



Escuela de Administración de Tecnologías de Información

Propuesta de estandarización y automatización para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER

Trabajo Final de Graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información

Modalidad: Proyecto de Graduación

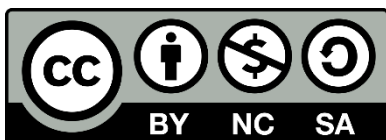
Elaborado por: Andrey Carranza Vargas

Prof. Tutor: M.B.A. Luis Mauricio Gamboa Cubero

Cartago, Costa Rica

I semestre

Junio, 2025



Propuesta de estandarización y automatización para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER © 2025 by Andrey Carranza Vargas is licensed under **CC BY-NC-SA 4.0**.

To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA

Los miembros del Tribunal Examinador de la Escuela de Administración de Tecnologías de Información, recomendamos que el siguiente informe del Trabajo Final de Graduación del estudiante Andrey Carranza Vargas, sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de Licenciatura de Tecnología de Información.

M.B.A. Luis Mauricio Gamboa Cubero
Profesor Tutor

Lic. Marco Salazar Vega
Lector externo

Ing. Diógenes Álvarez Solórzano, M.B.A.
Lector académico

M.Sc. Yarima Sandoval Sánchez
Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

Dedicatoria

A mi madre, Yendry.

Gracias por ser mi guía y mi impulso. Por tu presencia constante, por acompañarme tanto en los momentos importantes, como en los más difíciles. Por darme las oportunidades de crecer. Por tu crianza y educación con fuerza y una entrega que no tiene comparación. Todo lo que he obtenido es gracias al camino que preparaste con tu esfuerzo y tu persistencia. Este logro también es tuyo, porque detrás de cada una de mis metas, hay una parte de ti.

A mi abuela, Deyanira.

Por ser la primera chispa que encendió en mí el deseo de ser alguien, de esforzarme, de hacer que cada uno de mis pasos tuviera un propósito. Me regalaste tu vida para que yo construyera la mía, y con tus palabras y tu amor me enseñaste que siempre vale la pena luchar. Fuiste mi mayor motivo para seguir adelante, la razón que me impulsaba a vivir con ganas. Aunque ya no estés físicamente, te llevo conmigo en cada decisión, en cada meta, en cada día.

Agradecimientos

A mi *familia*, por ser mi base y sostén en cada etapa de mi vida. Su apoyo constante, su paciencia y su confianza en mí han sido fundamentales para llegar hasta aquí. Gracias por acompañarme en este proceso, por su comprensión, y por creer en mí desde el inicio.

A *Julián*, por ser mi dúo incondicional. Gracias por ser mi compañero de trabajo en cada curso, por ser mi amigo dentro y fuera de la universidad, por todas las horas en llamada haciendo lo que fuera y, en especial, por estar ahí en cada momento, incluso cuando no era fácil hacerlo. Ahora sí, tacha el “casi”; con esta batalla volvemos al *winrate* perfecto.

A *JuanDa y Vale*, por su amistad y momentos compartidos en diferentes etapas de la carrera. Gracias por confiar en mí, por transmitirme su buena energía, y por los consejos en los momentos que más los necesitaba.

A *Sebas y Tyrone*, por ser mis grandes amigos durante tantos años. Gracias por los espacios para desconectar, por las conversaciones casuales, los momentos de diversión y los planes improvisados. También a *Luis, Sahel y Duncan*, por los momentos compartidos y por sumar siempre con su buena actitud. Me alegra haberlos tenido presentes en esta etapa.

Al *equipo de TI de PROCOMER*, por abrirme las puertas y permitirme crecer en un entorno tan enriquecedor. En especial, gracias a *Doña Nancy*, por brindarme esta oportunidad y facilitarme el camino para desarrollar este proyecto de la mejor manera.

A *Luis Mauricio Gamboa*, por su orientación y compromiso siendo mi profesor tutor. Gracias por cada observación, por su disposición constante y por acompañarme con claridad y criterio en cada etapa de este trabajo.

Resumen

Carranza Vargas, Andrey. (2025). *Propuesta de estandarización y automatización para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER*. Trabajo Final de Graduación, Escuela de Administración de Tecnologías de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

El presente Trabajo Final de Graduación, tiene como objetivo proponer una solución basada en la estandarización y automatización para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER. Este proceso posee una alta carga operativa, dispersión de herramientas, ejecución manual de tareas repetitivas y carencia de trazabilidad consolidada, lo que dificulta la eficiencia operativa y la gestión adecuada de la información relevante a los contratos de proveedores y sus recursos tecnológicos.

Mediante la aplicación de una metodología estructurada, se realiza un análisis del proceso actual, en donde se identifica los subprocesos involucrados, los actores clave y los principales puntos de fricción. Se utilizan técnicas como el análisis FODA, análisis de valor agregado, clasificación de desperdicios y análisis de tiempos; para identificar oportunidades de mejora y fundamentar la propuesta de rediseño.

El modelo rediseñado propuesto, plantea una transformación del proceso mediante la estandarización de actividades, la eliminación de tareas sin valor agregado, y la incorporación de automatizaciones por medio de herramientas como formularios estructurados y envío de documentos validados por medio de notificaciones. Como resultado, se reduce el tiempo total del proceso en un 34.26%, pasando de 53 a 38 actividades, lo que representa la mejora en los tiempos de desperdicio y tareas innecesarias.

Además, se definen requerimientos funcionales y no funcionales, los que se priorizan con base al impacto y viabilidad y se diseñan indicadores clave para evaluar el desempeño del nuevo sistema. El rediseño considera la implementación de mecanismos de trazabilidad, documentación accesible y gestión del conocimiento; con el fin de garantizar sostenibilidad a largo plazo. Finalmente, se presentan recomendaciones estratégicas orientadas a facilitar la adopción de la solución, mitigar resistencias al cambio y promover la mejora continua.

Palabras clave: Automatización de procesos, rediseño de procesos, órdenes de pedido, análisis de valor agregado, tecnologías de información, PROCOMER.

Abstract

Carranza Vargas, Andrey. (2025). *Propuesta de estandarización y automatización para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER*. Trabajo Final de Graduación, Escuela de Administración de Tecnologías de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

This Final Graduation Project aims to propose a solution based on the standardization and automation of the purchase order registration and management process within the IT Department of PROCOMER. This process currently has a high operational load, dispersion of tools, manual execution of repetitive tasks, and a lack of consolidated traceability, which hinders operational efficiency, and the proper management of information related to supplier contracts and their technological resources.

By applying a structured methodology, an analysis of the current process is carried out, identifying the involved subprocesses, key stakeholders, and main friction points. Techniques such as SWOT analysis, value-added analysis, quality lens, waste classification, and time analysis are used to identify improvement opportunities and support the redesign.

The proposed redesigned model presents a transformation of the process through the standardization of activities, the elimination of non-value-added tasks, and the incorporation of automation tools such as structured forms and the delivery of validated documents through notifications. As a result, the total process time is reduced by 34.26%, decreasing from 53 to 38 activities, which represents the improvement of waste time and unnecessary tasks.

In addition, functional and non-functional requirements are defined, prioritized based on their impact and feasibility, and key performance indicators are designed to assess the performance of the new system. The redesign also considers the implementation of traceability mechanisms, accessible documentation, and knowledge management strategies to ensure long-term sustainability. Finally, strategic advice is presented to aid the adoption of the solution, mitigate resistance to change, and promote continuous improvement.

Keywords: Process automation, process redesign, purchase orders, value-added analysis, information technologies, PROCOMER.

Tabla de contenidos

1.	Introducción	1
1.1.	Descripción general.....	1
1.2.	Antecedentes	2
1.2.1.	Descripción de la Organización	2
1.2.2.	Misión, visión y valores	4
1.2.3.	Equipo de trabajo	5
1.2.4.	Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización	6
1.3.	Planteamiento del problema.....	7
1.3.1.	Situación problemática.....	7
1.3.2.	Justificación del proyecto.....	11
1.3.3.	Beneficios esperados del proyecto	12
1.4.	Objetivos del Trabajo Final de Graduación	13
1.4.1.	Objetivo general	13
1.4.2.	Objetivos específicos	13
1.5.	Alcance del proyecto.....	13
1.6.	Supuestos del proyecto.....	15
1.7.	Entregables del proyecto	15
1.7.1.	Entregables académicos	15
1.7.2.	Entregables del producto.....	16
1.7.3.	Gestión del proyecto	17
1.8.	Limitaciones del proyecto.....	17
2.	Marco Conceptual	18
2.1.	Gestión de procesos de negocio	19
2.1.1.	Proceso de negocio.....	19
2.1.2.	Ciclo de vida de los procesos	20
2.1.3.	Modelado de procesos.....	22
2.1.4.	Estandarización de procesos	25
2.1.5.	Automatización de procesos	26

2.1.6.	Modelos de madurez de procesos	27
2.2.	Análisis de procesos	28
2.2.1.	Análisis de brechas.....	28
2.2.2.	Análisis de valor agregado	29
2.2.3.	Lentes de análisis de procesos	29
2.2.4.	Indicadores clave de desempeño	30
2.3.	Ingeniería de requerimientos.....	30
2.3.1.	Requerimiento	31
2.3.2.	Clasificación de los requerimientos	32
2.3.3.	Documentación y validación de requerimientos	34
2.4.	Gestión de proyectos de TI	34
2.4.1.	Planificación y hoja de ruta del proyecto	35
2.4.2.	Gestión del cambio y adopción tecnológica	35
2.5.	Marcos de referencia y buenas prácticas.....	36
2.5.1.	Gobierno y gestión de TI.....	36
2.5.2.	Gestión de datos	37
3.	Marco Metodológico.....	38
3.1.	Tipo de investigación	38
3.2.	Enfoque de la investigación	38
3.3.	Diseño de la investigación	40
3.4.	Fuentes de datos e información.....	42
3.4.1.	Fuentes primarias	42
3.4.2.	Fuentes secundarias.....	43
3.5.	Sujetos de investigación.....	44
3.6.	VARIABLES O CATEGORÍAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	48
3.7.1.	Entrevista estructurada	49
3.7.2.	Encuesta estructurada.....	49
3.7.3.	Revisión documental.....	49
3.7.4.	Modelado del proceso BPMN.....	50

3.7.5.	Clasificación MoSCoW	50
3.8.	Procedimiento metodológico de la investigación.	50
3.8.1.	Fase I: Análisis de la situación actual	51
3.8.2.	Fase II: Análisis del proceso	51
3.8.3.	Fase III: Formulación de la propuesta de mejora.....	52
3.8.4.	Fase IV: Validación de la propuesta de mejora	52
3.9.	Operacionalización de las variables o categorías.....	53
4.	Análisis de resultados.....	56
4.1.	Fase I: Análisis de la situación actual	56
4.1.1.	Descubrimiento del proceso.....	56
4.1.2.	Participantes del proceso.....	72
4.1.3.	Herramientas tecnológicas	74
4.1.4.	Contexto organizacional del proceso	75
4.2.	Fase II: Análisis del proceso	82
4.2.1.	Necesidades organizacionales del proceso.....	82
4.2.2.	Oportunidades de mejora del proceso	84
4.2.3.	Análisis de valor agregado.....	91
4.2.4.	Análisis de tiempos del proceso.....	104
4.2.5.	Mejores prácticas aplicables al proceso	113
5.	Propuesta de solución.....	115
5.1.	Fase III: Formulación de la propuesta de mejora.....	115
5.1.1.	Identificación de requerimientos.....	115
5.1.2.	Rediseño del proceso	119
5.1.3.	Análisis de valor agregado del rediseño del proceso	131
5.1.4.	Análisis de tiempos del rediseño del proceso	136
5.1.5.	Evaluación de herramientas tecnológicas	138
5.1.6.	Definición de métricas clave del proceso rediseñado	142
5.1.7.	Hoja de ruta para la implementación	144
5.2.	Fase IV: Validación de la propuesta de mejora	147
5.2.1.	Análisis financiero	147

5.2.2.	Análisis no financiero	151
6.	Conclusiones	152
6.1.	Conclusiones del primer objetivo específico	152
6.2.	Conclusiones del segundo objetivo específico.....	152
6.3.	Conclusiones del tercer objetivo específico.....	153
6.4.	Conclusiones del objetivo general	154
7.	Recomendaciones.....	155
8.	Referencias bibliográficas.....	156
9.	Apéndices.....	159
9.1.	Apéndice A: Plantilla de minuta organizacional.....	159
9.2.	Apéndice B: Plantilla para la gestión del cambio	160
9.3.	Apéndice C: Plantilla de entrevista estructurada	161
9.4.	Apéndice D: Plantilla de encuesta estructurada	162
9.5.	Apéndice E: Plantilla para la revisión documental	162
9.6.	Apéndice F: Minutas organizacionales	163
9.6.1.	Minuta organizacional N.º 1.....	163
9.6.2.	Minuta organizacional N.º 2.....	164
9.6.3.	Minuta organizacional N.º 3.....	165
9.6.4.	Minuta organizacional N.º 4.....	166
9.6.5.	Minuta organizacional N.º 5.....	167
9.6.6.	Minuta organizacional N.º 6.....	168
9.6.7.	Minuta organizacional N.º 7.....	169
9.6.8.	Minuta organizacional N.º 8.....	170
9.6.9.	Minuta organizacional N.º 9.....	171
9.7.	Apéndice G: Entrevista para comprender el contexto del problema	172
9.8.	Apéndice H: Entrevista para comprender requerimientos iniciales.....	173
9.9.	Apéndice I: Entrevista para la estimación de los requerimientos iniciales.....	175
9.10.	Apéndice J: Entrevista para comprender los procesos posteriores	176
9.11.	Apéndice K: Revisión documental del registro de órdenes de pedido	177
9.12.	Apéndice L: Entrevista para el análisis de requerimientos	178

9.13.	Apéndice M: Entrevista para el levantamiento de requerimientos	180
9.14.	Apéndice N: Entrevista para el ajuste de requerimientos	181
9.15.	Apéndice O: Revisión documental de los objetivos de automatización	182
9.16.	Apéndice P: Revisión documental del flujo de trabajo	183
9.17.	Apéndice Q: Revisión documental del flujo de trabajo fuera del alcance	183
9.18.	Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional	184
9.19.	Apéndice S: Entrevista para validar tareas del proceso	186
9.20.	Apéndice T: Revisión documental de las buenas prácticas.....	187
9.21.	Apéndice U: Simulación del proceso AS-IS: Gestión del requerimiento	188
9.22.	Apéndice V: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la orden de pedido .	189
9.23.	Apéndice W: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la carga a SICOP ..	190
9.24.	Apéndice X: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la orden de pago	191
9.25.	Apéndice Y: Entrevista para validar rediseño del proceso	192
9.26.	Apéndice Z: Entrevista para conocer las herramientas disponibles.....	193
9.27.	Apéndice AA: Simulación del rediseño: Gestión del requerimiento	194
9.28.	Apéndice BB: Simulación del rediseño: Gestión de la orden de pedido	195
9.29.	Apéndice CC: Simulación del rediseño: Gestión de la carga a SICOP	196
9.30.	Apéndice DD: Simulación del rediseño: Gestión de la orden de pago	196
9.31.	Apéndice EE: Revisión documental de las herramientas evaluadas.....	197
9.32.	Apéndice FF: Revisión documental de los indicadores de desempeño	197
9.33.	Apéndice GG: Revisión documental de las fases de una hoja de ruta	198
9.34.	Apéndice HH: Revisión documental de la evaluación financiera.....	198
10.	Anexos	199
10.1.	Anexo I. Carta de aprobación filológica	199
10.2.	Anexo II. Carta de aprobación de minutas organizacionales	200
10.3.	Anexo III. Carta de aprobación de minutas académicas	201
10.4.	Anexo IV. Salarios mínimos según MTSS.....	202
11.	Glosario	203

Índice de tablas

Tabla 1 Roles del equipo de trabajo.....	5
Tabla 2 Entregables del producto	16
Tabla 3 Notación BPMN 2.0	22
Tabla 4 Modelos de madurez de procesos	27
Tabla 5 Tipos de requerimientos.....	32
Tabla 6 Fuentes primarias.....	42
Tabla 7 Fuentes secundarias	43
Tabla 8 Sujetos de investigación.....	44
Tabla 9 Variables de investigación del primer objetivo específico.....	45
Tabla 10 Variables de investigación del segundo objetivo específico	46
Tabla 11 Variables de investigación del tercer objetivo específico	47
Tabla 12 Operacionalización de las variables.....	53
Tabla 13 Tareas del proceso: Gestión del requerimiento	60
Tabla 14 Tareas del proceso: Gestión de la orden de pedido.....	65
Tabla 15 Tareas del proceso: Gestión de la carga a SICOP	68
Tabla 16 Tareas del proceso: Gestión de la orden de pago.....	71
Tabla 17 Participantes del proceso	72
Tabla 18 Herramientas tecnológicas.....	74
Tabla 19 Necesidades organizacionales del proceso	83
Tabla 20 Análisis FODA: Gestión del requerimiento.....	85
Tabla 21 Análisis FODA: Gestión de la orden de pedido.....	86
Tabla 22 Análisis FODA: Gestión de la carga a SICOP.....	87
Tabla 23 Análisis FODA: Gestión de la orden de pago.....	88
Tabla 24 Análisis FODA: Proceso de registro y gestión de órdenes de pedido	89
Tabla 25 Análisis de valor agregado: Gestión del requerimiento	92
Tabla 26 Análisis de valor agregado: Gestión de la orden de pedido.....	96
Tabla 27 Análisis de valor agregado: Gestión de la carga a SICOP	99
Tabla 28 Análisis de valor agregado: Gestión de la orden de pago	102

Tabla 29 Clasificación de desperdicios: Gestión del requerimiento.....	104
Tabla 30 Estimación de tiempos en minutos: Gestión del requerimiento	106
Tabla 31 Clasificación de desperdicios: Gestión de la orden de pedido.....	107
Tabla 32 Estimación de tiempos en minutos: Gestión de la orden de pedido	108
Tabla 33 Clasificación de desperdicios: Gestión de la carga a SICOP.....	109
Tabla 34 Estimación de tiempos en minutos: Gestión de la carga a SICOP	110
Tabla 35 Clasificación de desperdicios: Gestión de la orden de pago.....	111
Tabla 36 Estimación de tiempos en minutos: Gestión de la orden de pago	112
Tabla 37 Tiempos promedios en minutos del proceso.....	112
Tabla 38 Mejores prácticas aplicables al proceso.....	113
Tabla 39 Requerimientos del proyecto	116
Tabla 40 Priorización de requerimientos	117
Tabla 41 Tareas del rediseño: Gestión del requerimiento.....	121
Tabla 42 Tareas del rediseño: Gestión de la orden de pedido.....	124
Tabla 43 Tareas del rediseño: Gestión de la carga a SICOP.....	126
Tabla 44 Tareas del rediseño: Gestión de la orden de pago.....	128
Tabla 45 Cumplimiento de requerimientos funcionales	129
Tabla 46 Cumplimiento de requerimientos no funcionales	130
Tabla 47 Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión del requerimiento	131
Tabla 48 Comparativa del valor: Gestión del requerimiento.....	132
Tabla 49 Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la orden de pedido .	133
Tabla 50 Comparativa del valor: Gestión de la orden de pedido.....	134
Tabla 51 Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la carga a SICOP ...	134
Tabla 52 Comparativa del valor: Gestión de la carga a SICOP	135
Tabla 53 Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la orden de pago	135
Tabla 54 Comparativa del valor: Gestión de la orden de pago.....	136
Tabla 55 Comparativa de los tiempos en minutos del proceso.....	137
Tabla 56 Descripción general de las herramientas tecnológicas	138
Tabla 57 Evaluación técnica de las herramientas tecnológicas	139
Tabla 58 Evaluación contextual de las herramientas tecnológicas.....	140

Tabla 59 Estructura de la hoja de ruta	144
Tabla 60 Aplicación del modelo ADKAR	146
Tabla 61 Costos estimados del proyecto.....	148
Tabla 62 Beneficios no financieros del proyecto.....	151
Tabla 63 Glosario de términos utilizados	203

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama de PROCOMER.....	3
Figura 2 Organigrama del equipo de trabajo	5
Figura 3 Árbol del problema	10
Figura 4 Esquema del marco conceptual.....	18
Figura 5 Elementos de un proceso.....	20
Figura 6 Ciclo de vida de los procesos	21
Figura 7 Niveles de automatización	26
Figura 8 Proceso cualitativo	39
Figura 9 Diseños básicos de la investigación-acción	41
Figura 10 Fases del proceso metodológico.....	51
Figura 11 Proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.....	57
Figura 12 Diagrama AS-IS: Gestión del requerimiento	59
Figura 13 Diagrama AS-IS: Gestión de la orden de pedido	64
Figura 14 Diagrama AS-IS: Gestión de la carga a SICOP	67
Figura 15 Diagrama AS-IS: Gestión de la orden de pago	70
Figura 16 Nivel de familiaridad del equipo de TI con el proceso	75
Figura 17 Nivel de conocimiento del equipo de TI con el proceso	76
Figura 18 Nivel de claridad del proceso.....	77
Figura 19 Capacitaciones realizadas del proceso	78
Figura 20 Calificación promedio del equipo de TI al proceso	79
Figura 21 Nivel de accesibilidad a la información del proceso.....	80
Figura 22 Capacidad del flujo de comunicación del proceso.....	80
Figura 23 Capacidad de las herramientas tecnológicas del proceso.....	81
Figura 24 Clasificación del valor: Gestión del requerimiento.....	95
Figura 25 Clasificación de valor: Gestión de la orden de pedido.....	98
Figura 26 Clasificación de valor: Gestión de la carga a SICOP.....	101
Figura 27 Clasificación de valor: Gestión de la orden de pago.....	103
Figura 28 Clasificación de tiempos: Gestión del requerimiento	105

Figura 29 Clasificación de tiempos: Gestión de la orden de pedido	108
Figura 30 Clasificación de tiempos: Gestión de la carga a SICOP	110
Figura 31 Clasificación de tiempos: Gestión de la orden de pago	111
Figura 32 Clasificación porcentual de los requerimientos priorizados	118
Figura 33 Diagrama TO-BE: Gestión del requerimiento	120
Figura 34 Diagrama TO-BE: Gestión de la orden de pedido	123
Figura 35 Diagrama TO-BE: Gestión de la carga a SICOP	126
Figura 36 Diagrama TO-BE: Gestión de la orden de pago	127
Figura 37 Tiempo promedio de atención de requerimientos	142
Figura 38 Porcentaje de órdenes de pedido atendidas en plazo	142
Figura 39 Porcentaje de retrabajos detectados	143
Figura 40 Porcentaje de órdenes de pedido procesadas sin ajustes	143
Figura 41 Porcentaje de desviación presupuestaria	143
Figura 42 Ganancia estimada del proyecto.....	149
Figura 43 Retorno de la inversión	149
Figura 44 Relación Beneficio-Costo	150
Figura 45 Cálculo del valor actual.....	150

1. Introducción

1.1. Descripción general

El proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER, enfrenta una serie de desafíos debido a la dependencia de métodos manuales. Esta situación genera demoras, incrementa la posibilidad de errores humanos y dificulta la trazabilidad de la información, lo que afecta la eficiencia del proceso. Ante este panorama, la estandarización y automatización de procesos empresariales, surge como una solución estratégica para mejorar la productividad, reducir costos y elevar la calidad del servicio.

Estos problemas se destacan porque no solo afectan la relación con los proveedores, sino que también disminuyen la productividad del personal y comprometen el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización. En este contexto, resulta pertinente desarrollar una propuesta que aborde estas deficiencias y mejore el manejo de órdenes.

Existen antecedentes relevantes que destacan el impacto positivo de la automatización en procesos similares, tanto dentro como fuera de la organización. Proyectos internos, como el relacionado con la gestión automatizada de pruebas y estudios externos como la implementación de soluciones de automatización en procesos analíticos, evidencian cómo las herramientas tecnológicas mejoran la eficiencia y la trazabilidad de procesos complejos.

En este capítulo se presenta una introducción del proyecto, al abarcar los elementos clave que sustentan su desarrollo. Se inicia con un análisis de los antecedentes que contextualizan la problemática y su relevancia dentro de la organización. Se describe la entidad en la que se lleva a cabo el estudio, que incluyen su estructura, misión, visión y valores. Además, se examina proyectos similares realizados, tanto dentro como fuera de la organización, lo que proporciona un marco de referencia que comprenda los enfoques previos y sus resultados.

Posteriormente, se expone la situación problemática que da origen a la investigación e identifica sus causas y consecuencias. A partir de este análisis, se plantea el problema central y se define los objetivos del proyecto, el cual incluye un objetivo general y tres objetivos específicos que orientan su ejecución. Se justifica la necesidad del estudio, al resaltar su impacto y los beneficios esperados, tanto directos como indirectos. Finalmente, se establece el alcance del proyecto, los supuestos, los entregables y las limitaciones; lo que determina con precisión los aspectos que son abordados y los criterios que delimitan su implementación.

1.2. Antecedentes

En esta sección se explora la empresa en donde se realiza el Trabajo Final de Graduación y detalla aspectos como: el contexto empresarial, su visión, misión y valores; así como proyectos similares y el equipo de trabajo que está involucrado en el desarrollo de la propuesta de solución.

1.2.1. Descripción de la Organización

La Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, conocida como PROCOMER, es una institución pública de carácter no estatal que actúa bajo la supervisión del Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica. Establecida en 1996, PROCOMER ha sido esencial en la expansión y desarrollo del comercio exterior costarricense, el cual fomenta la diversificación de los mercados de exportación y crea oportunidades para que empresas de todos los tamaños se inserten en el entorno comercial global. En este contexto, el proyecto se lleva a cabo dentro del Departamento de TI de PROCOMER, con el propósito de impulsar la mejora continua de los procesos internos y promover la innovación tecnológica en la institución.

Desde su fundación, PROCOMER ha trabajado para posicionar a Costa Rica como un proveedor confiable y competitivo en los mercados internacionales. La institución lleva a cabo su labor mediante una variedad de herramientas y servicios diseñados para apoyar a los exportadores costarricenses en todas las etapas de su proceso de internacionalización. Estos servicios incluyen asesoría especializada, capacitación en temas de comercio internacional y análisis de mercado para que los empresarios comprendan mejor los requerimientos y oportunidades al adaptar sus productos o servicios a las demandas de consumidores globales.

Una de las estrategias principales de PROCOMER, es la promoción de exportaciones costarricenses a través de eventos como: ferias comerciales, misiones internacionales y ruedas de negocio. Estos eventos, organizados en colaboración con socios comerciales de diferentes países, conecta a las empresas costarricenses con compradores potenciales, lo que amplía su red de contactos y explora oportunidades comerciales. Adicionalmente, promueve alianzas estratégicas y acuerdos comerciales que abren las puertas a sectores productivos específicos, como: la tecnología, la manufactura y la industria de dispositivos médicos.

Consciente de la importancia de las pequeñas y medianas empresas en el desarrollo económico de Costa Rica, PROCOMER ha implementado: “Costa Rica Exporta”, una iniciativa que brinda apoyo integral a las PYMES interesadas en expandirse al mercado internacional. Además, también impulsa la marca país "Esencial Costa Rica", la cual busca crear una identidad nacional sólida y positiva que resalte los atributos únicos de Costa Rica como nación exportadora.

La labor de PROCOMER también se extiende a la recopilación y análisis de datos sobre los mercados internacionales. La institución produce estudios y reportes de mercado que permiten a las empresas costarricenses obtener una visión de las tendencias globales, los hábitos de consumo y oportunidades emergentes. De esta forma, los exportadores comprenden el contexto económico de los países a los cuales desean llegar.

Otro de los roles importantes de PROCOMER, es la facilitación del comercio a través de la digitalización y simplificación de los procesos de exportación. La plataforma digital: “Ventanilla Única de Comercio Exterior” (VUCE), creada por PROCOMER, facilita la gestión de trámites de manera eficiente y rápida a los exportadores, lo que evita retrasos y reducir los costos asociados con la burocracia. Esta herramienta ha contribuido significativamente a mejorar la competitividad de las empresas costarricenses en el exterior, lo que agiliza el proceso de exportación y aumenta la transparencia en la gestión comercial.

En cuanto a la estructura organizacional, se maneja diversas áreas funcionales, cada una con equipos especializados que trabajan de manera coordinada para cumplir los objetivos estratégicos de la institución. De esta forma, se centra en pilares como: la promoción de exportaciones, facilitación del comercio, apoyo a la innovación, finanzas, inversiones y mercadeo; donde destaca que cuentan con equipos de expertos en comercio exterior, analistas de mercado, y personal de logística y operaciones, quienes trabajan de manera conjunta para diseñar y ejecutar los programas de apoyo a los exportadores y las respectivas funciones de la gerencia.

Para el desarrollo del proyecto, el estudiante forma parte de la Gerencia de Innovación y Transformación Digital, cuyos detalles se amplían en la sección 1.2.3. En la Figura 1 se presenta el organigrama general de la empresa para un mejor contexto.

Figura 1

Organigrama de PROCOMER



Nota. Tomado de PROCOMER, 2024.

1.2.2. Misión, visión y valores

1.2.2.1. Misión

“Promover y facilitar el comercio exterior y la inversión” (PROCOMER, 2023).

1.2.2.2. Visión

“Ser generador de desarrollo económico, inclusivo y sostenible, a través de las exportaciones, los encadenamientos y la inversión” (PROCOMER, 2023).

1.2.2.3. Valores

Dentro de su memoria institucional, PROCOMER (2023), define los siguientes valores:

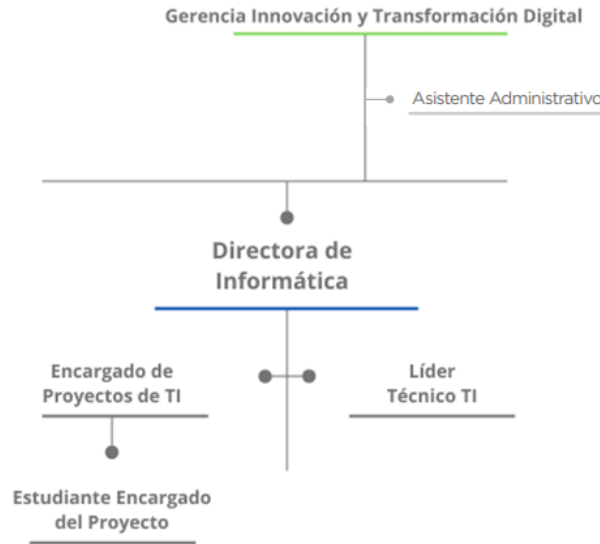
- **Pasión:** PROCOMER trabaja con entusiasmo para superarse a sí mismo cada día y dar lo mejor de sus servicios a Costa Rica.
- **Innovación:** PROCOMER está en una búsqueda constante de nuevas formas de hacer las cosas para ser más eficientes y eficaces.
- **Propósito:** dentro de PROCOMER se entiende que su trabajo se realiza para el desarrollo del país.
- **Talento colectivo:** los empleados de PROCOMER comparten el conocimiento que los hace crear e innovar de forma más productiva.
- **Integridad:** PROCOMER es congruente entre lo que proponen y ejecutan, realizando un trabajo ético, honesto y transparente.
- **Agilidad:** PROCOMER actúa eficientemente para responder de forma oportuna a las necesidades de sus clientes.

1.2.3. Equipo de trabajo

En la Figura 2 se encuentra el organigrama correspondiente al equipo de trabajo involucrado en el desarrollo del Trabajo Final de Graduación.

Figura 2

Organigrama del equipo de trabajo



Nota. Adaptado del organigrama oficial de PROCOMER, 2024.

A continuación, dentro de la Tabla 1, se detalla las funciones de cada miembro del equipo.

Tabla 1

Roles del equipo de trabajo

Rol de trabajo	Funciones en el proyecto
Directora de Informática	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Validar y aprobar la propuesta de solución. ▪ Supervisar los plazos de entrega y avances durante el desarrollo del proyecto. ▪ Validar el cumplimiento de los intereses del Departamento de TI en la propuesta de solución. ▪ Proporcionar información acerca de los procesos empresariales.
Líder técnico TI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asesoramiento sobre los requerimientos de la empresa y procesos relacionados con la propuesta de solución. ▪ Colaborar con la compatibilidad técnica de la solución con la infraestructura existente.

Rol de trabajo	Funciones en el proyecto
Encargado de proyectos de TI	<ul style="list-style-type: none">▪ Fuente de información sobre los procesos relacionados con las órdenes de pedido.▪ Apoyar en la identificación de posibles riesgos y desafíos operativos del proyecto.▪ Colaborar en la revisión y evaluación de la solución, para asegurar su adecuación al contexto de la empresa.
Asistente administrativo	<ul style="list-style-type: none">▪ Fuente de información sobre procesos relacionados con el proyecto, pero que se desarrollan fuera de la dirección de TI.
Estudiante encargado del proyecto	<ul style="list-style-type: none">▪ Responsable de la realización del proyecto.

Nota. Elaboración propia (2024).

1.2.4. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización

A continuación, se presenta proyectos similares realizados, tanto dentro de la organización, documentados internamente, como fuera de ella, y que son encontrados a través de repositorios en línea. Estos proyectos sirven como guía y referencia para el desarrollo de la solución propuesta.

1.2.4.1. Trabajos similares dentro de la organización

PMO-TI-03-21-Automatización y Control de Pruebas

Este proyecto está relacionado con la solución propuesta, ya que ambos persiguen mejorar la eficiencia de los procesos internos de la empresa a través de la automatización. Este trabajo, por su parte, se enfoca en optimizar la gestión de pruebas para reducir errores y agilizar su ejecución, mientras que el proyecto actual busca automatizar el proceso de registro de órdenes de pedido.

Ambos proyectos comparten objetivos como la disminución de tareas manuales, la mejora del control y seguimiento de los procesos y el incremento en la productividad. Además, se utiliza la documentación propuesta en este proyecto para la elaboración de las secciones en el segundo capítulo, nombradas como Automatización de procesos y Modelos de madurez de procesos.

PMO-TI-03-39-Proyecto SICOP

Este proyecto se relaciona con la optimización y digitalización de procesos de contratación pública, lo que incluye la integración de información; de manera similar, el proyecto actual se enfoca en la misma área y busca minimizar las tareas manuales y mejorar la trazabilidad.

La información de este proyecto se utiliza para facilitar la comprensión y fortalecer los procesos de estandarización y centralización de la gestión de las órdenes de pedido, al promover la alineación con los objetivos de modernización y automatización de sistemas empresariales.

1.2.4.2. Trabajos similares fuera de la organización

Propuesta de implementación de una solución para la automatización del proceso de generación de reportes de los departamentos de Business care y Boarding en Equifax

Este Trabajo Final de Graduación, realizado por Carlos Morales Porras en el año 2022, identifica causas fundamentales en la problemática tratada, tales como la falta de integración entre herramientas y la recolección manual de información, lo cual genera demoras y errores en el proceso, por lo cual, plantea una propuesta para automatizar el proceso de generación de reportes.

Se utiliza como referencia en cuanto a la estructura y los contenidos por abordar, al servir de guía para definir las secciones clave y asegurar que la documentación cubra aspectos relevantes de una propuesta de mejora basada en la automatización.

Propuesta de un modelo de gobernanza de la tecnología de automatización de procesos analíticos para un Grupo Financiero

Este Trabajo Final de Graduación, elaborado por Alejandro Hidalgo Salas en el año 2021, se centra en desarrollar una propuesta de automatización de procesos alineada con los estándares de la industria, lo cual es relevante en la automatización del registro de órdenes de pedido, ya que requiere de una gestión estructurada y controlada para los recursos tecnológicos.

Este proyecto, de igual forma al anterior, se utiliza como referencia al orientar la estructura y los contenidos por desarrollar. Su valor radica en que ofrece un marco útil para enfrentar desafíos relacionados con la recopilación de información en procesos poco estructurados y la adopción de recomendaciones para la automatización del registro de órdenes dentro de la solución planteada.

1.3. Planteamiento del problema

En esta sección, se describe la situación actual de la empresa en cuanto al manejo de las órdenes de pedido, en la cual está basada la propuesta de solución por desarrollar. De esta forma, se define la problemática y se menciona los beneficios esperados con la realización del proyecto.

1.3.1. Situación problemática

Dentro de PROCOMER, la gestión eficiente de las órdenes de pedido es fundamental para asegurar el buen funcionamiento de las operaciones y mantener una relación sólida y profesional con sus numerosos proveedores. En particular, el Departamento de TI es responsable de manejar una amplia gama de proveedores de servicios y productos tecnológicos, los cuales son esenciales para la continuidad operativa y el soporte de los sistemas de información.

Las órdenes de pedido representan el mecanismo formal para adquirir estos servicios y productos, al establecer acuerdos de tiempo, costos y especificaciones entre PROCOMER y sus proveedores. Según lo indicado por N. Monge (comunicación personal, 11 de septiembre de 2024), el Departamento de TI emite órdenes de compra de 22 proveedores, lo que hace crítica la eficiencia

en su procesamiento y gestión. Sin embargo, la naturaleza manual del proceso, ha derivado en retrasos, errores y dificultades en la trazabilidad de la información.

Por medio de la revisión documental del archivo de registro que maneja el asistente de la gerencia (véase Apéndice K: Revisión documental del registro de órdenes de pedido), se sabe que en el año 2024 se generó 634 órdenes de pedido, lo que evidencia el volumen significativo de trabajo que implica este proceso para las partes involucradas.

Por otro lado, con la información obtenida del Análisis de resultados, se sabe que el proceso genera al menos 53 órdenes al mes, las cuales requieren la participación activa de los 14 miembros del equipo de TI, además del asistente gerencial. Este flujo involucra múltiples tareas manuales, interacciones dispersas y validaciones redundantes, lo que contribuye a una duración promedio superior a las ocho horas para completar una orden de principio a fin. Esta situación evidencia una carga administrativa significativa y una baja eficiencia operativa que limita la capacidad de respuesta del equipo técnico y afecta la trazabilidad del proceso.

Según indica N. Monge (comunicación personal, 12 de noviembre de 2024), a lo largo de los últimos años, se han implementado medidas parciales para mejorar la gestión de órdenes de pedido, como la asignación de roles específicos según el proveedor y la creación de plantillas estandarizadas. En 2024, se propuso desarrollar una solución con formularios manuales y correos automáticos, sin embargo, el proyecto está detenido debido a la falta de recursos.

De acuerdo con la información recolectada en una entrevista con el encargado de proyectos de TI (véase Apéndice G: Entrevista para comprender el contexto del problema), el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, establece un tiempo límite para su ejecución de 5 y 10 días, ya que implica completar y revisar documentos con información que necesita ser validada anteriormente, tales como: el identificador, contrato, línea de costos y descripciones de actividades. Una vez finalizado, el documento es firmado y enviado al proveedor por correo electrónico, quien lo revisa y devuelve con su aprobación y firma.

Posteriormente, de acuerdo con lo indicado por el asistente administrativo, el cual se encarga de las tres direcciones de la gerencia, (véase Apéndice J: Entrevista para comprender los procesos posteriores) se debe cargar la orden de pedido en la herramienta de SICOP. Sin embargo, a pesar de contar con la firma del encargado de la empresa y del proveedor, esta acción requiere la aprobación de la jefatura correspondiente antes de ser procesada. Este requisito añade un paso adicional en el flujo de trabajo, lo que genera posibles demoras en la ejecución del proceso.

Una vez que la orden de pedido ha sido aprobada y cargada en SICOP, el asistente debe realizar el registro de la factura en el sistema ERP de la organización, nuevamente, con previa autorización de las jefaturas para el movimiento en el presupuesto de los proyectos. Esta acción da el acceso para que el área de contabilidad proceda con la gestión del pago correspondiente.

Dado que estos procesos implican el uso de dos plataformas distintas, el asistente administrativo mantiene un archivo en Excel para gestionar y controlar la información clave, tanto

de las órdenes de pago, como de las facturas, lo que registra detalles como el número de documento, fecha, monto y estado de la orden. Adicionalmente, se ha implementado un control en Power BI para la visualización y análisis de los datos, lo cual complementa una supervisión más eficiente del estado de las órdenes de pedido y facilita la toma de decisiones.

Se destaca factores clave que influyen en el proceso. En primer lugar, la dependencia de la comunicación manual entre la empresa y los proveedores para revisar y enviar información. El manejo de herramientas como correos electrónicos y la falta de una interfaz centralizada para gestionar el proceso, genera dificultades en el monitoreo en tiempo real.

Por otro lado, la entrada manual de datos requiere revisiones y correcciones antes de enviar los documentos al proveedor o subirlos en SICOP. Esta situación afecta la precisión de los registros y genera inconsistencias, lo que complica la trazabilidad y el control de las órdenes.

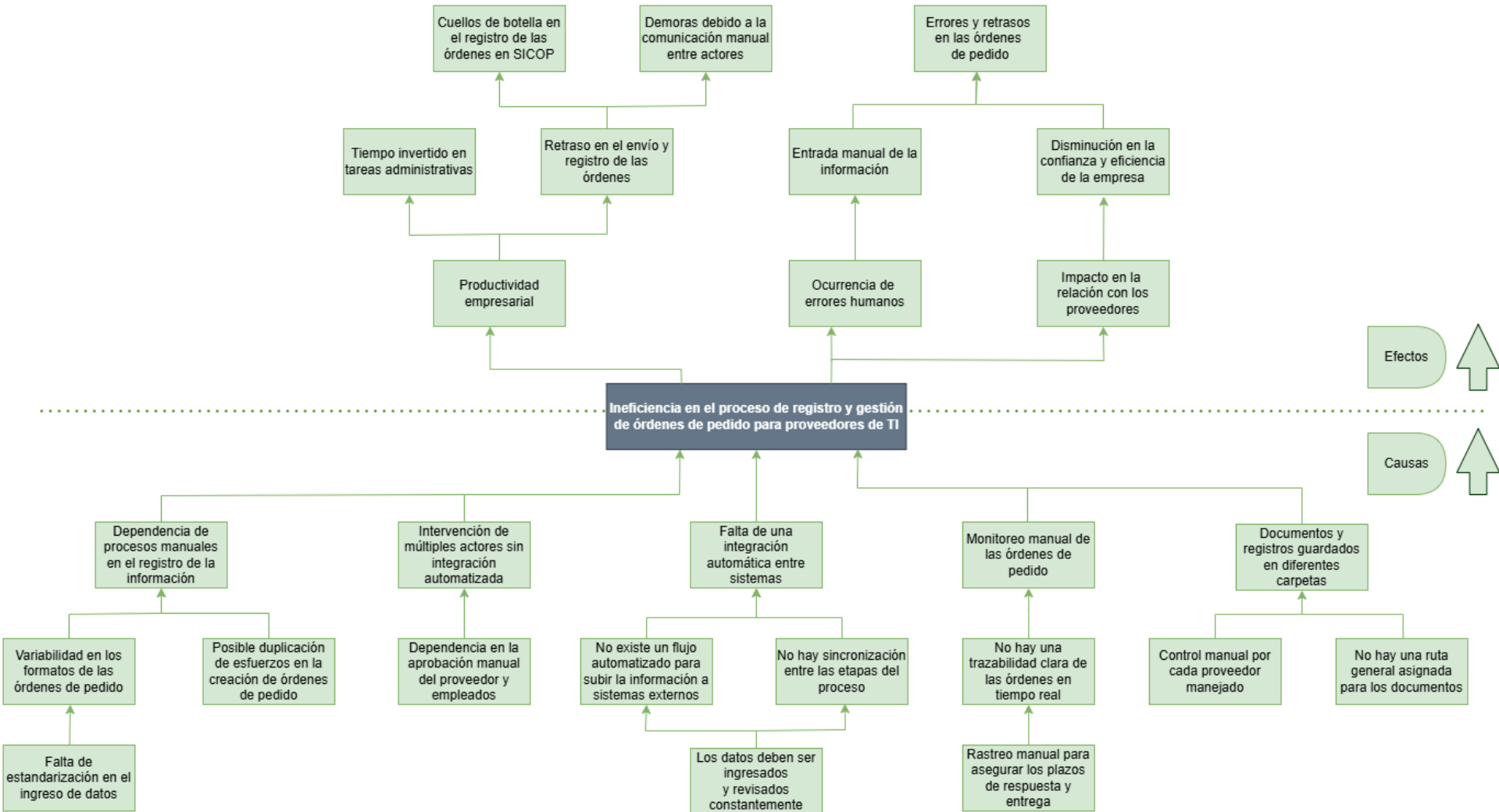
De acuerdo con N. Monge (comunicación personal, 23 de octubre de 2024), existen diferentes rutas para el almacenamiento de los documentos, ya que se guardan en diversas carpetas sin una estructura clara, lo que genera desorganización y dificulta el acceso rápido a los archivos necesarios. Además, el control de cada contrato se realiza mediante un archivo Excel, lo que obliga a los empleados a dedicar tiempo adicional al buscar y verificar la ubicación de las órdenes de pedido y su estado contractual.

Es importante destacar que la plataforma de SICOP no permite integraciones y su uso es considerado poco intuitivo, lo que aumenta la complejidad del proceso y la carga operativa del asistente administrativo y las jefaturas. Por otro lado, PROCOMER tiene previsto implementar una nueva plataforma ERP en el año 2025, para fortalecer la gestión financiera y administrativa, lo cual mejora aspectos actuales en flexibilidad, automatización e integración con otros sistemas. Sin embargo, esta transición no impacta en el desarrollo del proyecto, ya que se encuentra fuera del alcance definido (véase Alcance del proyecto para más información).

Finalmente, los datos en los registros han identificado patrones clave en la gestión de órdenes de pedido, como los tiempos promedio de procesamiento, los proveedores y presupuestos. No obstante, el análisis de esta información aún se encuentra en una etapa inicial y, al depender de actualizaciones manuales, es común que algunos estados no se modifiquen oportunamente cuando cambia el estatus de una orden de pedido o factura, lo cual genera inconsistencias en los registros y dificulta la obtención de información precisa en tiempo real.

A continuación, en la Figura 3, se presenta un diagrama en forma de árbol de problema, el cual ilustra las causas y efectos principales de la situación problemática, al destacar los desafíos que enfrenta el Departamento de TI de PROCOMER en el registro y gestión de órdenes de pedido.

Figura 3
Árbol del problema



Nota. Elaboración propia (2024).

1.3.2. Justificación del proyecto

La propuesta de mejora, mediante la automatización y la estandarización para el proceso del registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER; se crea como una respuesta a las necesidades operativas actuales de la organización. De esta forma, el proyecto busca mejorar la gestión y trazabilidad de la información, reducir la intervención manual y, en consecuencia, minimizar los errores humanos, lo que impacta en la calidad de las operaciones.

Según Smith (2019), la automatización de procesos mejora no solo la eficiencia operativa, sino también la capacidad de seguimiento y control de la información, lo que permite una toma de decisiones más precisa y fundamentada. Mientras que, la estandarización de estos procesos reduce la variabilidad, facilita la coherencia operativa y asegura el cumplimiento de las mejores prácticas. Estos beneficios están alineados con los objetivos estratégicos de PROCOMER, específicamente en la mejora continua de sus procesos internos y la gestión de recursos.

El proyecto aborda diferentes áreas temáticas de investigación para el TFG, según las políticas de la carrera, en donde destaca la administración de procesos de negocios, la estrategia de tecnología de información y la gestión de datos e información. La solución se fundamenta en la digitalización de actividades que, al automatizarse, liberan recursos para tareas de mayor valor, lo cual mejora la productividad general, un asunto especialmente importante debido a la complejidad y el volumen de proveedores que maneja el Departamento de TI de PROCOMER.

Para la realización de este proyecto, se contempla la utilización de herramientas alineadas con las necesidades de automatización de procesos empresariales, al buscar la fácil integración con los sistemas existentes y capacidades adecuadas para reducir los tiempos de implementación. Si bien, no se incluye métricas financieras específicas, el retorno de inversión esperado se refleja en la reducción de tiempos y costos operativos, junto con la mejora en la relación con los proveedores, factores que contribuyen a la sostenibilidad y eficiencia financiera de la organización.

Dentro del desarrollo de la propuesta de mejora, se aplica buenas prácticas de la industria, guiadas por el cuerpo de conocimiento en gestión de datos, DMBOK, el cual proporciona un enfoque estructurado para la administración de datos y asegura la calidad y el control en el ciclo de vida de la información; puntos detallados dentro de los Marcos de referencia y buenas prácticas.

En esta sección, se considera buenas prácticas de gobernanza de TI basadas en COBIT-2019, para asegurar que la solución se alinee con las políticas de la organización y cumpla con los estándares de control y gestión de TI. Se utiliza conceptos de seguridad de la información para garantizar la integridad y confidencialidad de los datos almacenados y procesados.

Con un enfoque en la eficiencia operativa y la gestión de datos, este proyecto aplica el conocimiento adquirido dentro de la carrera en la alineación estratégica de la tecnología con los objetivos de la organización, lo que maximiza el valor que aporta la Dirección de TI a la empresa.

1.3.3. Beneficios esperados del proyecto

En el siguiente apartado se detalla los beneficios esperados, tanto directos como indirectos.

1.3.3.1. Beneficios directos

- **Mejora en la eficiencia del proceso:** el rediseño reduce los tiempos promedio de ejecución en todos los subprocesos, especialmente en las etapas con mayor intervención manual. Esto impacta directamente la productividad del equipo y la utilización de los recursos disponibles.
- **Reducción del esfuerzo operativo del equipo de TI:** la mejora y eliminación de actividades sin valor agregado reduce la cantidad de pasos requeridos para completar el flujo, lo cual se traduce en una menor carga operativa para los colaboradores involucrados.
- **Mayor control del flujo de trabajo:** la estructura del sistema propuesto monitorea el avance de cada orden generada mediante trazabilidad automática, lo cual facilita el cumplimiento de plazos, el control presupuestario y la supervisión.
- **Centralización documental:** el rediseño consolida todas las órdenes de pedido y archivos de registro en un repositorio digital único, lo que facilita el acceso por parte del equipo de TI y mejora la disponibilidad, organización y trazabilidad de la información.
- **Formalización de requerimientos:** se documenta estructuradamente los requerimientos del sistema, clasificándolos en funcionales y no funcionales, en los que se define su priorización, y se sienta una base para el diseño, planificación y alineación del desarrollo de la solución.

1.3.3.2. Beneficios indirectos

- **Mejora en la toma de decisiones:** la estandarización del proceso y la estructuración de la información, disponen de datos organizados y confiables para la evaluación de proveedores, costos y tiempos de respuesta, lo que facilita decisiones estratégicas más informadas.
- **Fortalecimiento de la relación con proveedores:** la agilización del flujo de información y sus validaciones, derivada de la automatización propuesta, sienta las bases para mejorar la percepción de cumplimiento, tiempos de atención y confiabilidad institucional.
- **Transferencia de conocimiento en buenas prácticas:** la formulación de la mejora promueve la adopción de principios de estandarización, automatización y control de calidad de datos; lo que contribuye con la mejora continua de la gestión del conocimiento en el área de TI.
- **Escalabilidad para futuras mejoras adicionales:** la estructura planteada permite extender el modelo a otros procesos similares dentro de la institución, lo cual favorece iniciativas de mejora continua y facilita la integración de nuevas herramientas digitales.
- **Consolidación de la cultura de transformación digital:** la incorporación de automatización, gestión electrónica de documentos de órdenes y el control de datos relacionados, promueve la cultura organizacional orientada hacia la transformación digital.

1.4. Objetivos del Trabajo Final de Graduación

En esta sección se presenta los objetivos propuestos para el desarrollo del trabajo, que incluye el objetivo general y, posteriormente, los objetivos específicos.

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta de mejora del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER, basada en las mejores prácticas de gobierno y gestión de TI de COBIT 2019 y en los principios de gestión de datos de DMBOK, para su estandarización y automatización, durante el primer semestre del año 2025.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Analizar la situación actual del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la comprensión de actividades implicadas, la identificación de ineficiencias y la documentación de los principales problemas presentes.
2. Determinar las oportunidades de mejora del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido, para la definición de cambios que adopten las mejores prácticas relacionadas con la estandarización y automatización de procesos.
3. Formular una propuesta de mejora para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la alineación con las necesidades de la organización, las mejores prácticas de gobierno y gestión de TI y los principios de gestión de datos.

1.5. Alcance del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una propuesta de mejora para la estandarización y automatización dentro del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER. Esta iniciativa se enfoca en implementar métodos para la trazabilidad de la información y reducir la carga manual en el proceso actual, lo que asegura la alineación con las mejores prácticas y estándares de la industria.

El alcance del proyecto abarca el análisis, evaluación y oportunidades de mejora en el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, desde su generación hasta su aprobación y seguimiento interno dentro del Departamento de TI. Se contempla la identificación de puntos críticos en la recolección, almacenamiento y procesamiento de la información inicial; ello con el fin de establecer una estructura más eficiente y confiable para la toma de decisiones.

Además, se delimita la eficiencia y su medición en el proceso a solo dos dimensiones: la reducción de tiempos operativos y el análisis financiero asociado al uso de los recursos. Este enfoque excluye otras perspectivas posibles, como la calidad del servicio percibido, la satisfacción del usuario interno, o el impacto estratégico, las cuales, aunque relevantes y en menor medida tomadas en cuenta para la propuesta de mejora, no forman parte de los resultados medibles.

Esto debido a que, la eficiencia se entiende como la optimización del esfuerzo operativo requerido para ejecutar el proceso, el cual se analiza mediante: el levantamiento de las tareas que lo componen, la identificación de actividades redundantes, manuales o con bajo valor agregado y el análisis de tiempos asociados a cada subproceso y su clasificación según el desperdicio.

De esta forma, el alcance se enfoca en la mejora estructural del flujo de trabajo, priorizando la automatización, estandarización y simplificación de actividades, con el fin de reducir la carga operativa y racionalizar el uso de recursos de la Dirección de TI. Las mejoras propuestas se diseñan para impactar directamente los tiempos de ejecución del proceso y su eficiencia operativa interna, sin pretender evaluar resultados cualitativos o perceptuales en esta etapa.

Dicho esto, dentro del alcance del proyecto, se incluye los siguientes procesos:

- **Generación y registro de órdenes de pedido:** se analiza los pasos necesarios para completar la solicitud, que incluya la documentación utilizada y la interacción con proveedores.
- **Aprobación de órdenes de pedido:** se ajusta el flujo de aprobación necesario para proceder con el registro en los sistemas administrativos internos.
- **Seguimiento y control interno:** se evalúa la manera en que las herramientas almacenan y actualizan la información. Se asegura una mejor visibilidad del estado de cada orden.
- **Identificación de oportunidades de mejora:** se revisa las mejores prácticas de la industria para implementar recomendaciones alineadas con las necesidades de PROCOMER.
- **Propuesta de estandarización y automatización:** se define los requerimientos funcionales y no funcionales para una solución que facilite el proceso y minimice errores manuales.
- **Análisis de herramientas manejadas:** se compara las herramientas que cumplan con los requerimientos establecidos para sustentar la propuesta de mejora formulada.

Por otro lado, no se incluye en el alcance del proyecto los siguientes aspectos:

- **Integración con SICOP:** dado que esta plataforma no permite integraciones externas y su uso es altamente estructurado, no se considera como parte de la propuesta de automatización.
- **Integración con el ERP actual o futuro:** aunque el Departamento de TI está en proceso de migración a una nueva plataforma ERP, el proyecto no aborda la integración con dicho sistema, ya que su implementación sigue una planificación independiente.
- **Implementación de la solución tecnológica:** el proyecto se enfoca en la formulación de una propuesta de mejora, sin incluir el desarrollo o puesta en marcha de la herramienta.
- **Modificaciones en normativas o políticas internas:** el proyecto se centra en la propuesta de mejora del proceso operativo, sin proponer cambios en regulaciones o procesos administrativos que dependan de otras áreas.

Las exclusiones en la integración con los sistemas SICOP y el ERP, surgen a partir de la recomendación de la directora de informática, quien señaló que dichos sistemas ya cuentan con procesos establecidos y su integración requeriría cambios significativos en la infraestructura actual (véase Minuta organizacional N.º 4).

Además, es importante destacar que la medición de tiempos utilizada para el Análisis de tiempos del proceso, se realiza mediante estimaciones basadas en una muestra de los últimos cinco meses del año 2024, complementadas con el juicio experto del encargado de TI respectivo. Por lo tanto, no se incluye una medición exacta para los tiempos de cada instancia del proceso, sino una estimación razonada que identifica tendencias, ineficiencias y oportunidades de mejora.

1.6. Supuestos del proyecto

Los supuestos del proyecto son aquellos factores que se consideran ciertos y que permiten una planificación de forma efectiva. Para este proyecto, se cuenta con los siguientes supuestos:

- Se asume que se cuenta con acceso a toda la documentación relevante, datos históricos y reportes necesarios para el análisis de la situación actual del proceso.
- Se asume que el personal del Departamento de TI y de otras áreas, colabora al proporcionar la información necesaria y participa en las entrevistas y reuniones.
- Se asume que se asigna los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto en el plazo definido.
- Se asume que los empleados e interesados del proyecto, están dispuestos a considerar y adoptar las recomendaciones y planes de mejora propuestos.

1.7. Entregables del proyecto

A continuación, se describe los entregables que conlleva el desarrollo del proyecto, en donde se destaca la existencia de tres tipos: académicos, del producto y de la gestión.

1.7.1. Entregables académicos

Los entregables académicos forman parte del proceso del Trabajo Final de Graduación y deben presentarse, tanto al Comité de Coordinación, como al profesor tutor que supervisa y asesora el desarrollo del proyecto.

En este proyecto, el entregable académico consiste en un documento estructurado en varios capítulos numerados, estos incluyen una introducción, el marco conceptual y marco metodológico, el análisis de resultados, una propuesta de solución, así como las conclusiones y recomendaciones. El documento se complementa con las referencias bibliográficas, apéndices, anexos y glosario.

1.7.2. Entregables del producto

Los entregables del producto son los resultados que se generan del desarrollo del proyecto, por lo tanto, están alineados con los objetivos planteados y buscan satisfacer las necesidades de la organización. A continuación, dentro de la Tabla 2, se detalla los entregables del producto.

Tabla 2

Entregables del producto

Objetivo Específico	Entregable
<p>Analizar la situación actual del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la comprensión de actividades implicadas, la identificación de ineficiencias y la documentación de los principales problemas presentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentación del análisis de la situación actual. ▪ Diagramas <i>AS-IS</i> del proceso.
<p>Determinar las oportunidades de mejora del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido, para la definición de cambios que adopten las mejores prácticas relacionadas con la estandarización y automatización de procesos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de las oportunidades de mejora del proceso. ▪ Análisis de brechas entre la situación actual y la propuesta. ▪ Informe comparativo con las mejores prácticas aplicables.
<p>Formular una propuesta de mejora para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la alineación con las necesidades de la organización, las mejores prácticas de gobierno y gestión de TI y los principios de gestión de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listado de requerimientos para la solución tecnológica propuesta priorizados por la técnica MoSCoW. ▪ Diagramas <i>TO-BE</i> del proceso. ▪ Listado de herramientas tecnológicas que apoyen la integración de los requerimientos identificados. ▪ Definición de métricas asociadas al rendimiento del proceso. ▪ Hoja de ruta. ▪ Análisis financiero que respalde la viabilidad de la propuesta.

Nota. Elaboración propia (2024).

1.7.3. Gestión del proyecto

Los entregables de gestión, incluyen los artefactos relacionados con la ejecución, control y seguimiento del proyecto. A continuación, se describe los entregables de gestión utilizados.

1.7.3.1. Minutas

La elaboración de minutas tiene como objetivo facilitar la documentación y seguimiento de las reuniones y entrevistas. Para su consulta y uso, las plantillas están disponibles en el Apéndice A: Plantilla de minuta organizacional.

1.7.3.2. Gestión del cambio

La gestión del cambio parte como un proceso clave para documentar la correcta adaptación y ejecución de modificaciones durante el desarrollo del proyecto. La plantilla correspondiente está disponible en el Apéndice B: Plantilla para la gestión del cambio.

1.8. Limitaciones del proyecto

Las limitaciones del proyecto son factores que restringen o condicionan la ejecución y desarrollo. Para este proyecto, se cuenta con las siguientes limitaciones:

- La disponibilidad limitada del personal del Departamento de TI y otras áreas clave, debido a sus responsabilidades y carga de trabajo.
- Restricciones por motivos de confidencialidad o políticas de la empresa en ciertas áreas de información.
- Demoras en la validación y aprobación de la propuesta y avances por parte de la alta dirección, que generan condicionamientos en la presentación de entregables.
- Cambios imprevistos en el entorno operativo, tales como actualizaciones de sistemas o reorganizaciones internas, las cuales impactan la planificación y desarrollo del proyecto.

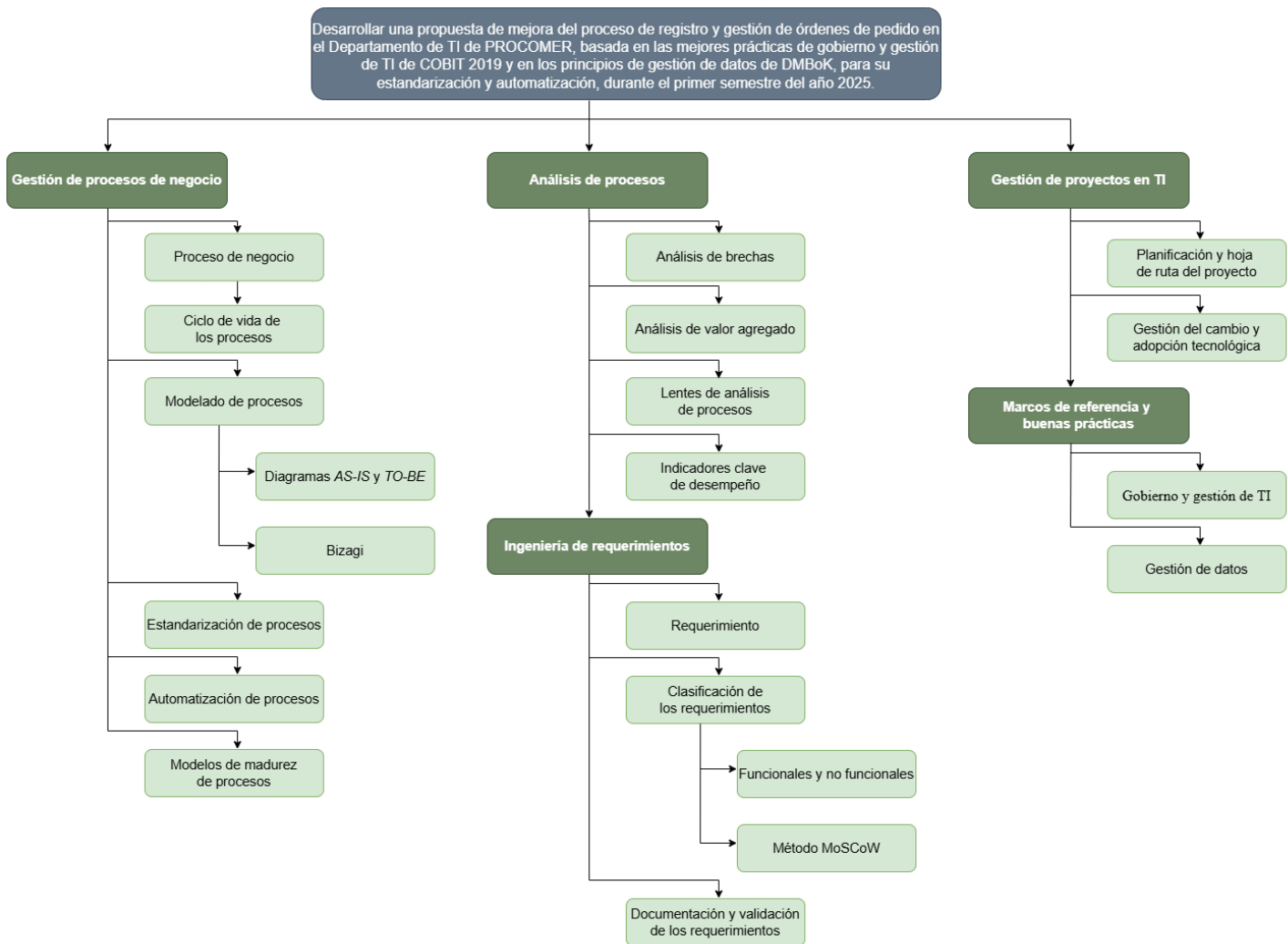
2. Marco Conceptual

El marco conceptual es un componente fundamental de la investigación, ya que establece las bases teóricas que sustentan el estudio y orientan el análisis de la problemática. En este capítulo se aborda los conceptos clave relacionados con el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, así como las metodologías y herramientas que contribuyen a su mejoramiento. Definir y comprender estos conceptos, contextualiza el proyecto dentro del ámbito de la gestión de procesos y facilita la formulación de propuestas alineadas con las mejores prácticas de la industria.

A continuación, en la Figura 4, se presenta un esquema con los conceptos desarrollados en detalle, organizados de manera que reflejen su relación con los objetivos y alcance del estudio.

Figura 4

Esquema del marco conceptual



Nota. Elaboración propia (2025).

2.1. Gestión de procesos de negocio

La gestión de procesos de negocio o BPM (*Business Process Management*), es un enfoque que permite a las organizaciones analizar, modelar y mejorar sus procesos para alinearlos con los objetivos estratégicos y adaptarse a los cambios del entorno. Según Smith y Taylor (2020), BPM facilita la coordinación entre distintas áreas de la empresa, al promover una ejecución eficiente de las actividades y reducir los cuellos de botella que afectan la productividad. Además, Brown (2021), señala que este enfoque no solo se centra en mejorar tareas individuales, sino en mejorar el flujo completo de trabajo para generar valor, tanto para la organización, como para sus clientes.

Al gestionar los procesos de manera estructurada, las empresas identifican oportunidades de mejora, tales como la estandarización de actividades clave y la automatización de tareas para aumentar la eficiencia operativa. Johnson et al. (2019), destacan que el uso de herramientas de modelado y simulación, visualiza los procesos con mayor claridad para la toma de decisiones y la implementación de cambios con menor riesgo.

Dentro de esta sección se presenta los conceptos clave relacionados con la gestión de procesos de negocio, organizados de forma que facilite su entendimiento en la aplicación y relevancia dentro del contexto del proyecto desarrollado.

2.1.1. Proceso de negocio

Un proceso de negocio se define como un conjunto de actividades interrelacionadas que transforman insumos en resultados, con el propósito de generar valor para los clientes o alcanzar un objetivo específico dentro de la organización. Según Hammer y Champy (2020), los procesos son la base del funcionamiento de las empresas, ya que establecen la lógica de pasos para cumplir con las expectativas de los usuarios internos y externos. Estos procesos se clasifican en simples o complejos, dependiendo de la cantidad de tareas, los actores participantes y los recursos necesarios.

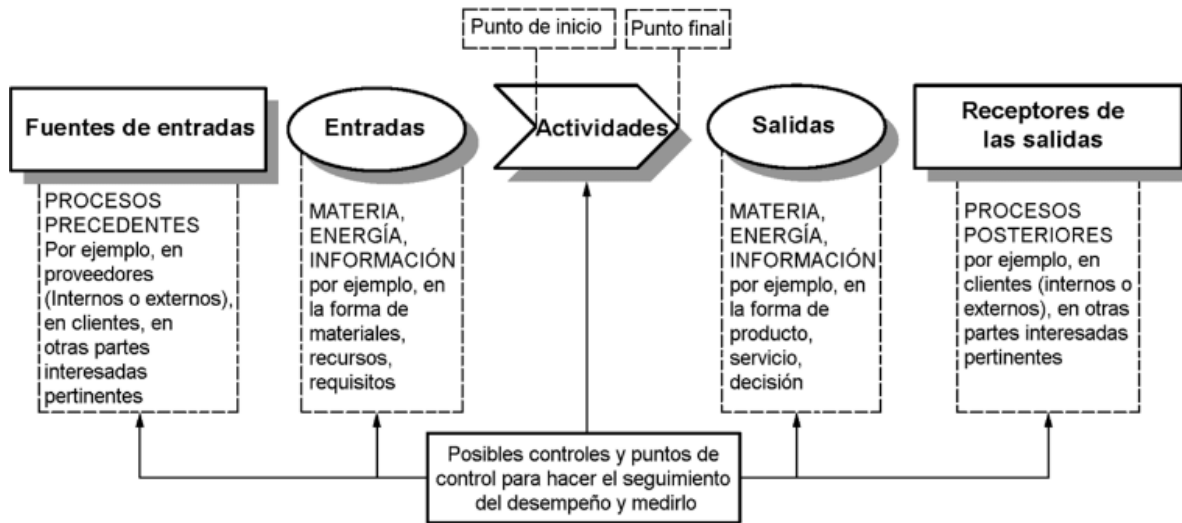
Utilizando una perspectiva estructural del concepto, Davenport (2021), establece que los procesos se componen de tres elementos clave: entradas, actividades y salidas. Las entradas son los recursos o insumos que inician el proceso, tales como la información, materiales o solicitudes. Las actividades son las tareas o acciones que transforman esos insumos a través de diferentes etapas y las salidas son los productos o resultados obtenidos al finalizar el proceso.

Por otro lado, desde una perspectiva de gestión de calidad, la norma ISO 9001:2015 (2015), amplía la estructura de los procesos al incluir otros elementos para su control y mejora continua. Esta norma establece que un proceso también contempla aspectos como las fuentes de entrada, proveedores o sistemas que aportan recursos; receptores de salida, clientes o usuarios que reciben resultados y puntos de control, mecanismos que garantizan la ejecución de actividades conforme con los requisitos establecidos.

Esta visión supervisa y ajusta los procesos para garantizar la coherencia y calidad en cada etapa, lo cual facilita la comprensión del flujo de trabajo y apoya la identificación de áreas con potencial de mejora. En la Figura 5, se visualiza esta estructura detallada.

Figura 5

Elementos de un proceso



Nota. Tomado de *ISO 9001:2015 - Sistemas de gestión de la calidad* por la ISO, 2015, p. 25.

2.1.2. Ciclo de vida de los procesos

El ciclo de vida de los procesos describe las fases que atraviesan los procesos de negocio desde su concepción hasta su mejora continua, al proporcionar un enfoque estructurado para su gestión. Según Dumas et al. (2018), este ciclo permite a las organizaciones el analizar, rediseñar e implementar procesos de manera iterativa para asegurar que se mantengan alineados con los objetivos estratégicos. Las fases de este ciclo, se explican a continuación:

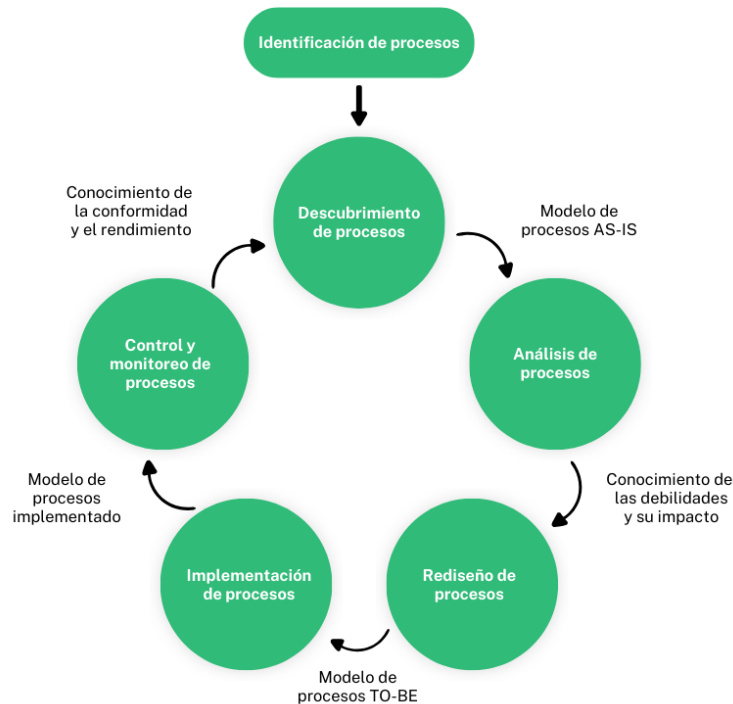
- **Identificación:** de acuerdo con Dumas et al. (2018), esta fase preliminar consiste en reconocer y catalogar los procesos de negocio existentes, al establecer relaciones entre ellos para formar una arquitectura de procesos. Esta arquitectura facilita la comprensión general de todas las operaciones de la organización y define qué procesos son prioritarios para intervenir.
- **Descubrimiento:** según Weske (2019), en esta etapa se realiza el levantamiento del proceso actual (*AS-IS*), al documentar, de manera detallada, cómo funciona en la realidad. El modelado con herramientas como BPMN, es clave para plasmar visualmente la secuencia de actividades y sus interdependencias.
- **Análisis:** una vez documentado el proceso, se realiza un estudio para identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. Según Dumas et al. (2018), esta fase detecta cuellos de botella, actividades redundantes o tareas que no agregan valor al producto final.

- **Rediseño:** con base en el análisis previo, se diseña el proceso mejorado (*TO-BE*), en donde se define los cambios necesarios para optimizar su desempeño. Hammer y Champy (2020), definen que este rediseño incluye la actualización del modelo BPMN, lo cual refleja las nuevas actividades, decisiones y responsables que están involucrados.
- **Implementación:** la implementación, indica Davenport (2021), implica poner en marcha el proceso rediseñado, lo que involucra tareas como: la automatización de tareas, desarrollo de sistemas, formación del personal y ajustes organizacionales. Esta fase requiere una gestión cuidadosa del cambio, para asegurar una transición fluida.
- **Control y monitoreo:** una vez en operación, el proceso debe ser supervisado para validar que se ejecuta conforme con lo definido y medir su desempeño real. La norma ISO 9001:2015 (2015), menciona que este seguimiento detecta desviaciones, evalúa indicadores clave y halla nuevas oportunidades de mejora que alimenten un nuevo ciclo de gestión de procesos.

A continuación, en la Figura 6 se ilustra cada una de las fases explicadas, lo cual facilita su comprensión visual y la aplicación práctica en la gestión empresarial.

Figura 6

Ciclo de vida de los procesos



Nota. Adaptado de *Fundamentals of Business Process Management* por Dumas et al, 2018, p. 35.

2.1.3. Modelado de procesos

Dumas et al. (2018), indican que el modelado de procesos es una técnica para representar visualmente las actividades, decisiones y flujos de trabajo dentro de una organización. A través de diagramas estandarizados, como los que ofrece BPMN (*Business Process Model and Notation*), es posible comprender, analizar y mejorar los procesos existentes. Esta representación gráfica facilita la comunicación entre los distintos actores involucrados e identifica redundancias o actividades innecesarias que afectan la eficiencia del proceso.




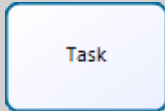
De acuerdo con Weske (2019), el modelado de procesos no solo proporciona una vista estructurada de las operaciones del negocio, sino que también sirve como base para la simulación de los flujos de trabajo. Al definir claramente los eventos, actividades, roles y reglas de negocio; las organizaciones validan sus procesos antes de implementar cambios, lo que reduce así los riesgos y costos asociados a la transformación digital.











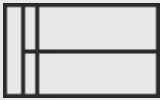
Además, la ISO 19510:2013 (2013), estandariza el uso de BPMN como un lenguaje gráfico para modelar procesos, al asegurar que las representaciones sean comprensibles y consistentes en los entornos empresariales; ello mediante una serie de elementos básicos de modelado que capturan la lógica del proceso.

Este proyecto se desarrolla mediante la notación BPMN 2.0 y la herramienta Bizagi. En la Tabla 3, se presenta los principales elementos mediante su representación gráfica y significado.

Tabla 3

Notación BPMN 2.0

Elemento	Descripción	Notación
Evento de inicio	Marca el punto donde comienza un proceso. Indica que se ha recibido una condición que inicia el flujo de trabajo.	
Evento intermedio	Representa un evento que sucede en el proceso y afecta su flujo, tales como recibir o enviar mensajes o condiciones.	
Evento de finalización	Señala la finalización del proceso. Implica la obtención de un resultado o que no hay más actividades por ejecutar.	
Tareas	Actividades que representan una unidad de trabajo dentro del proceso, son manuales, automáticas o de usuario.	

Elemento	Descripción	Notación
Subprocesos	Conjuntos de actividades que se agrupan para simplificar la visualización. Permiten modularizar procesos complejos y reutilizar componentes.	
Compuertas	Elementos que controlan el flujo del proceso, lo que permite tomar decisiones, dividir caminos o sincronizar tareas.	
Flujo de secuencia	Utilizado para mostrar el orden en el que las actividades se ejecutan dentro de un proceso.	
Asociación	Utilizado para asociar información y artefactos con objetos de flujo y para mostrar las tareas que compensan una tarea.	
Flujo de mensaje	Utilizado para mostrar el flujo de mensajes en el proceso entre dos participantes que los envían y reciben.	
Grupos	Provee un mecanismo visual para agrupar elementos de un diagrama de manera informal.	
Anotaciones	Mecanismos para que un modelador provea información adicional al lector de un diagrama.	
Objetos de datos	Proveen información sobre cómo documentos, datos y otros objetos, son utilizados y actualizados en el proceso.	
Flujo de mensaje	Utilizado para mostrar el flujo de mensajes entre dos entidades que están preparadas para enviarlos y recibirlos.	
Contenedor (Pool)	Contenedor de procesos simples. Cada proceso está completamente contenido dentro de un pool, por lo que siempre existe al menos un pool.	
Carril (Lane)	Es una subpartición dentro del proceso. Se utiliza para diferenciar roles, posiciones o departamentos; entre otros.	

Nota. Adaptado de la documentación de Bizagi, 2024.

2.1.3.1. Procesos AS-IS

El modelado de procesos *AS-IS*, consiste en representar la situación actual de un proceso de negocio y refleja cómo se ejecutan las actividades, quiénes son los responsables y qué recursos se utilizan en cada fase. Según Dumas et al. (2018), este análisis se utiliza para comprender el funcionamiento del proceso y detectar posibles ineficiencias o actividades que no agregan valor. La visualización de la estructura existente, identifica puntos críticos, lo que sirve como punto de partida para la mejora continua.

Una vez modelado el proceso *AS-IS*, es posible realizar un análisis más profundo para evaluar su desempeño. Hammer y Champy (2020), recomiendan medir indicadores clave, como tiempos de ciclo, costos operativos y tasas de error; con el fin de priorizar las áreas de mejora. Esta evaluación proporciona una base sólida para la fase de rediseño, al comparar la situación actual con la futura y trazar un plan de implementación efectivo.

2.1.3.2. Procesos TO-BE

El modelado de procesos *TO-BE*, representa la versión rediseñada de los procesos actuales, definidos con base en los hallazgos del análisis de los procesos *AS-IS*. Estos reflejan cómo debería trabajar la organización después de implementar mejoras, eliminando ineficiencias, automatizando tareas y adaptándose a mejores prácticas. Según Dumas et al. (2018), la definición de los procesos *TO-BE*, guía los esfuerzos de transformación y proporciona un modelo claro del estado deseado.

El diseño de un proceso *TO-BE*, implica no solo visualizar el flujo de actividades ideal, sino también considerar recursos, tecnologías disponibles y restricciones organizacionales. Hammer y Champy (2020), destacan que esta fase requiere una visión estratégica, ya que los cambios no solo impactan la eficiencia de las operaciones internas, sino también la experiencia del cliente y las relaciones con proveedores.

Los procesos *TO-BE*, funcionan como referencia durante la implementación y la fase de monitoreo, ya que establecen los indicadores clave de rendimiento esperados. De acuerdo con la norma ISO 9001:2015 (2015), documentar estos procesos y definir controles, garantiza que las mejoras sean sostenibles en el tiempo, lo cual promueve la mejora continua y la rápida adaptabilidad.

2.1.3.3. Bizagi

Bizagi (2024), es una plataforma de gestión de procesos de negocio que modela, automatiza y optimiza flujos de trabajo. También ofrece funcionalidades para la automatización y simulación de procesos, en donde, gracias a su robustez y versatilidad para adaptarse a diferentes necesidades organizacionales, se encuentra entre las herramientas líderes en la automatización de procesos. Cabe destacar que esta herramienta es la oficial utilizada para este tipo de funciones dentro del Departamento de TI de PROCOMER (véase Minuta organizacional N.º 7).

2.1.4. Estandarización de procesos

La estandarización de procesos es una estrategia para garantizar la coherencia, eficiencia y calidad en las operaciones de una organización. Según Harrington (2016), consiste en definir y documentar las mejores prácticas, al establecer procedimientos claros y replicables que ejecuten las tareas de manera uniforme, sin importar quién las realice o del momento en que se ejecuten. Estandarizar los procesos, contribuye a reducir la variabilidad, minimizar los errores y mejorar la productividad, al establecer un marco de referencia común para todos los colaboradores.

Un aspecto esencial de la estandarización, declara Hammer y Champy (2020), es la creación de manuales de procedimientos, diagramas de flujo y guías operativas que describan cada etapa del proceso, así como los responsables de cada tarea, los tiempos esperados y los controles asociados. Estas herramientas ayudan a capacitar al personal, reducir los tiempos de adaptación y asegurar la continuidad operativa. Además, la organización está mejor preparada para implementar soluciones tecnológicas, como sistemas de gestión empresarial o herramientas de automatización.

Para implementar la estandarización, es necesario seguir un enfoque estructurado. Según Dumas et al. (2018), el primer paso es el levantamiento y análisis de los procesos existentes para identificar actividades redundantes o ineficientes. Posteriormente, se definen los estándares con base en los objetivos estratégicos de la organización. En esta fase, se promueve la colaboración con los líderes de los procesos y los equipos operativos para garantizar que los esquemas definidos sean realistas y adaptados al contexto específico.

La implementación se acompaña de un plan de comunicación y formación, para asegurar que todos los colaboradores comprendan y adopten los nuevos procedimientos. De acuerdo con Davenport (2021), la capacitación continua y los mecanismos de retroalimentación, ajustan los estándares según sea necesario y facilitan la transición hacia las nuevas prácticas.

Finalmente, Davenport (2021), menciona que la supervisión y el monitoreo, aseguran que los procesos estandarizados se mantengan alineados con los cambios del entorno y las necesidades organizacionales, al medir los resultados generados de forma periódica, para identificar ajustes y oportunidades en un ciclo sostenido de mejora continua.

Adicionalmente, la estandarización fomenta una cultura de responsabilidad y disciplina organizacional. De acuerdo con Davenport (2021), cuando los colaboradores comprenden los estándares establecidos y los beneficios de seguir los procedimientos definidos, se incrementa el compromiso con la calidad y la mejora del desempeño, lo cual, se traduce en una reducción de los reprocesos, una mayor satisfacción del cliente y una capacidad mejorada para responder a las nuevas oportunidades del negocio.

2.1.5. Automatización de procesos

La automatización de procesos consiste en utilizar tecnologías para ejecutar actividades dentro de un proceso de negocio, sin necesidad de intervención manual prolongada y constante. Según Harrington (2016), esta estrategia reduce la variabilidad y aumenta la eficiencia al eliminar tareas repetitivas, disminuir errores humanos y acelerar tiempos de ejecución. La automatización está especialmente vinculada con la mejora continua, ya que optimiza la gestión de recursos y libera tiempo para actividades de mayor valor.

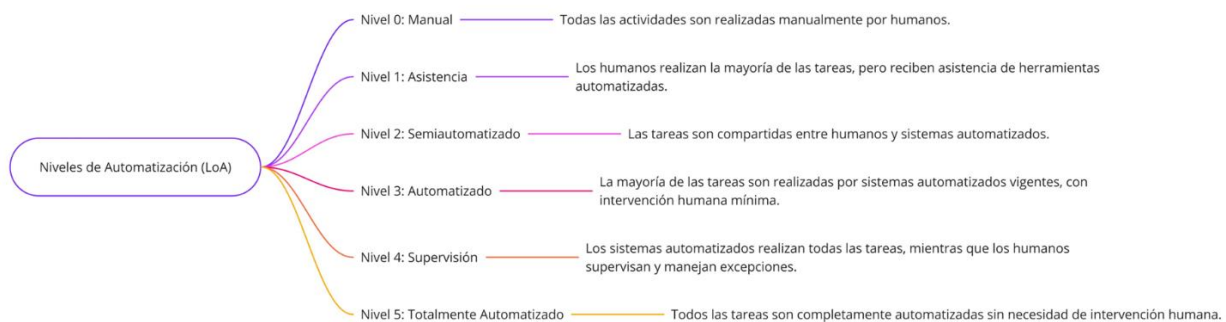
De acuerdo con Hammer y Champy (2020), implementar la automatización de procesos, implica seguir un conjunto de fases estructuradas. La primera es la selección de procesos candidatos, al identificar aquéllos con alta repetitividad, reglas bien definidas o alto volumen de transacciones. Seguidamente, se modela el proceso en su estado actual para analizar los cuellos de botella y definir mejoras. Luego, se diseña el proceso futuro, en donde se integra herramientas tecnológicas para ejecutar las actividades automatizables.

La automatización no solo implica implementar herramientas, sino también gestionar el cambio organizacional. Según Davenport (2021), es crucial capacitar al personal, definir roles y responsabilidades y establecer mecanismos de monitoreo continuo, para evaluar el rendimiento del proceso automatizado. Esto ajusta parámetros, optimiza recursos y garantiza que realmente sea de aporte a la organización a largo plazo.

Davenport (2021), define que la automatización de procesos no es un estado absoluto, sino un espectro que abarca distintos niveles de implementación tecnológica. Estos niveles, conocidos como Niveles de Automatización (*Level of Automation*), clasifican los procesos según el grado de intervención humana requerido y la complejidad de las herramientas utilizadas.

A continuación, en la Figura 7, se presenta los niveles de automatización identificados en el Apéndice O: Revisión documental de los objetivos de automatización.

Figura 7
Niveles de automatización



Nota. Tomado de documentación interna del Departamento de TI de PROCOMER, 2024.

2.1.6. Modelos de madurez de procesos

Los modelos de madurez, según Hammer (2019), evalúan el grado de desarrollo de los procesos organizacionales, ya que ayudan a identificar la situación actual de los procesos y establecen niveles progresivos que reflejan, desde prácticas básicas y poco estructuradas, hasta procesos completamente orientados a la mejora continua.

Esta evaluación permite a las organizaciones visualizar su evolución y definir las acciones necesarias para alcanzar un mayor nivel de madurez. De acuerdo con el Apéndice O: Revisión documental de los objetivos de automatización, cada nivel de madurez describe aspectos clave del estado actual de los procesos, desde aquellos que se ejecutan de manera manual y desorganizada, hasta aquellos totalmente automatizados y optimizados; estos se explican en la Tabla 4.

Tabla 4

Modelos de madurez de procesos

Nivel	Características
Nivel 0	<ul style="list-style-type: none"> • Los procesos de negocio no se encuentran identificados.
Nivel 1 Inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Se crean y aplican según sea necesario, sin una planificación o estructura. • La organización depende de esfuerzos individuales. • Procesos no definidos o estandarizados. • Resultados impredecibles y varían ampliamente.
Nivel 2 Gestionado	<ul style="list-style-type: none"> • Aunque son inconsistentes, existe una disciplina en su gestión. • Son capaces de repetirse exitosamente. • Están documentados. • Se les realiza seguimiento.
Nivel 3 Estandarizado	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos bien definidos y documentados a nivel organizacional. • Los procesos son proactivos y no solo reactivos. • Se empieza a enfocar en la efectividad y la eficiencia de procesos. • Procesos con riesgo gestionado.
Nivel 4 Predecible	<ul style="list-style-type: none"> • Los procesos están gestionados y controlados con métricas. • Hay un uso de datos y estadísticas para gestionar procesos. • Los procesos son medios controlados cuantitativamente. • Se busca la estabilidad y la previsibilidad en los resultados.

Nivel	Características
Nivel 5 Transformados digitalmente	<ul style="list-style-type: none">• La organización está centrada en la mejora continua y la innovación.• Se implementa prácticas de mejora de procesos basadas en datos.• La organización busca la optimización y reinención de procesos.• Hay un enfoque sistemático en la innovación y la adaptación a cambios.• Consideran la aplicación de tecnologías como RPA e inteligencia artificial.

Nota. Adaptado de documentación interna del Departamento de TI de PROCOMER, 2024.

2.2. Análisis de procesos

El análisis y mejora de procesos, implica estudiar de manera estructurada las actividades de una organización para detectar ineficiencias, eliminar tareas sin valor y optimizar los flujos. Según Hammer y Champy (2020), existen diversas técnicas como el análisis de brechas y el análisis de valor agregado que ayudan a visualizar áreas de mejora y proponer soluciones adecuadas. Estas técnicas, combinadas con herramientas como BPMN, permiten la toma de decisiones que impulsan la eficiencia y alinean los procesos con los objetivos estratégicos de la organización.

2.2.1. Análisis de brechas

Según Harrington (2016), las oportunidades de mejora surgen al analizar las tareas actuales, al buscar eliminar desperdicios, reducir la variabilidad y mejorar la coordinación entre ellas. La identificación de estas oportunidades, se genera a través de técnicas como el mapeo de procesos, entrevistas a los colaboradores, revisión de los indicadores de desempeño o el análisis de brechas.

El análisis de brechas, según Hammer y Champy (2020), es una metodología que evalúa la diferencia entre el estado actual y el deseado de un proceso. Esta técnica consiste en comparar los resultados reales con los objetivos o metas establecidas, al visualizar las deficiencias o debilidades que obstaculizan el cumplimiento de los estándares.

Realizar este análisis, facilita la priorización de las mejoras, ya que categoriza las brechas según su impacto y complejidad de resolución. De acuerdo con Davenport (2021), esta evaluación estructurada orienta los esfuerzos hacia las acciones con mayor retorno de inversión, al optimizar recursos y asegurar que los cambios implementados generen beneficios sostenibles en el tiempo. Así, la organización no solo mejora sus procesos actuales, sino que también fortalece su capacidad de adaptación y competitividad a largo plazo.

2.2.2. Análisis de valor agregado

El análisis de valor agregado es una herramienta que identifica aquellas actividades que aportan valor directo al producto final, diferenciándolas de las que no generan valor o representan desperdicio. Según Harrington (2016), este análisis facilita la eliminación de tareas innecesarias y mejorar la eficiencia operativa. Al entender cuáles actividades contribuyen al valor percibido por la organización, se priorizan las mejoras y enfocar los esfuerzos en lo que realmente importa.

Esta herramienta complementa el análisis de brechas, ya que se identifican las diferencias entre el estado actual y el deseado, y se clasifica cada actividad para determinar si aporta valor. De esta forma, se toma decisiones sobre qué actividades deben ser mejoradas o eliminadas para cerrar las brechas y avanzar hacia el estado futuro del proceso. Como parte de la clasificación al utilizar esta herramienta, Dumas et al (2018), identifica las siguientes:

- **Valor agregado (VA):** actividades esenciales que transforman el producto o servicio final y satisfacen las necesidades del cliente.
- **Sin valor agregado pero necesarias (NVA-N):** actividades que no aportan valor directo, pero son necesarias para cumplir con regulaciones o garantizar la calidad.
- **Sin valor agregado (NVA):** actividades que no contribuyen al producto o servicio final y son eliminables o reducibles sin afectar el valor del proceso.

2.2.3. Lentes de análisis de procesos

Para una comprensión efectiva de los procesos dentro de una organización, Dumas et al. (2018) proponen un enfoque de análisis de ineficiencias y oportunidades de mejora desde distintas perspectivas. En este trabajo, se adoptan cuatro lentes de análisis específicos: calidad, costo, frustración y tiempo, los cuales observan el proceso desde ángulos complementarios, planteados originalmente por Madison en el año 2005.

Inicialmente, se cuenta con el lente de calidad, enfocado en la capacidad del proceso para cumplir con requisitos y expectativas de los clientes, tanto internos como externos. Este análisis determina si las actividades realmente aportan valor al producto o servicio final, si son necesarias para su correcta ejecución y si son susceptibles a mejorarse, eliminarse o automatizarse.

El lente de tiempo analiza la dimensión temporal del proceso, con especial atención a la duración de cada tarea, los tiempos de espera y el tiempo total del ciclo. Este análisis comprende la distribución del tiempo a lo largo del proceso y detecta desperdicios que afectan la eficiencia operativa. Este lente clasifica cada actividad según seis categorías: procesamiento (actividades que agregan valor), espera (tiempos inactivos), retrabajo (corrección de errores), movimiento (traslados innecesarios), preparación (ajustes previos) e inspección (verificación o control).

El lente de frustración aborda el proceso desde la experiencia de los actores involucrados. Su propósito es identificar fuentes de desmotivación, insatisfacción o estrés que interfieren con el desempeño, lo que genera errores o afecta el clima organizacional. Para este trabajo, la evaluación se realiza por medio de una encuesta aplicada al equipo completo del Departamento de TI, con el fin de captar percepciones sobre aspectos como: demoras, puntos de fricción y otros factores que contribuyen a la frustración en la ejecución del proceso.

Finalmente, el lente de costo se orienta a cuantificar los recursos económicos involucrados en el proceso y evalúa, tanto los costos directos, como los indirectos. Aunque en este trabajo no se aplica este análisis detalladamente, se reconoce la importancia del lente para complementar a los demás enfoques, especialmente al tomar decisiones para las mejoras en automatización, estandarización o rediseño de procesos.

2.2.4. Indicadores clave de desempeño

Los indicadores clave de desempeño (*Key Performance Indicator*), son métricas que evalúan la efectividad de los procesos de negocio y miden el grado de cumplimiento de los objetivos organizacionales. Según Parmenter (2020), proporcionan información cuantificable que monitorea el rendimiento, identifica desviaciones y toma decisiones basadas en datos medibles. Estos indicadores vinculan resultados de los procesos con la estrategia de la organización y garantizan que generen valor tangible.

Hammer y Champy (2020), explican que los KPIs deben seleccionarse cuidadosamente en función de los objetivos estratégicos y las características del proceso analizado. La selección de indicadores suele seguir un análisis de valor agregado y de brechas, donde se determinan las áreas críticas que necesitan seguimiento constante.

2.3. Ingeniería de requerimientos

La ingeniería de requerimientos es un proceso dentro del ciclo de vida del desarrollo de *software* y la mejora de procesos, el cual, identifica, documenta y gestiona las necesidades de los usuarios y las partes interesadas. Según Sommerville (2020), este proceso busca garantizar que el sistema o solución por implementar, realmente resuelva los problemas del negocio, alineándose con los objetivos estratégicos de la organización.

Este proceso se divide en distintas etapas, según Wieggers y Beatty (2023). Cada una de estas fases refinan y priorizan las necesidades del negocio y las transforma en especificaciones claras que sirven de guía para las fases posteriores del proyecto. A continuación, se describe brevemente cada una de las etapas mencionadas:

- **Elicitación:** consiste en recolectar la información sobre las necesidades del negocio a través de técnicas como: entrevistas, encuestas o análisis de documentación. Según Wieggers y Beatty (2023), “el objetivo es descubrir los requerimientos explícitos e implícitos de los usuarios y demás interesados” (p. 45).

- **Análisis:** de acuerdo con Sommerville (2020), los requerimientos se organizan, clasifican y priorizan según las necesidades. Además, “se analiza conflictos o inconsistencias entre los distintos requerimientos para resolverlos antes de continuar” (p. 115).
- **Especificación:** Wiegiers y Beatty (2023), destacan que “esta fase implica documentar los requerimientos de manera clara, precisa y sin ambigüedades” (p. 92). Generalmente se utiliza plantillas estructuradas o lenguajes de modelado para representar los requisitos de forma visual y comprensible.
- **Validación:** se verifica que los requerimientos reflejen correctamente las necesidades del negocio. Esto, según Sommerville (2020), “se realiza mediante revisiones, prototipos o casos de prueba para asegurar que los requisitos son completos, coherentes y realizables”. (p. 119).
- **Gestión de requerimientos:** esta etapa abarca el seguimiento y control de los requerimientos en todo el ciclo de vida del proyecto. Según Wiegiers y Beatty (2023), “implica gestionar cambios, trazabilidad y asegurar que se mantengan actualizados conforme evolucionen las necesidades del negocio” (p. 140).

2.3.1. Requerimiento

Los requerimientos representan necesidades o capacidades que debe cumplir un sistema o proceso para satisfacer las expectativas de los usuarios y los objetivos del negocio. Según Wiegiers y Beatty (2023), “definir los requerimientos de manera clara evita malentendidos y asegura que los esfuerzos de desarrollo se alineen con las necesidades reales de la organización” (p. 23).

De acuerdo con Sommerville (2020), los requerimientos hacen referencia a funcionalidades específicas, atributos de calidad, restricciones del entorno o regulaciones externas que afectan el desarrollo interno de la solución. Definirlos con precisión, alinea las expectativas de los interesados con los resultados esperados del proyecto.

Los requerimientos cuentan con características que facilitan su gestión y aseguran que los procesos de validación y verificación se realicen sobre una base sólida. Wiegiers y Beatty (2023) detallan estas características de la siguiente forma:

- **Claridad:** deben ser comprensibles, sin ambigüedades ni términos vagos.
- **Consistencia:** no deben presentar conflictos o contradicciones internas.
- **Compleitud:** deben cubrir todos los aspectos para cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Viabilidad:** deben ser realistas y factibles de implementar con los recursos disponibles.
- **Trazabilidad:** deben vincularse con objetivos y ser rastreables en el ciclo de vida del proyecto.
- **Prioridad:** deben tener importancia relativa para guiar las decisiones durante el desarrollo.

2.3.2. Clasificación de los requerimientos

Clasificar los requerimientos los organiza de manera estructurada para comprender mejor su naturaleza, alcance y prioridad en el desarrollo del sistema. Según Sommerville (2020) y Wiegers y Beatty (2023), los requerimientos se dividen en categorías que reflejan aspectos para la solución a implementar, lo que facilita la gestión y asegura que todas las expectativas de los interesados queden cubiertas. En la Tabla 5, se detalla las principales clasificaciones manejadas.

Tabla 5

Tipos de requerimientos

Tipo	Descripción
Funcionales	Describen capacidades o comportamientos que debe tener el sistema para cumplir con los objetivos del negocio y las necesidades de los usuarios.
No funcionales	Establecen restricciones o características de calidad que determinan cómo debe operar el sistema.
De negocio	Representan los objetivos estratégicos o resultados esperados que justifican la existencia del proyecto.
De usuario	Reflejan las necesidades y expectativas de los usuarios finales respecto a la funcionalidad o experiencia de uso del sistema.
Del sistema	Detallan aspectos técnicos relacionados con arquitectura, integraciones, plataformas o tecnologías necesarias para implementar la solución.
Legales	Incluyen normativas, estándares o leyes que el sistema debe cumplir para operar de manera legítima y alineada con las políticas de la organización.

Nota. Adaptado de Software Requirements (4th ed.) por Wiegers y Beatty, 2023.

Sin embargo y de manera delimitada, según la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 (2018), los requerimientos se clasifican en dos grandes categorías: funcionales y no funcionales. Esta clasificación facilita la estructuración del sistema y asegura que se definan las funciones esenciales y las características de calidad necesarias para su desempeño óptimo.

2.3.2.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen las acciones o comportamientos específicos que el sistema debe realizar para cumplir con los objetivos del negocio. Según Sommerville (2020), estos requerimientos indican qué debe hacer el sistema, al detallar funciones, flujos de trabajo y respuestas a entradas del usuario.

2.3.2.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales establecen restricciones o características de calidad que determinan cómo debe operar el sistema en distintos escenarios. De acuerdo con Wiegers y Beatty (2023), estos requerimientos definen aspectos como el rendimiento, usabilidad, escalabilidad o seguridad, los cuales impactan directamente en la experiencia del usuario y la sostenibilidad del sistema a largo plazo.

2.3.2.3. Método MoSCoW

La priorización de requerimientos se utiliza para enfocar los recursos en lo que realmente aporta valor al proyecto desarrollado. La técnica MoSCoW, propuesta por Clegg y Barker en 1994, es ampliamente utilizada en la gestión de proyectos ágiles para clasificar los requerimientos según su nivel de importancia y urgencia. El término es un acrónimo que define cuatro categorías, las cuales se explican por Agile Business Consortium (2014), a continuación:

- **Must have (Debe tener):** requerimientos esenciales que son críticos para el éxito del proyecto. Sin éstos, el sistema no funcionaría correctamente.
- **Should have (Debería tener):** requerimientos importantes, pero no vitales. Su ausencia es tolerada a corto plazo, pero deberían implementarse en el futuro.
- **Could have (Podría tener):** requerimientos deseables, pero no esenciales. Su implementación depende de la disponibilidad de recursos y tiempo.
- **Won't have (No tendrá en este plazo):** requerimientos que se han acordado como los menos críticos o que no son apropiados. Llegan a considerarse para futuras versiones.

Al clasificar los elementos en categorías, se debe considerar el esfuerzo que cada conjunto de requisitos implica. Agile Business Consortium (2014), recomienda que los requisitos *Must Have* no superen el 60% del esfuerzo total, ya que niveles superiores incrementan el riesgo de fracaso, a menos que el equipo tenga estimaciones precisas, un enfoque bien comprendido y un entorno de baja incertidumbre. Por otro lado, los elementos *Could Have* representan alrededor del 20% del esfuerzo, ya que actúan como reserva que protege los requisitos críticos ante imprevistos.

Además, diferenciar entre los requisitos *Should Have* y *Could Have*, implica evaluar el impacto de no cumplirlos, si se considera el valor comercial o el número de personas afectadas. Los elementos opcionales suelen ser los primeros en descartarse si los plazos están en riesgo, mientras que los imprescindibles definen el *MUST* (Subconjunto Mínimo Utilizable) garantizado.

2.3.3. Documentación y validación de requerimientos

La documentación y validación de requerimientos, asegura que las necesidades del negocio estén correctamente capturadas, organizadas y verificadas. Según Wieggers y Beatty (2023), una documentación clara y estructurada, permite que todas las partes interesadas compartan una visión sobre lo que debe desarrollarse. Esta documentación suele incluir diagramas, especificaciones funcionales y descripciones de cada requerimiento.

Una vez documentados, los requerimientos deben validarse para asegurar que reflejan con precisión las expectativas de los interesados. De acuerdo con Sommerville (2015), la validación implica revisar los requisitos con los *stakeholders* a través de técnicas como revisiones formales o pruebas de aceptación. El objetivo de esta validación es detectar inconsistencias, ambigüedades o requisitos innecesarios, antes de avanzar a las siguientes fases del ciclo de vida del desarrollo.

Estas actividades ayudan a garantizar que los requisitos no solo sean técnicamente viables, sino que también aporten valor a la organización y estén alineados con los objetivos estratégicos del proyecto. Al final de la validación, los requerimientos se convierten en la base sobre la cual se diseña y construye la solución.

2.4. Gestión de proyectos de TI

La gestión de proyectos de TI, según el PMI (2021), es un enfoque que planifica, ejecuta y controla iniciativas tecnológicas para cumplir objetivos estratégicos y entregar valor. Esta gestión, indica Kerzner (2022), coordina recursos, tiempos y actividades para implementar soluciones que mejoren los procesos actuales, optimicen la productividad y faciliten la transformación digital. A través de marcos metodológicos y buenas prácticas, se busca garantizar que los proyectos cumplan con los requisitos de calidad, presupuesto y alcance establecidos, lo que minimiza riesgos y maximiza los beneficios para la empresa.

Este enfoque abarca desde la definición de los objetivos del proyecto, hasta la entrega final del producto o servicio, al integrar aspectos clave como la planificación, la gestión de cambios, la adopción de nuevas tecnologías y la mejora continua conforme a Marchewka (2020). La correcta gestión de proyectos de TI, asegura que las iniciativas tecnológicas se alineen con las necesidades del negocio y contribuyan a su crecimiento y competitividad.

Marcea (2020), establece que los principales objetivos de la gestión de proyectos de TI, incluyen entregar soluciones tecnológicas que agreguen valor al negocio, asegurar la alineación con la estrategia organizacional y mejorar el uso de recursos disponibles. Además, se encarga de gestionar y mitigar los riesgos, garantizar la calidad del producto final y fomentar la mejora continua. Según el PMI (2021), estos objetivos se logran mediante la gestión equilibrada de los componentes del proyecto: alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, riesgos y comunicaciones.

2.4.1. Planificación y hoja de ruta del proyecto

La planificación de proyectos de TI, es un proceso que establece los pasos necesarios para cumplir los objetivos del proyecto dentro del tiempo y los recursos disponibles. Según Kerzner (2022), este proceso implica definir las actividades clave, secuenciarlas, estimar los tiempos y asignar los recursos adecuados. La hoja de ruta, por otro lado, “proporciona una vista de alto nivel que conecta las fases del proyecto con los hitos y entregables” (p. 754). Esto facilita la alineación de todos los involucrados y ajusta expectativas a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Una planificación efectiva, incluye la identificación de riesgos potenciales y la creación de planes de mitigación para minimizar su impacto, según Marchewka (2020). Además, se establecen dependencias entre tareas y definen puntos de control para revisar el progreso y realizar ajustes cuando sea necesario. En proyectos de automatización, una hoja de ruta clara visualiza la transición desde el levantamiento de requerimientos hasta la implementación de la herramienta, lo que asegura que cada fase aporte valor incremental al proceso.

2.4.2. Gestión del cambio y adopción tecnológica

La gestión del cambio y la adopción tecnológica, son componentes cuya función es asegurar que las innovaciones implementadas en un proyecto de TI sean aceptadas y utilizadas de manera efectiva por los equipos de trabajo. Según Prosci (2021), gestionar el cambio implica preparar, equipar y apoyar a las personas para que adopten transformaciones con éxito, en este caso digitales. Esto minimiza la resistencia y maximiza los beneficios esperados. Esta gestión involucra actividades como la comunicación, capacitación, liderazgo y retroalimentación.

La metodología ADKAR de Prosci (2021), guía la transición de los colaboradores hacia la nueva plataforma automatizada, lo que asegura que comprendan los beneficios del cambio y cuenten con los recursos para adaptarse. Cada etapa del ADKAR se explica a continuación:

- **Conciencia (*Awareness*):** reconocer la necesidad del cambio y comunicar sus beneficios.
- **Deseo (*Desire*):** fomentar la motivación y el compromiso de los empleados para participar en la transformación.
- **Conocimiento (*Knowledge*):** proporcionar la formación y los recursos necesarios para que los equipos comprendan cómo implementar el cambio.
- **Habilidad (*Ability*):** desarrollar las competencias prácticas para ejecutar los nuevos procesos o utilizar las nuevas herramientas.
- **Reforzamiento (*Reinforcement*):** asegurar la sostenibilidad del cambio a través de la mejora continua, seguimiento y retroalimentación.

Además, la adopción tecnológica implica seleccionar estrategias que faciliten la transición, como planes de implementación progresiva o sesiones de prueba piloto. Según Marchewka (2020), estas prácticas fortalecen la confianza en la solución y ajusta detalles antes de la adopción.

2.5. Marcos de referencia y buenas prácticas

Los marcos de referencia y las buenas prácticas, de acuerdo con ISACA (2019), son guías estructuradas que proporcionan principios, modelos y recomendaciones para mejorar la gestión de TI y asegurar su alineación con los objetivos estratégicos de la organización. Estos marcos, según van Haren (2021), ayudan a estandarizar procesos, mejorar la toma de decisiones y garantizar el cumplimiento de normativas, lo que facilita la gestión eficiente de recursos y la mitigación de riesgos asociados a las operaciones tecnológicas.

En el contexto del proyecto en desarrollo, se consideran dos marcos de referencia: COBIT 2019 para el gobierno y gestión de TI, y el DMBOK para la gestión de datos. Ambos proporcionan enfoques complementarios y se adaptan a la propuesta de mejora en la sección de Mejores prácticas aplicables al proceso. A continuación, se describe sus principios y su aplicabilidad al proyecto.

2.5.1. Gobierno y gestión de TI

COBIT 2019, desarrollado por ISACA (2019), es un marco integral de gobierno y gestión de la información y la tecnología empresarial. Su propósito es alinear los objetivos de TI con los objetivos estratégicos del negocio, gestionar los riesgos asociados y asegurar que las inversiones en tecnología generen valor. Este modelo se estructura en una serie de principios y objetivos de gobierno y gestión, organizados en dominios funcionales, lo cual adapta las buenas prácticas a cada contexto organizacional.

Este marco es relevante para la iniciativa de estandarización y automatización del proceso de órdenes de pedido, ya que proporciona directrices claras para asegurar la alineación entre TI y el negocio, gestionar adecuadamente los recursos tecnológicos y fomentar una cultura de mejora continua. Entre los dominios aplicables al proyecto, de acuerdo con ISACA (2019), se encuentran:

- **APO (*Align, Plan and Organize*):** orienta a la planificación estratégica, la innovación, la gestión del talento humano y la seguridad de la información. Este dominio guía la definición de estructuras, políticas y responsabilidades claras para el proceso, así como la evaluación de soluciones tecnológicas para la automatización.
- **BAI (*Build, Acquire and Implement*):** proporciona lineamientos para la gestión de proyectos, la definición y validación de requerimientos, el diseño e implementación de soluciones y la gestión de cambios. Su aplicación asegura que las iniciativas del proyecto se ejecuten de forma estructurada y con foco en el valor entregado.

Aunque el marco COBIT 2019 contempla otros dominios como DSS (*Deliver, Service and Support*) y MEA (*Monitor, Evaluate and Assess*), éstos no se abordan de forma detallada en este análisis, debido al alcance específico del proyecto, centrado en la fase de diagnóstico y propuesta de mejora. No obstante, se reconoce su importancia de soporte en etapas posteriores, especialmente durante la implementación, operación y evaluación continua del proceso automatizado.

2.5.2. Gestión de datos

El DMBoK (*Data Management Body of Knowledge*) de DAMA International (2017), es un marco de referencia que proporciona lineamientos estructurados para la gestión de los datos en las organizaciones. Este cuerpo de conocimiento abarca múltiples disciplinas para garantizar que los datos sean tratados como un activo estratégico, al promover su calidad, trazabilidad, seguridad y disponibilidad. Si bien el marco incluye áreas de gobernanza, arquitectura, seguridad y metadatos; este proyecto se enfoca principalmente en aquellas disciplinas que tienen una aplicación directa sobre el proceso operativo de las órdenes de pedido.

Para este análisis, se considera tres principios clave según DAMA International (2017), por su relevancia en el contexto de estandarización y automatización:

- **Calidad de datos:** aptitud de los datos para su correcta utilización prevista en las operaciones, y la planificación. Implica dimensiones como: la exactitud, integridad, consistencia, validez, completitud y oportunidad. Unos datos de alta calidad, minimizan los errores, reducen los costos operativos y mejoran la confianza en la información.
- **Gestión de documentos y contenido:** abarca las políticas, procedimientos y herramientas para organizar, almacenar, controlar, preservar y entregar información no estructurada (como documentos de texto, hojas de cálculo, correos electrónicos y archivos multimedia) a lo largo de su ciclo de vida. Una gestión eficaz asegura la accesibilidad, la seguridad, el cumplimiento normativo y la preservación del conocimiento organizacional.
- **Almacenamiento de Información y Operaciones:** gestión de las tecnologías y los procesos utilizados para almacenar datos de manera segura, eficiente y accesible a lo largo de su ciclo de vida. Incluye la selección de medios de almacenamiento, la implementación de estrategias de respaldo y recuperación, la gestión del rendimiento y la garantía de la disponibilidad de los datos para las necesidades del negocio.

Aunque otras áreas del DMBoK como la arquitectura de datos, la gobernanza o la seguridad de la información no son abordadas de forma directa en este análisis, sus principios ofrecen soporte que complementa los esfuerzos de mejora para la calidad y gestión de la información.

Específicamente, los principios de arquitectura aseguran una estructura coherente para el flujo y almacenamiento de la información, lo cual, mantiene la calidad del proceso. La gobernanza de datos establece las responsabilidades y los procesos necesarios para garantizar la integridad y el cumplimiento en la gestión de la información de las órdenes de pedido. Finalmente, la seguridad de la información proporciona las salvaguardas necesarias para proteger la confidencialidad y disponibilidad de los datos críticos del proceso.

3. Marco Metodológico

El Marco Metodológico busca asegurar un proceso coherente, ordenado y alineado con los objetivos estratégicos, al aprovechar, de buena manera, los recursos y maximizar la efectividad de los resultados obtenidos. Esta sección define el enfoque y diseño de la investigación, al detallar las fuentes, sujetos y variables que se emplean para guiar el desarrollo del proyecto a un punto de viabilidad para implementar las mejoras en estandarización y automatización.

3.1. Tipo de investigación

En el contexto de la investigación científica, Hernández y Mendoza (2018) diferencian entre dos tipos principales de investigación, de acuerdo con el propósito que buscan cumplir: la investigación básica y la investigación aplicada. A continuación, se describen ambos tipos:

- **Investigación básica:** centrada en expandir el conocimiento sin que necesariamente tenga una aplicación inmediata. Su objetivo es aumentar la comprensión de los principios y teorías fundamentales que explican fenómenos, lo que contribuye al desarrollo teórico de un campo en particular. Este tipo de investigación busca responder preguntas amplias y generar nuevas ideas sin un propósito específico de aplicación práctica a corto plazo.
- **Investigación aplicada:** orientada en la solución de problemas concretos en contextos reales. Se enfoca en utilizar los conocimientos obtenidos a través de la investigación básica para desarrollar soluciones que se efectúen en entornos específicos, las cuales responden a necesidades particulares de una organización, industria o sociedad.

De esta forma, este proyecto se clasifica en el tipo de investigación aplicada, ya que su propósito es formular un plan de mejora para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER, en donde especifica un enfoque de brindar soluciones que optimicen la trazabilidad de la información y la eficiencia operativa, mediante la alineación del proceso con las mejores prácticas de la industria y las necesidades de la organización.

3.2. Enfoque de la investigación

Dentro del contexto de la metodología de la investigación, Hernández y Mendoza (2018), identifican tres enfoques principales: cuantitativo, cualitativo y mixto. Cada uno de estos enfoques tienen características y aplicaciones específicas, las cuales se describen a continuación:

- **Enfoque cuantitativo:** este enfoque se caracteriza por la recopilación y análisis de datos numéricos mediante técnicas estadísticas. Según Hernández y Mendoza (2018), “la meta principal es la prueba de hipótesis y la formulación y demostración de teorías” (p. 7). Ello obtiene resultados sobre una población amplia. Se suele utilizar cuando un estudio requiere de mediciones precisas y busca establecer relaciones de causa y efecto.
- **Enfoque cualitativo:** este enfoque se centra en la comprensión de fenómenos a través de la recolección de datos no numéricos, tales como: entrevistas, observaciones y análisis de

documentos. Según Hernández y Mendoza (2018), “las investigaciones cualitativas suelen producir preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos” (p. 8). Eso permite un análisis más contextual y detallado y facilita la identificación de patrones, percepciones y significados específicos en el entorno investigado.

- **Enfoque mixto:** según Hernández y Mendoza (2018), este enfoque “utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases; para entender problemas en las ciencias” (p. 10). Es de utilidad en estudios que abordan problemas desde diferentes perspectivas, al combinar resultados cuantitativos con análisis cualitativos para obtener, tanto una estadística rigurosa, como una interpretación profunda.

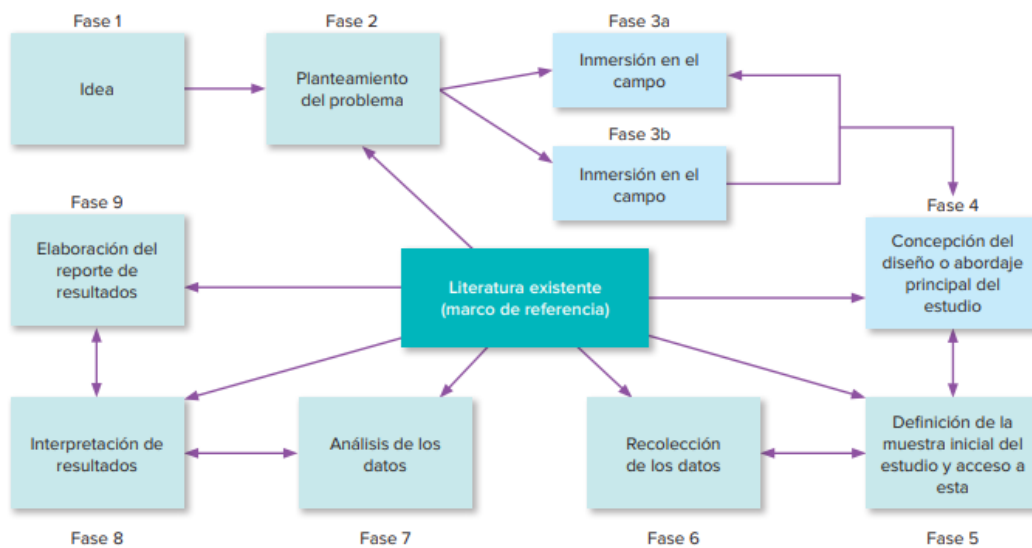
Para el desarrollo del presente proyecto, el enfoque de investigación seleccionado es el cualitativo. Esto se debe a que el objetivo principal es analizar y comprender en detalle el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER, al evaluar las características actuales y oportunidades de mejora. La naturaleza exploratoria de este proyecto, requiere un enfoque que permita la revisión y el análisis contextual de las prácticas existentes y la identificación de alineaciones con mejores prácticas de la industria.

El enfoque cualitativo es idóneo para capturar las perspectivas de los involucrados y para analizar documentación, procesos y procedimientos; lo cual es esencial para formular propuestas de mejora que se ajusten a las necesidades específicas de la organización.

Cabe destacar, las investigaciones cualitativas producen preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de datos. En la Figura 8, se muestra el proceso cualitativo de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018).

Figura 8

Proceso cualitativo



Nota. Tomado de *Metodología de la investigación* por Hernández y Mendoza, 2018, p. 8.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación, según Hernández y Mendoza (2018), “en la ruta cualitativa es el abordaje general que se utiliza en el proceso de investigación” (p. 524). De esta forma, los diseños de investigación abordan estudios con un enfoque profundo y comprensivo y considera las perspectivas y experiencias de los involucrados.

Hernández y Mendoza (2018), identifican los principales diseños cualitativos como la teoría fundamentada, los diseños etnográficos, los diseños narrativos, los diseños fenomenológicos y los diseños de investigación-acción. A continuación, se describe cada uno de estos diseños:

- **Teoría fundamentada:** su objetivo es desarrollar una teoría que explique un proceso o fenómeno a través de la recopilación y análisis sistemático de datos cualitativos. La teoría surge directamente del estudio, lo que facilita una comprensión de las dinámicas subyacentes. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), “su principal característica es la categorización de los datos mediante codificación abierta, seguida de la organización de las categorías en un modelo de interrelaciones que representa la teoría emergente y explica el proceso o fenómeno estudiado” (p. 530).
- **Diseños etnográficos:** se utilizan para comprender la cultura, los comportamientos y las dinámicas sociales de un colectivo en su entorno natural. Están enfocados en el análisis y descripción de grupos o comunidades, por lo cual, implican una inmersión prolongada en el contexto para recopilar datos de primera mano. Según Hernández y Mendoza (2018), “el investigador selecciona el lugar y detecta a los participantes; de ese modo recolecta y analiza los datos” (p. 539).
- **Diseños narrativos:** se enfocan en la recopilación y análisis de historias personales, al explorar la experiencia de los individuos desde su propia perspectiva. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), “el investigador contextualiza la época y lugar donde ocurrieron las experiencias y reconstruye historias individuales, los hechos, la secuencia de eventos y los resultados; e identifica categorías y temas en los datos narrativos para, finalmente, entretejerlos y armar una historia o narrativa general” (p. 542). Este tipo de diseño es útil para entender cómo las personas interpretan sus vivencias y las relatan.
- **Diseños fenomenológicos:** de acuerdo con Hernández y Mendoza, “su propósito principal es explorar, describir y comprender las experiencias de las personas respecto a un fenómeno y descubrir los elementos en común de tales vivencias” (p. 548). Este diseño es adecuado especialmente cuando el objetivo es comprender cómo las personas perciben y experimentan un evento o situación particular.
- **Diseños investigación-acción:** se identifica al ser un enfoque participativo y colaborativo, en donde los investigadores y participantes trabajan conjuntamente para identificar un problema, implementar una solución y evaluar sus resultados. Según Hernández y Mendoza (2018), “su precepto básico es que debe conducir a cambiar y por lo tanto este cambio debe incorporarse

en el propio proceso de investigación” (p. 552). Este tipo de diseño es ideal para contextos en los que se busca, no solo investigar, sino también realizar cambios y mejoras prácticas.

Para este proyecto, se considera que el diseño de investigación-acción es el más adecuado, ya que el proyecto implica, tanto el análisis del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido, como la formulación de un plan de mejora e implementación. Este diseño permite una colaboración estrecha con el Departamento de TI de PROCOMER, lo cual facilita la identificación de problemáticas y la respectiva propuesta de soluciones prácticas basadas en la participación activa y el recibimiento de retroalimentación por parte de los involucrados.

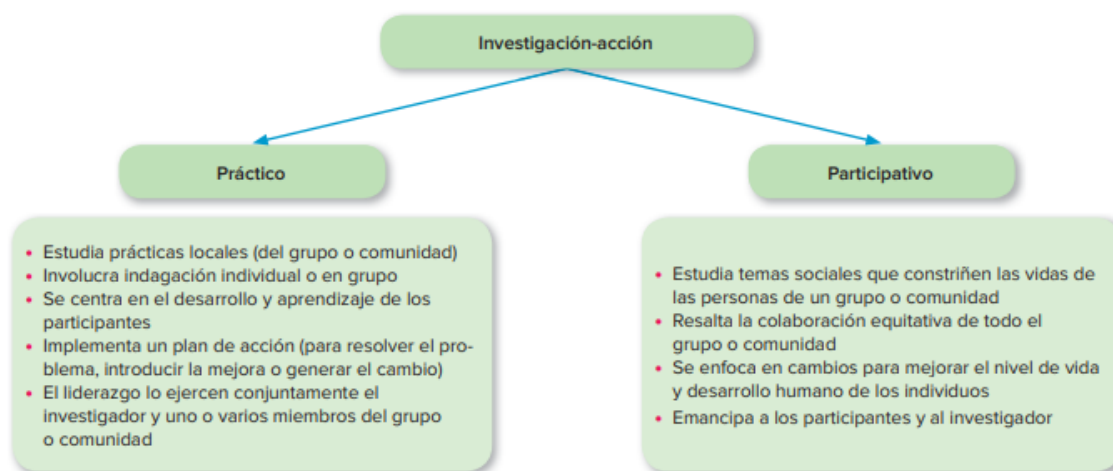
El proceso detallado de la investigación-acción, se organiza en una serie de ciclos sucesivos que, según Hernández y Mendoza (2018), conforman una espiral continua. Estos ciclos incluyen:

- Identificación, clarificación y diagnóstico de la problemática.
- Desarrollo de un programa o plan para resolver la problemática o introducir el cambio.
- Puesta en marcha del plan y análisis de los resultados obtenidos.
- Reflexión sobre los resultados, que conduce a un nuevo diagnóstico y a la creación de un nuevo ciclo de acción.

Además, Hernández y Mendoza (2018), identifican dos diseños fundamentales dentro de la investigación-acción, que se presentan en la Figura 9. Estos diseños estructuran sistemáticamente el proceso de intervención, al promover, tanto la resolución de problemas como la generación de conocimiento útil para la organización.

Figura 9

Diseños básicos de la investigación-acción



Nota. Tomado de *Metodología de la investigación* por Hernández y Mendoza, 2018, p. 553.

Basado en la anterior figura, el diseño básico de la investigación-acción que aplica al proyecto es el práctico, ya que se enfoca en el estudio de las prácticas locales y la implementación de un plan de acción que aborda la problemática existente para generar cambios o mejoras. Este tipo de diseño, permite la indagación, tanto individual como grupal, centrada en el desarrollo y aprendizaje de los involucrados. Además, el liderazgo es compartido entre el investigador y los miembros de la comunidad o grupo implicado, lo cual fomenta una colaboración activa y efectiva en la búsqueda de soluciones concretas.

3.4. Fuentes de datos e información

Dentro del enfoque de investigación cualitativa, se utiliza la triangulación de datos, la cual, Hernández y Mendoza (2018), definen que “siempre y cuando el tiempo y los recursos lo permitan, es conveniente tener varias fuentes de información y métodos para recolectar los datos” (p. 464).

A continuación, se detalla las fuentes de información, tanto primarias como secundarias, consideradas relevantes para el desarrollo del proyecto.

3.4.1. Fuentes primarias

De acuerdo con Creswell (2014), las fuentes primarias son aquéllas que proporcionan datos directos y originales en la investigación, éstos son recogidos de manera específica para el estudio en cuestión. Estas fuentes incluyen: entrevistas, encuestas, observaciones y cualquier otro material recopilado de primera mano por el investigador, para obtener una comprensión profunda y precisa del fenómeno. A continuación, en la Tabla 6, se define las fuentes primarias consultadas.

Tabla 6

Fuentes primarias

Fuentes	Justificación
Personal del Departamento de TI de PROCOMER	Permiten obtener una visión detallada de las operaciones diarias, los problemas en el proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido y las expectativas respecto a las mejoras.
Documentación de PROCOMER	Ofrecen información de contexto sobre la estructura organizativa, políticas internas y antecedentes de proyectos previos, lo cual es útil para entender el entorno en el que se aplica la solución.
Libros sobre metodología de la investigación	Permiten estructurar el enfoque y los métodos empleados para analizar y mejorar el proceso. Su utilización avala que el proyecto siga un proceso riguroso y bien documentado.
Marco de referencia COBIT-2019	Proporciona un marco estructurado para alinear los objetivos de TI con las estrategias empresariales, así como la propuesta de mejora con las mejores prácticas y estándares de gobernanza.

Fuentes	Justificación
DMBoK	Proporciona principios, prácticas y un conjunto de estándares que ayudan a mantener la calidad, seguridad y trazabilidad de los datos. Permite al proyecto, no solo centrarse en la automatización, sino que también promueva un manejo de la información, alineado con las mejores prácticas de la industria.

Nota. Elaboración propia (2024).

3.4.2. Fuentes secundarias

Según Creswell (2014), las fuentes secundarias son aquellas que proporcionan información derivada de estudios previos o trabajos recopilados y publicados por otros investigadores. Estas fuentes incluyen: libros, artículos académicos e informes técnicos que ayudan a contextualizar y comparar hallazgos con otras investigaciones. A continuación, en la Tabla 7, se define las fuentes secundarias consultadas.

Tabla 7

Fuentes secundarias

Fuentes	Justificación
Trabajos finales de graduación afines	Brindan ejemplos prácticos y casos de estudio para ser utilizados como referencia al estructurar y mejorar el proyecto. Aportan información sobre enfoques metodológicos, resultados obtenidos, y lecciones que guían el desarrollo del presente proyecto.
Bases de datos suscritas	Proporcionan acceso a artículos de investigación y publicaciones de expertos en automatización y gestión de procesos. Respaldan la propuesta con datos empíricos y prácticas de la industria, lo que refuerza la credibilidad y el rigor del proyecto.
Sitios web	Ofrecen actualizaciones sobre las tendencias, herramientas de TI y prácticas de estandarización y automatización. Mantienen la propuesta de mejora alineada con los avances tecnológicos y las necesidades cambiantes del entorno empresarial.

Nota. Elaboración propia (2024).

3.5. Sujetos de investigación

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), el sujeto de investigación hace referencia al conjunto de unidades o elementos que son objeto de estudio en la investigación. Dependiendo del enfoque utilizado, son individuos, grupos, instituciones o fenómenos; que permitan obtener la información necesaria para abordar la problemática de investigación. A continuación, en la Tabla 8, se describe los sujetos de investigación considerados para el desarrollo del proyecto.

Tabla 8

Sujetos de investigación

Rol de sujeto	Experiencia	Caracterización	Justificación
Directora de informática	28 años	Profesional con un alto nivel de autoridad en la toma de decisiones estratégicas dentro del Departamento de TI. Se centra en la validación de soluciones tecnológicas y la supervisión de proyectos.	Valida y aprueba la propuesta de solución al alinearla con los objetivos estratégicos y las necesidades de la empresa. Garantiza el cumplimiento de plazos y recursos adecuados durante el proyecto.
Encargado de proyectos de TI	15 años	Coordina y gestiona múltiples iniciativas de TI. Cuenta con un conocimiento profundo y experiencia en las operaciones y proyectos, tanto de TI, como administrativos.	Permite identificar las áreas de mejora y dificultades. Aporta información clave de los recursos necesarios para implementar la solución de manera efectiva.
Líder técnico de TI	3 años	Se centra en la evaluación y asesoría de las soluciones de TI dentro de la empresa. Garantiza que los proyectos y soluciones en desarrollo sean compatibles con los sistemas y herramientas existentes.	Garantiza la integración de la propuesta en la infraestructura existente. Ayuda a minimizar riesgos y a garantizar que la solución sea viable a nivel técnico.
Asistente administrativo	2 años	Responsable de los procesos de pedidos y facturación. No forma parte de la dirección de TI, sino de la gerencia de su área correspondiente.	Brinda información clave de los procesos externos a TI y facilita documentos para el progreso del proyecto.

Nota. Elaboración propia (2024).

3.6. Variables o categorías de la investigación

Las variables de investigación son aspectos específicos que el investigador busca observar, medir o analizar en un estudio. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), las variables se definen como características que adoptan diferentes valores y cuya variación es medible.

La identificación de estas variables estructura el proyecto y proporciona un marco para la recolección y análisis de datos, lo que facilita la formulación de conclusiones basadas en evidencias. A continuación, se detalla las variables consideradas para este proyecto, empezando con el primer objetivo específico en la Tabla 9.

Tabla 9

Variables de investigación del primer objetivo específico

Objetivo específico		Analizar la situación actual del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la comprensión de actividades implicadas, la identificación de ineficiencias y la documentación de los principales problemas presentes.		
ID	Variable	Definición conceptual	Indicador	Definición instrumental
VA01	Situación actual del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Estado actual en que se desarrolla el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Listado de actividades que forman parte del proceso. Proceso actual diagramado. Existencia de herramientas tecnológicas usadas en el proceso.	Revisión documental. Entrevista estructurada. Modelado del proceso <i>BPMN</i> .
VA02	Contexto organizacional acerca del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Contexto organizacional sobre el desarrollo del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Nivel de conocimiento de los empleados sobre el proceso. Listado de factores organizacionales que influyen en el proceso.	Encuesta estructurada.

Nota. Elaboración propia (2024).

Una vez definidas las primeras variables de investigación, la Tabla 10 presenta una descripción detallada de las variables correspondientes para el segundo objetivo específico.

Tabla 10

Variables de investigación del segundo objetivo específico

Objetivo específico		Determinar las oportunidades de mejora del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido, para la definición de cambios que adopten las mejores prácticas relacionadas con la estandarización y automatización de procesos.		
ID	Variable	Definición conceptual	Indicador	Definición instrumental
VA03	Problemas del Departamento de TI en el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Problemas del Departamento de TI que afectan el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Listado de problemas identificados en el proceso.	Entrevista estructurada.
VA04	Oportunidades de mejora y necesidades del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Áreas del proceso en donde es posible implementar soluciones para mejorar la eficiencia.	Alineación de las necesidades organizacionales con las oportunidades de mejora propuestas.	Entrevista estructurada.
VA05	Mejores prácticas de la industria en gobierno de TI y gestión de datos.	Identificación de las mejores prácticas de la industria en automatización y estandarización.	Listado de mejores prácticas identificadas en COBIT 2019 y DMBOK.	Revisión documental.
VA06	Comparativa entre la situación actual, necesidades organizacionales y mejores prácticas de la industria.	Comparativa entre el proceso actual, las necesidades específicas de la organización y las mejores prácticas.	Identificación de brechas entre el proceso actual y el propuesto.	Entrevista estructurada.

Nota. Elaboración propia (2024).

Con las variables correspondientes al segundo objetivo establecidas, se procede al análisis del tercer objetivo específico. En la Tabla 11 se detallan las variables consideradas esenciales para la formulación de la propuesta de mejora.

Tabla 11

Variables de investigación del tercer objetivo específico

Objetivo específico		Formular una propuesta de mejora para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la alineación con las necesidades de la organización, las mejores prácticas de gobierno y gestión de TI y los principios de gestión de datos.		
ID	Variable	Definición conceptual	Indicador	Definición instrumental
VA07	Propuesta de mejora en el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Conjunto de acciones y cambios recomendados para mejorar el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Listado de requerimientos clasificados en funcionales y no funcionales debidamente priorizados. Proceso mejorado diagramado.	Entrevista estructurada. Clasificación MoSCoW. Modelado del proceso <i>BPMN</i> .
		Comparativa de las herramientas tecnológicas propuestas para la mejora del proceso.	Número de herramientas tecnológicas propuestas que cumplen con los requerimientos establecidos.	Revisión documental.
		Indicadores clave de rendimiento para la evaluación del proceso mejorado.	Definición de métricas para el proceso mejorado.	Revisión documental.
		Plan estructurado de la propuesta de mejora formulada.	Estructuración de la hoja de ruta.	Entrevista estructurada. Revisión documental.

Objetivo específico		Formular una propuesta de mejora para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la alineación con las necesidades de la organización, las mejores prácticas de gobierno y gestión de TI y los principios de gestión de datos.		
ID	Variable	Definición conceptual	Indicador	Definición instrumental
VA08	Evaluación de la viabilidad de la propuesta de mejora.	Análisis financiero para el cálculo del retorno de inversión de la propuesta de mejora.	Cálculo del retorno de inversión.	Revisión documental.
VA09	Análisis de los beneficios financieros y no financieros de la propuesta de mejora.	Análisis de los beneficios financieros y no financieros que se derivan de la propuesta de mejora.	Listado de los beneficios financieros y no financieros de la propuesta.	Revisión documental.

Nota. Elaboración propia (2024).

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos es una fase fundamental en cualquier proceso de investigación, ya que obtiene la información necesaria para responder a los objetivos planteados. Según Hernández y Mendoza (2018), las técnicas de recolección son cualitativas o cuantitativas, dependiendo del enfoque del estudio, y deben seleccionarse con base en su capacidad para captar con precisión la realidad investigada. Además, la validez y confiabilidad de los datos, dependen en gran medida de los instrumentos utilizados, los cuales deben diseñarse y aplicarse de manera rigurosa para minimizar sesgos y errores.

En esta sección se describe las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la presente investigación, la cual sigue un enfoque cualitativo, tal como se detalla en la sección del Enfoque de la investigación. De esta forma, se detalla y justifica su elección, donde se considera su pertinencia para explorar y comprender el estudio. Además, se especifica los criterios para asegurar la coherencia de la información, lo que garantiza que los datos obtenidos sean relevantes y consistentes con los objetivos de la investigación. A continuación, se describe las técnicas utilizadas y su aplicación dentro del estudio:

3.7.1. Entrevista estructurada

Hernández y Mendoza (2018), definen las entrevistas estructuradas como una técnica de recolección de datos que consiste en realizar un conjunto fijo de preguntas a los participantes, en donde se mantiene un orden y una redacción estandarizada. Esta estructura facilita la comparación de respuestas, ya que todos los participantes abordan los mismos temas bajo las mismas condiciones. Además, minimiza la influencia del entrevistador en las respuestas, al promover la objetividad en la recopilación de la información. Esta técnica es especialmente útil cuando se busca obtener datos específicos o validar ciertos aspectos concretos del fenómeno investigado.

En el contexto del proyecto, se aplica entrevistas estructuradas a actores clave del proceso, mediante la recolección de información sobre las actividades, herramientas utilizadas, dificultades actuales y expectativas; respecto a una solución automatizada. Asimismo, la estructura fija de preguntas, facilita la comparación de percepciones entre los distintos roles, lo que ayuda a identificar puntos críticos y oportunidades de mejora en cada etapa del proceso. Para la aplicación de este instrumento en la investigación, se crea el Apéndice C: Plantilla de entrevista estructurada.

3.7.2. Encuesta estructurada

Hernández y Mendoza (2018), establecen que las encuestas son una técnica de recolección de datos que obtiene información de un grupo de participantes a través de un cuestionario, estructurado con preguntas cerradas, abiertas o mixtas. Esta técnica es utilizada por su capacidad para recopilar datos de manera eficiente en poblaciones más amplias, lo que facilita la medición de actitudes, percepciones y comportamientos. La estandarización realizada por esta herramienta en las preguntas, analiza los resultados de forma cuantitativa o cualitativa, según el tipo de preguntas formuladas y los objetivos del estudio.

En el marco de la propuesta de mejora, se aplica una encuesta estructurada a colaboradores involucrados en las etapas abarcadas en el alcance del proyecto. El cuestionario se diseña en consideración de los factores organizacionales que influyen en el proceso, el abordaje de aspectos como las herramientas actuales, la percepción sobre los puntos de dolor del proceso y las funcionalidades esperadas en una solución automatizada. Para la aplicación de este instrumento en la investigación, se tiene el Apéndice D: Plantilla de encuesta estructurada.

3.7.3. Revisión documental

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), la revisión documental es una técnica de recolección de datos que consiste en analizar y extraer información relevante de fuentes escritas, como: libros, artículos científicos, informes, normativas o registros institucionales. Esta técnica contextualiza el fenómeno, identifica antecedentes y fundamenta teóricamente la investigación. De esta manera, “la revisión documental no solo facilita la recopilación de datos históricos y conceptuales, sino que también contribuye a la triangulación de la información y fortalece la validez de los hallazgos” (p. 622).

En la presente investigación, se lleva a cabo revisiones documentales con el propósito de analizar registros del proceso, estudios previos, marcos teóricos y mejores prácticas relacionadas con el estudio. Las fuentes se seleccionan con base a su relevancia, actualidad y rigor académico, en las que se prioriza publicaciones oficiales y documentos institucionales. Para la aplicación de este instrumento en la investigación, se cuenta con el Apéndice E: Plantilla para la revisión documental.

3.7.4. Modelado del proceso BPMN

De acuerdo con el Grupo de Gestión de Objetos (2017), el modelado de procesos BPMN es un estándar internacional que modela procesos de negocio mediante una notación gráfica que representa de forma detallada las actividades, decisiones y flujos de trabajo dentro de un proceso. Esta herramienta es fundamental para analizar y mejorar procesos complejos, ya que brinda una representación visual intuitiva y estructurada.

En el contexto del proyecto, se utiliza BPMN para modelar, la situación actual y la propuesta. Esto representa gráficamente las etapas del proceso, que incluyen la creación, validación, aprobación y carga de las órdenes en los sistemas externos, lo que facilita así el análisis comparativo y la evaluación de las mejoras planteadas. En el segundo capítulo de este proyecto se tiene una explicación a detalle de este instrumento en la sección: Modelado de procesos.

3.7.5. Clasificación MoSCoW

Según Agile Business Consortium (2014), la clasificación MoSCoW es una técnica de priorización utilizada en la gestión de proyectos y el desarrollo de software para facilitar la toma de decisiones sobre la importancia relativa de los distintos requisitos. Esta técnica ayuda a las partes interesadas a establecer un consenso claro sobre cuáles aspectos del proyecto son esenciales, alineándolos con los objetivos estratégicos de la organización.

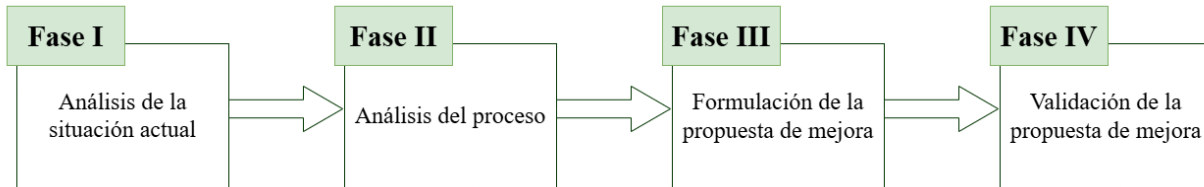
Dentro del proyecto, esta clasificación prioriza los requerimientos, lo que garantiza que la solución propuesta aborde de primero las necesidades más críticas del proceso. Anteriormente, se explica más a fondo este instrumento en la sección del segundo capítulo, titulada como Método MoSCoW.

3.8. Procedimiento metodológico de la investigación.

El procedimiento metodológico representa el eje central de toda investigación aplicada, ya que define las fases necesarias para resolver el problema y alcanzar los objetivos propuestos. Según Hernández y Mendoza (2018), el procedimiento metodológico debe ser flexible y adaptado, así, aborda las variables de forma sistemática para obtener resultados relevantes y confiables.

El procedimiento metodológico se estructura de acuerdo con el enfoque propuesto por Dumas et al. (2018), del cual se toman en cuenta cuatro fases principales: análisis de la situación actual, análisis del proceso, rediseño del proceso y su evaluación. En la Figura 10 se presenta un desglose de estas fases adaptadas a las necesidades específicas del estudio.

Figura 10
Fases del proceso metodológico



Nota. Elaboración propia (2024).

3.8.1. Fase I: Análisis de la situación actual

En esta fase inicial se realiza el descubrimiento del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER. El objetivo específico al que se liga, es analizar la situación para identificar las actividades involucradas, las herramientas utilizadas y las interacciones entre los actores del proceso; esto con el fin de detectar debilidades que impactan la eficiencia y el control de datos. Además, se considera factores organizacionales, tales como el nivel de conocimiento de los empleados según su rol y función en la dirección.

Para abordar esta fase, se utiliza diversos instrumentos de recolección de información. La revisión documental, permite analizar los registros existentes y comprenderlos de primera mano. Las entrevistas estructuradas se realizan con la directora de informática, el encargado de proyectos de TI y el asistente administrativo de la gerencia, para recopilar información sobre las actividades y su forma de realizarlas. Además, se modela el proceso actual, al utilizar notación BPMN para representar gráficamente el flujo de trabajo.

En esta misma fase se aplica una encuesta estructurada al personal del Departamento de TI involucrado con la gestión de órdenes de pedido, con el propósito de entender correctamente el contexto organizacional relacionado. Los entregables incluyen la documentación del análisis de la situación actual y los diagramas AS-IS del proceso, en donde se utiliza la herramienta de Bizagi.

3.8.2. Fase II: Análisis del proceso

En esta fase se realiza un diagnóstico del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER, con el propósito de identificar ineficiencias, necesidades organizacionales y oportunidades de mejora. El objetivo es establecer una base sólida para la estandarización y automatización del proceso y asegurar que los cambios propuestos contribuyan a una operación más estructurada, ágil y orientada al valor institucional.

Para alcanzar este objetivo, se utiliza múltiples técnicas de recolección y análisis de información que incluyen entrevistas estructuradas a los actores del proceso, tales como a la directora de informática, el encargado de proyectos de TI y el asistente administrativo. A esto se suma una revisión documental, en la que se analiza los principios aplicables de marcos de referencia como COBIT 2019 y DMBOK.

El análisis se desarrolla a través de distintos lentes de diagnóstico: valor agregado, calidad, y tiempo; al evaluar la utilidad, pertinencia, duración y percepción de las tareas. También se realiza una clasificación por tipos de desperdicio y se estiman los tiempos promedios por tarea. Por último, se identifica mejores prácticas aplicables en gobierno de TI y gestión de datos, que guían las propuestas de mejora en la fase siguiente.

Los entregables de esta fase incluyen la identificación de las oportunidades de mejora, un análisis de brechas general que detalla las diferencias entre la situación actual y la propuesta futura, y una comparativa con las mejores prácticas aplicables.

3.8.3. Fase III: Formulación de la propuesta de mejora

En esta fase se formula la propuesta de mejora para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER. El objetivo es formular una solución que se alinee con las necesidades y las mejores prácticas identificadas de la industria, lo cual mejora la eficiencia del proceso y facilita su automatización.

Para ello, se parte de la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales son definidos a partir de entrevistas estructuradas con el encargado de proyectos de TI y el líder técnico, así como una revisión de los hallazgos obtenidos en el análisis del proceso actual.

Con base en ellos, se rediseña el proceso al utilizar la notación BPMN, el cual se evalúa mediante un análisis comparativo del valor agregado y del tiempo estimado entre el modelo actual y el modelo propuesto. De forma complementaria, se lleva a cabo una evaluación de herramientas tecnológicas viables dentro de TI. Finalmente, se define métricas clave para evaluar el desempeño de la propuesta y se construye la hoja de ruta para orientar su futura implementación.

Los entregables son el listado de requerimientos priorizados con MoSCoW, los diagramas TO-BE del proceso, un análisis de herramientas tecnológicas, la definición de métricas clave para evaluar el rendimiento y una hoja de ruta detallada.

3.8.4. Fase IV: Validación de la propuesta de mejora

En la fase final del proyecto, se valida la propuesta de mejora para asegurar su alineación con las mejores prácticas de la industria definidas y que sea financieramente viable. El propósito es confirmar que la solución planteada es sostenible y está preparada para su implementación.

La validación incluye una revisión documental para desarrollar los cálculos de la viabilidad financiera y un análisis de los beneficios financieros y no financieros que aporta la propuesta. Esto justifica la adopción de la solución y garantiza que las mejoras planteadas generen valor tangible para la organización.

Los entregables de esta fase comprenden un análisis financiero con el ROI detallado y los beneficios económicos que respaldan la propuesta de mejora y brinda los detalles necesarios para su implementación efectiva.

3.9. Operacionalización de las variables o categorías

La operacionalización de variables es un proceso esencial para traducir conceptos teóricos en elementos medibles y observables dentro de una investigación. Según Hernández y Mendoza (2018), este procedimiento consiste en definir las dimensiones, indicadores y escalas que evalúan cada variable de manera precisa, lo que facilita su análisis e interpretación. A continuación, en la Tabla 12, se muestra las variables clave de la investigación.

Tabla 12

Operacionalización de las variables

Fase	Objetivo específico	Variables de investigación	Instrumentos	Sujetos de investigación
Fase I Análisis de la situación actual	Primer objetivo específico Analizar la situación actual del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la comprensión de actividades implicadas, la identificación de ineficiencias y la documentación de los principales problemas presentes.	VA01 Situación actual del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Revisión documental. Entrevista estructurada. Modelado del proceso BPMN.	Directora de informática. Encargado de proyectos de TI. Asistente administrativo.
		VA02 Contexto organizacional acerca del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.	Encuesta estructurada.	Se aplica al equipo de TI completo de PROCOMER.

Fase	Objetivo específico	Variables de investigación	Instrumentos	Sujetos de investigación
<p>Fase II Análisis del proceso</p>	<p>Segundo objetivo específico Determinar las oportunidades de mejora del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido, para la definición de cambios que adopten las mejores prácticas relacionadas con la estandarización y automatización de procesos.</p>	<p>VA03 Problemas de la organización en el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.</p>	<p>Entrevista estructurada.</p>	<p>Directora de informática. Encargado de proyectos de TI. Líder técnico de TI.</p>
		<p>VA04 Oportunidades de mejora y necesidades del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.</p>	<p>Entrevista estructurada.</p>	<p>Directora de informática. Encargado de proyectos de TI. Líder técnico de TI. Asistente administrativo.</p>
		<p>VA05 Mejores prácticas de la industria en gobierno de TI y gestión de datos.</p>	<p>Revisión documental.</p>	<p>No se aplica a un sujeto de investigación.</p>
		<p>VA06 Comparativa entre la situación actual, necesidades organizacionales y mejores prácticas de la industria.</p>	<p>Entrevista estructurada.</p>	<p>Directora de informática. Encargado de proyectos de TI.</p>

Fase	Objetivo específico	Variables de investigación	Instrumentos	Sujetos de investigación
<p>Fase III Formulación de la propuesta de mejora</p>	<p>Tercer objetivo específico Formular una propuesta de mejora para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la alineación con las necesidades de la organización, las mejores prácticas de gobierno y gestión de TI, y los principios de gestión de datos.</p>	<p>VA07 Propuesta de mejora en el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido.</p>	<p>Entrevista estructurada. Revisión documental. Modelado del proceso <i>BPMN</i>. Clasificación MoSCoW.</p>	<p>Encargado de proyectos de TI. Líder técnico de TI.</p>
<p>Fase IV Validación de la propuesta de mejora</p>		<p>VA08 Evaluación de la viabilidad de la propuesta de mejora.</p>	<p>Revisión documental.</p>	<p>No se aplica a un sujeto de investigación.</p>
		<p>VA09 Análisis de los beneficios financieros y no financieros de la propuesta de mejora.</p>	<p>Revisión documental.</p>	<p>No se aplica a un sujeto de investigación.</p>

Nota. Elaboración propia (2025).

4. Análisis de resultados

En este capítulo se presenta los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de información sobre el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER. De esta manera, se aborda las primeras dos fases del proceso metodológico de investigación, la Fase I: Análisis de la situación actual y la Fase II: Análisis del proceso.

4.1. Fase I: Análisis de la situación actual

El análisis de la situación actual es el punto de partida para comprender el proceso en su estado actual. De acuerdo con Dumas et al. (2018), se estructura esta fase en cuatro componentes: descubrimiento del proceso, actores involucrados y roles, infraestructura tecnológica y factores organizacionales y percepción del proceso. Con esa referencia, en esta fase se modela el flujo del proceso mediante BPMN, se detalla las actividades realizadas, se identifica los participantes y se examina las herramientas utilizadas para la gestión de órdenes de pedido.

Para la recolección de información, se emplea técnicas como la revisión documental y entrevistas estructuradas. Además, se dirige una encuesta al equipo de TI para valorar su nivel de conocimiento con el proceso y los obstáculos que afectan su correcta ejecución.

A partir de estos hallazgos, se establece una base para las siguientes fases del estudio, en las cuales se plantea las mejoras orientadas a la estandarización y automatización del proceso.

4.1.1. Descubrimiento del proceso

La información presentada en esta sección, se obtiene a partir de entrevistas estructuradas con el encargado de proyectos de la dirección y el asistente administrativo de la gerencia, además de revisiones documentales de archivos utilizados en el proceso, cuyos resultados se encuentran en los siguientes apéndices:

- Apéndice G: Entrevista para comprender el contexto del problema.
- Apéndice J: Entrevista para comprender los procesos posteriores.
- Apéndice K: Revisión documental del registro de órdenes de pedido.
- Apéndice Q: Revisión documental del flujo de trabajo fuera del alcance.

La información recolectada reconstruye y modela el flujo actual del proceso e identifica etapas, responsables y sistemas involucrados. Cabe destacar que estos modelos fueron validados con la directora de informática (véase Minuta organizacional N.º 6).

El proceso inicia cuando alguna de las áreas específicas dentro de la dirección de TI, detecta la necesidad de adquirir un bien o servicio. Esta necesidad se formaliza mediante un requerimiento interno, el cual es evaluado con base en los contratos de los proveedores de TI. En esta evaluación

se determina la vía de atención de la solicitud formal y define si el requerimiento califica como una orden de pedido o si debe seguir otro procedimiento de adquisición.

En caso de proceder como una orden de pedido, la solicitud es registrada formalmente en las herramientas utilizadas por el Departamento de TI. A partir de este punto, se sigue distintas etapas de validación y autorización; en donde, primeramente, el requerimiento es revisado por el encargado del área correspondiente para asegurar su pertinencia y alineación con los objetivos de la dirección de informática. Posteriormente, la solicitud es sometida a la aprobación de la gerencia administrativa, que verifica la disponibilidad presupuestaria y la viabilidad de la adquisición.

Una vez aprobada, la orden de pedido se gestiona administrativamente y se ingresa en los sistemas correspondientes para su tramitación con proveedores externos o internos. En este punto, el proceso interactúa con plataformas como el SICOP y el ERP institucional. Aunque la tramitación dentro del SICOP no está dentro del alcance del presente proyecto, sí se consideran las tareas manuales y de control complementarias que se ejecutan en paralelo dentro del Departamento de TI y que tienen un impacto en la eficiencia del proceso. De manera similar, algunas actividades realizadas en el ERP forman parte del flujo de trabajo actual y son relevantes para este análisis.

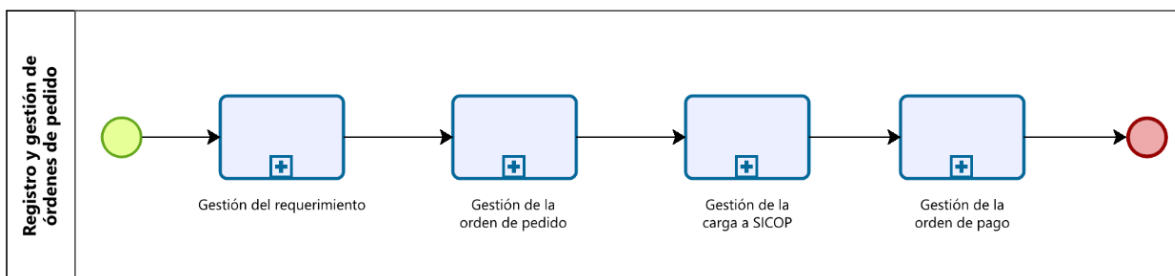
El proceso finaliza con la recepción del bien o servicio solicitado, momento en el cual se realiza una verificación de conformidad por parte del encargado de TI solicitante y el proveedor encargado del servicio. Adicionalmente, se ejecuta tareas administrativas como la actualización de registros en los sistemas de control interno y la generación de reportes para su seguimiento.

A lo largo del flujo de trabajo, participan distintos actores con roles específicos, desde los solicitantes iniciales hasta los encargados de validación, autorización y gestión. Cabe destacar que, todos los miembros del equipo de TI que generan órdenes de pedido para su aprobación, se agrupan bajo el nombre de encargados de TI. Posteriormente, en la sección titulada como Participantes del proceso, se explica cada rol de TI con mayor detalle.

El proceso general se divide en cuatro subprocesos clave, cada uno de estos cuenta con un conjunto específico de actividades, actores y herramientas. Estos subprocesos son representados a un alto nivel en la Figura 11.

Figura 11

Proceso de registro y gestión de órdenes de pedido



Nota. Elaboración propia (2025).

A continuación, se detallan cada uno de estos subprocesos, con el propósito de explicar su funcionamiento, los participantes en cada etapa y las actividades realizadas. Además, se visualiza estos elementos mediante la notación BPMN, lo que permite un enfoque más preciso de los flujos de trabajo y las interacciones dentro de cada subproceso.

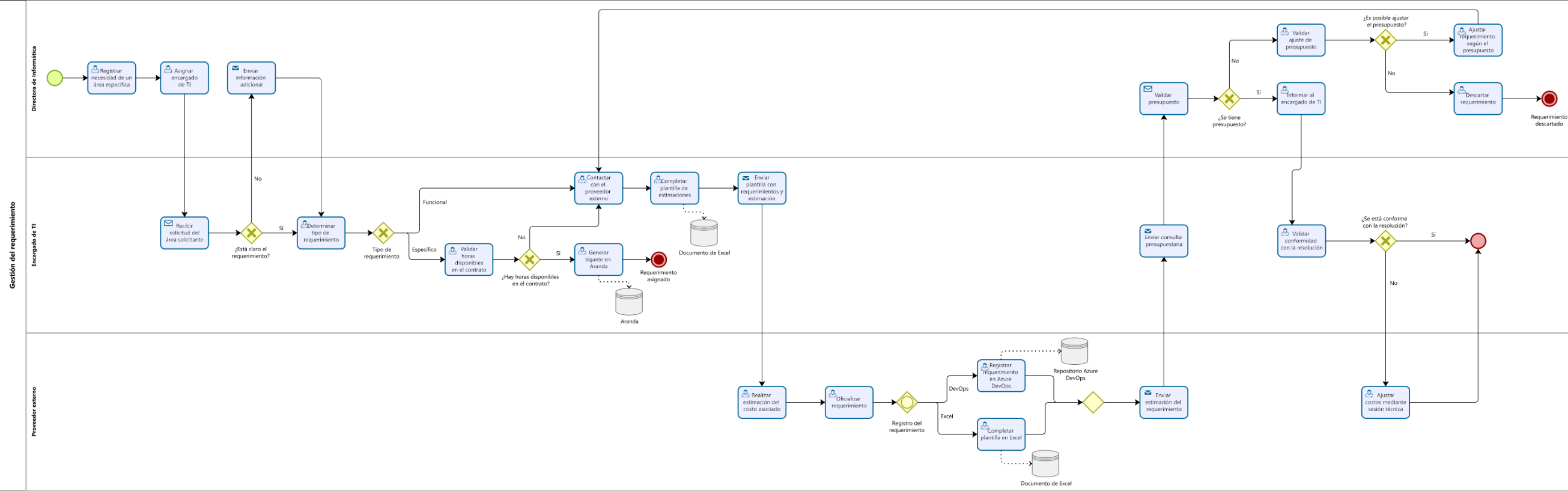
4.1.1.1. Gestión del requerimiento

El proceso de gestión de requerimientos es el primer paso para la creación de una orden de pedido. Este inicia con la identificación de una necesidad por parte de un área específica de TI y culmina con la resolución del requerimiento, ya sea mediante su aprobación y ejecución a través de un paquete o tiquete con un proveedor externo o con su descarte por falta de viabilidad.

El modelado del proceso visualizado en la Figura 12, se encuentra estructurado en diferentes carriles que representan los roles o áreas responsables de cada actividad:

- **Directora de informática:** inicia el proceso con la identificación de una necesidad en un área de la dirección de TI, posteriormente, cuando se concreta el requerimiento, valida la viabilidad de ejecutar la orden de pedido.
- **Encargado de TI:** se encarga de gestionar la solicitud dentro de su área de responsabilidad e interactúa con los proveedores externos para realizar una estimación conforme al contrato.
- **Proveedor externo:** realizan la estimación del requerimiento, de acuerdo con la información recibida. Intervienen en caso de que se requiera validar disponibilidad de horas en su contrato.

Figura 12
Diagrama AS-IS: Gestión del requerimiento



Nota. Elaboración propia (2025).

El flujo del proceso incluye varios puntos de decisión donde se determina aspectos clave, como la claridad del requerimiento, el tipo de servicio solicitado y la disponibilidad de recursos para su ejecución en el contrato. También se evidencia la interacción con herramientas como Azure DevOps, Aranda, y Excel; utilizadas para documentar y gestionar las solicitudes.

En la Tabla 13 se describe cada una de las tareas identificadas en el modelo, al detallar su propósito dentro del flujo de trabajo y el encargado de realizarlas:

Tabla 13

Tareas del proceso: Gestión del requerimiento

Tarea del proceso	Descripción
Registrar necesidad de un área específica.	Realizado por la directora de informática. Un área de la dirección de TI, identifica y formaliza una necesidad, comunicándosela a la directora para proceder con la asignación de roles.
Asignar encargado de TI.	Realizado por la directora de informática. Se designa un responsable dentro del Departamento de TI para dar seguimiento al requerimiento. Esta persona guarda relación directa con las labores del área en donde surge la necesidad,
Recibir solicitud del área solicitante.	Realizado por el encargado de TI. El encargado de TI designado, recibe por correo la solicitud formal de la necesidad planteada.
Enviar información adicional.	Realizado por la directora de informática. Si la solicitud es ambigua o incompleta, se aclara aspectos mediante una reunión, en donde se incluye al área solicitante y el encargado de TI designado.
Determinar tipo de requerimiento.	Realizado por el encargado de TI. Con la información recolectada y clara, se define si el requerimiento es de tipo funcional o específico, lo que determina su siguiente paso en el flujo.
Validar horas disponibles en el contrato.	Realizado por el encargado de TI. El requerimiento es específico, lo cual, implica que es una necesidad técnica y concreta de un sistema o servicio manejado en el Departamento de TI, para el cual ya existe un contrato.

Tarea del proceso	Descripción
Generar tiquete en Aranda.	<p>Realizado por el encargado de TI.</p> <p>Si hay disponibilidad en el contrato del proveedor, se crea un registro en el sistema Aranda para dar seguimiento a la asignación del requerimiento.</p> <p>En este caso, la necesidad queda resuelta mediante la atención del tiquete, por lo tanto, no se concretiza la orden de pedido.</p>
Contactar con el proveedor externo.	<p>Realizado por el encargado de TI.</p> <p>El requerimiento es funcional, es decir, una nueva implementación de un servicio; o también está la posibilidad de que el requerimiento sea específico, pero no cuente con horas disponibles en el contrato.</p> <p>Se solicita al proveedor externo información sobre disponibilidad y condiciones para el nuevo servicio de la solicitud específica.</p>
Completar plantilla de estimaciones.	<p>Realizado por el encargado de TI.</p> <p>Se documenta la estimación de costos y tiempos en una plantilla de Excel antes de su validación.</p>
Enviar plantilla con requerimientos y estimación.	<p>Realizado por el encargado de TI.</p> <p>Se envía la plantilla de la estimación deseada y el requerimiento al proveedor del nuevo servicio.</p> <p>Este punto suele necesitar de reuniones para la clara comprensión del requerimiento del proveedor.</p>
Revisar estimación del costo asociado.	<p>Realizado por el proveedor externo.</p> <p>Se analiza los costos asociados para elaborar el requerimiento en la estimación de tiempo solicitada, para así determinar la viabilidad o posibles ajustes.</p>
Oficializar requerimiento.	<p>Realizado por el proveedor externo.</p> <p>En caso de que la viabilidad sea positiva de acuerdo con la estimación propuesta y ajustada, se concreta el requerimiento y se registra en el sistema elegido por el encargado de TI.</p>

Tarea del proceso	Descripción
Registrar requerimiento en Azure DevOps.	<p>Realizado por el proveedor externo.</p> <p>Si el requerimiento sigue adelante y se maneja el expediente del proyecto, se documenta en Azure DevOps para su seguimiento.</p>
Completar plantilla en Excel.	<p>Realizado por el proveedor externo.</p> <p>Se completa los detalles del requerimiento en una plantilla de Excel como parte del registro formal.</p> <p>Esta suele almacenarse en SharePoint o de forma local, dependiendo del encargado de TI.</p>
Enviar estimación del requerimiento.	<p>Realizado por el proveedor externo.</p> <p>Después de oficializar el requerimiento y ajustar la estimación en conjunto con el encargado de TI, se envía la documentación oficial a la empresa.</p>
Enviar consulta presupuestaria.	<p>Realizado por el encargado de TI.</p> <p>Con la estimación del requerimiento ya definida, se envía la documentación para su aprobación.</p>
Validar presupuesto.	<p>Realizado por la directora de informática.</p> <p>Se verifica si existe disponibilidad presupuestaria para proceder con la solicitud del requerimiento.</p> <p>Este punto requiere de consultas a información del contrato del proveedor, así como del área contable para validar si existe alguna otra prioridad.</p>
Validar ajuste de presupuesto.	<p>Realizado por la directora de informática.</p> <p>En caso de no contar con el presupuesto suficiente para cubrir el requerimiento, se valida si existe la posibilidad de realizar ajustes en su estimación.</p>
Ajustar el requerimiento según el presupuesto.	<p>Realizado por la directora de informática.</p> <p>Si el presupuesto manejado lo permite, se realiza un ajuste de la estimación con el encargado de TI, devolviendo al punto del proceso, en donde se contacta al proveedor externo para la oficialización del requerimiento.</p>

Tarea del proceso	Descripción
Descartar requerimiento.	Realizado por la directora de informática. Si no existe presupuesto ni opciones de ajuste, se descarta la solicitud, comunicándole la decisión al encargado de TI y demás involucrados del área.
Informar al encargado de TI.	Realizado por la directora de informática. Si hay presupuesto disponible, se aprueba y envía la información al encargado de TI para que valide la creación de la orden de pedido.
Validar conformidad con la resolución.	Realizado por el encargado de TI. Se valida la resolución del requerimiento y su estimación de costos, de acuerdo con lo indicado por la directora de informática. En caso de que los involucrados estén conformes, se finaliza el proceso de gestión del requerimiento.
Ajustar costos mediante sesión técnica.	Realizado por el proveedor externo. Si no están conformes con la estimación o se debe ajustar costos, se realiza una sesión técnica, cuyo propósito es alinear el requerimiento tratado, para un desarrollo eficiente y con los puntos necesarios.

Nota. Elaboración propia (2025).

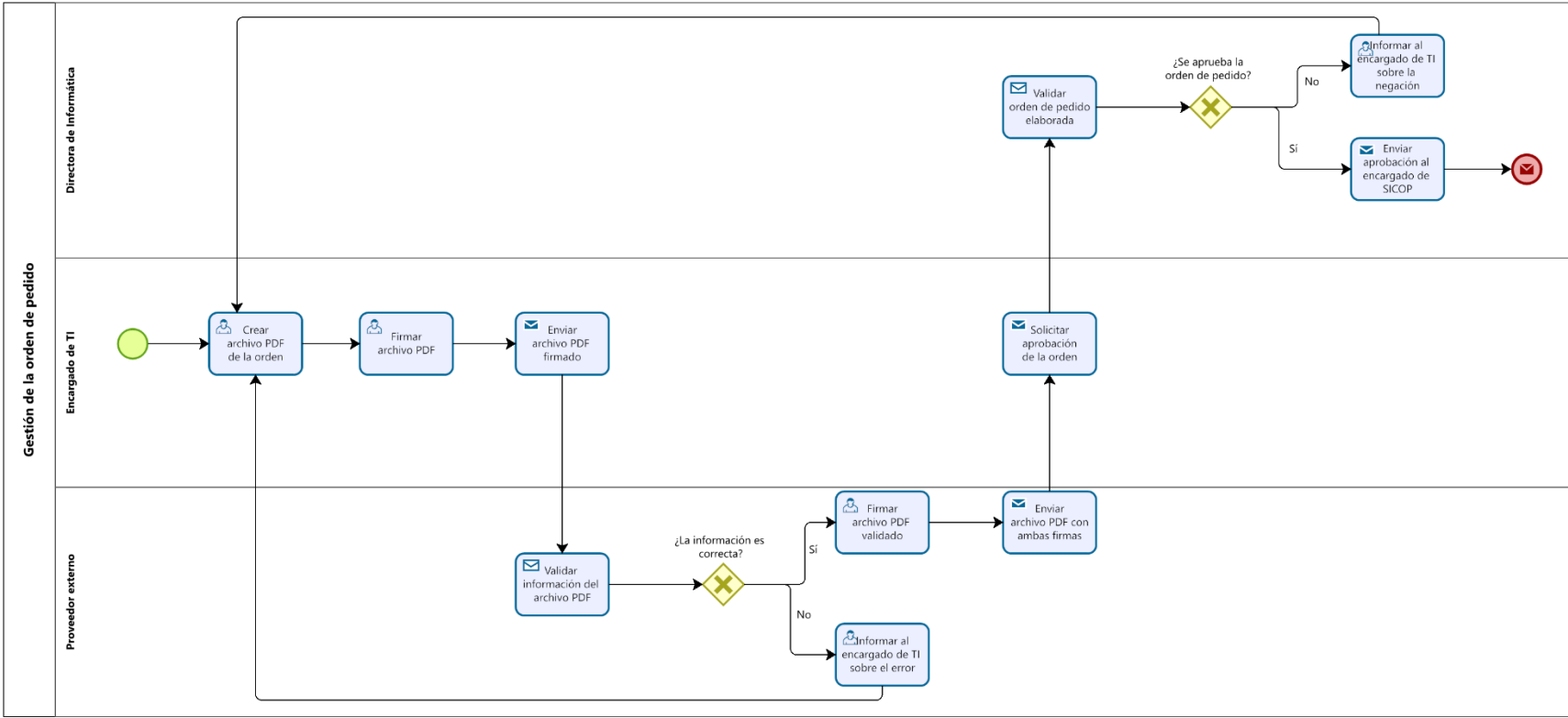
4.1.1.2. Gestión de la orden de pedido

Este proceso representa la gestión y aprobación de la orden de pedido. Se enfoca en la generación, validación y aprobación del documento, antes de su registro y envío al sistema SICOP. Tal como se muestra en la Figura 13, se estructura en los mismos carriles que el proceso anterior y se define la función de los roles de la siguiente forma:

- **Directora de informática:** revisa y aprueba la orden de pedido, si todo está en orden, envía la información al encargado de los procesos en SICOP.
- **Encargado de TI:** responsable de generar y gestionar el documento de la orden de pedido.
- **Proveedor externo:** valida la información de acuerdo con el contrato manejado y firma el documento en caso de su aprobación.

Figura 13

Diagrama AS-IS: Gestión de la orden de pedido



Nota. Elaboración propia (2025).

Tal como se mencionaba en la Situación problemática, este proceso es realizado mediante herramientas como Word o Excel, en donde se utiliza diferentes plantillas, así sea para un mismo contrato, las cuales son rellenas a mano y almacenadas en diferentes sitios de acuerdo con la preferencia del encargado de TI. Cada una de estas tareas se detalla en la Tabla 14.

Tabla 14

Tareas del proceso: Gestión de la orden de pedido

Tarea del proceso	Descripción
Crear archivo PDF de la orden.	Realizado por el encargado de TI. Se genera el archivo PDF con los datos respectivos del contrato y la orden. Se utilizan las herramientas de Word o Excel, según las plantillas manejadas.
Firmar archivo PDF.	Realizado por el encargado de TI. Utilizando la firma digital, se da la autorización del encargado para validar la orden de pedido.
Enviar archivo PDF firmado.	Realizado por el encargado de TI. Se envía el archivo PDF, firmado mediante correo al proveedor externo para su autorización.
Validar información del archivo PDF.	Realizado por el proveedor externo. Se revisa la información contenida en el documento para verificar su exactitud con el contrato utilizado.
Informar al encargado de TI sobre el error.	Realizado por el proveedor externo. Si la información de la orden de pedido es errónea, se redacta un correo al encargado de TI en el que se informa sobre la situación. De esta forma, el archivo PDF actual es descartado y se inicia desde la primera tarea del proceso.
Firmar archivo PDF validado.	Realizado por el proveedor externo. Si la información de la orden de pedido es correcta, se utiliza la firma digital, para autorizar de manera externa el documento.
Enviar archivo PDF con ambas firmas.	Realizado por el proveedor externo. Se envía el PDF con ambas firmas, mediante correo al encargado de TI para que siga el proceso.

Tarea del proceso	Descripción
Solicitar aprobación de la orden.	Realizado por el encargado de TI. Se envía por correo la orden de pedido, firmada a la directora de informática, con copia a involucrados y al asistente administrativo y se solicita el visto bueno para proseguir con el proceso de SICOP.
Validar orden de pedido elaborada.	Realizado por la directora de informática. Se revisa la orden de pedido para validar los datos relacionados con el presupuesto y centro de costos que utiliza el contrato.
Informar al encargado de TI sobre la negación.	Realizado por la directora de informática. Si la orden no es aprobada, se notifica esta decisión al encargado de TI mediante un correo electrónico. De esta forma, el archivo PDF debe volver a crearse y validarse con las firmas digitales.
Enviar aprobación al encargado de SICOP.	Realizado por la directora de informática. Si la orden es aprobada, se notifica al encargado de TI mediante correo electrónico, que incluye, tanto a los involucrados, como al encargado de SICOP.

Nota. Elaboración propia (2025).

4.1.1.3. Gestión de la carga a SICOP

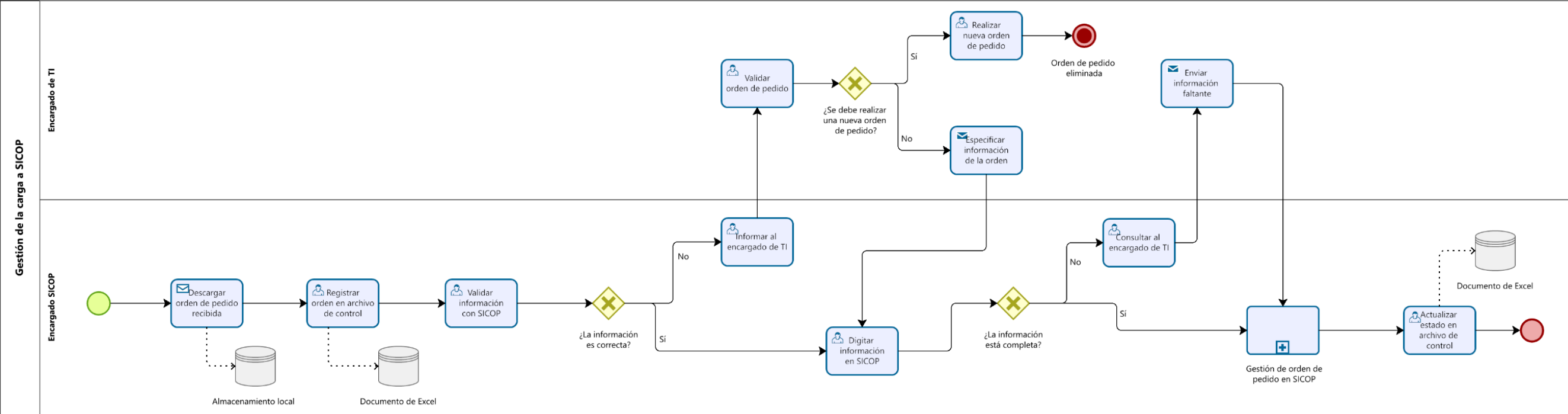
Este proceso representa la gestión de la carga de la orden de pedido en el sistema SICOP. Al ser un punto que no se abarca en el alcance, se estudia su enfoque en la validación, ingreso y actualización del estado de la orden en el sistema; en lugar de los procesos realizados dentro de la herramienta de compras públicas.

El modelado de este proceso se encuentra en la Figura 14, en la cual, se definen dos carriles como los responsables de su ejecución. Sus funciones se detallan a continuación:

- **Encargado de TI:** apoya en la corrección de información o en brindar datos adicionales cuando se detectan errores en la orden de pedido.
- **Encargado SICOP:** responsable de recibir, validar y registrar la orden de pedido, así como de todo el procedimiento interno relacionado con la herramienta de SICOP.

Figura 14

Diagrama AS-IS: Gestión de la carga a SICOP



Nota. Elaboración propia (2025).

Este proceso comprende el registro de la orden de pedido y marcan su importancia, ya que, este control se realiza mediante un documento Excel actualizado de forma manual por cada documento subido en el SICOP. Para mayor entendimiento de las tareas, se presenta la Tabla 15.

Tabla 15

Tareas del proceso: Gestión de la carga a SICOP

Tarea del proceso	Descripción
Descargar orden de pedido recibida.	Realizado por el encargado SICOP. Se descarga la orden de pedido recibida en el correo, para así guardarla en la carpeta local del encargado de TI respectivo.
Registrar orden en archivo de control.	Realizado por el encargado SICOP. Se registra la información de la orden de pedido en un archivo de seguimiento en Excel que es utilizado para el control de paquetes y facturas.
Validar información con SICOP.	Realizado por el encargado SICOP. Se revisa la información contenida en la orden de pedido y se compara con el contrato del proveedor dentro de SICOP.
Informar al encargado de TI.	Realizado por el encargado SICOP. En caso de que la información de la orden de pedido sea incongruente con la mostrada dentro de SICOP, se le envía un correo al encargado de TI.
Validar orden de pedido.	Realizado por el encargado de TI. Se valida las observaciones del encargado SICOP recibidas por correo para ajustar la orden.
Realizar nueva orden de pedido.	Realizado por el encargado de TI. En caso de que la orden de pedido contenga datos erróneos que no sean posibles de procesar, se debe realizar un nuevo archivo, descartando el actual.
Especificar información de la orden.	Realizado por el encargado de TI. En caso de que la orden de pedido solo requiera de especificar información, se envía un correo con los datos necesarios al encargado SICOP.

Tarea del proceso	Descripción
Digitar información en SICOP.	Realizado por el encargado SICOP. Se digita la información validada dentro del sistema SICOP para continuar con los siguientes pasos del proceso en el pago.
Consultar al encargado de TI.	Realizado por el encargado SICOP. En caso de requerir información adicional a la ya manejada en la orden de pedido, se envía un correo al encargado de TI y a la directora de informática.
Enviar información faltante.	Realizado por el encargado de TI. Se valida la información solicitada por el encargado SICOP y se responde al correo con los datos.
Gestión de orden de pedido en SICOP.	Realizado por el encargado SICOP. Subproceso donde se realizan los pasos necesarios para registrar la orden de pedido dentro de SICOP. Incluye la asignación de un aprobador, informar al encargado y al proveedor para la aprobación, el pago de las especies fiscales y el rebajo contable.
Actualizar estado en archivo de control.	Realizado por el encargado SICOP. Se actualiza el estado de la orden de pedido dentro del archivo de control en Excel y se coloca que se encuentra correctamente pagada.

Nota. Elaboración propia (2025).

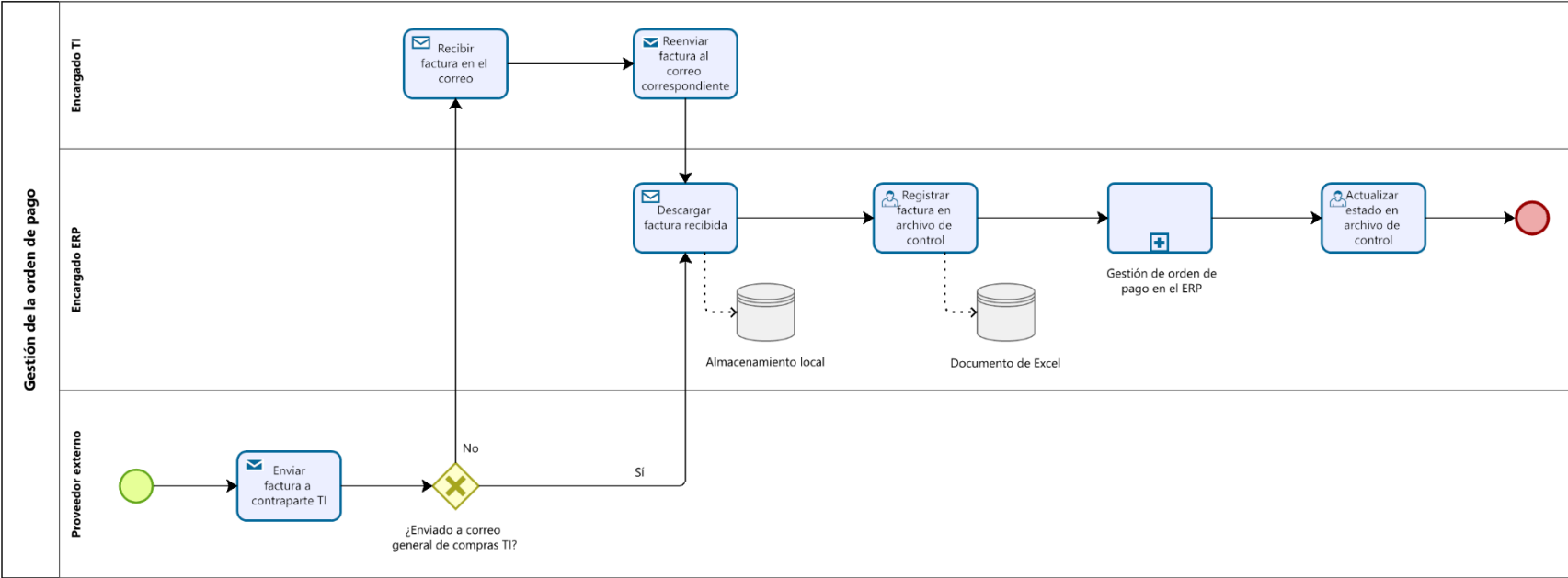
4.1.1.4. Gestión de la orden de pago

Este proceso implica la conclusión de la orden de pedido, tras haber pasado por SICOP, ya se maneja su factura u orden de pago respectiva, por lo que se necesita registrar la información en el ERP de la empresa para que el área contable realice el pago. En el modelado de la Figura 15 sobre este proceso, se visualiza los siguientes tres roles principales:

- **Encargado de TI:** recibe y reenvía la factura para su procesamiento en casos donde no se utilice el correo general destinado para las compras de TI.
- **Encargado ERP:** es posible que sea la misma persona cuyo rol se encargaba de SICOP, se encarga de registrar la factura en el sistema de gestión y actualizar su estado.
- **Proveedor externo:** envía la factura correspondiente a la contraparte de TI.

Figura 15

Diagrama AS-IS: Gestión de la orden de pago



Nota. Elaboración propia (2025).

Con este proceso se refleja la transformación de un requerimiento en una orden de pedido, para que finalmente concluya siendo una orden de pago, y con el equipo del proveedor externo satisfaciendo la necesidad planteada inicialmente por un área de TI. Nuevamente se hace enfoque en el registro de la información y no precisamente en los pasos dentro del ERP. La Tabla 16 muestra de forma detallada las tareas realizadas en la gestión de la factura.

Tabla 16

Tareas del proceso: Gestión de la orden de pago

Tarea del proceso	Descripción
Enviar factura a contraparte TI.	Realizado por el proveedor externo. Se envía la factura resultante del proceso SICOP, según el proveedor y su conocimiento, se envía al encargado de TI o al correo general de compras TI.
Recibir factura en el correo.	Realizado por el encargado de TI. Si el proveedor envía la factura al encargado de TI, éste confirma la recepción del archivo.
Reenviar factura al correo correspondiente.	Realizado por el encargado de TI. Se reenvía la factura al correo general de compras y se copia a los involucrados del proyecto.
Descargar factura recibida.	Realizado por el encargado ERP. Se descarga la factura recibida en el correo, para así guardarla en la carpeta local, donde anteriormente se guardó la orden de pedido. Estos pasos se realizan debido que, al finalizar con el subproceso de la gestión de órdenes de pago, se deben adjuntar las pruebas del requerimiento.
Registrar factura en archivo de control.	Realizado por el encargado ERP. Se registra la información de la orden de pago en el archivo de seguimiento utilizado en Excel, para el control de paquetes y facturas.
Gestión de orden de pago en el ERP.	Realizado por el encargado ERP. Subproceso donde se realizan los pasos necesarios para enviar la factura al área contable para su pago.

Tarea del proceso	Descripción
	Esto incluye el registro de montos, tipo de monedas, contratos, saldos y centro de costos, la utilización de Softland ERP, la verificación del proveedor con las deudas a la CCSS y su correcta aprobación.
Actualizar estado en archivo de control.	Realizado por el encargado ERP. Se actualiza el estado de la orden de pago dentro del archivo de control en Excel, el cual finaliza de manera autorizada para su cancelación monetaria.

Nota. Elaboración propia (2025).

4.1.2. Participantes del proceso

Tal como se aprecia en el modelado de las tareas actuales del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, se involucra múltiples actores con roles específicos. Desde la generación de una orden de pedido hasta su validación y pago, diversos participantes desempeñan funciones para garantizar la eficiencia y la correcta gestión de los recursos.

El flujo del proceso inicia con la generación de una orden de pedido, usualmente realizada por un encargado de TI de un área específica. Luego, la información pasa al encargado de SICOP y ERP, quien: valida, registra y gestiona la orden en los respectivos sistemas. Es importante destacar que, si bien este rol suele ser desempeñado por el asistente administrativo, también son asumidos por encargados de TI según las necesidades del proceso.

Además, se destaca la existencia de roles en TI que, aunque no generan órdenes de pedido, tienen autoridad para crear documentos y aprobar recursos relacionados con el proceso. Para un mejor entendimiento de los roles en el proceso general, se cuenta con la Tabla 17.

Tabla 17

Participantes del proceso

Participante	Descripción
Asistente administrativo.	Encargado de realizar los pasos respectivos a los procesos SICOP y del ERP, sin embargo, cualquier encargado de TI es capaz de realizar sus funciones en caso de su ausencia.
Directora de informática.	Registra y genera órdenes de pedido, sin embargo, no cuenta con la capacidad de cargarlas en SICOP ni gestionarlas en el ERP institucional, debido a su rol de aprobación de presupuestos.

Participante	Descripción
Gestor de asistencia de servicios de TI.	Área de TI con dos personas ejerciendo este rol. Se encargan de gestionar órdenes relacionadas con licencias institucionales, mantenimiento de equipos y soporte técnico.
Encargado de Ciberseguridad.	Encargado de TI que gestiona órdenes relacionadas con requerimientos de <i>software</i> para garantizar la seguridad informática.
Encargado de proyectos de TI.	Encargado de TI que gestiona órdenes relacionadas con el personal externo que ayuda en el desarrollo de proyectos tecnológicos de TI.
Analista de sistemas.	Área de TI con tres personas ejerciendo este rol, dos de éstas gestionan órdenes de pedido. Encargados de gestionar órdenes relacionadas con la adquisición de herramientas, mantenimiento de sistemas y otros recursos tecnológicos.
Encargado de infraestructura y operaciones.	Encargado de TI que gestiona órdenes relacionadas con requerimientos de equipos de red, servidores y almacenamiento de datos.
Gestor de la arquitectura de la información de TI.	Encargado de TI que gestiona órdenes relacionadas con la alineación de la estrategia tecnológica y los marcos de referencia de arquitectura.
Líder de proyectos de transformación digital.	Encargado de TI que gestiona órdenes relacionadas con el personal externo que ayuda en el desarrollo de proyectos de transformación digital.
Líder técnico de TI.	Encargado de TI que gestiona órdenes relacionadas con la evaluación de requerimientos específicos de la parte técnica del departamento.
Encargado de operaciones de TI.	Encargado de TI que se encarga de la creación de documentos y la utilización de recursos.
Encargado de sistemas.	Encargado de TI encargado de la autorización de recursos tecnológicos para las órdenes de pedido.

Nota. Elaboración propia (2025).

4.1.3. Herramientas tecnológicas

Para la gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER, se utiliza diversas herramientas tecnológicas que facilitan la creación, registro, control y seguimiento de los requerimientos; tal como se aprecia en el modelado actual. Por medio de la Tabla 18, se explica la funcionalidad de cada una de estas herramientas en el proceso general.

Tabla 18

Herramientas tecnológicas

Herramienta tecnológica	Descripción
Microsoft Word.	Se usa para la creación de documentos formales a través de plantillas de órdenes de pedido.
Microsoft Excel.	Utilizado para generar órdenes de pedido y para el control y registro de paquetes y facturas.
Adobe PDF.	Formato en el que se genera y recibe documentos oficiales, como órdenes de compra y facturas.
Firma Digital.	Herramienta para la autenticación de documentos formales electrónicos.
Aranda.	Sistema de gestión de servicios de TI, donde se registra incidentes y solicitudes relacionadas con los requerimientos iniciales.
Azure DevOps.	Se utiliza para la planificación y seguimiento de proyectos, los cuales, incluyen requerimientos que generan órdenes de pedido.
Almacenamiento local.	Espacio donde se resguardan documentos antes de ser registrados en SICOP o el ERP.
Microsoft SharePoint.	Plataforma colaborativa para el almacenamiento y gestión de órdenes de pedido en línea.
Microsoft Outlook.	Medio principal de comunicación para el envío y recepción de órdenes de pedido y órdenes de pago, información y aprobaciones dentro del proceso.
SICOP.	Sistema oficial de compras del Estado, utilizado para la gestión y publicación de órdenes de pedido.
Softland ERP.	Sistema de gestión empresarial donde se registra y administra facturas relacionadas con las compras.

Nota. Elaboración propia (2025).

4.1.4. Contexto organizacional del proceso

El contexto organizacional del proceso estudiado sobre el registro y gestión de órdenes de pedido, es un aspecto clave para comprender su funcionamiento, identificar posibles desafíos y evaluar el nivel de conocimiento del personal involucrado. Para obtener esta información, se aplicó una encuesta dirigida a la totalidad del equipo de TI, es decir, a los 14 miembros que lo conforman. Estos resultados analizan la comprensión del proceso y los factores organizacionales que influyen en su ejecución.

La encuesta, cuya estructura se encuentra en Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional, se divide en dos secciones. La primera evalúa el nivel de conocimiento de los colaboradores sobre las etapas del proceso, al identificar qué tan familiarizados están con sus responsabilidades. La segunda sección examina los factores que impactan el proceso, lo cual incluye los principales obstáculos, el manejo de información y el uso de herramientas.

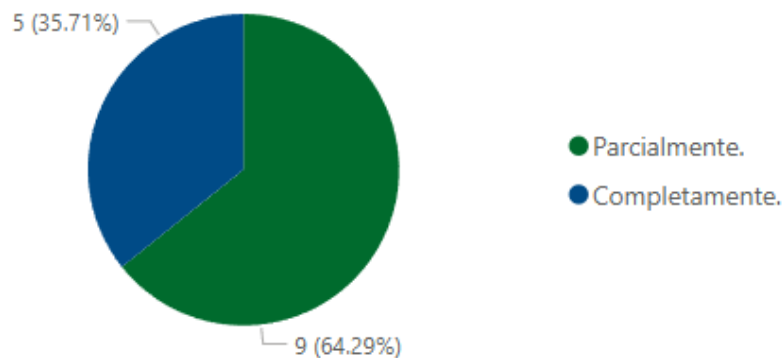
4.1.4.1. Nivel de conocimiento del proceso

Para evaluar el nivel de conocimiento del equipo de TI sobre el registro y gestión de las órdenes de pedido, se analizó las respuestas obtenidas en la primera sección de la encuesta. Las preguntas formuladas buscan determinar el grado de familiaridad con el procedimiento, la claridad que perciben en su ejecución y si han recibido capacitación formal al respecto. Con este análisis se identifica brechas en el conocimiento que afectan la eficiencia y la aplicación del proceso.

Inicialmente, se evalúa el nivel de familiaridad del equipo de TI con el proceso, al contar con opciones de tener un nivel completo, parcial o nulo, tal como se muestra en la Figura 16.

Figura 16

Nivel de familiaridad del equipo de TI con el proceso



Nota. Elaboración propia a partir del Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional.

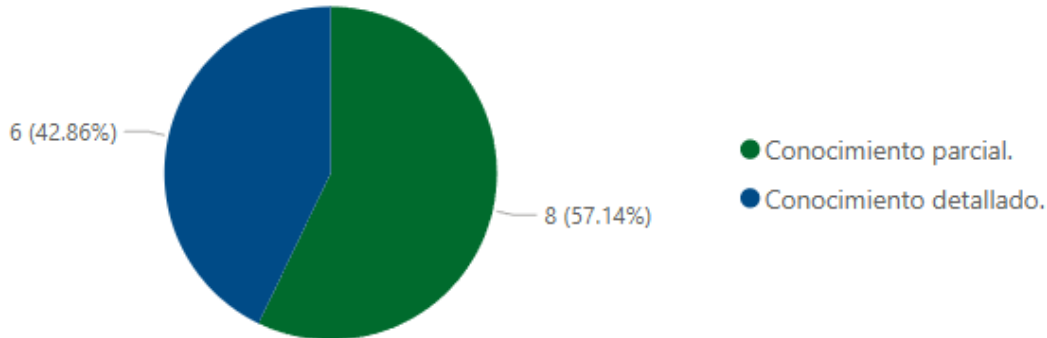
Esta figura muestra el nivel de conocimiento del equipo de TI sobre el proceso de gestión de órdenes de pedido. Se evidencia que 64,29% de los encuestados, tiene un conocimiento parcial, mientras que el 35,71% indica conocerlo de forma más detallada y completa. Este resultado sugiere que, aunque la mayoría de los miembros del equipo están familiarizados con el proceso, existe una brecha en el dominio total de los procedimientos específicos involucrados en la gestión de órdenes.

El alto porcentaje de conocimiento parcial se debe a que, dentro del equipo de TI, muchos roles se centran únicamente en la creación de la orden de pedido o la generación del requerimiento, sin participar en etapas posteriores como la aprobación o la tramitación en los sistemas. En particular, aquéllos que no tienen autoridad para aprobar órdenes no están al tanto de ciertos pasos críticos del proceso, como la validación, la gestión en el ERP o los procedimientos específicos dentro de SICOP. Esta situación genera diferencias en el nivel de conocimiento y en la claridad sobre el flujo completo del procedimiento.

Es importante destacar que ningún encuestado reportó desconocimiento total del proceso. Esto indica que, independientemente del grado de involucramiento de cada persona, todos tienen al menos una comprensión básica de los pasos necesarios para tramitar una orden, tal como se muestra en la Figura 17.

Figura 17

Nivel de conocimiento del equipo de TI con el proceso



Nota. Elaboración propia a partir del Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional.

La figura refleja el nivel de conocimiento sobre los pasos que deben seguirse para tramitar una orden de pedido. El 57,14% de los participantes indicó tener un conocimiento parcial, mientras que el 42,86% afirmó poseer un conocimiento detallado del proceso. Estos resultados muestran que una parte significativa del equipo de TI conoce el procedimiento, aunque sin dominar cada uno de sus pasos de manera detallada.

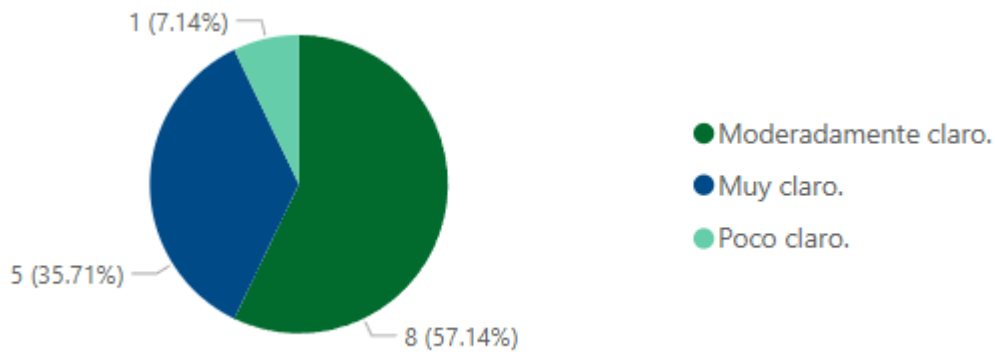
El conocimiento parcial es consistente con las responsabilidades del equipo. Muchos de los roles en TI, solo participan en la generación de la orden, sin involucrarse en etapas posteriores como la validación, la aprobación o la ejecución. Esto influye en la profundidad del conocimiento que cada persona tiene sobre el proceso completo.

El porcentaje de encuestados que reporta un conocimiento detallado, sugiere que existen personas dentro del equipo que están familiarizadas con todas las fases del procedimiento. Estos individuos probablemente sean la directora y encargados de áreas, quienes gestionan regularmente las plataformas administrativas. La diferencia entre ambos niveles de conocimiento muestra que, aunque todos los miembros del equipo de TI tienen al menos un entendimiento básico del proceso, no todos conocen con precisión cada uno de los pasos específicos que lo componen.

De esta manera se evalúa el nivel de claridad del proceso para el equipo de TI, con el fin de precisar si este factor afecta a los empleados con conocimiento parcial. Las respuestas de esta pregunta se visualizan en la Figura 18.

Figura 18

Nivel de claridad del proceso



Nota. Elaboración propia a partir del Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional.

La figura muestra la percepción del equipo de TI sobre la claridad del procedimiento para registrar y gestionar órdenes de pedido. Un 57,14% de los encuestados considera que el proceso es moderadamente claro, mientras que un 35,71% lo percibe como muy claro. Solo una persona, equivalente al 7,14% de los participantes, lo califica como poco claro, lo que indica que la mayoría de los empleados tienen al menos una comprensión aceptable del procedimiento.

La diferencia en la percepción de claridad, está relacionada con el nivel de participación en el proceso. Aquéllos que reportaron un conocimiento detallado del procedimiento, probablemente sean los mismos que lo consideran muy claro, ya que interactúan de manera frecuente con los pasos y herramientas. En contraste, quienes indicaron tener un conocimiento parcial, son los que lo encuentran moderadamente claro o poco claro, lo que sugiere que su nivel de involucramiento limita su comprensión del flujo completo de trabajo.

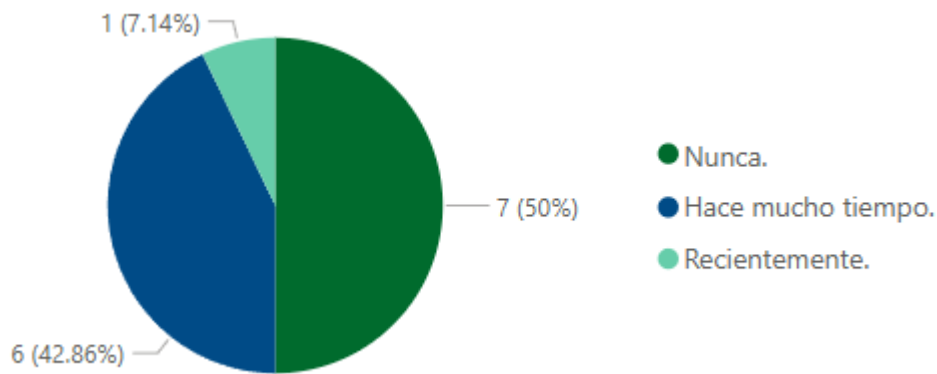
El hecho de que solo un pequeño porcentaje de los encuestados considere el proceso poco claro, indica que, en general, la estructura del procedimiento es comprensible para la mayoría del equipo. Sin embargo, la existencia de distintos niveles de claridad dentro del grupo, influye en la

eficiencia con la que se ejecutan las órdenes de pedido, especialmente cuando los involucrados no tienen una visión completa del proceso o no participan en todas sus fases.

De esta forma, surge la necesidad de evaluar si los miembros del equipo de TI están al tanto de las funciones generales, aparte de las que ya ejecutan. Según N. Monge (comunicación personal, 27 de marzo de 2025), es un proceso que se está empezando a gestionar y lo suele realizar una persona solamente, por lo que la capacitación ha sido limitada o no ha sido sistematizada. La Figura 19 muestra los resultados sobre la frecuencia con la que el equipo de TI ha recibido capacitación formal sobre el proceso de órdenes de pedido.

Figura 19

Capacitaciones realizadas del proceso



Nota. Elaboración propia a partir del Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional.

La figura refleja que el 50% del equipo nunca ha recibido capacitación formal sobre el procedimiento, mientras que un 42,86% indica que la última vez que la recibió, fue hace mucho tiempo. Solo una persona, equivalente al 7,14% reporta haber sido capacitado recientemente, lo que sugiere que los esfuerzos para proporcionar formación específica, han sido esporádicos.

La falta de capacitaciones recientes explica por qué una parte significativa del equipo solo tiene un conocimiento parcial del proceso y lo percibe como moderadamente claro. Además, la ausencia de formación de los sistemas, genera inconsistencias en la ejecución del procedimiento, según la experiencia individual de cada encargado de TI y del conocimiento adquirido de manera informal dentro del equipo.

4.1.4.2. Factores organizacionales del proceso

Además del nivel de conocimiento del equipo de TI sobre el proceso de órdenes de pedido, la encuesta aplicada también analiza los factores organizacionales que influyen su ejecución. Estos elementos afectan eficiencia, accesibilidad y comunicación dentro del procedimiento, lo que impacta la gestión y el cumplimiento de los requerimientos.

Para evaluar estos aspectos, se realiza preguntas orientadas a medir la percepción de los colaboradores sobre la eficiencia, los principales obstáculos que enfrentan, la accesibilidad de la información, la comunicación entre áreas y la suficiencia de las herramientas tecnológicas. A continuación, en la Figura 20, se presenta los resultados en cuanto a la calificación promedio del equipo al proceso, en una escala del 1 como poco eficiente y 5 como muy eficiente.

Figura 20

Calificación promedio del equipo de TI al proceso

Evaluación en una escala del 1 al 5

3.57

Nota. Elaboración propia a partir del Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional.

La calificación promedio de 3,57, refleja una percepción intermedia sobre la eficiencia del proceso de órdenes de pedido en la dirección de TI. Aunque la evaluación no es negativa, tampoco indica un alto grado de satisfacción con el flujo de trabajo. Esto sugiere que, si bien el proceso es funcional, existen diversos obstáculos que afectan su agilidad y efectividad.

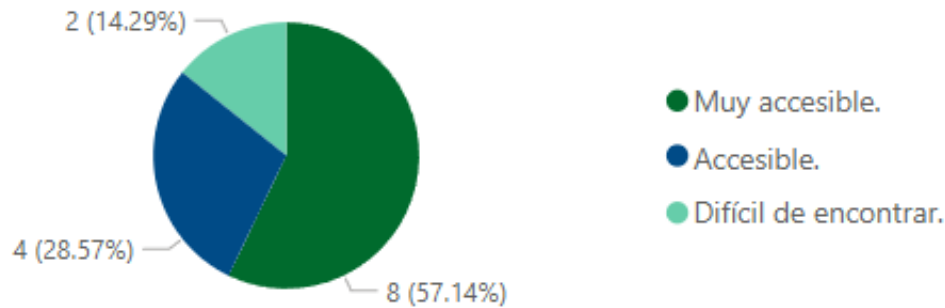
Entre los principales problemas identificados por el equipo de TI, destacan el control y seguimiento de las órdenes, mencionado por nueve miembros del equipo. Esto evidencia que la trazabilidad y la supervisión del proceso, no son las mejores, lo que genera incertidumbre o retrasos en la gestión de las órdenes. Asimismo, los registros manuales de información fueron señalados en siete respuestas, lo que sugiere una dependencia de métodos tradicionales que aumentan la carga administrativa y el riesgo de errores.

Otro factor es la falta de claridad en los pasos del proceso, mencionada en cuatro ocasiones, lo que indica que algunos colaboradores no tienen una comprensión precisa de las etapas necesarias para completar una orden. A esto se suma la falta de capacitación que apareció en tres respuestas, lo que explica en parte la incertidumbre. También se identificó problemas relacionados con la dependencia de aprobaciones y las demoras en éstas, lo que indica que el tiempo de validación y autorización, es un punto crítico que impacta la eficiencia del proceso.

Además, se menciona dificultades con las herramientas tecnológicas, que incluyen la falta de integración entre las herramientas utilizadas y problemas generales con la tecnología disponible. A continuación, se efectúa evaluaciones sobre la capacidad del proceso en ciertos aspectos de los mencionados como obstáculos, el cual inicia con la accesibilidad a la información en la Figura 21.

Figura 21

Nivel de accesibilidad a la información del proceso



Nota. Elaboración propia a partir del Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional.

El nivel de accesibilidad a la información generada por el proceso de órdenes de pedido, presenta una tendencia mayoritariamente positiva, con un 54,14% de los encuestados que indica que la información es muy accesible. Este resultado sugiere que los colaboradores tienen facilidad para localizar documentos relacionados con el proceso, lo que favorece una gestión oportuna.

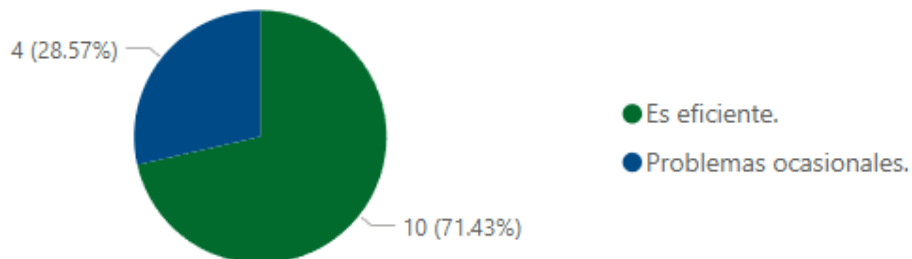
Sin embargo, un 28,57% de los encuestados considera que la información es accesible, pero con limitaciones. Entre los principales inconvenientes mencionados se encuentra la falta de conocimiento sobre la ubicación de archivos clave, como: órdenes de pedido y facturas.

Por otro lado, un 14,29% del equipo señala que la información es difícil de encontrar. Esta percepción indica que, aunque la mayoría de los miembros acceden a los datos sin inconvenientes, aún existen brechas en la organización y disponibilidad de la información. Estos resultados reflejan que, si bien hay una estructura funcional para el almacenamiento y consulta de documentos, la diversificación de los medios utilizados representa un desafío para algunos colaboradores.

Ahora, como siguiente punto, en la Figura 22 se evalúa la capacidad del flujo en que los involucrados del proceso se comunican para el traspaso de información e indicaciones.

Figura 22

Capacidad del flujo de comunicación del proceso



Nota. Elaboración propia a partir del Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional.

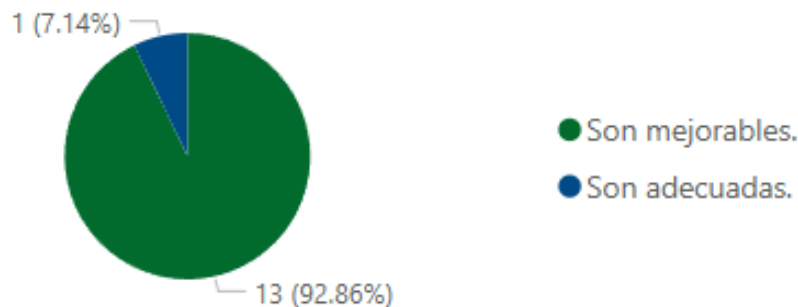
La evaluación del flujo de comunicación del proceso, refleja una percepción positiva por parte del equipo de TI. Un 71,43% de los encuestados considera que la comunicación entre las áreas involucradas es adecuada, lo que indica que la información fluye de buena manera y permite la correcta ejecución de las solicitudes. Este resultado sugiere que los canales de comunicación establecidos cumplen con su propósito y que la coordinación entre los actores del proceso es, en términos generales, efectiva.

Por otro lado, un 28,57% del equipo de TI opina que, aunque la comunicación es adecuada, existen problemas ocasionales que afectan la fluidez del proceso. Estos inconvenientes están relacionados con retrasos en el traspaso de información y falta de claridad en ciertas interacciones o dificultades en la coordinación entre los equipos responsables de gestionar las órdenes.

Por último, se evalúa la capacidad de las herramientas tecnológicas utilizadas en el proceso, en donde, la Figura 23 muestra la percepción del equipo con respecto a su correcto manejo.

Figura 23

Capacidad de las herramientas tecnológicas del proceso



Nota. Elaboración propia a partir del Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional.

Un 92,86% del equipo de TI, indica que las herramientas actuales son adecuadas pero mejorables, lo que sugiere la existencia de limitaciones en términos de funcionalidad, integración o usabilidad. Esta percepción está influenciada por obstáculos como los vistos anteriormente, tales como el registro manual de información o la falta de automatización en diversos pasos del proceso.

Por otro lado, solo una persona con el equivalente al 7,14% de los participantes, considera que las herramientas son adecuadas tal como se encuentran, lo que indica que, si bien el sistema actual gestiona las órdenes de pedido, no es percibido como óptimo por la mayoría.

A modo de resumen, el análisis del contexto organizacional revela que, aunque el equipo de TI tiene un conocimiento general del proceso, persisten dificultades en la claridad de los pasos, la capacitación y el acceso a la información. Además, se identifica el seguimiento de órdenes, la dependencia de aprobaciones y registros manuales como obstáculos. Aunque la comunicación es eficiente, las herramientas tecnológicas son vistas como mejorables.

4.2. Fase II: Análisis del proceso

El propósito de esta fase es evaluar el proceso y su flujo de trabajo, identificar ineficiencias y proponer oportunidades de mejora. Según Dumas et al. (2018), esta fase se enfoca en examinar la estructura del proceso descubierta en el análisis de la situación actual, las actividades y el valor que aportan a la organización, al utilizar herramientas de análisis que faciliten la identificación de problemas y la toma de decisiones informadas.

En esta fase se estudian distintos aspectos del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER. Para ello, se aborda los problemas detectados en la Situación problemática y los Factores organizacionales del proceso, categorizándolos según su impacto en la ejecución. Asimismo, se analizan las necesidades organizacionales para garantizar que las soluciones propuestas respondan a los requerimientos internos y de la dirección.

Además, se identifica oportunidades de mejora, se realiza un análisis de valor agregado y de tiempos por cada tarea del proceso para clasificarlas según una categoría. Para fortalecer el análisis, se investigan mejores prácticas de la industria aplicables al gobierno de TI y la gestión de datos, al asegurar que las recomendaciones sean respaldadas por marcos de referencia.

Cabe destacar que la información utilizada en esta fase se recolecta mediante entrevistas estructuradas aplicadas a los Sujetos de investigación del proyecto.

4.2.1. Necesidades organizacionales del proceso

Como parte del análisis del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido, se lleva a cabo un levantamiento de información con los distintos actores involucrados. Esta sección tiene como objetivo comprender las dinámicas operativas, los flujos de trabajo, los puntos críticos y las condiciones organizacionales que afectan la eficiencia del proceso.

A partir de este ejercicio, se identifica diversas necesidades organizacionales que reflejan carencias operativas y oportunidades de mejora. Estas necesidades surgen de la experiencia de los usuarios del proceso, los responsables de su ejecución y las áreas que interactúan transversalmente con él. Si bien no constituyen aún requerimientos formales, estos hallazgos sientan las bases para la fase donde se formula la mejora orientada a la estandarización y automatización.

Para el análisis de estos hallazgos se dispone de la Tabla 19, en donde se detalla los datos encontrados junto con la fuente de información que respalda su validez. Los resultados específicos se encuentran en los apéndices siguientes:

- Apéndice G: Entrevista para comprender el contexto del problema.
- Apéndice H: Entrevista para comprender requerimientos iniciales.
- Apéndice I: Entrevista para la estimación de los requerimientos iniciales.
- Apéndice K: Revisión documental del registro de órdenes de pedido.

- Apéndice L: Entrevista para el análisis de requerimientos.
- Apéndice M: Entrevista para el levantamiento de requerimientos.
- Apéndice N: Entrevista para el ajuste de requerimientos.
- Apéndice S: Entrevista para validar tareas del proceso.

Cada uno de estos apéndices cuenta con la posibilidad de compartir un mismo hallazgo, pero abordarlo o reforzarlo desde diferentes perspectivas, lo que justifica su distinción.

Tabla 19

Necesidades organizacionales del proceso

Hallazgo	Apéndice
El proceso actual depende en gran medida de herramientas manuales como Excel y Word, lo que aumenta el riesgo de errores y retrabajo.	G, K, L
Existe una necesidad de automatizar tareas repetitivas como el llenado de formularios, revisión de datos y envío de notificaciones.	G, H, L
La información clave relacionada con las órdenes de pedido y facturación, no se encuentra centralizada, lo que dificulta su seguimiento y consulta.	G, J, K, L
Hay una alta dependencia del correo electrónico para cada subproceso del proceso, lo que aumenta la probabilidad de una pérdida de trazabilidad.	L
Se requiere una validación automatizada de campos como el presupuesto disponible y firmas digitales antes de aprobar las órdenes.	H, M
Las órdenes manejan tiempos establecidos de revisión y aprobación, pero no existe un mecanismo que alerte sobre plazos cercanos.	G, N, T
Los usuarios enfrentan dificultades en la subida de documentos a SICOP, debido a la asignación limitada de personal con permisos para dicha tarea.	G, K, L
Las órdenes de pedido deben conservar un historial de versiones, errores y correcciones, junto con la documentación respectiva.	I, M, N
Se requiere un sistema que clasifique las órdenes y facturas por estado y proveedor, que incluyan métricas y gráficas asociadas.	K, N
El sistema debe permitir diferentes tipos de órdenes, cada una con su propia información respectiva al contrato de trabajo.	H

Hallazgo	Apéndice
La integración con SICOP y el ERP, no debe ser abarcada, pero sí se debe garantizar que la información que contienen esté accesible y almacenada adecuadamente.	M, T
Se deben registrar los datos relacionados con una orden en una ubicación específica, accesible para su consulta futura.	I, T
Se requiere de capacitación para los usuarios sobre el nuevo sistema y la validación de su funcionalidad mediante pruebas.	N

Nota. Elaboración propia (2025).

A partir de estos hallazgos, se establece oportunidades de mejora para el proceso. Estas son detalladas en la siguiente sección y fortalecen las capacidades de la dirección para responder de forma eficiente a sus objetivos institucionales.

4.2.2. Oportunidades de mejora del proceso

El análisis del proceso identifica, tanto sus deficiencias como las oportunidades de mejora en su desempeño. A partir del análisis de la situación actual y la información recopilada mediante entrevistas con los involucrados, se identifica problemas que afectan la eficiencia y la trazabilidad de la gestión de órdenes de pedido.

Los problemas detectados se agrupan en categorías según su naturaleza, al identificar de esta forma, patrones recurrentes que impactan el proceso. A partir de la información recopilada en entrevistas para el Descubrimiento del proceso y la encuesta al equipo para conocer el Contexto organizacional, se establece las siguientes categorías principales:

- **Estandarización:** existen inconsistencias en la forma en que se gestionan las órdenes de pedido, lo que genera retrasos y errores en la documentación.
- **Seguimiento y control:** la falta de visibilidad sobre el estado de las órdenes, dificulta su trazabilidad y afecta la gestión del proceso.
- **Dependencia de aprobaciones:** el flujo de aprobaciones no está claramente definido, lo que ocasiona demoras en la autorización de órdenes.
- **Limitaciones tecnológicas:** las herramientas utilizadas presentan restricciones que dificultan la automatización y mejora del proceso.
- **Carga administrativa:** el proceso requiere múltiples registros manuales, lo que aumenta el tiempo de gestión y el riesgo de errores.

A partir de esta identificación de problemas, se procede a realizar un análisis FODA con el objetivo de estructurar estrategias y definir acciones concretas para mejorar el proceso.

4.2.2.1. Análisis FODA: Gestión del requerimiento

En la Tabla 20 se da inicio al análisis FODA de cada uno de los subprocesos involucrados en el proceso de gestión de órdenes de pedido. Inicialmente, se aborda el subproceso de gestión del requerimiento, el cual se encarga de la gestión de una necesidad de TI y su transformación en un requerimiento para ser solventado por un proveedor.

Tabla 20

Análisis FODA: Gestión del requerimiento

Fortalezas	Oportunidades de mejora
Distribución adecuada de roles.	Digitalización e integración del proceso.
Flujo definido de tareas.	Automatización de validaciones con contratos y presupuestos.
Involucramiento estratégico de la dirección.	Mejora de la comunicación y colaboración con proveedores.
Debilidades	Amenazas
Uso de herramientas no integradas entre sí.	Retrasos por validaciones presupuestarias prolongadas.
Almacenamiento descentralizado.	Falta de trazabilidad ante auditorías o cambios.
Alta dependencia de comunicación manual y poco estandarizada.	Inconsistencias por intervención de múltiples actores sin control centralizado.

Nota. Elaboración propia (2025).

Entre las fortalezas, destaca la existencia de una secuencia clara de tareas y una distribución definida de responsabilidades, lo que proporciona cierto orden en la gestión de requerimientos. Además, el involucramiento directo de la directora de informática en múltiples etapas del proceso, brinda una validación estratégica alineada con los objetivos organizacionales.

No obstante, se identifica varias debilidades que impactan negativamente la eficiencia. El proceso depende excesivamente de la comunicación por correo electrónico y de plantillas de Excel no integradas entre sí, lo cual genera redundancias, riesgo de pérdida de información y falta de trazabilidad. Asimismo, la gestión documental se realiza de forma dividida con archivos, tanto en SharePoint como localmente. Esto, junto con la escasa estandarización en la interacción con el proveedor externo, deriva en retrasos, errores o ambigüedad en las estimaciones.

En cuanto a las oportunidades de mejora, se observa un alto potencial en la digitalización e integración del proceso en herramientas colaborativas de seguimiento centralizado como Azure

DevOps. También se visualiza la automatización de ciertas validaciones, como la disponibilidad presupuestaria o la existencia de horas en contrato, lo que reduce la carga y tiempos de respuesta.

Por último, entre las amenazas, destaca la posibilidad de interrupciones o inconsistencias causadas por la dependencia de múltiples actores y la falta de registros. Esto representa un riesgo particular en situaciones donde se requiere trazabilidad o evidencia formal de las decisiones. La rigidez presupuestaria y la burocracia en la validación, también amenazan la agilidad del proceso.

4.2.2.2. Análisis FODA: Gestión de la orden de pedido

Una vez analizado el primer subproceso, se continúa con la gestión de la orden de pedido, el cual se encarga de generar el documento en donde el encargado de TI y el proveedor, acuerdan cómo se realiza el servicio que solvente el requerimiento. La Tabla 21 detalla el análisis realizado.

Tabla 21

Análisis FODA: Gestión de la orden de pedido

Fortalezas	Oportunidades de mejora
Múltiples niveles de revisión reducen errores críticos.	Implementación de un sistema de gestión documental automatizado.
Flujo de validación estructurado.	Implementación de la herramienta de firma digital propia de PROCOMER.
Asignación clara de responsabilidades en el flujo de trabajo.	Incorporación de validación automática de datos antes de la generación de la orden.
Debilidades	Amenazas
Alta dependencia de herramientas manuales.	Dependencia del correo electrónico para aprobaciones clave.
Errores en datos obligan a reiniciar el proceso desde el inicio.	Posibles retrasos en la ejecución de órdenes por errores administrativos.
Falta de automatización en la creación y validación de documentos.	Riesgo de reprocesos y demoras en la validación de la orden de pedido.

Nota. Elaboración propia (2025).

Dentro de las fortalezas, se encuentra la estructura del proceso, que cuenta con múltiples niveles de revisión para reducir errores críticos antes de la validación final. La formalización de cada etapa, garantiza la gestión de documentos, lo que evita inconsistencias en la información. Además, se destaca la clara asignación de roles en la aprobación y seguimiento de la orden.

Sin embargo, el proceso presenta debilidades como la alta dependencia de herramientas manuales (Word, Excel y correo electrónico), lo que incrementa el riesgo de errores humanos y

dificulta la trazabilidad de los documentos. Además, cualquier error en los datos obliga a reiniciar el proceso desde el inicio, lo que genera reprocesos y pérdida de tiempo. La falta de un sistema automatizado para la creación y validación de documentos, dificulta la eficiencia operativa.

En cuanto a las oportunidades de mejora, la implementación de un sistema de gestión documental automatizado, mejora la creación y almacenamiento de órdenes de pedido, lo que reduce los tiempos de procesamiento y minimiza errores. Asimismo, el uso de la herramienta de firma digital propia de PROCOMER, mejora la dependencia de procesos manuales para la autorización de las órdenes. Por último, la integración de un mecanismo de validación automática de datos, previo a la generación de la orden de pedido, evita errores desde el inicio, lo que minimiza retrabajos y reduce el tiempo total del proceso.

Por otro lado, las amenazas incluyen la fuerte dependencia del correo electrónico como canal de aprobación, lo que genera retrasos o pérdida de información. Asimismo, los errores administrativos provocan retrasos en la ejecución de órdenes de pedido, lo cual afecta el cumplimiento de tiempos. Finalmente, la intervención de múltiples actores en la validación, incrementa el riesgo de reprocesos y demoras en la aprobación final de las órdenes.

4.2.2.3. Análisis FODA: Gestión de la carga a SICOP

Al ser formalizado el documento de la orden de pedido, se prosigue con lo relacionado con la carga en SICOP previo a las tareas realizadas en esta misma herramienta, para lo cual, se dispone de la Tabla 22 con el análisis de este subproceso.

Tabla 22

Análisis FODA: Gestión de la carga a SICOP

Fortalezas	Oportunidades de mejora
Flujo de control documentado.	Desarrollo de capacitaciones en SICOP.
Validación cruzada entre el control y el sistema que reduce errores.	Implementación de una base de datos centralizada para evitar registros manuales.
Asignación de un encargado específico para la gestión en SICOP.	Uso de herramientas automatizadas para la validación y registro de información.
Debilidades	Amenazas
Capacitación especializada en SICOP.	Herramienta con limitaciones técnicas.
Dependencia de herramientas manuales.	Retrasos en pagos por errores administrativos o falta de documentación adecuada.
Ajustes y correcciones debido a errores en la carga de información.	Posibles cambios en normativa o procesos administrativos que afecten la gestión.

Nota. Elaboración propia (2025).

Dentro de las fortalezas, destaca la existencia de un flujo de control documentado, lo que otorga un seguimiento estructurado de las órdenes de pedido. Además, la validación cruzada entre el archivo de control y SICOP, reduce el riesgo de errores que generen problemas en el proceso de pago. Finalmente, la asignación de un encargado específico para el registro y gestión dentro de SICOP, facilita una mayor trazabilidad y control sobre la carga de información.

Sin embargo, el proceso presenta debilidades, como la falta de capacitación especializada en el uso de SICOP, lo que genera demoras en la gestión de las órdenes. También, la dependencia de herramientas manuales dificulta la automatización y el control de las órdenes. Adicionalmente, ajustes debido a datos erróneos, generan reprocesos que afectan los tiempos de ejecución.

En cuanto a las oportunidades de mejora, la implementación de una integración interna con una base de datos centralizada, reduce las actualizaciones manuales y minimiza errores en los datos. También, el desarrollo de capacitaciones periódicas en SICOP, mejora la ejecución del proceso, al reducir reprocesos y agilizar la carga de datos. El uso de herramientas automatizadas para la validación y el registro de información, mejora el seguimiento de los documentos.

Finalmente, entre las amenazas existentes surge la dependencia de SICOP, una herramienta externa con limitaciones técnicas que genera demoras y dificultades operativas al no contar con la posibilidad de integrarse a otros sistemas. También, los posibles cambios en la normativa o en los procesos administrativos, afectan la gestión y generan la necesidad de adaptaciones. Por último, los errores administrativos o la falta de documentación adecuada, retrasan pagos con proveedores.

4.2.2.4. Análisis FODA: Gestión de la orden de pago

Como paso final, se realiza la gestión de la factura, en donde finaliza el flujo al registrar la orden de pago para el área contable. En la Tabla 23, se cuenta con el análisis de este subproceso.

Tabla 23

Análisis FODA: Gestión de la orden de pago

Fortalezas	Oportunidades de mejora
Asignación clara de responsabilidades.	Estandarización de formatos y plantillas de facturación para reducir errores.
Archivo de control permite trazabilidad en la gestión de pagos.	Automatización del seguimiento de facturas con notificaciones y alertas.
Debilidades	Amenazas
Dependencia de herramientas manuales.	Cambios en procedimientos administrativos.
Falta de integración entre sistemas internos.	Dependencia del correo electrónico para la recepción y reenvío de facturas.

Nota. Elaboración propia (2025).

En las fortalezas se destaca la existencia de un archivo de control que permite un adecuado seguimiento de las órdenes de pago, lo que reduce pérdidas de información. Además, la asignación de responsables en cada etapa del proceso, mejora la gestión y distribución de tareas.

Entre las debilidades, el proceso aún depende de herramientas manuales, lo que genera demoras y errores en la gestión de facturas. También, la falta de integración entre los diferentes sistemas internos con el ERP, dificulta la automatización y aumenta la carga operativa.

En las oportunidades de mejora, la automatización del seguimiento, con notificaciones y alertas para el estado del presupuesto, agiliza la gestión y minimiza posibles retrasos. Por último, la estandarización de los formatos y plantillas de facturas, facilita la validación de documentos.

Por último, entre las amenazas se cuenta con la dependencia del correo electrónico para la recepción y reenvío de facturas, lo que incrementa el riesgo y retrasos en la gestión, de acuerdo con la disponibilidad de la herramienta y del encargado. Además, cambios en los procedimientos administrativos derivan en ajustes imprevistos que afecten la ejecución del proceso.

4.2.2.5. Análisis FODA: Proceso de registro y gestión de órdenes de pedido

A partir del desglose de cada uno de los subprocesos, se han recopilado y consolidado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas más representativas en la Tabla 24. Este análisis se utiliza para proponer mejoras estratégicas que reduzcan reprocesos y aseguren la trazabilidad adecuada y la eficiencia operativa.

Tabla 24

Análisis FODA: Proceso de registro y gestión de órdenes de pedido

Fortalezas	Oportunidades de mejora
Asignación clara de roles y responsabilidades a lo largo del proceso.	Automatización de validaciones con contratos, presupuestos y datos clave.
Flujo estructurado con múltiples niveles de validación que reducen errores.	Implementación de un sistema de gestión documental automatizado.
Uso de archivos de control para trazabilidad y seguimiento.	Estandarización de formatos de facturación y órdenes de pedido.
Validación cruzada entre sistemas y control manual como medida de respaldo.	Incorporación de herramientas para seguimiento automático con alertas.
Involucramiento de diferentes niveles jerárquicos que aportan control.	Desarrollo de capacitaciones específicas sobre las herramientas de SICOP y el ERP.

Debilidades	Amenazas
Alta dependencia de herramientas manuales.	Cambios imprevistos en procedimientos administrativos internos o externos.
Falta de integración entre sistemas internos.	Limitaciones técnicas y operativas de plataformas externas.
Reprocesos frecuentes debido a errores en la información o validaciones.	Retrasos en pagos u órdenes por errores administrativos o documentación incompleta.
Comunicación descentralizada y poco estandarizada, propensa a confusiones.	Dependencia excesiva del correo electrónico para validaciones y aprobaciones críticas.
Almacenamiento de archivos en múltiples ubicaciones sin control centralizado.	Intervención de múltiples actores sin una coordinación o trazabilidad clara.

Nota. Elaboración propia (2025).

En resumen, el análisis FODA del proceso revela una estructura operativa con fortalezas como la clara asignación de responsabilidades, la existencia de controles y validaciones múltiples, y un flujo documentado que permite cierto nivel de trazabilidad. No obstante, se tiene debilidades importantes, principalmente relacionadas con la dependencia de herramientas manuales, la falta de integración entre sistemas y la descentralización del almacenamiento y la comunicación.

Las oportunidades de mejora se enfocan en puntos como la digitalización, automatización y estandarización de tareas, lo que mejora tiempos y reduce errores. Por otro lado, las amenazas reflejan riesgos en cambios normativos o limitaciones de plataformas externas, así como factores relacionados con la falta de control y dependencia de canales poco formales.

Además, se destaca que las oportunidades de mejora propuestas, responden directamente a las necesidades organizacionales identificadas previamente, lo que demuestra una alineación clara entre ambos elementos. Esta correspondencia garantiza que los esfuerzos de mejora formulados, no solo aborden los problemas técnicos del proceso actual, sino que también contribuyan a cumplir con los objetivos estratégicos del Departamento de TI.

4.2.3. Análisis de valor agregado

Esta sección tiene como objetivo evaluar las tareas que componen el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en términos de su aporte al valor organizacional; así como también, su importancia desde una perspectiva de control y aseguramiento de la calidad. Para ello, se aplica la metodología de análisis de valor agregado, clasificando las tareas en valor agregado (VA), sin valor agregado, pero necesario (NVA-N) y sin valor agregado (NVA). Dentro del segundo capítulo se encuentra la sección de Análisis de valor agregado, para la comprensión de esta clasificación.

Como complemento a este análisis, se aplica el lente de calidad, detallado en la sección del segundo capítulo, titulado como: Lentes de análisis de procesos. Esta es una herramienta que valora la relevancia de cada labor en función de su impacto en el cumplimiento normativo, la trazabilidad, la consistencia del proceso o el aseguramiento de estándares internos. Mediante esta perspectiva se identifica tareas que, si bien son consideradas innecesarias desde el punto de vista del usuario, cumplen un rol en el control de calidad y deben ser consideradas en la mejora.

El análisis de valor agregado determina qué tan útil es una tarea desde el punto de vista del cliente o del producto final. Por su parte, el lente de calidad complementa este análisis al evaluar cada actividad mediante tres preguntas clave: ¿es necesaria esta tarea?, ¿agrega valor al producto final?, y ¿es susceptible a mejora? Estas preguntas cuestionan la eficiencia y pertinencia de cada tarea, incluso si es considerada necesaria, para la correcta toma de decisiones.

Siguiendo la misma lógica que en la identificación de oportunidades de mejora, se realiza un análisis de valor para cada subproceso. Este análisis se basa en criterios definidos previamente con el encargado de proyectos de TI, considerando factores como frecuencia de ejecución, impacto en los resultados del área y criticidad de la tarea. Para respaldar esta evaluación, se aplica el instrumento descrito por medio del Apéndice S: Entrevista para validar tareas del proceso, el cual recopila la información directamente desde los responsables de cada tarea.

4.2.3.1. Análisis de valor agregado: Gestión del requerimiento

Este análisis de valor, detalla las tareas que componen cada subproceso, al evaluar su valor y su contribución al proceso general. Para comenzar, en la Tabla 25 se presenta el análisis aplicado al subproceso inicial, en donde surge la necesidad de un área de TI, la gestión del requerimiento.

Tabla 25

Análisis de valor agregado: Gestión del requerimiento

Tarea	¿Es necesaria esta tarea?	¿Agrega valor al producto final?	Clasificación	Justificación	¿Es susceptible a mejora?
Registrar necesidad de un área específica.	Sí	Sí	VA	Inicia el proceso con base en una necesidad de TI. Representa una acción alineada con la generación de valor, ya que desencadena el proceso.	Mejora con un formulario estandarizado que capture la información necesaria desde el inicio del proceso.
Asignar encargado de TI.	Sí	No	NVA-N	Es una tarea para la trazabilidad, responsabilidad clara y una adecuada atención al requerimiento. Su omisión comprometería el seguimiento.	Automatización con un sistema de asignación de roles por criterios definidos.
Recibir solicitud del área solicitante.	Sí	No	NVA-N	Actividad administrativa que formaliza el proceso y asegura que exista un registro del requerimiento, aunque no transforme directamente el producto.	Integración en un sistema de perfiles únicos por cada encargado de TI.
Enviar información adicional.	No	No	NVA	No agrega valor directo ni es necesaria, ya que es posible asegurar el entendimiento de la necesidad tratada desde un inicio.	Eliminación al crear formularios completos y estandarizados desde el inicio del proceso.
Determinar tipo de requerimiento.	Sí	No	NVA-N	Define el flujo posterior del requerimiento. Da un tratamiento adecuado y determina los recursos y el tiempo de respuesta.	Mejora por medio de la definición de reglas clasificatorias que identifiquen con qué tipo de requerimiento se está tratando.
Validar horas disponibles en el contrato.	Sí	No	NVA-N	Validación contractual necesaria para determinar la viabilidad de atender el requerimiento mediante proveedores existentes.	Integración para automatizar la visualización de horas disponibles en los contratos.

Tarea	¿Es necesaria esta tarea?	¿Agrega valor al producto final?	Clasificación	Justificación	¿Es susceptible a mejora?
Generar tiquete en Aranda.	Sí	No	NVA-N	Es el seguimiento, documentación y trazabilidad del requerimiento dentro del sistema institucional.	Se mantiene.
Contactar con el proveedor externo.	Sí	No	NVA-N	Inicia la gestión para la solución propuesta del requerimiento, mediante un rol externo.	Mejora por medio de plantillas estandarizadas que agilicen la gestión del requerimiento.
Completar plantilla de estimaciones.	Sí	No	NVA-N	Complementa la información necesaria por medio de una plantilla enviada al proveedor.	Eliminación al manejar desde la tarea anterior las plantillas estandarizadas.
Enviar plantilla con requerimientos y estimación.	Sí	No	NVA-N	Transfiere la información técnica para desarrollar el requerimiento. Da paso a la transformación del requerimiento en un servicio.	Integración de notificaciones al proveedor.
Revisar estimación del costo asociado.	Sí	No	NVA-N	Garantiza que el servicio ofrecido es viable con los recursos disponibles de su contrato.	Digitalización para reducir tiempos.
Oficializar requerimiento.	Sí	Sí	VA	Marca el punto de formalización de desarrollo del requerimiento. Agrega valor al definir cómo será la solución antes de su ejecución formal.	Digitalización para mantener la trazabilidad.
Registrar requerimiento en Azure DevOps.	Sí	No	NVA-N	No agrega valor al producto final, pero permite la trazabilidad y gestión del requerimiento.	Automatización con el almacenamiento de la información al momento de oficializarse.
Completar plantilla en Excel.	No	No	NVA	La información ya se encuentra en sistemas como Azure DevOps. No transforma el servicio.	Eliminación al almacenar la información en un lugar específico desde la tarea anterior.

Tarea	¿Es necesaria esta tarea?	¿Agrega valor al producto final?	Clasificación	Justificación	¿Es susceptible a mejora?
Enviar estimación del requerimiento.	Sí	No	NVA-N	Proporciona al área de TI un panorama claro del servicio y sus condiciones, lo que asiste la toma de decisiones y satisfacción del cliente.	Integración de notificaciones del sistema.
Enviar consulta presupuestaria.	Sí	No	NVA-N	Es necesario para garantizar que existen recursos que ejecuten el requerimiento.	Eliminación al ser enviado a la directora de TI desde la tarea anterior.
Validar presupuesto.	Sí	No	NVA-N	Verifica la disponibilidad para realizar el contrato, es crucial para la viabilidad financiera.	Automatización con reportes del presupuesto.
Validar ajuste de presupuesto.	Sí	No	NVA-N	Analiza alternativas ante restricciones. Es una actividad de soporte a la ejecución.	Mejora con reportes automatizados.
Ajustar el requerimiento según el presupuesto.	Sí	No	NVA-N	Convierte el requerimiento de forma tal, que sea ejecutado dentro de las limitaciones existentes.	Mejora por medio de plantillas definidas.
Descartar requerimiento.	Sí	No	NVA	Representa el final del flujo incorrecto, no genera valor al proceso ni un resultado útil.	Se mantiene.
Informar al encargado de TI.	Sí	No	NVA-N	Asegura la continuidad y comunicación dentro del proceso y asegura que el flujo no se interrumpa.	Integración de notificaciones del sistema.
Validar conformidad con la resolución.	Sí	No	NVA-N	Cierra el ciclo del requerimiento y asegura la satisfacción y conformidad con lo solicitado.	Digitalización de la aprobación.
Ajustar costos mediante sesión técnica.	Sí	No	NVA-N	Alinea expectativas técnicas. Aumenta la calidad y del requerimiento antes de ser ejecutado.	Se mantiene.

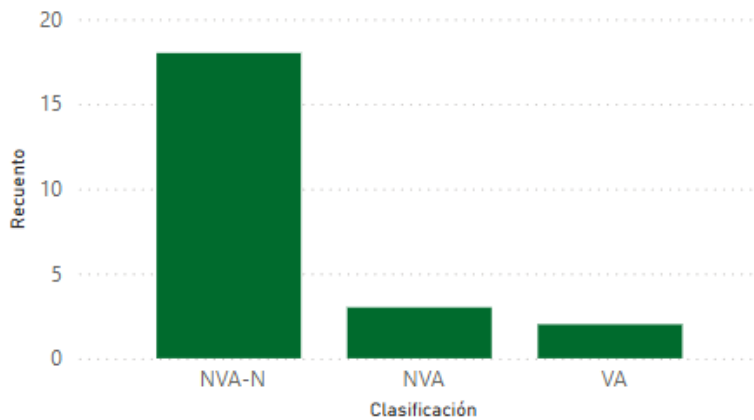
Nota. Elaboración propia (2025).

De las 23 tareas de este subproceso, solo dos son clasificadas como valor agregado, ya que contribuyen directamente a la transformación del requerimiento en un servicio final. Por otro lado, 18 tareas se clasifican necesarias sin valor agregado, lo que evidencia una presencia de actividades que son esenciales para asegurar la trazabilidad o validación técnica.

Por último, se identifica tres tareas sin valor agregado, lo cual representa una proporción menor pero significativa de oportunidades de eliminación o rediseño. En la Figura 24, se presenta un diagrama que grafica la clasificación, en donde se visualiza la distribución de tareas.

Figura 24

Clasificación del valor: Gestión del requerimiento



Nota. Elaboración propia (2025).

Las tareas que aportan valor agregado, son aquellas relacionadas con la definición de la necesidad y oficialización del requerimiento. A pesar de su carácter productivo, ambas presentan oportunidades de mejora mediante la estandarización de formatos y la digitalización de decisiones, lo cual fortalece su efectividad sin comprometer su aporte al resultado final.

Por otra parte, las tareas sin valor agregado pero necesarias, no transforman directamente el servicio, pero cumplen funciones de coordinación interna, verificación contractual, asignación de responsables y validación presupuestaria. En muchos casos, el lente de calidad sugiere acciones de mejora orientadas a simplificar o automatizar estas tareas, por ejemplo, mediante la integración de plataformas, generación de reportes o eliminación de pasos redundantes.

Finalmente, las tareas sin valor agregado no aportan al producto final ni cumplen funciones críticas de soporte, al ser reprocesos o detenciones del flujo. Son candidatas claras a eliminación o a no invertir recursos en su mejora, ya que duplican información o generan trabajo innecesario.

4.2.3.2. Análisis de valor agregado: Gestión de la orden de pedido

En la Tabla 26, se continúa con el análisis de valor agregado, en esta ocasión se aborda la gestión para la orden de pedido, en donde se produce la generación, validación, firma y aprobación de la orden que habilita la contratación de servicios de TI.

Tabla 26

Análisis de valor agregado: Gestión de la orden de pedido

Tarea	¿Es necesaria esta tarea?	¿Agrega valor al producto final?	Clasificación	Justificación	¿Es susceptible a mejora?
Crear archivo PDF de la orden.	Sí	No	NVA-N	Formaliza la orden de pedido con la información contractual correspondiente. Representa avanzar en el flujo de aprobación del servicio.	Mejora con la generación del PDF desde una plantilla en un sistema de gestión.
Firmar archivo PDF.	Sí	Sí	NVA-N	La firma digital representa una validación oficial del contenido por parte del área de TI.	Integración con plataforma de firma digital de la organización.
Enviar archivo PDF firmado.	Sí	No	NVA-N	Medio administrativo necesario para transferir el documento al proveedor, aunque no modifica ni mejora directamente el servicio.	Automatización del envío al finalizar la firma digital del encargado de TI.
Validar información del archivo PDF.	Sí	No	NVA-N	Necesario para garantizar la concordancia entre lo contractual y lo solicitado en la orden de pedido.	Se mantiene.
Informar al encargado de TI sobre el error.	Sí	No	NVA	Representa una devolución en el proceso, debido a un error en la información validada.	Integración de notificaciones del sistema.
Firmar archivo PDF validado.	Sí	Sí	VA	Representa la aprobación externa necesaria para formalizar la ejecución y entrega del servicio.	Integración con plataforma de firma digital de la organización.

Tarea	¿Es necesaria esta tarea?	¿Agrega valor al producto final?	Clasificación	Justificación	¿Es susceptible a mejora?
Enviar archivo PDF con ambas firmas.	Sí	No	NVA-N	Paso administrativo de envío de información que contribuye con el avance del proceso.	Automatización del envío al finalizar la firma digital del proveedor externo.
Solicitar aprobación de la orden.	Sí	No	NVA-N	Consulta de la autorización superior que habilita el ingreso del documento al sistema institucional.	Eliminación al ser enviado a la directora de TI desde la tarea anterior.
Validar orden de pedido elaborado.	Sí	No	NVA-N	Es necesario para verificar la consistencia para que el proceso continúe bajo los criterios correctos.	Se mantiene.
Informar al encargado de TI sobre la negación.	Sí	No	NVA	Tarea de retroalimentación que reinicia el ciclo a un punto inicial de la orden de pedido.	Integración de notificaciones del sistema.
Enviar aprobación al encargado de SICOP.	Sí	No	NVA-N	Concreta el servicio, siendo validado oficialmente por los roles autoritarios.	Automatización del envío al ser aprobado por la directora de TI.

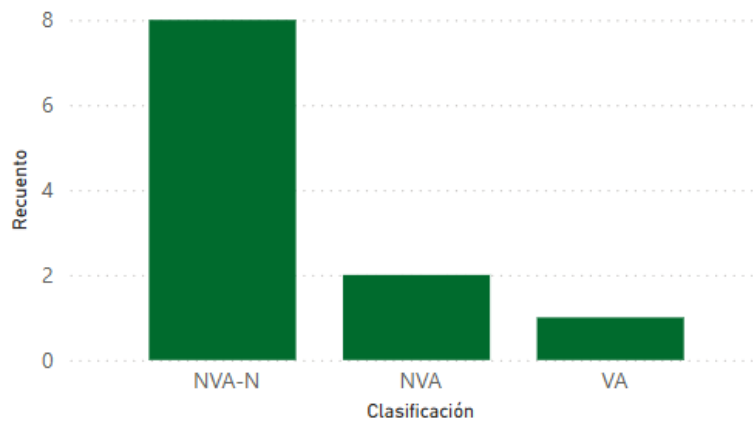
Nota. Elaboración propia (2025).

De acuerdo con los resultados obtenidos de las 11 tareas del subproceso, solo una tarea agrega valor al ser el compromiso del proveedor para entregar el servicio. Por otro lado, hay ocho necesarias, pero sin valor agregado; la mayoría de éstas son administrativas, de validación o para trazabilidad de la información, cumplimiento normativo y la correcta ejecución del proceso.

Por otra parte, se identifica dos tareas que no agregan valor, ambas ligadas al reproceso de los pasos debido a una mala ejecución de la orden. A continuación, en la Figura 25 se visualiza la distribución para dimensionar el potencial de mejora de este subproceso.

Figura 25

Clasificación de valor: Gestión de la orden de pedido



Nota. Elaboración propia (2025).

En este subproceso, se evidencia una alta concentración de tareas sin valor agregado, pero necesarias, lo cual sugiere que son indispensables para la trazabilidad, control y cumplimiento de los procedimientos institucionales. Estas tareas representan un soporte para la formalización de la orden, aunque no aporten valor directo desde la perspectiva del cliente interno.

La única actividad identificada como valor agregado, es la firma por parte del proveedor externo, ya que constituye un compromiso formal, en donde se avanza hacia la ejecución efectiva del servicio. Las tareas clasificadas como sin valor agregado, tales como las notificaciones de error o rechazo, evidencian oportunidades de mejora por ser pasos que retroceden el flujo y son posibles de eliminarse al fortalecer los controles iniciales.

Desde el lente de calidad, se identifica múltiples oportunidades de mejora, especialmente en el uso de herramientas automatizadas, como plataformas de gestión documental y sistemas de notificación automática. Este lente también resalta que muchas de las tareas administrativas son integrables en un flujo automatizado, lo que minimiza la intervención manual y el riesgo de errores.

4.2.3.3. Análisis de valor agregado: Gestión de la carga a SICOP

En la Tabla 27 se presenta el análisis de valor agregado correspondiente a la gestión de la carga a SICOP. Este subproceso comprende la incorporación formal de la orden de pedido dentro del sistema, así como la realización de validaciones y ajustes para asegurar su ejecución.

Tabla 27

Análisis de valor agregado: Gestión de la carga a SICOP

Tarea	¿Es necesaria esta tarea?	¿Agrega valor al producto final?	Clasificación	Justificación	¿Es susceptible a mejora?
Descargar orden de pedido recibida.	Sí	No	NVA-N	Acción administrativa necesaria para disponer del archivo en el almacenamiento interno.	Mejora por medio del gestor documental.
Registrar orden en archivo de control.	Sí	No	NVA-N	Garantiza el control y la trazabilidad interna de la orden de pedido.	Automatización de control de sistema.
Validar información con SICOP.	Sí	No	NVA-N	Asegura que los datos sean iguales con el contrato y las condiciones del sistema.	Eliminación al crear formularios completos y estandarizados desde el inicio del proceso.
Informar al encargado de TI.	Sí	No	NVA	Indica un error que requiere corrección, no agrega valor al proceso de pago.	Eliminación al crear formularios completos y estandarizados desde el inicio del proceso.
Validar orden de pedido.	Sí	No	NVA-N	Ajustes necesarios para procesar la orden en la herramienta, lo que contribuye a la calidad final.	Eliminación al crear formularios completos y estandarizados desde el inicio del proceso.
Realizar nueva orden de pedido.	Sí	No	NVA	Implica rehacer la orden de pedido por motivo de errores, no agrega valor.	Eliminación al crear formularios completos y estandarizados desde el inicio del proceso.
Especificar información de la orden.	Sí	No	NVA	Retrasa el proceso principal de pago al requerir de acciones aclaratorias.	Eliminación al crear formularios completos y estandarizados desde el inicio del proceso.

Tarea	¿Es necesaria esta tarea?	¿Agrega valor al producto final?	Clasificación	Justificación	¿Es susceptible a mejora?
Digitalizar información en SICOP.	Sí	No	VA	Paso operativo para que la orden sea formalmente ingresada en el sistema.	Se mantiene.
Consultar al encargado de TI.	Sí	No	NVA	Retrasa el proceso general, al requerir información adicional que debe estar disponible desde antes.	Eliminación al crear formularios completos y estandarizados desde el inicio del proceso.
Enviar información faltante.	Sí	No	NVA	Corrige una deficiencia en la orden que impide el avance del proceso principal.	Eliminación al crear formularios completos y estandarizados desde el inicio del proceso.
Gestión de orden de pedido en SICOP.	Sí	Sí	VA	Involucra todas las acciones para validar, aprobar y procesar la orden de pedido en el sistema.	Se mantiene.
Actualizar estado en archivo de control.	Sí	No	NVA-N	Acción administrativa para mantener el registro de la orden a lo interno actualizado.	Automatización de control de sistema.

Nota. Elaboración propia (2025).

En la Figura 26 se evidencia que, de las 12 tareas, existen dos clasificadas como valor agregado, ya que contribuyen directamente en la ejecución formal de la orden en la herramienta de SICOP. Por otro lado, hay cinco tareas necesarias sin valor, que corresponden a actividades administrativas, de validación o de apoyo que aseguran y trazabilidad de la orden de pedido.

Las cinco tareas restantes, clasificadas como sin valor, se refieren a detenciones del proceso debido a la mala ejecución inicial en la clarificación o ingreso de información incompleta, siendo un reproceso para los roles en cuanto a los pasos avanzados.

Figura 26

Clasificación de valor: Gestión de la carga a SICOP



Nota. Elaboración propia (2025).

El análisis de valor agregado de este subproceso, muestra que la mayoría de las actividades se clasifican como sin valor agregado, pero necesarias. Estas tareas, como descargar la orden, hacer su registro en un archivo de control o validar información en SICOP, son indispensables para el funcionamiento interno y el cumplimiento de controles administrativos.

Se identifica dos actividades de valor agregado: digitar información en SICOP y gestión de la orden de pedido en SICOP. Ambas tareas constituyen el núcleo operativo del subproceso al ser responsables de la formalización de la orden dentro del sistema y su correcta tramitación para el pago correspondiente.

Por otro lado, las tareas sin valor agregado corresponden a reprocesos o interrupciones generadas por errores, falta de estandarización o por la inexistencia de herramientas automatizadas. Desde el lente de calidad, se plantea la posibilidad de ser eliminadas o transformadas mediante formularios completos, validaciones automáticas y sistemas de notificación integrados.

4.2.3.4. Análisis de valor agregado: Gestión de la orden de pago

En la Tabla 28 se presenta el análisis de valor agregado para la gestión de la factura, la cual se ejecuta una vez que la orden ha sido registrada en SICOP. Este subproceso abarca desde la recepción y distribución de la factura, hasta su gestión dentro del sistema ERP institucional.

Tabla 28

Análisis de valor agregado: Gestión de la orden de pago

Tarea	¿Es necesaria esta tarea?	¿Agrega valor al producto final?	Clasificación	Justificación	¿Es susceptible a mejora?
Enviar factura a contraparte TI.	Sí	No	NVA-N	Inicia el subproceso con el documento respectivo.	Integración de una bandeja única de facturas.
Recibir factura en el correo.	Sí	No	NVA-N	Tarea de confirmación del recibimiento.	Integración de una bandeja única de facturas.
Reenviar factura al correo correspondiente.	Sí	No	NVA	Medio de distribución para que la orden de pago llegue a las personas correctas.	Eliminación al contar con una bandeja única para el envío de facturas.
Descargar factura recibida.	Sí	No	NVA-N	Acción administrativa necesaria para disponer del archivo en el almacenamiento interno.	Mejora por medio del gestor documental.
Registrar factura en archivo de control.	Sí	No	NVA-N	Garantiza la trazabilidad del proceso, aunque no añade valor directo al producto.	Automatización de control de sistema.
Gestión de orden de pago en el ERP.	Sí	Sí	VA	Registro formal y cumplimiento de condiciones clave para proceder con el pago.	Se mantiene.
Actualizar estado en archivo de control.	Sí	No	NVA-N	Acción administrativa para mantener el registro interno actualizado.	Automatización de control de sistema.

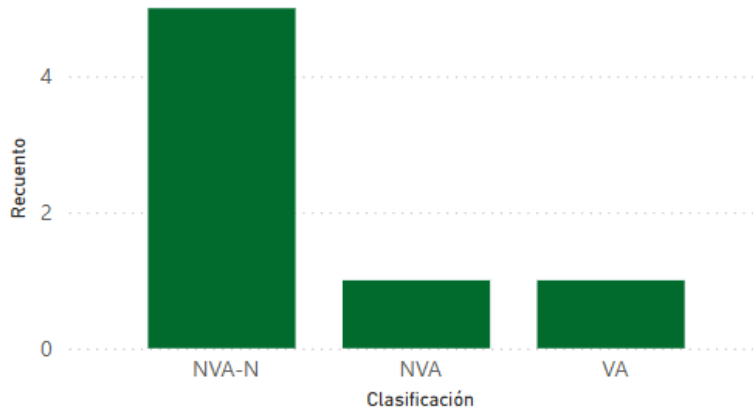
Nota. Elaboración propia (2025).

El análisis del diagrama de flujo del subproceso gestión de la orden de carga, muestra que solo una de las siete tareas está clasificada como de valor agregado. Esta corresponde a la gestión de la factura en la herramienta ERP, la cual implica una serie de registros esenciales para autorizar el desembolso económico y, por tanto, tiene un impacto directo en el servicio contratado.

Las cinco tareas restantes son clasificadas en que no agregan valor, pero son necesarias. Estas incluyen acciones administrativas, tales como: la recepción, reenvío y descarga de la factura, así como el registro en archivos de control. Por último, se encuentra una tarea sin valor y no necesaria, que implica el reenvío de la información debido al incorrecto uso del correo. En la Figura 27, se aprecia de manera visual esta distribución en la clasificación de las tareas.

Figura 27

Clasificación de valor: Gestión de la orden de pago



Nota. Elaboración propia (2025).

En este subproceso se evidencia una clara predominancia de tareas sin valor agregado pero necesarias, que mantienen la trazabilidad y formalidad del proceso de pago. Solamente una tarea es clasificada como con valor agregado, debido a que asegura el cumplimiento de las condiciones contractuales y financieras.

Asimismo, se identifica una tarea sin valor agregado para su eliminación, mediante una solución de bandeja única de entrada que centralice la recepción y distribución de facturas. Desde el lente de calidad se identifica oportunidades de mejora, principalmente en la automatización del control documental y en la integración del canal de comunicación para reducir pasos innecesarios.

Cabe destacar que, en la ejecución del proceso, no se ha establecido una distinción explícita entre órdenes de pedido simples y complejas, ya que el flujo del proceso se mantiene constante sin importar el tipo de requerimiento. La única variación relevante se presenta en la plantilla que debe completarse, la cual depende del tipo de servicio. Si bien existen tres plantillas diferentes, éstas no modifican sustancialmente la secuencia de actividades ni los tiempos de procesamiento de manera significativa, por lo que no se considera necesario realizar una segmentación adicional del análisis.

4.2.4. Análisis de tiempos del proceso

Esta sección tiene como objetivo analizar el tiempo requerido para la ejecución de cada tarea que compone el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido. Para ello, se aplica el lente de tiempo, el cual, de acuerdo con la sección de Lentes de análisis de procesos, clasifica las tareas en ocho categorías de desperdicios.

Además, se estima la duración mínima y máxima en minutos de cada tarea, con base en el Apéndice S: Entrevista para validar tareas del proceso realizado al encargado de proyectos de TI, para así calcular un promedio de duración por tarea y una aproximación al tiempo total invertido en cada subproceso, al identificar, crear y registrar una orden de pedido.

4.2.4.1. Análisis de tiempos: Gestión del requerimiento

Con el propósito de identificar desperdicios, se realiza la clasificación por cada subproceso, tomando como base la naturaleza de cada tarea. Inicialmente se cuenta con la Tabla 29 que analiza el subproceso inicial, la gestión del requerimiento.

Tabla 29

Clasificación de desperdicios: Gestión del requerimiento

Categoría	Tareas
Procesamiento	<ul style="list-style-type: none">• Oficializar requerimiento.• Registrar requerimiento en Azure DevOps.
Retrabajo	<ul style="list-style-type: none">• Enviar información adicional.• Completar plantilla en Excel.• Ajustar el requerimiento según el presupuesto.• Ajustar costos mediante sesión técnica.
Movimiento	<ul style="list-style-type: none">• Recibir solicitud del área solicitante.• Contactar con el proveedor externo.• Enviar plantilla con requerimientos y estimación.• Enviar estimación del requerimiento.• Enviar consulta presupuestaria.• Informar al encargado de TI.
Preparación	<ul style="list-style-type: none">• Registrar necesidad de un área específica.• Asignar encargado de TI.

Categoría	Tareas
	<ul style="list-style-type: none"> • Generar tiquete en Aranda. • Completar plantilla de estimaciones.
Inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar tipo de requerimiento. • Validar horas disponibles en el contrato. • Revisar estimación del costo asociado. • Validar presupuesto. • Validar ajuste de presupuesto. • Validar conformidad con la resolución.

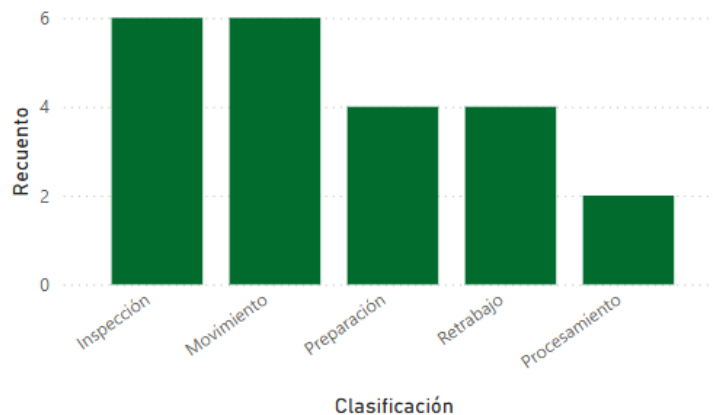
Nota. Elaboración propia (2025).

Por medio de este análisis, se evidencia una carga significativa de actividades clasificadas como movimiento, inspección y retrabajo, lo cual indica un proceso con múltiples intercambios de información, validaciones repetidas y correcciones constantes. Las tareas de procesamiento que generan valor directo son mínimas, lo que sugiere una oportunidad clara de mejora a la gestión del requerimiento. Asimismo, la categoría de preparación incluye pasos fundamentales para establecer la base del requerimiento, aunque son simplificables mediante herramientas automatizadas.

La Figura 28 presenta la clasificación detallada de manera visual de las tareas por tipo de desperdicio clasificado, lo que facilita la identificación de las áreas con mayor potencial de mejora.

Figura 28

Clasificación de tiempos: Gestión del requerimiento



Nota. Elaboración propia (2025).

A continuación, en la Tabla 30, se presenta el análisis de tiempos estimados para las tareas del subproceso, calculado en función de la duración mínima y máxima por cada tarea.

Tabla 30

Estimación de tiempos en minutos: Gestión del requerimiento

Tarea	Mínimo	Máximo
Registrar necesidad de un área específica.	10	20
Asignar encargado de TI.	10	15
Recibir solicitud del área solicitante.	1	3
Enviar información adicional.	5	30
Determinar tipo de requerimiento.	5	20
Validar horas disponibles en el contrato.	8	15
Generar tiquete en Aranda.	7	10
Contactar con el proveedor externo.	5	20
Completar plantilla de estimaciones.	10	45
Enviar plantilla con requerimientos y estimación.	1	5
Revisar estimación del costo asociado.	5	30
Oficializar requerimiento.	2	10
Registrar requerimiento en Azure DevOps.	5	15
Completar plantilla en Excel.	10	30
Enviar estimación del requerimiento.	1	5
Enviar consulta presupuestaria.	1	5
Validar presupuesto.	5	20
Validar ajuste de presupuesto.	3	15
Ajustar el requerimiento según el presupuesto.	10	45
Descartar requerimiento.	1	3
Informar al encargado de TI.	1	5
Validar conformidad con la resolución.	5	15
Ajustar costos mediante sesión técnica.	30	90

Nota. Elaboración propia (2025).

Con la simulación de este subproceso (véase Apéndice U: Simulación del proceso AS-IS: Gestión del requerimiento), basada en la ejecución de mil instancias, se estima un tiempo promedio

de ejecución de 236 minutos. A la vez, se identifica un tiempo mínimo de 57 minutos y un tiempo máximo de 846 minutos, dependiendo de las tareas ejecutadas en cada caso.

4.2.4.2. Análisis de tiempos: Gestión de la orden de pedido

Para el segundo subproceso, la Tabla 31 presenta la clasificación de los tipos de desperdicio según las tareas que conforman la gestión de la orden de pedido.

Tabla 31

Clasificación de desperdicios: Gestión de la orden de pedido

Categoría	Tareas
Procesamiento	<ul style="list-style-type: none">• Crear archivo PDF de la orden.• Firmar archivo PDF.• Firmar archivo PDF validado.
Movimiento	<ul style="list-style-type: none">• Enviar archivo PDF firmado.• Informar al encargado de TI sobre el error.• Enviar archivo PDF con ambas firmas.• Solicitar aprobación de la orden.• Informar al encargado de TI sobre la negación.• Enviar aprobación al encargado de SICOP.
Inspección	<ul style="list-style-type: none">• Validar información del archivo PDF.• Validar orden de pedido elaborada.

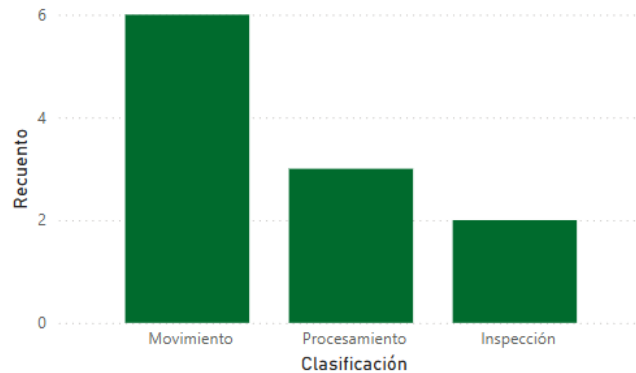
Nota. Elaboración propia (2025).

Este análisis revela que la mayoría de las tareas se concentran en categorías de movimiento, lo que indica una alta carga de actividades relacionadas con el envío de documentos. Por su parte, tres tareas de procesamiento muestran que el aporte de valor directo al producto final es limitado y se encuentra vinculado a la creación y formalización del documento.

Por medio de la Figura 29, se visualiza esta clasificación realizada, en donde se destaca el uso de tres categorías para asociar las tareas.

Figura 29

Clasificación de tiempos: Gestión de la orden de pedido



Nota. Elaboración propia (2025).

Por medio de la Tabla 32, se presenta la estimación de la duración por cada tarea.

Tabla 32

Estimación de tiempos en minutos: Gestión de la orden de pedido

Tarea	Mínimo	Máximo
Crear archivo PDF de la orden.	10	30
Firmar archivo PDF.	1	5
Enviar archivo PDF firmado.	1	3
Validar información del archivo PDF.	5	15
Informar al encargado de TI sobre el error.	2	10
Firmar archivo PDF validado.	1	5
Enviar archivo PDF con ambas firmas.	1	3
Solicitar aprobación de la orden.	1	5
Validar orden de pedido elaborado.	5	20
Informar al encargado de TI sobre la negación.	1	5
Enviar aprobación al encargado de SICOP.	1	3

Nota. Elaboración propia (2025).

Al realizar la simulación del subproceso con estos tiempos (véase Apéndice V: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la orden de pedido) y utilizar mil instancias para su ejecución, se obtiene una duración promedio de ejecución de 95 minutos. Además, se tiene un tiempo mínimo de 36 minutos y un tiempo máximo de 392 minutos.

4.2.4.3. Análisis de tiempos: Gestión de la carga a SICOP

En la Tabla 33 se presenta la clasificación de tareas para la gestión de la carga a SICOP, de acuerdo con sus desperdicios presentados.

Tabla 33

Clasificación de desperdicios: Gestión de la carga a SICOP

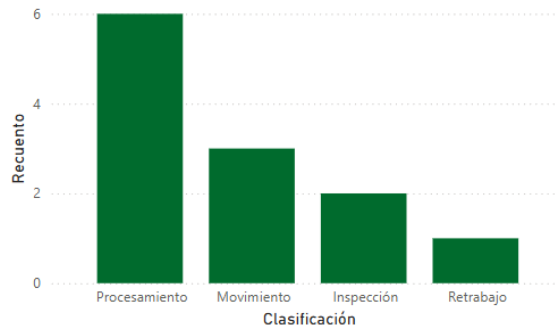
Categoría	Tareas
Procesamiento	<ul style="list-style-type: none">• Descargar orden de pedido recibida.• Registrar orden en archivo de control.• Especificar información de la orden.• Digitar información en SICOP.• Gestión de orden de pedido en SICOP.• Actualizar estado en archivo de control.
Retrabajo	<ul style="list-style-type: none">• Realizar nueva orden de pedido.
Movimiento	<ul style="list-style-type: none">• Informar al encargado de TI.• Consultar al encargado de TI.• Enviar información faltante.
Inspección	<ul style="list-style-type: none">• Validar información con SICOP.• Validar orden de pedido.

Nota. Elaboración propia (2025).

La concentración de tareas de procesamiento, indica una alta carga operativa que, aunque no siempre agrega valor, es necesaria para completar la gestión. Además, la presencia de tareas de retrabajo y movimiento, evidencia la existencia de errores en la carga de datos y una comunicación poco fluida entre responsables. Por otro lado, las tareas de inspección aseguran la calidad antes del registro de información, aunque también tienden a mejoras. La Figura 30 se dispone como ayuda visual para el mayor entendimiento de las clasificaciones correspondientes.

Figura 30

Clasificación de tiempos: Gestión de la carga a SICOP



Nota. Elaboración propia (2025).

Siguiendo el hilo de subprocesos anteriores, en la Tabla 34 se cuenta con la estimación de tiempos para las tareas que conforman la gestión de la carga a SICOP.

Tabla 34

Estimación de tiempos en minutos: Gestión de la carga a SICOP

Tarea	Mínimo	Máximo
Descargar orden de pedido recibida.	1	3
Registrar orden en archivo de control.	5	15
Validar información con SICOP.	5	15
Informar al encargado de TI.	2	10
Validar orden de pedido.	5	15
Realizar nueva orden de pedido.	10	30
Especificar información de la orden.	3	15
Digitar información en SICOP.	10	15
Consultar al encargado de TI.	2	10
Enviar información faltante.	5	20
Gestión de orden de pedido en SICOP.	30	60
Actualizar estado en archivo de control.	2	5

Nota. Elaboración propia (2025).

Mediante la simulación del subproceso (véase Apéndice W: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la carga a SICOP) con mil instancias, se sabe que la duración promedio de ejecución es de 112 minutos, el tiempo mínimo tarda 36 minutos y el máximo 154 minutos.

4.2.4.4. Análisis de tiempos: Gestión de la orden de pago

Por último, se dispone de la Tabla 35 para finalizar el análisis de los tiempos, clasificando las tareas de la gestión de la factura y con ello, la aprobación formal para el servicio establecido.

Tabla 35

Clasificación de desperdicios: Gestión de la orden de pago

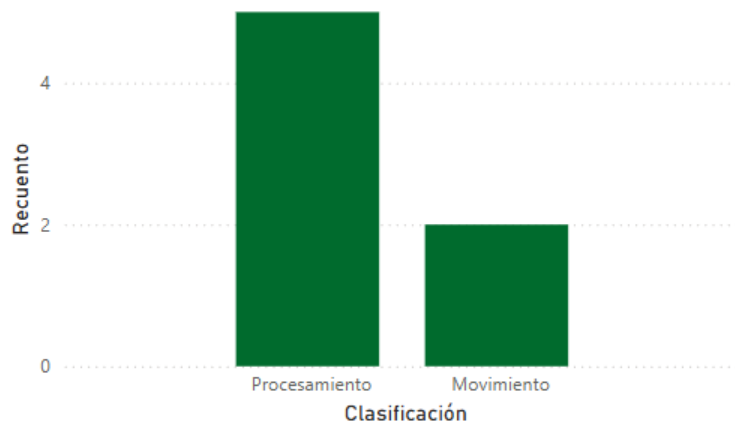
Categoría	Tareas
Procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Recibir factura en el correo. • Descargar factura recibida. • Registrar factura en archivo de control. • Gestión de orden de pago en el ERP. • Actualizar estado en archivo de control.
Movimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Enviar factura a contraparte TI. • Reenviar factura al correo correspondiente.

Nota. Elaboración propia (2025).

La mayoría de las tareas del subproceso se concentran en la categoría de procesamiento, lo que indica una ejecución operativa constante, enfocada en registrar y gestionar la factura a través del sistema establecido. Sin embargo, las tareas de movimiento revelan oportunidades de mejora por su naturaleza repetitiva. Este subproceso es un flujo funcional con espacio para simplificación, tal como se muestra la clasificación en la Figura 31.

Figura 31

Clasificación de tiempos: Gestión de la orden de pago



Nota. Elaboración propia (2025).

Para el subproceso encargado de gestionar la orden de pago en el sistema ERP, se cuenta con la estimación de sus tareas en la Tabla 36.

Tabla 36

Estimación de tiempos en minutos: Gestión de la orden de pago

Tarea	Mínimo	Máximo
Enviar factura a contraparte TI.	1	5
Recibir factura en el correo.	1	3
Reenviar factura al correo correspondiente.	1	5
Descargar factura recibida.	1	3
Registrar factura en archivo de control.	5	15
Gestión de orden de pago en el ERP.	30	50
Actualizar estado en archivo de control.	2	5

Nota. Elaboración propia (2025).

La simulación del subproceso realizada con mil instancias (véase Apéndice X: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la orden de pago), muestra una duración promedio de ejecución de 62 minutos, así como un tiempo mínimo de 44 minutos y un máximo de 80 minutos.

De esta manera, en la Tabla 37 se presenta un resumen de los tiempos para cada subproceso, en donde se evidencia la gestión del requerimiento como el más extenso, con un promedio de 236 minutos, debido a sus bucles y múltiples validaciones. Seguido está la gestión de la carga a SICOP, con 112 minutos en promedio, marcada por tareas operativas. Por su parte, la gestión de la orden de pedido y de la factura, presentan tiempos más controlados de 95 y 62 minutos, respectivamente.

Tabla 37

Tiempos promedios en minutos del proceso

Subproceso	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Gestión del requerimiento	57	846	236
Gestión de la orden de pedido	36	392	95
Gestión de la carga a SICOP	36	154	112
Gestión de la orden de pago	44	80	62

Nota. Elaboración propia (2025).

4.2.5. Mejores prácticas aplicables al proceso

Como parte del análisis del proceso, resulta fundamental considerar referentes reconocidos que orienten la mejora continua, la alineación estratégica y la eficiencia operativa. En este sentido, se identifica las mejores prácticas, tanto en el ámbito del gobierno y la gestión de TI, como en la gestión de datos organizacionales. Estas prácticas establecen lineamientos sólidos para una mejora en la estandarización y automatización. En la Tabla 38, se presenta aquellas identificadas con el Apéndice T: Revisión documental de las buenas prácticas, que resultan relevantes para el contexto.

Tabla 38

Mejores prácticas aplicables al proceso

Práctica	Aplicación
APO01 Gestionar el marco de gestión de I&T	Esta práctica propone definir roles, responsabilidades y flujos claros para garantizar una operación ordenada y alineada con los objetivos del negocio. Aplicada al proceso actual, implica definir y documentar formalmente quién hace qué en cada etapa del proceso, al establecer políticas claras, criterios de aprobación y procedimientos de errores.
APO04 Gestionar la innovación	Esta práctica fomenta la innovación alineada a la estrategia. En el proceso actual, se traduce en identificar tareas susceptibles de mejora, evaluar tecnologías, estandarizar actividades y promover una cultura de mejora continua mediante la experimentación controlada y la participación activa del personal involucrado.
APO07 Gestionar los recursos humanos	Esta práctica asegura que el personal cuente con las habilidades y esté preparado para operar procesos estandarizados y automatizados. En el proceso actual, identifica las competencias requeridas, planifica capacitaciones, define roles y gestiona el cambio.
APO13 Gestionar la seguridad	Esta práctica integra la seguridad de la información como parte del proceso, al proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos. En el contexto del proceso manejado, implica identificar la información crítica, evaluar riesgos, aplicar controles de acceso, autenticación y asegurar que las herramientas incluyan mecanismos de seguridad adecuados.
BAI02 Gestionar la definición de requisitos	Esta práctica promueve una gestión rigurosa de los requisitos para asegurar que las soluciones de TI respondan a necesidades reales del negocio. Aplicada al proceso manejado, identifica necesidades de TI, documenta los pasos ideales del proceso estandarizado, define qué tareas son susceptibles de mejora y gestiona cambios o prioridades.

Práctica	Aplicación
<p>BAI03 Gestionar la identificación y construcción de soluciones</p>	<p>Esta práctica asegura que las soluciones de TI sean viables, efectivas y alineadas con la infraestructura tecnológica. Aplicada al proceso, identifica posibles herramientas para automatizar tareas, evalúa su factibilidad, diseña su aplicación y documenta detalladamente cómo deben implementarse. Aunque la ejecución técnica no esté dentro del alcance actual, se garantiza que la propuesta sea clara, realizable y basada en soluciones adaptadas a los objetivos de la institución.</p>
<p>Área del DMBok Calidad de datos</p>	<p>Este principio resalta la importancia de reflejar la realidad de los datos fielmente. En el proceso de órdenes de pedido, su aplicación implica establecer controles para asegurar que la información registrada sea precisa y consistente con los contratos. Esto incluye validaciones en formularios, revisiones cruzadas y mecanismos para corregir errores.</p>
<p>Área del DMBok Almacenamiento de información y operaciones</p>	<p>Este principio garantiza la gestión eficiente del almacenamiento de los datos a lo largo de su ciclo de vida. Para el proceso de órdenes de pedido, define políticas de almacenamiento y propone un sistema de gestión documental. También establece procedimientos de copia de seguridad y recuperación de datos, gestiona el ciclo de vida de los datos según las regulaciones y asegura la confidencialidad mediante controles de acceso.</p>
<p>Área del DMBok Gestión de documentos y contenido</p>	<p>Este principio se centra en la administración de la información no estructurada, tales como documentos e imágenes. En el contexto del proceso actual, propone estandarizar plantillas y formatos, establecer un sistema de control de versiones y definir flujos de aprobación de documentos clave. Además, facilita la búsqueda y recuperación de documentos mediante metadatos consistentes o sistemas de gestión, y considera el uso de firmas digitales para garantizar la autenticidad.</p>

Nota. Elaboración propia (2025).

Por otro lado, se contempla la aplicación de Lean Management mediante la identificación y eliminación de una serie de desperdicios, como esperas, retrabajos y movimientos innecesarios. Por su parte, la estandarización de procesos crea procedimientos documentados y repetibles para garantizar la consistencia dentro del proceso. En paralelo, la implementación de BPM modela los procesos actuales y futuros mediante notaciones estándar, al facilitar la mejora de flujos de trabajo al utilizar herramientas tecnológicas.

5. Propuesta de solución

En este capítulo se desarrolla la Fase III: Formulación de la propuesta de mejora y la Fase IV: Validación de la propuesta de mejora del proyecto. A partir del análisis realizado en el capítulo anterior, se formula alternativas orientadas a estandarizar y automatizar el proceso, con el objetivo de mejorar su trazabilidad y alineación con las necesidades organizacionales. Dentro del capítulo se consolida los resultados del análisis del proceso previos y los traduce en una solución viable y alineada con las mejores prácticas, que sirva de base para su futura implementación.

5.1. Fase III: Formulación de la propuesta de mejora

En esta tercera fase se formula la propuesta de mejora orientada a solventar las debilidades y aprovechar las oportunidades identificadas en el proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido del Departamento de TI de PROCOMER. El enfoque principal es establecer un proceso más estructurado, eficiente y alineado con los objetivos estratégicos de la organización, que facilite su futura estandarización y automatización. La propuesta considera aspectos técnicos, operativos y organizacionales, para garantizar que su aplicación sea factible y sostenible.

Para la construcción de esta propuesta, se recurre a diversas técnicas e instrumentos. Entre éstos se incluye la entrevista estructurada con los diversos Sujetos de investigación, utilizada para validar requerimientos y obtener insumos técnicos clave, la revisión documental de lineamientos institucionales, el modelado del proceso mediante BPMN para representar el flujo propuesto de forma visual y la técnica de clasificación MoSCoW, para priorizar los requerimientos con base en su criticidad y viabilidad de implementación.

Como parte del desarrollo, esta fase incluye la definición de requerimientos funcionales y no funcionales, su clasificación y priorización, un rediseño del proceso validado y comparado mediante el análisis de valor y de tiempos, la evaluación de herramientas tecnológicas de apoyo, métricas para su evaluación y una hoja de ruta que orienta su implementación futura.

5.1.1. Identificación de requerimientos

Esta sección presenta los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para guiar la estandarización y automatización del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido. Los requerimientos definen de manera clara lo que se espera de la solución propuesta, tanto en términos de sus funcionalidades como de las condiciones que debe cumplir para ser viable y alineada con los objetivos institucionales.

Para la estructuración de los requerimientos, se emplea entrevistas estructuradas sobre las necesidades del proceso, tal como se detalla en la sección de las Necesidades organizacionales del proceso. Además, se toma en consideración las mejoras del Análisis de valor agregado propuestas en el Apéndice S: Entrevista para validar tareas del proceso.

De esta forma, los requerimientos planteados en la Tabla 39, son un insumo directo para la posterior sección de diseño y modelado del proceso estandarizado.

Tabla 39

Requerimientos del proyecto

ID	Tipo	Descripción
RF01	Funcional	El sistema debe gestionar roles, que incluyan: la creación, modificación, eliminación de usuarios y la asignación de permisos.
RF02	Funcional	El sistema debe capturar de forma estructurada, las necesidades de TI mediante un formulario digital, accesible por los usuarios autorizados.
RF03	Funcional	El sistema debe asignar automáticamente al encargado del área de TI, correspondiente según criterios predefinidos.
RF04	Funcional	El sistema debe incluir plantillas predefinidas y editables para la estimación de costos y tiempos del requerimiento.
RF05	Funcional	El sistema debe registrar y almacenar la información del contrato y su presupuesto, relacionada con cada requerimiento.
RF06	Funcional	El sistema debe enviar, automáticamente, correos a los involucrados según el estado de la orden de pedido, que incluyan notificaciones de aprobación, solicitud de ajustes o validaciones.
RF07	Funcional	El sistema debe generar, automáticamente, la orden de pedido con un formulario en formato PDF, según las plantillas estandarizadas.
RF08	Funcional	El sistema debe contar con un gestor documental que almacene y organice los archivos digitales de las órdenes de pedido y facturas.
RF09	Funcional	El sistema debe integrarse con la plataforma de firma digital propia de la institución para la validación de documentos.
RF10	Funcional	El sistema debe cargar, consultar y validar información sobre órdenes de pedido y facturas en un archivo de control digital.
RF11	Funcional	El sistema debe generar reportes con métricas clave del proceso, como: tiempos de atención, número de órdenes procesadas, cuellos de botella y cumplimiento presupuestario.
RF12	Funcional	El sistema debe seguir del ciclo de vida de las órdenes de pedido, desde su registro hasta la aprobación final, donde muestre su estado actual y el historial de acciones realizadas.
RF13	Funcional	El sistema debe permitir la configuración de reglas de negocio para la asignación de tareas, validaciones automáticas de campos registrados y restricciones, según roles o presupuesto disponible.

ID	Tipo	Descripción
RNF01	No funcional	El sistema debe estar disponible el 100% del tiempo en horario laboral (lunes a viernes, de 7:00 a.m. a 5:00 p.m.).
RNF02	No funcional	El sistema debe asegurar la confidencialidad y disponibilidad de los datos, así como la autenticación y autorización de los roles, de acuerdo con las políticas de seguridad de la información de PROCOMER.
RNF03	No funcional	El sistema debe ser intuitivo y fácil de usar, con una interfaz de usuario consistente y amigable.
RNF04	No funcional	El sistema debe ser diseñado de manera modular, para facilitar el mantenimiento y las futuras actualizaciones.
RNF05	No funcional	La implementación de la solución debe funcionar sin requerir cambios en los sistemas del SICOP ni el ERP actual.

Nota. Elaboración propia (2025).

Es necesario destacar que, los requerimientos de tipo no funcional, son definidos mediante la Minuta organizacional N.º 6, por la Directora de Informática.

Una vez realizada la clasificación de los requerimientos identificados, se establece un orden de prioridad que facilite su implementación progresiva, de acuerdo con los recursos disponibles y los objetivos estratégicos. Para ello, se aplica la técnica de priorización detallada en el segundo capítulo del Método MoSCoW. En la Tabla 40 se presenta la priorización debidamente respaldada por la Minuta organizacional N.º 8 por la Directora de Informática.

Tabla 40

Priorización de requerimientos

Requerimiento	Prioridad
RF01: Gestión de usuarios y permisos por roles.	<i>Must Have</i>
RF02: Registro estructurado de necesidades de TI vía formulario digital.	<i>Must Have</i>
RF03: Asignación automática del encargado de TI según criterios.	<i>Must Have</i>
RF05: Registro y almacenamiento de contratos y presupuestos.	<i>Must Have</i>
RF06: Envío automático de notificaciones según el estado del proceso.	<i>Must Have</i>
RF10: Gestión y validación digital de información en archivo de control.	<i>Must Have</i>
RF12: Seguimiento del ciclo de vida de las órdenes de pedido.	<i>Must Have</i>
RNF01: Disponibilidad total del sistema durante horario laboral.	<i>Must Have</i>

Requerimiento	Prioridad
RNF02: Cumplimiento de políticas de seguridad, autenticación y acceso.	<i>Must Have</i>
RNF05: Operatividad sin modificar sistemas SICOP ni ERP existentes.	<i>Must Have</i>
RF04: Uso de plantillas editables para estimación de costos y tiempos.	<i>Should Have</i>
RF07: Generación automática de órdenes de pedido en PDF.	<i>Should Have</i>
RF08: Almacenamiento y organización documental de órdenes y facturas.	<i>Should Have</i>
RF09: Integración con firma digital institucional.	<i>Should Have</i>
RF13: Configuración de reglas para validaciones y asignaciones.	<i>Should Have</i>
RNF03: Interfaz amigable, intuitiva y coherente.	<i>Should Have</i>
RF11: Generación de reportes con métricas clave del proceso.	<i>Could Have</i>
RNF04: Diseño modular para mantenimiento y actualizaciones.	<i>Could Have</i>

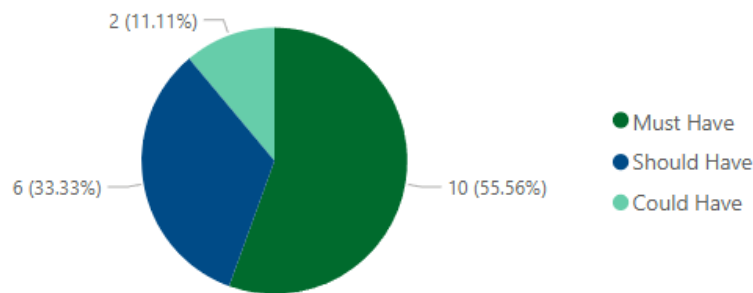
Nota. Elaboración propia (2025).

Con esta priorización, diez requerimientos son clasificados de *Must Have*, representando aproximadamente el 55% del total, lo cual está alineado con las buenas prácticas definidas por Agile Business Consortium (2014). Estos incluyen funciones fundamentales como la captura de necesidades, la asignación automática de roles, la gestión del ciclo de vida de las órdenes y la disponibilidad y seguridad del sistema.

Además, se identifica seis requerimientos en la clasificación de *Should Have* (33%), los cuales aportan un valor importante, pero no comprometen el funcionamiento básico del sistema en una fase inicial. Esto incluye elementos como: las plantillas de estimación, el gestor documental o la usabilidad del sistema. Finalmente, dos requerimientos se clasifican como *Could Have* (12%), siendo la generación de reportes y la arquitectura modular. Para una visualización gráfica de los porcentajes resultantes de la priorización, se dispone de la Figura 32.

Figura 32

Clasificación porcentual de los requerimientos priorizados



Nota. Elaboración propia (2025).

5.1.2. Rediseño del proceso

Esta sección presenta la propuesta de rediseño del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en TI. El rediseño se basa en los hallazgos de la Fase II: Análisis del proceso y en los requerimientos previamente definidos y priorizados, con el objetivo de construir un proceso más ágil, estructurado y alineado con las necesidades del departamento.

Para facilitar la comprensión y análisis, se plantea un modelo TO-BE para cada uno de los subprocesos identificados: gestión del requerimiento, gestión de la orden de pedido, gestión de la carga en SICOP y gestión de la orden de pago. Por cada modelo se describe las actividades que se mantienen, modifican o reemplazan, así como las nuevas incorporaciones derivadas de las oportunidades de mejora identificadas.

Posteriormente, se describe las tareas que forman parte del nuevo proceso para detallar su funcionamiento y se incluye una comparativa entre los tiempos estimados del proceso actual y el proceso rediseñado. Cabe destacar que estos modelos son validados por la Directora de Informática en la Minuta organizacional N.º 9, así como también, el funcionamiento del sistema propuesto es validado por el líder técnico de TI en el Apéndice Y: Entrevista para validar rediseño del proceso.

5.1.2.1. Rediseño del proceso: Gestión del requerimiento

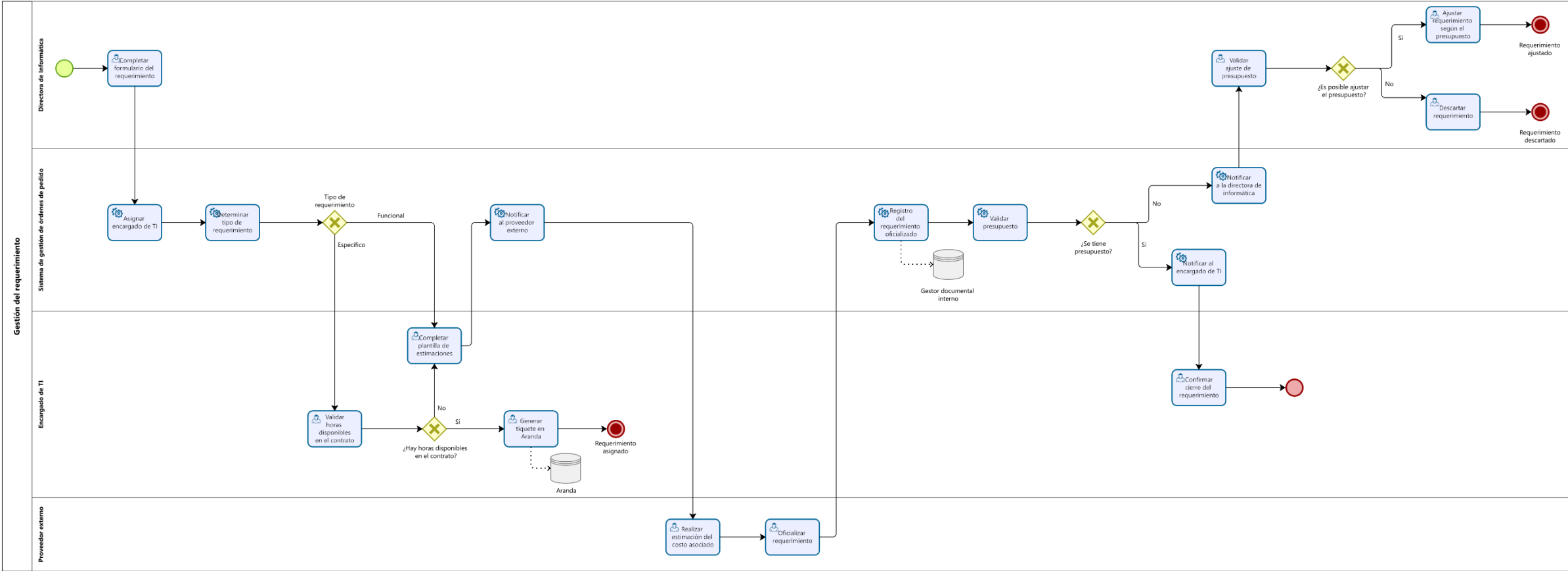
El modelo TO-BE de la gestión del requerimiento, propone una secuencia de tareas más estandarizada, con mayor soporte digital y reducción de tareas manuales o repetitivas. El objetivo es asegurar la trazabilidad de la necesidad desde su origen hasta su validación final.

Este rediseño, visualizado en la Figura 33, introduce un carril para el sistema de gestión, el cual asume un rol activo en la automatización de actividades y en la integración de herramientas digitales. A partir de este enfoque, se introduce los siguientes cambios clave:

- **Automatización de tareas manuales y repetitivas:** tales como la asignación del encargado de TI, la clasificación del tipo de requerimiento y las notificaciones de estados.
- **Integración con el gestor documental:** lo cual elimina tareas manuales de almacenamiento de documentos y la utilización de diversas herramientas para registrar información.
- **Inclusión de validaciones automatizadas:** sobre la disponibilidad de horas en el contrato y presupuesto, lo que reduce el retrabajo y las decisiones tardías.
- **Estandarización de plantillas:** contando con la información necesaria del requerimiento y las estimaciones realizadas desde un primer momento, sin requerir de retrabajos.

Entre los beneficios esperados del modelo propuesto, destacan la reducción de tiempos de espera y procesamiento gracias a la automatización, una mayor trazabilidad y control mediante el registro digital y estructurado del requerimiento, mejora en la toma de decisiones al manejar datos estandarizados y la disminución del retrabajo y errores humanos en tareas administrativas.

Figura 33
 Diagrama TO-BE: Gestión del requerimiento



Nota. Elaboración propia (2025).

A continuación, en la Tabla 41 se describe las nuevas tareas que componen el subproceso rediseñado de la gestión del requerimiento. Estas actividades son definidas, toman en cuenta los cambios introducidos en el modelo TO-BE, con énfasis en la automatización, la estandarización de entradas y la integración del sistema de gestión de órdenes de pedido.

Tabla 41

Tareas del rediseño: Gestión del requerimiento

Tarea del proceso	Descripción
Completar formulario del requerimiento.	Realizado por la Directora de Informática. Se registra la necesidad del área de TI a través de un formulario digital estandarizado.
Asignar encargado de TI.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se asigna automáticamente al responsable según la categoría, carga laboral y tipo de solicitud.
Determinar tipo de requerimiento	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se clasifica automáticamente el requerimiento con los datos recolectados en el formulario.
Validar horas disponibles en el contrato.	Realizado por el encargado de TI. Se verifica las horas del contrato y la información del proveedor, ambas disponibles en el sistema de gestión de órdenes de pedido.
Generar tiquete en Aranda.	Realizado por el encargado de TI. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Completar plantilla de estimaciones.	Realizado por el encargado de TI. Se completa la plantilla estandarizada en el sistema, con la estimación técnica de los costos y tiempos.
Notificar al proveedor externo.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se envía automáticamente la estimación realizada al proveedor para que evalúe el requerimiento.
Realizar estimación del costo asociado.	Realizado por el proveedor externo. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Oficializar requerimiento.	Realizado por el proveedor externo. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.

Tarea del proceso	Descripción
Registro del requerimiento oficializado.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se registra el requerimiento en el gestor documental institucional al recibir la oficialización.
Validar presupuesto.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se valida automáticamente el presupuesto existente del contrato para cubrir el requerimiento.
Notificar a la directora de informática.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se notifica a la directora de TI, en caso de no contar con presupuesto, para definir el curso de acción.
Validar ajuste de presupuesto.	Realizado por la directora de informática. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Ajustar requerimiento según el presupuesto.	Realizado por la directora de informática. Se ajusta el requerimiento según el presupuesto que se maneje, dando cierre al flujo de tareas
Descartar requerimiento.	Realizado por la directora de informática. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Notificar al encargado de TI.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se notifica al responsable de TI sobre la validación presupuestaria positiva.
Confirmar cierre del requerimiento.	Realizado por el encargado de TI. Se confirma que el requerimiento es atendido según lo solicitado y se cierra el proceso.

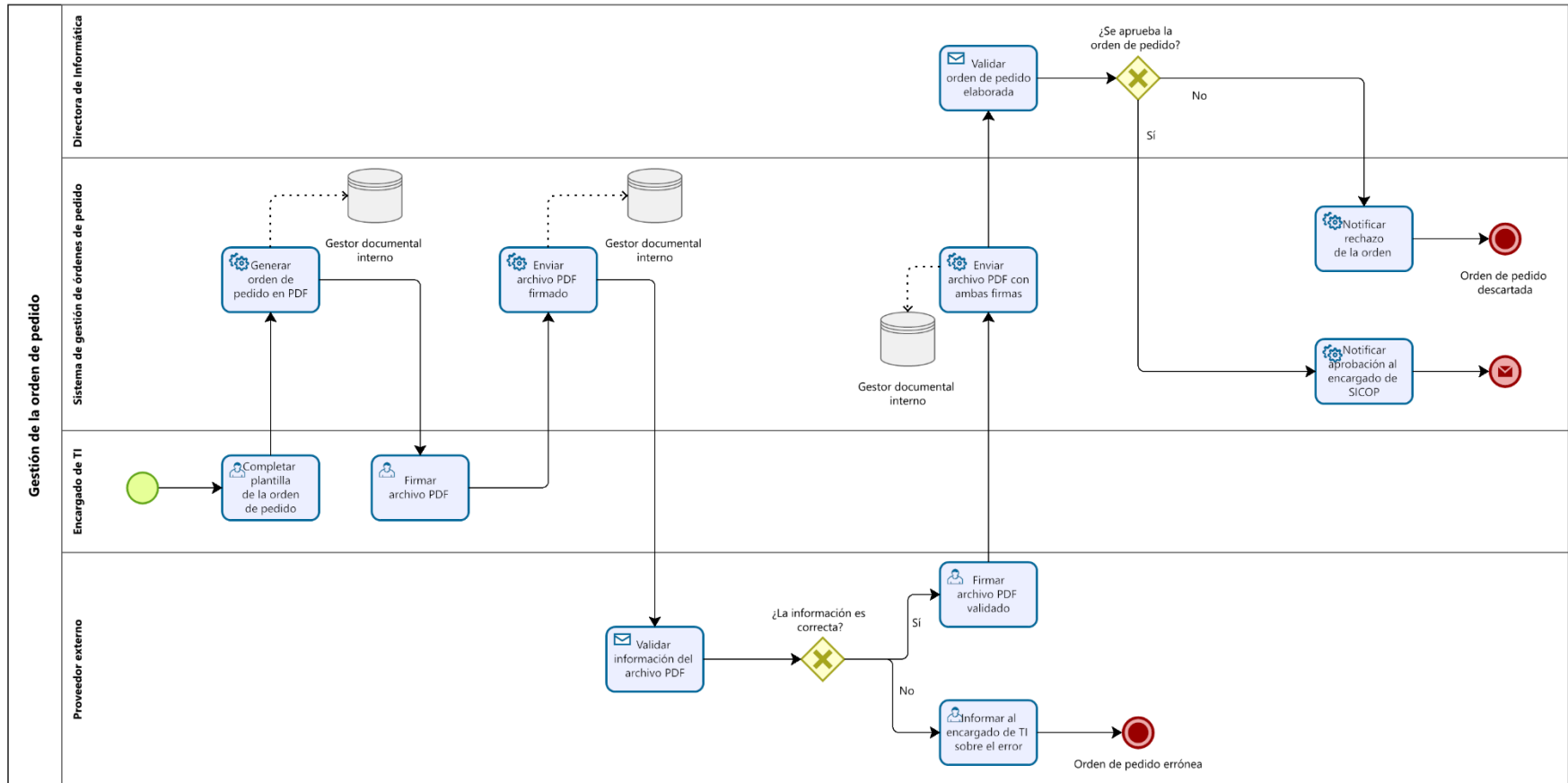
Nota. Elaboración propia (2025).

5.1.2.2. Rediseño del proceso: Gestión de la orden de pedido

A continuación, en la Figura 34, se presenta el rediseño propuesto para la gestión de la orden de pedido, el cual forma parte del proceso de atención de requerimientos de TI. Como parte de la mejora, se introduce el carril designado al sistema de gestión de órdenes de pedido, lo cual delega tareas operativas al sistema y favorece la automatización, el seguimiento y la trazabilidad.

Figura 34

Diagrama TO-BE: Gestión de la orden de pedido



Nota. Elaboración propia (2025).

Con estas mejoras, se busca solventar los principales problemas identificados en el modelo actual y se cuenta con los siguientes cambios clave:

- **Automatización del envío de archivos:** el sistema gestiona la transmisión de documentos entre las partes y el almacenamiento en el gestor documental y elimina pasos manuales.
- **Validación automática de archivos PDF:** el sistema verifica que los archivos cumplan con la estructura y firmas requeridas, lo que evita errores formales.
- **Gestión de notificaciones automáticas:** el sistema notifica al encargado de TI sobre errores detectados o al encargado de SICOP en caso de aprobación, lo que asegura fluidez en el flujo.
- **Reducción de retrabajo por errores:** se establece un punto de control automatizado que permite devolver la orden con observaciones antes de su aprobación definitiva.
- **Trazabilidad mediante integraciones con el gestor documental:** todos los documentos se almacenan automáticamente durante el proceso, lo que garantiza respaldo y acceso estructurado a la información.

Con esto, se asegura beneficios como la alineación con los principios del gobierno digital, debido a la estructura de las tareas en una manera más ágil, tal como se muestra en la Tabla 42

Tabla 42

Tareas del rediseño: Gestión de la orden de pedido

Tarea del proceso	Descripción
Completar plantilla de la orden de pedido.	Realizado por el encargado de TI. Se completa los datos necesarios para formalizar la solicitud. Se utiliza una plantilla estandarizada, según la orden de pedido por realizar.
Generar orden de pedido en PDF.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se genera automáticamente el archivo PDF a partir de la plantilla diligenciada, la cual es enviada para su respectiva firma.
Firmar archivo PDF.	Realizado por el encargado de TI. Se firma digitalmente el documento de la orden al ingresar en el enlace recibido del sistema.
Enviar archivo PDF firmado.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se envía el documento al recibir la notificación de contar con la firma del encargado de TI.

Tarea del proceso	Descripción
Validar información del archivo PDF.	Realizado por el proveedor externo. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Informar al encargado de TI sobre el error.	Realizado por el proveedor externo. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Firmar archivo PDF validado.	Realizado por el proveedor externo. Se firma digitalmente el documento de la orden al ingresar en el enlace recibido del sistema.
Enviar archivo PDF con ambas firmas.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se envía el documento al recibir la notificación de contar con la firma del proveedor externo.
Validar orden de pedido elaborada.	Realizado por la directora de informática. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Notificar rechazo de la orden.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se envía una notificación automática al encargado de TI para el rechazo de la orden de pedido.
Notificar aprobación al encargado de SICOP.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se envía una notificación automática con la tarea sobre la orden de pedido al encargado de SICOP.

Nota. Elaboración propia (2025).

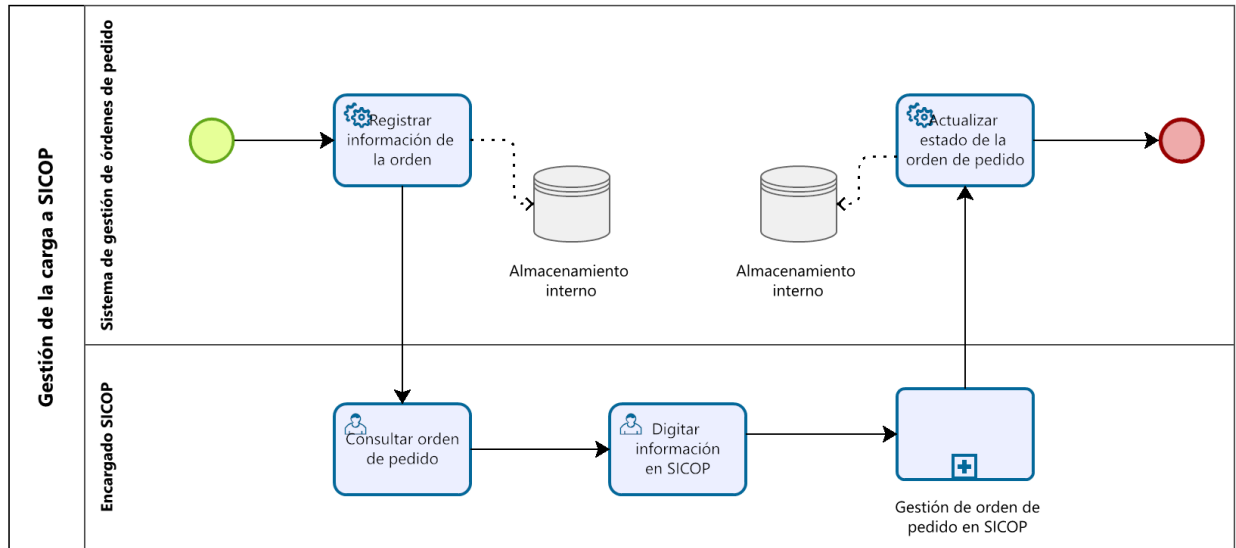
5.1.2.3. Rediseño del proceso: Gestión de la carga a SICOP

A continuación, en la Figura 35, se presenta el rediseño propuesto para el subproceso de gestión de la carga a SICOP, el cual representa la etapa de oficialización del proceso de atención al requerimiento de TI. En este nuevo modelo, se continúa con la línea de introducir un carril para el sistema de gestión de órdenes de pedido, lo que distribuye responsabilidades de forma eficiente entre el sistema y el encargado de SICOP.

Además, el rediseño elimina tareas de validación, como la revisión de la información de la orden de pedido y su validación final, gracias a la incorporación de plantillas estandarizadas en el subproceso anterior. Estas plantillas aseguran que la información requerida se ingrese de manera estructurada y con los formatos predefinidos, lo que minimiza errores y omisiones.

Figura 35

Diagrama TO-BE: Gestión de la carga a SICOP



Nota. Elaboración propia (2025).

Con estas mejoras se busca resolver los principales cuellos de botella y fuentes de error del modelo anterior, en donde destacan los siguientes cambios clave:

- **Registro automatizado de la orden de pedido:** el sistema se encarga de registrar los datos de la orden en una base interna, en el que elimina el ingreso y control manual anterior.
- **Centralización de la información:** el encargado de SICOP accede directamente a la orden desde el sistema de gestión, para asegurar mayor claridad sobre el estado de cada solicitud.
- **Trazabilidad del estado:** cuando la información ha sido ingresada en SICOP, el encargado actualiza el estado de la orden y cierra el ciclo de forma estructurada.

Este rediseño contribuye a una mayor eficiencia y fiabilidad, al alinearse con los principios de mejora continua y automatización de tareas, tal como se detalla en la Tabla 43.

Tabla 43

Tareas del rediseño: Gestión de la carga a SICOP

Tarea del proceso	Descripción
Registrar información de la orden.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se registra automáticamente los datos de la orden validada y deja la información para su consulta.
Consultar orden de pedido.	Realizado por el encargado SICOP.

Tarea del proceso	Descripción
	Se accede al sistema de gestión de órdenes para visualizar la información registrada y proceder con el trámite en SICOP.
Digitar información en SICOP.	Realizado por el encargado SICOP. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Gestión de orden de pedido en SICOP.	Realizado por el encargado SICOP. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Actualizar estado de la orden de pedido.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se registra el estado final de la orden, luego de ser cargada en SICOP, lo que asegura su trazabilidad.

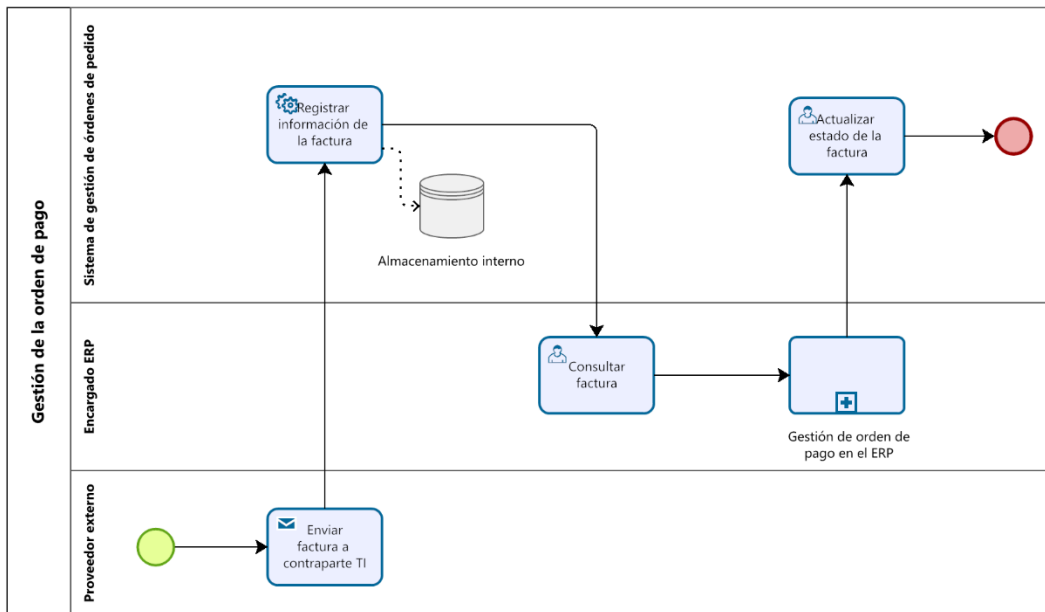
Nota. Elaboración propia (2025).

5.1.2.4. Rediseño del proceso: Gestión de la orden de pago

A continuación, en la Figura 36 se presenta el rediseño para el subproceso de gestión de la orden de pago, el cual representa la etapa final dentro del flujo general del proceso de órdenes de pedido. En esta propuesta se mantiene el carril del sistema de gestión de órdenes de pedido, que cumple un rol fundamental al automatizar el registro y garantizar la trazabilidad del documento.

Figura 36

Diagrama TO-BE: Gestión de la orden de pago



Nota. Elaboración propia (2025).

Con este rediseño, se resuelve varios de los problemas identificados en el modelo actual e introduce los siguientes cambios clave:

- **Centralización de la recepción de facturas:** el envío de facturas se dirige ahora a una bandeja única, lo que elimina confusión en cuanto a la persona responsable de su recepción.
- **Registro automático en el sistema:** el sistema registra los datos relevantes de la factura en el almacenamiento interno y los vincula automáticamente a la orden de pedido correspondiente.
- **Reducción de tareas administrativas:** se elimina actividades como la descarga manual, el reenvío de facturas o el registro en plantillas Excel.

Gracias a estos cambios, se obtiene un proceso más fluido y con menos riesgo de errores. La incorporación del sistema de gestión como actor activo, demuestra un cumplimiento de políticas internas, tal como se muestra en el detalle de sus tareas mediante la Tabla 44.

Tabla 44

Tareas del rediseño: Gestión de la orden de pago

Tarea del proceso	Descripción
Enviar factura a contraparte TI.	Realizado por el proveedor externo. Se envía la factura electrónica al sistema mediante la bandeja única de recepción.
Registrar información de la factura.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se registra, automáticamente, los datos de la factura para su consulta posterior.
Consultar factura.	Realizado por el encargado ERP. Se accede al sistema de gestión de órdenes para visualizar la información registrada y proceder con el trámite en el ERP.
Gestión de orden de pago en ERP.	Realizado por el encargado ERP. Su ejecución se mantiene igual al proceso actual.
Actualizar estado de la factura.	Realizado por el sistema de gestión de órdenes. Se registra el estado final de la factura luego de ser cargada en el ERP, lo que asegura su trazabilidad.

Nota. Elaboración propia (2025).

5.1.2.5. Cumplimiento de los requerimientos

En esta sección, se analiza cómo el rediseño del proceso y los modelos TO-BE propuestos, dan cumplimiento a los requerimientos definidos en la Identificación de requerimientos. La Tabla 45, presenta una matriz de cumplimiento en la que se identifica de forma explícita la relación entre cada requerimiento funcional y las tareas automatizadas o gestionadas por el sistema de gestión de órdenes de pedido.

Tabla 45

Cumplimiento de requerimientos funcionales

Requerimiento	Evidencia de su cumplimiento
RF01	Se considera en la estructura general del sistema la restricción de accesos y asignación de roles a cada uno de los encargados de TI y al asistente de la gerencia; según las funciones que desempeñan.
RF02	Reflejado en la tarea de “completar formulario del requerimiento”, en el subproceso inicial sobre la gestión del requerimiento.
RF03	Incluido en la tarea de “asignar encargado de TI” del primer subproceso, automatizado por el sistema propuesto.
RF04	Aplicado en la tarea de “completar plantilla de estimaciones”, con formato estandarizado en la gestión del requerimiento.
RF05	Vinculado a la tarea: “validar horas disponibles en el contrato” y el sistema como repositorio, en el subproceso de la gestión del requerimiento.
RF06	Reflejado en tareas de subprocesos de los primeros dos subprocesos, tales como: “notificar al proveedor” y “notificar aprobación al encargado”.
RF07	Implementado en la tarea “generar orden de pedido en PDF”, a través de la gestión de la orden de pedido.
RF08	Reflejado en tareas de los primeros dos subprocesos como el “registrar requerimiento oficializado” y “enviar PDF con ambas firmas”.
RF09	Utilizado en ambas tareas de “firmar archivo PDF” por parte de TI y del proveedor externo en la gestión de la orden de pedido.
RF10	Aplicado en la gestión de la carga a SICOP y en la gestión de facturas por ERP, al registrar en el almacenamiento interno la información respectiva.
RF11	Aunque no visible en una tarea específica, forma parte de la funcionalidad del sistema rediseñado al momento en que se consultan los datos por parte de la directora de informática.

Requerimiento	Evidencia de su cumplimiento
RF12	Se implementa mediante la actualización automática del estado de la orden en cada tarea de los subprocesos, visible en la interfaz de cada usuario para todos los roles involucrados
RF13	Reflejado en tareas automatizadas como la asignación de responsables y validaciones presupuestarias de la gestión del requerimiento.

Nota. Elaboración propia (2025).

Por otro lado, los requerimientos no funcionales se abordan desde un enfoque de diseño y condiciones operativas del sistema. En la Tabla 46, se presenta aplicaciones específicas que deben ser consideradas para la implementación. Estas prácticas no se visualizan en los modelos TO-BE, sin embargo, son clave para asegurar que la propuesta de solución sea sostenible, alineada con los lineamientos institucionales y capaz de adaptarse a futuras necesidades.

Tabla 46

Cumplimiento de requerimientos no funcionales

Requerimiento	Aplicaciones para su cumplimiento
RNF01	Asegurar una infraestructura confiable al trabajar el sistema (por ejemplo, en la nube o en servidores redundantes) con monitoreo activo y acuerdos de nivel de servicio (SLA).
RNF02	Integrar controles de seguridad como el cifrado, autenticación por usuario, roles de TI definidos y políticas de respaldo; además de cumplir con las normativas de seguridad institucionales de PROCOMER.
RNF03	Aplicar principios de diseño centrado en el usuario, realizar pruebas de usabilidad con personal de TI y mantener consistencia visual y funcional en toda la aplicación.
RNF04	Utilizar una arquitectura modular con componentes desacoplados (tales como microservicios), documentar detalladamente el código y establecer una estructura de carpetas y servicios bien definida.
RNF05	Asegurar que las interacciones del proceso con SICOP y el ERP se limiten a tareas manuales o semiautomatizadas desde el lado del usuario, sin la necesidad de integraciones directas.

Nota. Elaboración propia (2025).

5.1.3. Análisis de valor agregado del rediseño del proceso

Como complemento al rediseño propuesto y con el objetivo de validar su efectividad, se realiza un nuevo análisis de valor agregado sobre los procesos modelados en la versión TO-BE. Esta evaluación identifica si las mejoras propuestas incrementan el número de tareas que realmente aportan valor al servicio final, así como también, reducen aquéllas que no lo hacen.

5.1.3.1. Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión del requerimiento

Se utiliza nuevamente la clasificación en tres categorías: tareas con valor agregado, tareas sin valor agregado pero necesarias y tareas sin valor agregado. En la Tabla 47 se presenta el primer análisis, validado por medio de la Minuta organizacional N.º 9 con la directora de informática.

Tabla 47

Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión del requerimiento

Tarea	Clasificación	Estado
Completar formulario del requerimiento.	VA	Tarea estandarizada.
Asignar encargado de TI.	NVA-N	Tarea automatizada.
Determinar tipo de requerimiento	NVA-N	Tarea automatizada.
Validar horas disponibles en el contrato.	NVA-N	Tarea mejorada.
Generar ticket en Aranda.	NVA-N	Se mantiene.
Completar plantilla de estimaciones.	NVA-N	Tarea estandarizada.
Notificar al proveedor externo.	NVA-N	Tarea automatizada.
Realizar estimación del costo asociado.	NVA-N	Se mantiene.
Oficializar requerimiento.	VA	Se mantiene.
Registro del requerimiento oficializado.	NVA-N	Tarea automatizada.
Validar presupuesto.	NVA-N	Tarea automatizada.
Notificar a la directora de informática.	NVA-N	Tarea automatizada.
Validar ajuste de presupuesto.	NVA-N	Tarea mejorada.
Ajustar requerimiento según el presupuesto.	NVA-N	Tarea mejorada.
Descartar requerimiento.	NVA	Tarea mejorada.
Notificar al encargado de TI.	NVA-N	Tarea automatizada.
Confirmar cierre del requerimiento.	NVA-N	Tarea mejorada.

Nota. Elaboración propia (2025).

Tal como se visualiza, la mayor parte de las tareas siguen clasificándose sin valor agregado pero necesarias (NVA-N), dado que no transforman directamente el servicio entregado al cliente, pero son indispensables para garantizar el correcto flujo de información y seguimiento del proceso.

Sin embargo, a diferencia del modelo actual, el rediseño incorpora acciones específicas de mejora, como la automatización, la estandarización y la mejora general de tareas; con el objetivo de reducir los tiempos de ejecución y la carga operativa de estas tareas administrativas.

La automatización se introduce en tareas repetitivas y sujetas a reglas predecibles, tales como la asignación del encargado de TI, la clasificación del tipo de requerimiento, la notificación a los involucrados o el registro del requerimiento en el gestor documental. Esto es posible gracias al nuevo carril del sistema de gestión de órdenes de pedido, que actúa como el rol principal del proceso y permite ejecutar acciones automáticamente sin intervención humana.

La estandarización se aplica en tareas que requieren insumos o formatos consistentes, como el completar la plantilla de estimaciones y el formulario digital para registrar la necesidad. Estas actividades, al contar con estructuras definidas, minimizan la ambigüedad en los datos y facilitan su posterior análisis y validación automática.

Finalmente, se mejoran las tareas restantes mediante su sistematización, lo que permite tareas como la validación de horas disponibles en los contratos, el ajuste de requerimientos según los presupuestos y la confirmación del cierre de cada requerimiento. Aunque estas actividades aún requieren intervención humana, ahora se apoyan en información centralizada y accesible en tiempo real, lo que reduce el retrabajo y los tiempos dedicados a la validación cruzada de datos.

Al comparar el análisis de valor agregado del modelo actual con el proceso rediseñado, se evidencia una reducción importante en tareas redundantes o sujetas a retrabajo, así como una mejor distribución de los desperdicios. Para un mayor control se dispone de la Tabla 48.

Tabla 48
Comparativa del valor: Gestión del requerimiento

Subproceso	Tareas	VA	NVA-N	NVA
Gestión del requerimiento AS-IS	23	2	18	3
Gestión del requerimiento TO-BE	17	2	14	1

Nota. Elaboración propia (2025).

El modelo propuesto elimina un total de seis tareas y mantiene la misma cantidad con valor agregado, pero logrando una reducción notable en las tareas clasificadas como NVA, de tres a solamente una. Esto representa una reducción del 66% de tareas innecesarias, lo cual contribuye directamente a la eficiencia del proceso mediante la reducción de errores humanos.

5.1.3.2. Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la orden de pedido

En la Tabla 49, se presenta la clasificación del valor agregado de las tareas rediseñadas del subproceso de gestión de la orden de pedido. A pesar de que se mantiene la proporción de tareas, se destaca los avances mediante la automatización, mejora de ejecución y estandarización.

Tabla 49

Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la orden de pedido

Tarea	Clasificación	Estado
Completar plantilla de la orden de pedido.	VA	Tarea estandarizada.
Generar orden de pedido en PDF.	NVA-N	Tarea automatizada.
Firmar archivo PDF.	NVA-N	Tarea mejorada.
Enviar archivo PDF firmado.	NVA-N	Tarea automatizada.
Validar información del archivo PDF.	NVA-N	Se mantiene.
Informar al encargado de TI sobre el error.	NVA	Tarea mejorada.
Firmar archivo PDF validado.	VA	Tarea mejorada.
Enviar archivo PDF con ambas firmas.	NVA-N	Tarea automatizada.
Validar orden de pedido elaborada.	NVA-N	Tarea mejorada.
Notificar rechazo de la orden.	NVA	Tarea automatizada.
Notificar aprobación al encargado de SICOP.	NVA-N	Tarea automatizada.

Nota. Elaboración propia (2025).

Estos cambios introducidos en el rediseño del subproceso, aportan mejoras significativas en tres dimensiones clave. Por ejemplo, la automatización de tareas como enviar archivo firmados y notificar aprobaciones o rechazos de la orden, elimina pasos administrativos repetitivos que antes requerían intervención manual y envío por correo electrónico.

La estandarización de la plantilla de la orden de pedido, mejora la calidad de la información desde su origen, ya que, completar la plantilla se realiza dentro del sistema de gestión con campos predefinidos y validados, lo que disminuye errores que antes causaban observaciones o rechazo.

Tareas como firmar archivos y validar la orden de pedido, son mejoradas al integrarse con herramientas institucionales o al recibir insumos estructurados, lo que reduce tiempos de revisión y aumenta la confiabilidad del documento.

Al comparar el subproceso de gestión de la orden de pedido en su versión actual con el rediseñado, se observa que, si bien el número total de tareas se mantiene constante, se produce una mejora en la clasificación de valor agregado, tal como muestra la Tabla 50.

Tabla 50

Comparativa del valor: Gestión de la orden de pedido

Subproceso	Tareas	VA	NVA-N	NVA
Gestión de la orden de pedido AS-IS	11	1	8	2
Gestión de la orden de pedido TO-BE	11	2	7	2

Nota. Elaboración propia (2025).

En el modelo TO-BE, una tarea adicional pasa a considerarse con valor agregado, gracias a la mejora de su ejecución e impacto en el proceso. Asimismo, se reduce en una unidad la cantidad de tareas sin valor agregado, pero necesarias. Aunque se mantiene dos tareas clasificadas como sin valor agregado, corresponden a condiciones que no son posibles de eliminar completamente por criterios operativos e institucionales.

5.1.3.3. Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la carga a SICOP

En la Tabla 51, se presenta la clasificación del valor agregado para la gestión de la carga a SICOP propuesta. El rediseño representa una simplificación significativa del flujo de trabajo, al reducir el número total de tareas de doce a cinco y manteniendo únicamente aquellas que aportan valor o resultan necesarias para el funcionamiento institucional.

Tabla 51

Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la carga a SICOP

Tarea	Clasificación	Estado
Registrar información de la orden.	NVA-N	Tarea automatizada.
Consultar orden de pedido.	NVA-N	Tarea mejorada.
Digitar información en SICOP.	VA	Se mantiene.
Gestión de orden de pedido en SICOP.	VA	Se mantiene.
Actualizar estado de la orden de pedido.	NVA-N	Tarea automatizada.

Nota. Elaboración propia (2025).

Estos cambios introducidos aportan mejoras en cuanto a simplificación y reducción cargas manuales y verificaciones. Por ejemplo, la automatización del registro y actualización del estado de la orden, elimina actividades administrativas que antes requerían intervención manual en hojas de cálculo, lo que contribuye a garantizar la trazabilidad de la información.

Además, la consulta de órdenes de pedido es mejorada al centralizar la información dentro del sistema de gestión y evita búsquedas manuales o solicitudes por correo. Mientras tanto, las tareas de gestión dentro de SICOP, se mantienen, ya que constituyen acciones operativas.

Al comparar el subproceso en su versión actual con el rediseño, se evidencia mejoras, tanto en cantidad como en calidad de tareas, como se muestra en la Tabla 52.

Tabla 52

Comparativa del valor: Gestión de la carga a SICOP

Subproceso	Tareas	VA	NVA-N	NVA
Gestión de la carga a SICOP AS-IS	12	2	5	5
Gestión de la carga a SICOP TO-BE	5	2	3	0

Nota. Elaboración propia (2025).

En el modelo TO-BE se mantiene la totalidad de las tareas con valor agregado, mientras que se elimina las cinco tareas clasificadas como: sin valor ni necesidad. Esto representa una mejora significativa al eliminar por completo acciones redundantes que no aportan directamente al servicio y posiciona al subproceso como uno de los más simplificados dentro de la propuesta.

5.1.3.4. Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la orden de pago

En la Tabla 53 se presenta la clasificación del valor agregado del subproceso de la gestión de facturas. El rediseño reduce el número de actividades a cinco, lo que prioriza tareas y mejora aquéllas de carácter administrativo mediante automatización o mejoras en su ejecución.

Tabla 53

Análisis de valor agregado: Rediseño de gestión de la orden de pago

Tarea	Clasificación	Estado
Enviar factura a contraparte TI.	NVA-N	Tarea mejorada.
Registrar información de la factura.	NVA-N	Tarea automatizada.
Consultar factura.	NVA-N	Tarea mejorada.
Gestión de orden de pago en ERP.	VA	Se mantiene.
Actualizar estado de la factura.	NVA-N	Tarea automatizada.

Nota. Elaboración propia (2025).

Los principales avances se concentran en la automatización del registro y actualización de la información de la orden de pago, lo que elimina actividades manuales repetitivas y fortalece la trazabilidad de los documentos. Además, tareas como el envío y la consulta de facturas, se mejoran mediante una bandeja única centralizada y una interfaz más estructurada, lo cual reduce los errores por reenvíos incorrectos o búsquedas manuales.

La gestión de la orden de pago en el sistema ERP se mantiene, ya que representa una acción operativa crítica que conecta con el sistema contable institucional y no es modificable dentro del alcance del proyecto. Al comparar ambos modelos, se tiene una disminución de tareas innecesarias y un mayor aprovechamiento de los recursos del sistema, como se muestra en la Tabla 54.

Tabla 54

Comparativa del valor: Gestión de la orden de pago

Subproceso	Tareas	VA	NVA-N	NVA
Gestión de la orden de pago AS-IS	7	1	5	1
Gestión de la orden de pago TO-BE	5	1	4	0

Nota. Elaboración propia (2025).

En el modelo TO-BE se elimina una tarea sin valor agregado y se reduce el total respectivo, sin comprometer la calidad del resultado. Esto refleja una mejora en la eficiencia operativa, al eliminar tareas que no aportan valor directo y al mejorar otras mediante tecnología.

5.1.4. Análisis de tiempos del rediseño del proceso

Para efectos del análisis de tiempos y como se visualiza en los diagramas TO-BE, se ha establecido un criterio de fin de terminación en aquellas tareas que presentan retroalimentación iterativa o bucles de corrección. Esta decisión evita distorsiones en la estimación de aproximados mínimos y máximos, al considerar únicamente un ciclo de resolución típico en la práctica. De esta forma, se representa de manera realista el comportamiento habitual del proceso sin sobreestimar su duración por casos excepcionales.

Cabe destacar que las estimaciones de tiempos para cada tarea, son validadas por medio del Apéndice Y: Entrevista para validar rediseño del proceso, que se realiza al líder técnico de TI. Además, cada una de las simulaciones de los rediseños se encuentran en los siguientes apartados:

- Apéndice AA: Simulación del rediseño: Gestión del requerimiento.
- Apéndice BB: Simulación del rediseño: Gestión de la orden de pedido.
- Apéndice CC: Simulación del rediseño: Gestión de la carga a SICOP.
- Apéndice DD: Simulación del rediseño: Gestión de la orden de pago.

Por otro lado, al comparar los modelos actuales con los rediseñados, se nota una reducción en las tareas categorizadas como desperdicios de tiempo, principalmente en aquellas clasificadas como movimiento, retrabajo y espera. Estas mejoras se consiguen gracias a la automatización de tareas administrativas, la estandarización de formularios de órdenes y plantillas de estimación, y la incorporación de validaciones automáticas en etapas clave del proceso.

Asimismo, se elimina pasos como reenvíos manuales de correos, validaciones repetidas y registros paralelos en archivos no estructurados. Como resultado, se mejora el flujo del proceso y se reduce el tiempo total de ciclo en cada subproceso.

Con estos puntos aclarados, en la Tabla 55 se realiza la comparativa entre el proceso actual y el propuesto, al contar con el tiempo promedio en minutos por cada subproceso.

Tabla 55
Comparativa de los tiempos en minutos del proceso

Subproceso	Promedio AS-IS	Promedio TO-BE	Reducción	Porcentaje
Gestión del requerimiento	236	122	114	48.31%
Gestión de la orden de pedido	95	88	7	7.37%
Gestión de la carga a SICOP	112	68	44	39.29%
Gestión de la orden de pago	62	54	8	12.90%
Total del proceso	505	332	173	34.26%

Nota. Elaboración propia (2025).

Además, los tiempos mínimos y máximos también presentan una reducción significativa, lo cual evidencia una menor variabilidad y mayor previsibilidad del proceso rediseñado:

- **Gestión del requerimiento:** un rango en minutos inicial de 57–846 a un rango de 34–153. Esto se debe a la eliminación de bucles sin valor que detienen el proceso y la automatización de roles y validaciones, así como a la eliminación de retrabajo y tareas duplicadas.
- **Gestión de la orden de pedido:** un rango en minutos inicial de 36–392 a un rango de 26–66. Como resultado de la estandarización del formulario inicial, la integración con firma digital y el envío automatizado de archivos y la eliminación de bucles, al descartar una orden de pedido.
- **Gestión de la carga a SICOP:** un rango en minutos inicial de 36–154 a un rango de 49–87. El tiempo mínimo aumenta ligeramente, mientras que la reducción del tiempo máximo refleja una ejecución controlada y menos propensa a retrasos generadas por validaciones adicionales.
- **Gestión de la orden de pago:** un rango en minutos inicial de 44–80 a un rango de 40–67. Se nota la disminución debido a la implementación de una bandeja única de recepción de facturas y la automatización del registro y seguimiento de pagos a proveedores.

En todos los casos, se observa una disminución en los tiempos generales, resultado directo de las mejoras modeladas en el rediseño del proceso. La reducción promedio más significativa se da en la gestión del requerimiento, con una disminución de 114 minutos (48,31%), mientras que la más moderada ocurre en la gestión de la orden de pedido, con 7 minutos (7,37%).

5.1.5. Evaluación de herramientas tecnológicas

Como parte de la propuesta de mejora, se lleva a cabo una evaluación de las herramientas tecnológicas disponibles en la dirección de TI, con el fin de identificar las opciones más viables para la implementación de un sistema que estandarice y automatice el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido. Esta evaluación considera, tanto las capacidades actuales del departamento como los requerimientos funcionales y no funcionales definidos previamente.

Para ello, se identifica herramientas tecnológicas actualmente utilizadas o con potencial de adopción dentro de la dirección de TI, clasificándolas según su enfoque de desarrollo. A partir de esta selección, se escoge tres opciones representativas para su análisis comparativo en función de su alineación con el contexto institucional, capacidades técnicas y facilidad de implementación:

- .NET Core con microservicios.
- Microsoft Power Platform.
- AuraQuantic.

La Tabla 56 presenta una descripción de las funciones y el uso de cada herramienta dentro de la institución. La información, así como la selección de las herramientas, se obtiene de la Minuta organizacional N.º 7 y el Apéndice Z: Entrevista para conocer las herramientas disponibles.

Tabla 56

Descripción general de las herramientas tecnológicas

Herramienta	Descripción	Utilización
.NET Core con microservicios	Plataforma de desarrollo <i>open-source</i> para construir aplicaciones de alto rendimiento, modernas y escalables. Permite el uso de microservicios y escalar en la nube con contenedores mediante Kubernetes.	En proyectos de desarrollo por proveedores externos. La dirección de TI cuenta con capacidades necesarias para una solución desarrollada en .NET.
Microsoft Power Platform	Conjunto de herramientas <i>low-code para la</i> orientación de procesos automatizados, creación de aplicaciones y visualización de datos. Incluye funciones de inteligencia artificial generativa mediante Copilot.	Utilizado por medio de Power BI y Power Automate. Tiene potencial para extender su uso en procesos similares de TI y administrativos.
AuraQuantic	Plataforma BPM para la automatización de procesos empresariales sin la necesidad de conocer sobre programación. Incluye formularios, flujos y reglas de negocio.	En grandes proyectos llevados por un mismo proveedor, y en sistemas específicos de TI.

Nota. Elaboración propia (2025).

Con esta información inicial y de acuerdo con el Apéndice EE: Revisión documental de las herramientas evaluadas, en la Tabla 57 se presenta una evaluación técnica por cada herramienta seleccionada, la cual considera criterios para el desarrollo e implementación del sistema, tales como: escalabilidad, integración con sistemas existentes y su facilidad de desarrollo.

Tabla 57

Evaluación técnica de las herramientas tecnológicas

Criterio técnico	.NET Core	Power Platform	AuraQuantic
Facilidad de desarrollo.	Requiere conocimientos de programación (C# y APIs).	Desarrollo rápido con poco código.	Requiere formación en la herramienta para flujos complejos.
Flexibilidad y personalización.	Al ser una herramienta de desarrollo, permite una solución a medida.	Permite cierto nivel de personalización, está limitada por sus componentes prediseñados.	Es una plataforma que permite personalización detallada de los procesos.
Integración con sistemas actuales.	Integraciones con sistemas existentes mediante APIs.	Se integra bien con Microsoft 365 y SharePoint.	Integración con conectores o desarrollo adicional.
Automatización de flujos.	Automatiza flujos, pero requiere programarlos desde cero.	Diseñada para automatizar procesos con Power Automate.	Fuerte enfoque en la automatización de procesos empresariales.
Escalabilidad.	Muy flexible y escalable, ideal para soluciones a largo plazo.	Limitaciones comparadas con soluciones hechas a medida.	Pensada para escalar en empresas con muchos procesos.
Soporte técnico.	Depende del equipo interno o proveedor contratado.	Soporte de Microsoft y comunidad activa.	Se cuenta con proveedor específico para desarrollo y soporte.

Criterio técnico	.NET Core	Power Platform	AuraQuantic
Gobernanza y control.	Permite el diseño personalizado de controles, integración con sistemas de auditoría y trazabilidad completa.	Permite cierto control mediante el centro de administración; sus capacidades avanzadas dependen del licenciamiento y configuración.	Ofrece herramientas nativas para modelado de procesos, seguimiento de flujos y trazabilidad.

Nota. Elaboración propia (2025).

Siguiendo el mismo apéndice de referencia, la Tabla 58 muestra una evaluación contextual de las herramientas, enfocada en factores que influyen en la sostenibilidad y éxito de la solución a largo plazo. Se considera criterios como la disponibilidad de personal capacitado, la alineación con la estrategia institucional y la tendencia tecnológica futura del sistema.

Tabla 58

Evaluación contextual de las herramientas tecnológicas

Criterio contextual	.NET Core	Power Platform	AuraQuantic
Alineación con capacidades internas.	Aunque hay conocimiento general, su uso depende del equipo técnico asignado.	Su uso está comenzando por medio de otras iniciativas dentro de la institución.	PROCOMER ya lo utiliza en otros proyectos; también existe experiencia interna.
Facilidad de mantenimiento futuro.	Requiere equipo técnico especializado y contratos con proveedores.	Cuenta con actualizaciones automáticas y mantenimiento simplificado.	Hay proveedor especializado contratado para mantenimiento y soporte.
Compatibilidad con políticas internas.	Cumplimiento normativo y técnico al adaptarse con estándares abiertos.	Alineada con políticas de seguridad de Microsoft y normativas de datos existentes.	Cumple con los lineamientos de arquitectura y seguridad actuales de PROCOMER.

Criterio contextual	.NET Core	Power Platform	AuraQuantic
Tendencia futura de la herramienta.	Ecosistema en constante evolución, ampliamente adoptado en la industria.	Microsoft apuesta por esta plataforma con nuevas funcionalidades como Copilot.	Se mantiene como solución robusta, pero con menor innovación respecto a plataformas modernas.
Costo de licenciamiento o escalado.	Implica costos iniciales en el desarrollo, pero mayor control de escalado.	Costo por usuario, licencia y conectores aumenta con los usuarios.	Licenciamiento y soporte dependen de negociaciones con proveedor.

Nota. Elaboración propia (2025).

Con base en los resultados de la evaluación, se concluye que AuraQuantic es la herramienta más adecuada para desarrollar e implementar el sistema de gestión de órdenes de pedido. Esta elección se sustenta en su capacidad de adaptarse a los requerimientos funcionales y no funcionales establecidos, así como en su compatibilidad con el entorno institucional.

Por el lado técnico, AuraQuantic ofrece una plataforma robusta para la automatización y modelado de procesos, al combinar herramientas nativas para la gestión documental, validaciones, generación de formularios y trazabilidad. A diferencia de Power Platform, cuyas capacidades están más limitadas por componentes predefinidos, Aura permite diseñar soluciones ajustadas a flujos operativos. En comparación con .NET, que otorga mayor control técnico, AuraQuantic representa una alternativa más viable al no depender completamente de desarrollos a la medida y al contar con una curva de implementación más amigable desde el enfoque BPM.

En el punto contextual, AuraQuantic ya es utilizada en proyectos internos, lo que implica experiencia, disponibilidad de soporte y compatibilidad con las políticas. Además, su adopción reduce riesgos de mantenimiento, capacitación del personal y escalabilidad futura. Si bien Power Platform tiene el respaldo oficial y representa una alternativa ágil para soluciones más simples, su capacidad se ve limitada en escenarios que requieren gobernanza compleja y reglas de negocio. Por otro lado, .NET Core, aunque potente, implica una mayor dependencia de un equipo técnico interno y un esfuerzo significativo en términos de desarrollo, pruebas y mantenimiento continuo.

5.1.6. Definición de métricas clave del proceso rediseñado

Con el objetivo de garantizar que el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER funcione de manera correcta tras su rediseño, es necesario establecer métricas que midan su desempeño. Estas métricas sustentan una base para evaluar la eficacia de las mejoras propuestas, identificar desviaciones y fomentar la mejora continua; en línea con las mejores prácticas de gestión de procesos y gobierno de TI como BPM y COBIT 2019.

En esta sección se define los indicadores de desempeño, de acuerdo con el Apéndice FF: Revisión documental de los indicadores de desempeño, los cuales, cumplen el cargo de monitorear el proceso rediseñado. Adicionalmente, se establecen umbrales de referencia específicos para cada métrica, con base en literatura especializada y en criterios prácticos de desempeño. Asimismo, se aclara que la fuente de información para cada indicador será el sistema de gestión propuesto, mediante los registros automáticos del flujo de trabajo, formularios y validaciones internas.

A continuación, se detalla las métricas de desempeño definidas, el cual inicia con la medición para el tiempo promedio que transcurre desde la recepción de un requerimiento hasta su resolución final. Su fórmula visualizada en la Figura 37, evalúa la eficiencia general del proceso, por lo que, un valor óptimo en su medición, es un promedio menor o igual a los tiempos medidos para el procesamiento del proceso rediseñado (véase Análisis de tiempos del rediseño del proceso).

Figura 37

Tiempo promedio de atención de requerimientos

$$\frac{\sum \text{Tiempos individuales de atención}}{\text{Cantidad de requerimientos}}$$

Nota. Adaptado de ISACA (2019) y Harmon (2019).

El siguiente indicador refleja la proporción de órdenes de pedido completadas dentro del plazo establecido en comparación con el total de órdenes procesadas. En la Figura 38 se maneja la fórmula para medir la puntualidad del servicio, cuyo resultado óptimo es igual o superior al 95 %, aceptable entre 80% y 94 %, y deficiente si es menor al 80 % de las órdenes.

Figura 38

Porcentaje de órdenes de pedido atendidas en plazo

$$\left(\frac{\text{Órdenes de pedido atendidas en plazo}}{\text{Total de órdenes de pedido}} \right) \times 100$$

Nota. Adaptado de Jeston y Nelis (2018).

La siguiente métrica, con su fórmula en la Figura 39, mide la cantidad de órdenes de pedido que deben ser corregidas o ajustadas después de su entrega inicial. Evaluar este aspecto identifica ineficiencias en las que conviene implementar nuevas mejoras, por lo que, se considera un valor óptimo igual o menor al 5 %, aceptable hasta un 15%, y deficiente por encima de ese umbral.

Figura 39

Porcentaje de retrabajos detectados

$$\left(\frac{\text{Órdenes de pedido con retrabajo}}{\text{Total de órdenes de pedido}} \right) \times 100$$

Nota. Adaptado de Jeston y Nelis (2018).

Por otro lado, se destaca la métrica sobre la proporción de las órdenes de pedido que son procesadas correctamente desde el primer intento, sin necesidad de ajustes o correcciones. Por medio de la Figura 40 se refleja la eficiencia en la captura y ejecución del proceso, considerando un valor óptimo superior al 95%, aceptable entre 94% y 85%, y deficiente por debajo de este rango.

Figura 40

Porcentaje de órdenes de pedido procesadas sin ajustes

$$\left(\frac{\text{Órdenes de pedido sin retrabajo}}{\text{Total de órdenes de pedido}} \right) \times 100$$

Nota. Adaptado de Jeston y Nelis (2018).

El último indicador, con su fórmula en la Figura 41, analiza el grado de desviación entre el presupuesto estimado y el presupuesto ejecutado en las órdenes de pedido procesadas. Se considera óptimo mantener una desviación menor o igual al 5 % y aceptable hasta el 10 % del presupuesto.

Figura 41

Porcentaje de desviación presupuestaria

$$\left(\frac{\text{Presupuesto ejecutado} - \text{Presupuesto estimado}}{\text{Presupuesto estimado}} \right) \times 100$$

Nota. Adaptado de prácticas de control de costos en proyectos según ISACA (2019).

La selección de estos indicadores cubre los aspectos relevantes del nuevo flujo de trabajo, al asegurar el control sobre los tiempos de respuesta, la reducción de errores, la efectividad de la automatización y el adecuado manejo presupuestario sobre los contratos establecidos. Asimismo, brinda retroalimentación a las áreas involucradas para la mejora continua del proceso.

5.1.7. Hoja de ruta para la implementación

La hoja de ruta describe el plan de implementación de la propuesta de estandarización y automatización del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido. Su objetivo es proporcionar una guía estructurada que permita una ejecución controlada y efectiva del proyecto, para minimizar riesgos y asegurar la adopción de las mejoras propuestas. Esta herramienta se valida de forma detallada con el Apéndice GG: Revisión documental de las fases de una hoja de ruta.

Esta hoja de ruta se organiza en seis fases secuenciales, tal como muestra la Tabla 59, cada una con actividades específicas, entregables clave y responsables definidos, lo que garantiza una transición ordenada desde el modelo actual hacia el modelo propuesto.

Tabla 59

Estructura de la hoja de ruta

Fase	Descripción
Preparación	<p>En esta primera fase se establece los cimientos organizacionales, técnicos y administrativos necesarios para iniciar la ejecución del proyecto. Incluye las actividades de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprobación formal del proyecto.• Conformación del equipo de trabajo y roles responsables.• Validación de requerimientos funcionales y no funcionales.• Definición de plan de comunicación interna.• Planificación inicial de recursos, tiempos y presupuestos.
Diseño detallado	<p>En esta fase se procede con el desarrollo de las especificaciones técnicas, funcionales y de procesos para la solución propuesta. Incluye actividades como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diseño técnico de la solución en AuraQuantic con el proveedor.• Modelado detallado de flujos de trabajo.• Diseño de formularios digitales y plantillas para la captura de datos sobre requerimientos y órdenes de pedido, así como estimaciones de servicios que se realicen.• Definición de integraciones con sistemas externos.• Definición de reglas de negocio y validaciones automáticas.

Fase	Descripción
Construcción y configuración	<p>Para esta fase se procede con el desarrollo, configuración y preparación de los componentes del sistema. Cuenta con las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de AuraQuantic para la solución. • Desarrollo de integraciones necesarias. • Configuración de reportes e indicadores clave. • Implementación de medidas de seguridad y control de acceso. • Parametrización del registro de control y bandeja de recepción.
Pruebas y ajustes	<p>Con esta fase se realiza la validación del correcto funcionamiento de los módulos desarrollados y ajustes según resultados de pruebas. Incluye las actividades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de pruebas funcionales unitarias. • Ejecución de pruebas integrales del flujo completo. • Ajustes a la solución con base en los resultados de pruebas. • Creación y validación de usuarios clave.
Capacitación y despliegue	<p>Para la fase de la capacitación a usuarios finales, se despliega el sistema en producción y su acompañamiento inicial. Sus actividades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de manuales de usuario. • Capacitaciones funcionales y técnicas. • Migración del sistema al ambiente de producción. • Acompañamiento inicial durante la puesta en marcha.
Monitoreo y mejora continua	<p>Por último, en esta fase se da el seguimiento y medición de resultados y desarrollo de mejoras de acuerdo con la retroalimentación. Sus actividades son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición periódica de indicadores clave. • Realización de reuniones de retroalimentación. • Registro y análisis de incidencias. • Priorización e implementación de mejoras continuas.

Nota. Elaboración propia (2025).

Además de detallar el enfoque técnico y operativo, la hoja de ruta contempla dos elementos clave para su implementación exitosa: la gestión del cambio organizacional y la gestión de riesgos.

En cuanto al cambio organizacional, se adopta el modelo ADKAR, detallado anteriormente en la sección de Gestión del cambio y adopción tecnológica en el marco conceptual. Este modelo considera cinco elementos secuenciales que garantizan una transformación sostenible en los usuarios y, por ende, en la organización. Su aplicación se refleja en la Tabla 60.

Tabla 60

Aplicación del modelo ADKAR

Elemento	Aplicación en el proyecto
Conciencia	Informar a los usuarios sobre la necesidad de mejorar el proceso actual. Se destacan las ineficiencias y el impacto positivo del rediseño. Se aplican charlas informativas, comunicados internos y presentaciones ejecutivas.
Deseo	Motivar al personal mostrando beneficios individuales, como menor carga administrativa y mayor claridad de roles involucrados. Se utilizan sesiones participativas y agentes de cambio.
Conocimiento	Capacitar al personal sobre el nuevo proceso, el sistema y sus funciones mediante manuales, talleres prácticos y espacios para consultas.
Habilidad	Garantizar que los usuarios apliquen el conocimiento de manera correcta, mediante acompañamiento, soporte y monitoreo en la etapa de despliegue.
Refuerzo	Consolidar el cambio con reconocimiento a buenas prácticas, seguimiento de métricas y mejoras continuas con base en retroalimentación.

Nota. Elaboración propia (2025).

En paralelo, se propone incorporar un enfoque básico de análisis de riesgos, que debe ser complementado en la etapa de planificación detallada. Esto implica: identificar riesgos potenciales por fallos técnicos, resistencia al cambio o limitaciones presupuestarias; asignar responsables para su seguimiento; y establecer planes de contingencia para una mayor sostenibilidad del sistema.

Con la definición de esta hoja de ruta y la integración de herramientas para la gestión del cambio y riesgos, se fortalece la viabilidad de la propuesta de mejora. No se trata únicamente de una solución técnica, sino de una transformación digital y organizacional planificada, que asegura la transición hacia el nuevo sistema de forma ordenada, efectiva y sostenible en el tiempo.

5.2. Fase IV: Validación de la propuesta de mejora

Esta fase final del proyecto tiene como propósito validar la viabilidad y conveniencia de la propuesta de mejora formulada para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER. Dicha validación se realiza mediante un análisis financiero que considera la relación entre los beneficios planteados y la inversión estimada para su correcta implementación, al utilizar el indicador del retorno sobre la inversión (ROI).

Además del análisis cuantitativo, se identifica los beneficios financieros y no financieros derivados de la mejora propuesta, con el objetivo de brindar una visión general del valor que aporta al proceso. Estos beneficios se analizan en términos de eficiencia operativa, reducción de tareas repetitivas, control de la información y mejora en la toma de decisiones; entre otros factores.

La validación sustenta que la propuesta no solo es técnicamente viable y alineada con las mejores prácticas, sino que también representa una inversión justificable para la organización.

5.2.1. Análisis financiero

La realización del análisis financiero tiene como propósito estimar los costos asociados al desarrollo e implementación de la mejora propuesta. Por medio de la Tabla 61, se muestra como esta evaluación determina la inversión necesaria, así como las bases para el cálculo del ROI.

Para este análisis, se identifica los principales rubros que implican una inversión directa en la ejecución del proyecto, que incluyen: el recurso humano interno, los servicios de desarrollo, el licenciamiento de la herramienta tecnológica y gastos ocultos. Los costos laborales se estiman con los salarios mínimos profesionales establecidos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (véase Anexo IV. Salarios mínimos según MTSS), tomando en cuenta las cargas patronales.

Con base en la revisión del Apéndice HH: Revisión documental de la evaluación financiera, se adopta un horizonte de análisis de tres años para el cálculo del ROI, en línea con las prácticas en proyectos de automatización de procesos. Además, se utiliza la revisión documental del Apéndice Y: Entrevista para validar rediseño del proceso, para establecer la duración del desarrollo del sistema en 50 días laborales.

Durante el desarrollo del sistema se contempla la participación parcial de personal interno y del contrato del proveedor externo. El encargado de proyectos se espera que dedique un 15% de su tiempo laboral, mientras que el líder técnico aporta un 10% en la etapa final para pruebas. Por parte del proveedor, se incluye dos perfiles: uno para el desarrollo durante los 50 días y otro para requerimientos y capacitación en un total de 15 días.

Antes de la implementación, se contempla el rol del estudiante en tareas para el desarrollo del proyecto durante el primer semestre del 2025, en donde se utiliza un estimado del salario de sus funciones. Una vez implementada la solución, se considera el costo mensual de licenciamiento bajo el plan estándar de AuraQuantic para los 15 usuarios de TI, así como el mantenimiento a cargo del desarrollador, estimado en un 10% de su tiempo mensual durante los tres años establecidos.

Tabla 61

Costos estimados del proyecto

Rubro	Costo
Investigación inicial	€2.160.000
Encargado de proyectos TI	€334.150,37
Líder técnico de TI	€89.106,76
Desarrollo del sistema	€1.485.061,84
Capacitación del sistema	€445.518,55
Licenciamiento herramienta	€12.129.458,40
Soporte y mantenimiento	€2.352.337,96
Gastos ocultos del proyecto	€1.329.694,37
Total estimado del proyecto	€20.325.328,25

Nota. Elaboración propia (2025).

Para efectos del cálculo de salarios, se considera solamente como días laborales el rango de lunes a viernes, por lo que los montos son utilizados en proporciones diarias equivalentes. Esta estimación parte del supuesto de dedicación continua dentro de la jornada.

Por otro lado, las cargas laborales representan los aportes patronales obligatorios asociados al salario de una persona, las cuales se suman al salario base para calcular el costo real del recurso humano interno. El factor 1,25 representa la suma del salario base más un 25% estimado en cargas laborales patronales, calculado de forma proporcional al tiempo dedicado al proyecto.

Además, se utiliza un tipo de cambio promedio de €505,9 por USD, obtenido del promedio de mercado, y reforzado por el promedio ponderado del BCCR en Monex para ese mismo periodo.

Por último, para reflejar el costo real del proyecto, se incorpora un estimado de gastos ocultos equivalentes al 7% del total proyectado, el cual contempla aspectos como soporte técnico informal, consumo de recursos, acompañamiento funcional de usuarios y posibles ajustes menores.

A partir de la información recopilada en el Análisis de tiempos del rediseño del proceso, se estima que la propuesta de mejora genera un ahorro promedio de 173 minutos por orden de pedido. Dado que se gestionan 634 órdenes por año, implica un aproximado de 53 órdenes por cada mes. Considerando un costo promedio por hora de €4,455 de acuerdo con el salario utilizado, se tiene una ganancia económica estimada basada en la eficiencia operativa alcanzada.

El horizonte de análisis definido para el cálculo del ROI, es de 36 meses para capturar los beneficios en el plazo posterior a la implementación del sistema. Bajo estas condiciones, la fórmula utilizada se muestra en la Figura 42.

Figura 42

Ganancia estimada del proyecto

$$\text{Horas ahorradas} \times \text{Costo hora promedio} \times \text{Meses considerados}$$

Nota. Adaptado de Kerzner (2022).

Si se realiza el cálculo de forma que, las horas ahorradas por mes, son la conversión de los 173 minutos multiplicados por las 53 órdenes mensuales, el costo hora promedio es la división del salario mínimo del personal entre 176 horas laborales del mes y, los meses considerados, equivalen a los tres años planteados, da como resultado una ganancia de ₡24.756.300 en total.

A partir de los valores estimados de inversión y ganancia acumulada a lo largo del horizonte de tres años, se procede con el cálculo del ROI como medida financiera para evaluar la viabilidad económica de la propuesta de mejora. Esta métrica cuantifica la relación entre los beneficios y el costo del proyecto, expresado como un porcentaje. Se emplea la fórmula de la Figura 43.

Figura 43

Retorno de la inversión

$$\left(\frac{\text{Ganancia} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \right) \times 100$$

Nota. Adaptado de Kerzner (2022).

Aplicando esta fórmula, con una ganancia estimada de ₡24.756.300 y una inversión de ₡20.325.328,25; se obtiene un ROI final del 21,80%. Este resultado sugiere que la mejora cuenta un retorno positivo, lo cual respalda la viabilidad económica de la propuesta y considera que los beneficios operativos derivados de la automatización, superan los costos de su implementación.

Como parte del análisis financiero, también se incorpora el análisis de la relación costo-beneficio, con el propósito de evaluar la viabilidad financiera de la propuesta de mejora desde una perspectiva sostenible. Este indicador pondera los beneficios estimados del proyecto frente a los costos de inversión, tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo, lo cual lo convierte en una herramienta complementaria para la toma de decisiones en proyectos de transformación digital.

La relación costo-beneficio se obtiene al dividir el valor presente de los beneficios entre el valor presente de los costos del proyecto, según la fórmula mostrada en la Figura 44.

Figura 44

Relación Beneficio-Costo

$$C/B = \frac{\text{ingresos totales netos}}{\text{costos totales}}$$

Nota. Adaptado de Boardman et al. (2018).

Para este análisis se adopta un horizonte temporal de tres años, correspondiente al período considerado para la captura de beneficios operativos, y se emplea una tasa de descuento del 10% anual, en línea con los criterios financieros generalmente utilizados para este tipo de evaluaciones. Se parte del beneficio económico estimado de ₡24.756.300 generado por el ahorro de tiempo en la gestión de órdenes de pedido durante el período de análisis, según se detalló previamente. Este monto equivale a un beneficio promedio anual de ₡8.252.100.

Con base en estos valores, se calcula el valor actual de los beneficios anuales, utilizando la fórmula de la Figura 45 para flujos constantes descontados individualmente. Se obtienen resultados de ₡7.501.909 en el primer año, ₡6.819.009 en el segundo año, y ₡6.198.190 en el tercer año.

Figura 45

Cálculo del valor actual

$$VA = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

Nota. Adaptado de Boardman et al. (2018).

Seguidamente, los costos del proyecto se ejecutan en una única etapa inicial, por lo que su valor presente equivale al monto total de inversión estimado en la Tabla 61. Con estos valores se calcula el resultado al dividir la suma de los valores actuales por cada año, entre los costos totales del proyecto, dando como resultado un ₡1,01 de costo-beneficio.

Este resultado indica que, por cada colón invertido en la ejecución del proyecto, se obtiene un retorno de aproximadamente ₡1,01 en beneficios, lo cual confirma que la propuesta de mejora es financieramente viable, aunque con un margen ajustado. A diferencia del ROI, este indicador incorpora la dimensión temporal y evidencia que los beneficios se sostienen a lo largo del período analizado, brindando una visión más conservadora y realista sobre la rentabilidad del proyecto.

5.2.2. Análisis no financiero

La propuesta de mejora genera una serie de beneficios que impacta positivamente en la eficiencia operativa, la experiencia de los usuarios y la sostenibilidad del proceso. Estos beneficios, detallados en la Tabla 62, representan un valor estratégico para la dirección de TI, al fortalecer su cultura de eficiencia, control y mejora continua.

Tabla 62

Beneficios no financieros del proyecto

Beneficio no financiero	Descripción
Trazabilidad y transparencia del proceso.	Detalla el estado y responsables de cada orden de pedido realizada, con un registro completo de acciones por cada rol, con lo que se mejora, la rendición de cuentas y la reducción de ambigüedades.
Reducción de errores humanos.	Automatización de tareas críticas y validaciones manuales, con lo cual, se presenta una disminución de fallos en los datos registrados, formatos estandarizados o secuencias del proceso.
Mejora en la experiencia del usuario interno.	Creación de formularios digitales, notificaciones automáticas y un flujo claro que facilita la interacción de los usuarios con el sistema.
Facilitación del cumplimiento normativo.	Refuerzo del control documental y la trazabilidad de los archivos exigida por auditorías internas o externas para las órdenes de pedido y facturas manejadas conforme a políticas institucionales.
Capacidad de adaptación a futuras mejoras.	Diseño para escalar a nuevas áreas de la institución o ajustarse a necesidades particulares de TI sin rehacer el sistema, lo que garantiza una evolución ágil y modular del proceso.
Fortalecimiento de la gestión del conocimiento.	Estandarización de tareas y centralización de información clave para facilitar la transferencia de conocimiento entre encargados y la dirección de TI, lo que evita la dependencia de actores en particular.

Nota. Elaboración propia (2025).

La incorporación de estos beneficios no financieros, evidencia que la propuesta de mejora no solo busca la eficiencia operativa, sino que también contribuye a una gestión más estructurada, transparente y resiliente del proceso.

Por último, se destaca que la estandarización, automatización y estructuración del proceso no solo generan resultados operativos, sino que también consolidan una base tecnológica sobre la cual se plantea integrar nuevas funcionalidades, indicadores de gestión y mecanismos de mejora continua, para futuras iniciativas de transformación digital.

6. Conclusiones

Este capítulo detalla las conclusiones del proyecto desarrollado, construidas con base en el cumplimiento del objetivo general y los tres objetivos específicos. Estas conclusiones reflejan los principales hallazgos obtenidos durante el diagnóstico del proceso actual, el análisis de mejora y la propuesta de rediseño para la gestión de órdenes de pedido en la dirección de TI.

6.1. Conclusiones del primer objetivo específico

Con relación al objetivo específico de: “Analizar la situación actual del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la comprensión de actividades implicadas, la identificación de ineficiencias y la documentación de los principales problemas presentes”, se concluye que:

- Se identifica que el proceso está compuesto por cuatro subprocesos diferenciados: gestión del requerimiento, gestión de la orden de pedido, gestión de la carga a SICOP y gestión de la orden de pago, los cuales representan las actividades estructuradas y facilitan la detección puntual de ineficiencias en cada etapa, conforme con lo detallado en la sección 4.1.1.
- El proceso involucra de manera directa a los 14 miembros del equipo de TI. Aunque no todos participan en la generación de órdenes; algunos intervienen desde roles de autorización o supervisión, lo que evidencia una responsabilidad compartida. Esta identificación resulta clave para entender la distribución de responsabilidades y el impacto que cada rol maneja sobre la eficiencia y trazabilidad del proceso, según lo establecido en la sección 4.1.2.
- Pese a la participación generalizada, el 57,14% del equipo de TI posee un conocimiento parcial del proceso. Asimismo, se evidencia que no se han realizado capacitaciones recientes al grupo completo, y que el 50% del personal, nunca ha recibido formación sobre la ejecución general del proceso, lo cual impide la ejecución coherente de las tareas e incrementa la probabilidad de errores y retrabajos, conforme con lo visualizado en la Figura 17 y la Figura 19.
- La evaluación general del proceso, obtenida mediante una encuesta aplicada a todo el equipo de TI, cuenta con una calificación promedio de 3,57 sobre 5. Entre los principales problemas identificados se destaca la falta de control y trazabilidad de las órdenes y facturas, el uso de registros manuales, la ambigüedad en los pasos del proceso, las demoras en aprobaciones y la escasa integración entre las herramientas tecnológicas, según lo evidenciado en la Figura 20.

6.2. Conclusiones del segundo objetivo específico

Conforme al objetivo específico de: “Determinar las oportunidades de mejora del proceso actual de registro y gestión de órdenes de pedido, para la definición de cambios que adopten las mejores prácticas relacionadas con la estandarización y automatización de procesos”; se concluye:

- Las entrevistas realizadas identifican múltiples necesidades clave del proceso actual, en donde se destaca la alta dependencia de herramientas manuales, la necesidad de automatizar tareas repetitivas, la centralización de información crítica, la reducción del uso del correo electrónico,

la implementación de validaciones automáticas y alertas sobre plazos de revisión y aprobación, y la mejora en la gestión de documentos, conforme con lo establecido en la sección 4.2.1.

- El análisis FODA identifica oportunidades de mejora que complementan las necesidades de la dirección de TI, tales como: la automatización de validaciones y alertas, implementación de un gestor documental, formatos de plantillas estandarizados y capacitaciones sobre las tecnologías por utilizar en el proceso rediseñado; tal como se expone en la sección 4.2.2.
- El análisis de valor agregado, evidencia una baja proporción de tareas con valor que refuerzan la necesidad de rediseñar el flujo para eliminar o transformar las tareas que no contribuyen directamente con el objetivo del proceso. En total, de las 53 tareas analizadas, un 13 % se clasifica con valor agregado, mientras que el 68% se considera sin valor éste, pero necesarias y el 19% restante sin valor agregado, tal como se detalla en la sección 4.2.3.
- En cuanto al análisis de desperdicios, se identifica oportunidades de mejora relacionadas con los tipos de tareas que no aportan valor al proceso. En total, el 32,7 % de las tareas corresponde a la categoría de movimiento; el 30,8 % a procesamiento; el 19,2 % a inspección; el 9,6 % a retrabajo y el 7,7 % a preparación. Este análisis enfoca los esfuerzos de mejora en las fuentes de ineficiencia, lo que facilita la mejora en el diseño del proceso conforme con la sección 4.2.4.
- El análisis de tiempos prioriza las áreas para reducir los tiempos de ejecución, lo que contribuye directamente al diseño de un proceso más ágil. La gestión del requerimiento presenta el mayor tiempo en promedio, con 236 minutos; le sigue la gestión de la carga a SICOP, con un promedio de 112 minutos; la gestión de la orden de pedido, con 95 minutos; y, por último, la gestión de la factura, con promedio de 62 minutos, según lo expuesto en la sección 4.2.4.

6.3. Conclusiones del tercer objetivo específico

Mediante el objetivo específico de: “Formular una propuesta de mejora para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, para la alineación con las necesidades de la organización, las mejores prácticas de gobierno y gestión de TI y los principios de gestión de datos”; se concluye:

- Como resultado del levantamiento de requerimientos, se establece una base para garantizar que la propuesta responda a las necesidades de la organización y se oriente hacia estándares de la gestión eficiente de servicios de TI. Con esto, se definen 18 requisitos para el sistema, de los cuales 13 son funcionales y cinco no funcionales, según lo realizado en la sección 5.1.1.
- El rediseño del proceso transforma tareas sin valor o necesarias pero ineficientes, mediante la automatización de actividades repetitivas, la integración con el gestor documental institucional y la incorporación de controles automáticos. Se mejora elementos críticos como la captura de requerimientos, el registro de datos y la trazabilidad; lo que reduce la intervención manual y los errores, lo que fortalece el control operativo del proceso, de acuerdo con la sección 5.1.2.

- El análisis de valor agregado evidencia una reducción de tareas tras el rediseño, lo que contribuye a una alineación con los principios de gobernanza y eficiencia institucional. Las tareas se reducen a 38 en total, con un 18% de valor agregado, 71% sin valor pero necesarias y un 3% sin valor agregado; lo que refleja la eliminación de tareas innecesarias y la mejora a través de la automatización y estandarización, según lo que se concreta en la sección 5.1.2.
- El rediseño tiene un impacto positivo en los tiempos de ejecución de acuerdo con la simulación del proceso. La gestión del requerimiento redujo su duración en un 48,31%, la carga a SICOP en un 39,29%, la orden de pedido en 7,37% y la factura en un 12,90%. Estas mejoras refuerzan el alineamiento del proceso con las prácticas en eficiencia operativa, al permitir una respuesta ágil y medible; dentro del entorno institucional, tal como se indica en la sección 5.1.4.
- Mediante el análisis de herramientas se establece que AuraQuantic es la mejor, entre las tres manejadas por la empresa, para implementar el sistema propuesto, ya que ofrece capacidades de automatización, validación, trazabilidad y modelado de procesos. Su alineamiento con la infraestructura y experiencia previa refuerzan su uso, tal como se indica en la sección 5.1.5.

6.4. Conclusiones del objetivo general

Para finalizar las conclusiones, en relación con el objetivo general sobre: “Desarrollar una propuesta de mejora del proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER, basada en las mejores prácticas de gobierno y gestión de TI de COBIT 2019 y en los principios de gestión de datos de DMBok, para su estandarización y automatización, durante el primer semestre del año 2025”; se obtiene las siguientes conclusiones:

- Con base en el análisis de valor del proceso, se concluye que la solución mejora un 86,84% de las tareas identificadas. De las 38 tareas del rediseño, 18 tareas son automatizadas, tres son estandarizadas y 12 son mejoradas en su ejecución. Esto evidencia un impacto operativo, alineado con los principios definidos sobre la estandarización y automatización del proceso, tal como se muestra en la sección 5.1.2.
- La propuesta de mejora es financieramente favorable, dado que el análisis realizado contempla un retorno sobre la inversión del 21,80% y una relación costo-beneficio de ₡1,01. Estos resultados indican que, los beneficios operativos del proceso superan los costos asociados al desarrollo de la propuesta de mejora, conforme a los cálculos realizados en la sección 5.2.1.
- El análisis financiero evidencia que la estandarización y automatización del proceso, libera una cantidad de tiempo operativo del personal de TI, equivalente a casi la carga laboral anual de una persona, es decir, más de 1.800 horas al año. Esta mejora de recursos humanos, no solo reduce la carga de tareas repetitivas, sino que redirige la capacidad instalada hacia funciones de mayor valor estratégico, tal como se refleja la sección 5.2.1.

7. Recomendaciones

Este capítulo presenta las recomendaciones finales para facilitar la implementación, uso y mejora continua de la solución propuesta para el registro y gestión de órdenes de pedido. Estas se basan en el diagnóstico, el análisis del proceso y la validación técnica y financiera, con el objetivo de fortalecer las capacidades operativas y estratégicas.

- **Designar un responsable funcional del proceso automatizado:** se recomienda asignar a un rol encargado del seguimiento al proceso automatizado, lo que incluye la revisión de métricas, la atención a incidencias y la coordinación de ajustes o mejoras técnicas cuando se requiera.
- **Documentar y actualizar periódicamente los procedimientos asociados al nuevo sistema:** como parte de una gestión efectiva del conocimiento, se sugiere formalizar los procedimientos del sistema propuesto en guías o instructivos accesibles, revisados periódicamente para asegurar su vigencia, claridad y aplicabilidad por parte de todos los actores involucrados.
- **Definir un plan de sostenibilidad técnica y funcional del sistema:** se recomienda establecer un plan que contemple el mantenimiento evolutivo del sistema, la actualización de componentes tecnológicos, la capacitación del personal y asignación de recursos para la correcta continuidad operativa a mediano y largo plazo.
- **Reformular el análisis financiero con base en los montos reales de salarios:** se sugiere ajustar el análisis financiero, ya desarrollado, utilizando como referencia los salarios reales del equipo involucrado en el proceso. Esto con el fin de contar con una estimación más precisa del retorno sobre la inversión y del impacto económico de la automatización.
- **Consolidar el uso de los marcos de referencia:** dado el valor del uso de COBIT 2019 en este proyecto, se recomienda mantener su aplicación en la gestión de procesos de TI. Además, se propone ampliar el enfoque con los principios de gestión del DMBok, en las demás áreas del departamento para fortalecer el gobierno de datos de forma transversal.
- **Establecer un plan de contingencia basado en el proceso manual previo:** para mitigar riesgos operativos, se recomienda definir un plan de contingencia que contemple el uso temporal del proceso manual anterior en caso de fallos críticos en el sistema. Este plan debe documentarse y ser accesible para todos los usuarios clave.
- **Explorar el uso progresivo de inteligencia artificial:** con base en las tendencias emergentes de automatización avanzada, se sugiere evaluar la incorporación futura de soluciones como la clasificación inteligente o la capacidad analítica y adaptativa del proceso.
- **Aprovechar estratégicamente las horas laborales:** se recomienda planificar el uso de las horas liberadas por la automatización del proceso, siendo asignadas a tareas de mayor valor estratégico para evitar su desperdicio en tiempos improductivos o extensiones innecesarias.

8. Referencias bibliográficas

- Agile Business Consortium. (2014). *Chapter 10: MoSCoW Prioritisation - DSDM Project Framework Handbook*.
- AuraQuantic. (2024). AuraQuantic BPM Platform Documentation. AuraQuantic Official Site. <https://www.auraquantic.com>
- BCCR. (2025). *Tipo de cambio del Mercado de Monedas Extranjeras (MONEX)*. BCCR
- Bizagi. (2024). *BPMN shapes*. https://help.bizagi.com/platform/es/index.html?bpmn_shapes.htm
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice (5ª ed.)*. Cambridge University Press.
- Brocke, V. J. & Rosemann, M. (2015). *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods, and Information Systems (International Handbooks on Information Systems) (2.a ed.)*. Springer.
- Brown, A. (2021). *Business Process Management: Strategies and Applications*. Springer.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (4ta ed.)*. SAGE Publications.
- DAMA International. (2017). *Data Management Body of Knowledge (DMBOK) 2nd Edition: The Data Management Body of Knowledge*. Technics Publications.
- Davenport, T. H. (2021). *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*. Harvard Business Press.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management (2nd ed.)*. Springer.
- Gartner. (2021). *Best practices for IT governance in digital transformation*. Gartner Inc.
- Gartner. (2023). *How to Justify and Measure ROI in Automation Projects*. Gartner Report.
- Gartner. (2022). *Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platforms*. <https://www.gartner.com/en/documents>
- Hammer, M., & Champy, J. (2020). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Harper Business.
- Harmon, P. (2019). *Business Process Change: A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals (4th ed.)*. Morgan Kaufmann.
- Harrington, H. J. (2016). *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness (2ª ed.)*. McGraw-Hill Education.

- Hernández, J., & Ramos, M. (2021). *Evaluación económica de proyectos tecnológicos: guía práctica para instituciones públicas*. Editorial UCR.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Companies.
- Hidalgo Salas, A. (2021). *Propuesta de un modelo de gobernanza de la tecnología de automatización de procesos analíticos para un Grupo Financiero*. [Trabajo Final de Graduación, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- Information Systems Audit and Control Association (ISACA). (2019). *COBIT 2019 Framework: Governance and Management Objectives*. ISACA.
- International Organization for Standardization (ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC)/Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). (2018). *ISO/IEC/IEEE 29148:2018 - Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering*. Geneva, Switzerland: ISO.
- ISACA. (2018). *COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology*.
- Jeston, J., & Nelis, J. (2018). *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations (4th ed.)*. Routledge.
- Johnson, M., Roberts, L., & Clark, D. (2019). *Process Improvement and Workflow Design*. Routledge.
- Kalmanovich-Cohen, H., & Edwards, J. R. (2017). *Adopting a Temporal Lens in Organizational Behavior Research*. Academy of Management Proceedings.
- Kerzner, H. (2022). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (13th ed.)*. John Wiley & Sons.
- Kubernetes. (2024). *Production-Grade Container Orchestration*. <https://kubernetes.io/>
- Marchewka, J. T. (2020). *Information technology project management (6th ed.)*. Wiley.
- Martin, K. (2018). *Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation*. Productivity Press.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation (4^a ed.)*. Jossey-Bass.
- Microsoft. (2024). *.NET documentation*. <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/>
- Microsoft. (2023). *What is Microsoft Power Platform?* <https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/>
-

- Morales Porras, C. (2022). *Propuesta de implementación de una solución para la automatización del proceso de generación de reportes de los departamentos de Business care y Boarding en Equifax*. [Trabajo Final de Graduación, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- Mosley, M., Brackett, M. H., Earley, S., & Henderson, D. (2021). *The DAMA Guide to the Data Management Body of Knowledge (DMBOK2)*. Technics Publications.
- Object Management Group. (2017). *Business Process Model & Notation™ (BPMN™)*. <https://www.omg.org/bpmn>
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2015). *Norma ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos*.
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2013). *ISO 19510:2013 Object Management Group Business Process Model and Notation (BPMN)*.
- Parmenter, D. (2020). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs (4ª ed.)*. Wiley.
- PROCOMER. (2024). *Documentos*. <https://www.procomer.com/inicio/documentos/>
- Project Management Institute (PMI). (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7ª ed.)*. Project Management Institute.
- Prosci. (2021). *The Prosci ADKAR® Model*. <https://www.prosci.com/es/metodologia/adkar>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum*. Scrum.org.
- Smith, J. (2019). *Business process management: Concepts, languages, architectures*. Wiley.
- Smith, J., & Taylor, R. (2020). *Organizational Process Management: A Practical Guide*. Wiley.
- Sommerville, I. (2020). *Software Engineering (10th ed.)*. Pearson Education.
- The Open Group. (2022). *The TOGAF® Standard, 10th Edition*.
- Van der Aalst, W. (2016). *Process mining: Data science in action (2nd ed.)*. Springer.
- van Haren, R. (2020). *IT Governance and Management: COBIT 2019 Framework*. Van Haren Publishing.
- van Haren, R. (2021). *IT Management: A Guide to Best Practices and Standards*. Van Haren Publishing.
- Weske, M. (2019). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures (3rd ed.)*. Springer.
- Wieggers, K. E., & Beatty, J. (2023). *Software Requirements (4th ed.)*. Microsoft Press.

9. Apéndices

9.1. Apéndice A: Plantilla de minuta organizacional

Minuta organizacional			
ID	<i>Identificador</i>	Hora inicio	<i>hh:mm</i>
Fecha	<i>dd/mm/aaaa</i>	Hora finalización	<i>hh:mm</i>
Lugar	<i>Lugar o plataforma donde se realizó la reunión</i>		
Objetivo	<i>Objetivo de la realización de la reunión</i>		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
<i>Nombre del asistente</i>		<i>Puesto laboral del asistente</i>	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario	Acuerdo	
<i>Asunto del tema por tratar</i>	<i>Comentarios sobre el tema</i>	<i>Acuerdos del tema</i>	
Observaciones			
<i>Observaciones y detalles adicionales vistos en la reunión y necesarios de documentar</i>			
Realizado por	<i>Nombre de la persona que realiza la minuta</i>		

9.2. Apéndice B: Plantilla para la gestión del cambio

Solicitud de cambio			
Número del cambio	<i>Identificador</i>	Solicitante	<i>Nombre del solicitante</i>
Fecha solicitud	<i>dd/mm/aaaa</i>	Fecha implementación	<i>dd/mm/aaaa</i>
Responsable	<i>Nombre del responsable de implementar el cambio</i>		
Estado	<i>Estado del cambio (aprobado, en revisión, rechazado)</i>		
Detalles del cambio			
Categoría	<i>Categoría del cambio</i>		
Prioridad	<i>Prioridad del cambio (alta, media, baja)</i>		
Impacto	<i>Impacto del cambio (alto, medio, bajo)</i>		
Descripción	<i>Descripción detallada del cambio</i>		
Justificación	<i>Justificación de la importancia del cambio</i>		
Implicaciones	<i>Implicaciones de la implementación del cambio</i>		
Observaciones	<i>Observaciones y detalles relevantes del cambio</i>		
Aprobación			
Nombre del encargado	<i>Nombre de la persona encargada</i>		
Rol del encargado	<i>Rol de la persona encargada</i>		
Firma del encargado	<i>Firma de la persona encargada</i>		

9.3. Apéndice C: Plantilla de entrevista estructurada

Entrevista			
ID	<i>Identificador</i>	Hora inicio	<i>hh:mm</i>
Fecha	<i>dd/mm/aaaa</i>	Hora finalización	<i>hh:mm</i>
Lugar	<i>Lugar o plataforma donde se realizó la entrevista</i>		
Objetivo	<i>Objetivo de la realización de la entrevista</i>		
Participantes			
Nombre		Puesto	
<i>Nombre del participante</i>		<i>Puesto laboral del participante</i>	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
<i>Pregunta realizada por el entrevistador</i>		<i>Respuesta dada por el entrevistado</i>	

9.4. Apéndice D: Plantilla de encuesta estructurada

Encuesta	
ID	<i>Identificador</i>
Fecha	<i>dd/mm/aaaa</i>
Encuestado(s)	<i>Nombres o roles de las personas encuestadas</i>
Objetivo	<i>Objetivo de la realización de la encuesta</i>
Preguntas	
<i>Pregunta realizada por el encuestador</i>	

9.5. Apéndice E: Plantilla para la revisión documental

Revisión documental			
Número de revisión	<i>Identificador</i>	Fecha de consulta	<i>dd/mm/aaaa</i>
Documento consultado	<i>Nombre del documento</i>		
Tipo de documento	<i>Tipo del documento consultado</i>		
Hallazgos			
<i>Hallazgo encontrado en el documento</i>			

9.6. Apéndice F: Minutas organizacionales

9.6.1. Minuta organizacional N.º 1

Minuta organizacional			
ID	REO-01	Hora inicio	15:30
Fecha	04/10/2024	Hora finalización	16:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Identificar las mayores problemáticas en el Departamento TI.		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario	Acuerdo	
Identificación de problemáticas en el Departamento de TI.	Nancy Monge explica las mayores problemáticas dentro del Departamento de TI.	Delimitar las diferentes problemáticas a sólo la que mayor valor genera resolver.	
Identificación del problema en el registro y gestión de órdenes de pedido.	Andrey Carranza propone abarcar la solución de este problema como su TFG, ya que es con el que más información se cuenta.	Ambas partes definen la propuesta de mejora de este problema como el TFG.	
Observaciones			
Otra de las problemáticas abarcadas fue la gestión de los documentos, la cual, también entra en menor medida dentro del alcance del presente proyecto, bajo las prácticas del DMBoK.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.6.2. Minuta organizacional N.º 2

Minuta organizacional			
ID	REO-02	Hora inicio	15:30
Fecha	23/10/2024	Hora finalización	16:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Alinear la propuesta con las herramientas existentes.		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Marcela Jiménez Solano		Líder Técnico de TI	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario	Acuerdo	
Presentación de la problemática y la posible forma de abordar su solución.	Marcela Jiménez aclara y alinea puntos relacionados con la posible solución y las herramientas manejadas.	Se establece que la solución propuesta, deberá alinearse con las herramientas actualmente utilizadas.	
Observaciones			
Se debe revisar las capacidades y limitaciones de las herramientas existentes.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.6.3. Minuta organizacional N.º 3

Minuta organizacional			
ID	REO-03	Hora inicio	14:15
Fecha	22/11/2024	Hora finalización	14:30
Lugar	Oficinas de PROCOMER. San José, Escazú		
Objetivo	Presentar el alcance y los objetivos definidos en el anteproyecto.		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario	Acuerdo	
Presentación del alcance y objetivos definidos en el anteproyecto.	Andrey Carranza presenta los principales puntos realizados durante el anteproyecto.	Se recibe el visto bueno al anteproyecto desarrollado.	
Observaciones			
Se toma en consideración la posibilidad de realizar cambios y ajustes en las secciones presentadas debido a correcciones de profesores.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.6.4. Minuta organizacional N.º 4

Minuta organizacional			
ID	REO-04	Hora inicio	13:30
Fecha	21/02/2025	Hora finalización	14:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Validar el inicio y el enfoque del TFG posterior a correcciones.		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Bernal Camacho Rojas		Encargado de proyectos de TI	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario	Acuerdo	
Presentación del anteproyecto y principales correcciones realizadas.	Andrey Carranza presenta los cambios y el enfoque para trabajar en el TFG.	Se recibe el visto bueno para continuar con el desarrollo del proyecto.	
Observaciones			
Si bien se investigaron los procesos realizados con el sistema SICOP y el ERP, Nancy Monge destaca que este aspecto queda fuera de los requerimientos iniciales de la solución.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.6.5. Minuta organizacional N.º 5

Minuta organizacional			
ID	REO-05	Hora inicio	13:30
Fecha	27/02/2025	Hora finalización	14:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Validar el esquema conceptual del proyecto.		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario	Acuerdo	
Presentación del esquema de conceptos con el que se desarrolla el proyecto.	Andrey Carranza presenta los conceptos clave y su aplicación en el proyecto.	Se deben aplicar ajustes y mejoras en función de la retroalimentación recibida.	
Observaciones			
Se debe realizar una revisión documental de los lineamientos de automatización de la empresa, para la definición de niveles de automatización y el modelo de madurez de procesos.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.6.6. Minuta organizacional N.º 6

Minuta organizacional			
ID	REO-06	Hora inicio	16:00
Fecha	03/03/2025	Hora finalización	16:45
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Validar los requerimientos levantados y flujo de trabajo		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Bernal Camacho Rojas		Encargado de proyectos de TI	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario		Acuerdo
Se consulta sobre la importancia de la tarea de validar el presupuesto de la orden de pedido.	Andrey Carranza consulta si esta tarea, realizada de forma manual, es de valor.		Nancy Monge afirma que es necesaria, ya que valida más puntos necesarios antes de proceder con la facturación.
Revisión de los requerimientos finales y del flujo de trabajo del proceso.	Nancy Monge y Bernal Camacho, aprueban los requerimientos y el flujo de trabajo		Se procede con el desarrollo del proyecto con los requerimientos levantados.
Observaciones			
Se valida el modelado actual del proceso, en donde se toma en consideración los pasos involucrados que realiza el encargado en la herramienta de SICOP y el ERP de la empresa.			
Se plantea los requerimientos no funcionales necesarios para asegurar que el sistema propuesto sea seguro, fácil de usar, rápido y compatible con otras herramientas.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.6.7. Minuta organizacional N.º 7

Minuta organizacional			
ID	REO-07	Hora inicio	16:00
Fecha	17/03/2025	Hora finalización	16:30
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Validar los temas y consultas referentes al desarrollo del trabajo.		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario		Acuerdo
Consulta acerca de las herramientas para una automatización utilizadas dentro de la empresa.	Nancy Monge explica la utilización de las diversas herramientas, dependiendo del área de TI.		Se decide por agendar una reunión con personal de TI más enfocado en el uso de estas herramientas.
Consulta acerca del enfoque del proyecto en las mejores prácticas y el uso de BPMN.	Nancy Monge afirma que el enfoque y uso de estos marcos y modelos aporta valor a la organización.		Continuar con el enfoque en COBIT 2019 y DMBok. Utilizar Bizagi para el modelado, ya que es la herramienta que manejan.
Observaciones			
Se cambia el enfoque del análisis de herramientas a uno, donde se incluya todas las utilizadas dentro de la organización y funcionen con la propuesta formulada.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.6.8. Minuta organizacional N.º 8

Minuta organizacional			
ID	REO-08	Hora inicio	16:00
Fecha	10/04/2025	Hora finalización	16:30
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Validar los requerimientos identificados.		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario		Acuerdo
Consulta acerca de los requerimientos identificados y clasificados en el proyecto.	Andrey Carranza explica los requerimientos documentados de acuerdo con las entrevistas realizadas.		Se validan y clasifican de acuerdo con su prioridad cada uno de los requerimientos.
Observaciones			
La clasificación se realiza mediante el uso de la técnica de MoSCoW y consiguiendo el acuerdo entre los participantes sobre las prioridades asignadas a cada requerimiento.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.6.9. Minuta organizacional N.º 9

Minuta organizacional			
ID	REO-09	Hora inicio	13:30
Fecha	24/04/2025	Hora finalización	14:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Validar los modelos propuestos para cada subproceso.		
Asistentes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Asuntos tratados			
Asunto	Comentario		Acuerdo
Revisión del modelado realizado para los subprocesos propuestos.	Andrey Carranza muestra y explica los principales cambios realizados en el modelo TO-BE del proceso.		Se recibe el visto bueno para el modelado propuesto y el carril del sistema de gestión respectivo.
Observaciones			
Las tareas que representan una iteración, deben ser eliminadas, para obtener un promedio y tiempo máximo del tiempo más apegado a la realidad.			
Realizado por	Andrey Carranza Vargas		

9.7. Apéndice G: Entrevista para comprender el contexto del problema

Entrevista			
ID	EN-01	Hora inicio	15:00
Fecha	13/09/2024	Hora finalización	16:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Distinguir la manera en que se realiza el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Bernal Camacho Rojas		Encargado de proyectos de TI	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
¿Cómo se realiza el registro y gestión de las órdenes de pedido actualmente?		Primeramente, se documenta la información necesaria en la plantilla. Una vez completa, los documentos son enviados al proveedor para su aprobación y luego al asistente administrativo para cargarlos en el SICOP.	
¿Qué herramientas utilizan regularmente para este proceso?		Yo utilizo Excel para llevar el registro por los contratos que manejo y las diferentes órdenes. También hay personas que utilizan Word.	
¿Qué tipo de información se debe registrar para cada orden de pedido?		Depende del contrato, suele ser el identificador de la orden, fecha de solicitud, el número de contrato, las horas, el número de línea, la tasa, los tiempos de respuesta y descripciones de las actividades requeridas.	
¿Cómo se realiza la revisión y aprobación del documento antes de enviarlo al proveedor?		Primero es revisado para asegurarse de que no haya errores. Luego, se firma digitalmente y se envía al proveedor, quien revisa el documento y, si está conforme, lo devuelve aprobado.	
¿Quién es el responsable de subir documentos en el SICOP?		El asistente administrativo de nuestra gerencia. El año pasado teníamos a dos personas, ahora solo hay una manejando todas las órdenes.	

¿Qué partes del proceso actuales considera que requieren de una automatización?	Todo el proceso, el llenado de los documentos y su revisión, así como el control de contratos.
¿Cuánto suele tardar el proceso en terminarse?	Cada orden de pedido cuenta con su plazo de revisión y aprobación, depende del proveedor, pero usualmente tiene 5 ó 10 días.
Desde su perspectiva, ¿qué mejoras considera que existen para este flujo de trabajo?	Automatizar partes como el llenado y revisión de los formularios, ahorraría tiempo y reduce los errores humanos. También sería interesante centralizar los documentos para registrar la información directamente en un sistema único.

9.8. Apéndice H: Entrevista para comprender requerimientos iniciales

Entrevista			
ID	EN-02	Hora inicio	13:00
Fecha	11/11/2024	Hora finalización	14:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Reconocer los requerimientos iniciales establecidos para la solución de la problemática.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Bernal Camacho Rojas		Encargado de proyectos de TI	
Equipo de desarrollo de empresa proveedora		Encargados del desarrollo e implementación	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
¿Cuál es el objetivo principal del proceso que se quiere mejorar?		Automatizar y mejorar el control de los datos en el proceso de órdenes de compra de la dirección, que incluya la creación de contratos.	
¿Cuáles serían las principales etapas en la creación de una orden de pedido?		Llenado del formulario inicial del contrato, creación del documento de la orden y firma de los representantes.	

¿Cómo se estructura el flujo de registro de proveedores?	Inicia por medio de un formulario que recoge información clave para registrar un proveedor.
¿Qué campos son obligatorios en el formulario de registro de proveedores?	Número de solicitud y de procedimiento, centro de costos, cuenta contable; entre otros. La fecha de inicio y finalización, deben tomarse automáticamente al día que se realizan.
¿Cómo se calcula los valores de saldo anual y saldo proyectado?	Se generan automáticamente con base en los montos ingresados.
¿Cuántos tipos de órdenes de pedido se deben manejar?	Como principales serían tres: la de <i>outtasking</i> , las de licencias y del centro de datos.
¿Cuáles son las tareas de sistema definidas en el proceso?	Creación de documentos, notificaciones de firma, de presupuesto y de finalización.
¿Quién recibe las notificaciones del sistema en las diferentes etapas?	Encargados de PROCOMER y proveedores involucrados en el proceso. Se debería contar con un correo principal y dos de respaldo para cada orden de compra.

9.9. Apéndice I: Entrevista para la estimación de los requerimientos iniciales

Entrevista			
ID	EN-03	Hora inicio	13:00
Fecha	13/11/2024	Hora finalización	14:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Analizar la planificación y estimación de recursos para la solución de la problemática.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Bernal Camacho Rojas		Encargado de proyectos de TI	
Equipo de desarrollo de empresa proveedora		Encargados del desarrollo e implementación	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
¿Cuáles son los principales componentes en la estimación del proyecto?		Análisis, diseño, desarrollo y documentación, pruebas y transferencia de conocimientos.	
¿Cuáles son los principales riesgos que afectan la estimación del proyecto?		Cambios en los requerimientos, disponibilidad de recursos y problemas técnicos.	
¿Qué herramientas se tienen para dar control y seguimiento al sistema?		Sistemas de gestión de proyectos y reportes periódicos.	
¿Se requiere que cada archivo generado quede guardado en una ruta específica?		Sí, debe contener el gestor documental para contar con un histórico de cada orden creada.	
Las notificaciones de presupuesto, ¿Con qué frecuencia deben efectuarse?		Cuando el presupuesto se queda, utiliza en un 50% y en un 80% de su totalidad.	

9.10. Apéndice J: Entrevista para comprender los procesos posteriores

Entrevista			
ID	EN-04	Hora inicio	14:00
Fecha	04/12/2024	Hora finalización	15:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Caracterizar los procesos que se realizan una vez la orden de pedido fue creada y aprobada por la empresa y el proveedor.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Alejandro Leitón Rodríguez		Asistente administrativo	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
¿Qué sucede al finalizar el proceso y autorizar la orden de pedido?		Llega un correo con un enlace a SICOP, donde se busca la orden de pedido y se notifica.	
¿Cómo confirma el proveedor la recepción de la orden de pedido?		Recibe un correo y debe confirmarlo, lo que genera una notificación automática.	
¿Cuál es el siguiente paso después de la notificación?		Se genera el documento electrónico en SICOP y se envía para solicitar las especies fiscales.	
¿Cómo se solicitan las especies fiscales?		Se ingresa la orden de pedido, se consulta el pago colocando el monto respectivo. Luego, se selecciona la fecha límite de presentación.	
¿Cómo se establece esa fecha límite?		Es uno de los campos que vienen dentro del documento, en estos momentos solo se espera la tramitación de la factura.	

¿Cómo se lleva el registro de las órdenes y facturas generadas?	En un archivo Excel, donde se registra de forma manual datos como: la fecha, contrato, empresa, estado y monto.
¿Toda la dirección de TI confecciona órdenes de pedido? ¿Existen otras direcciones además de TI realizando este proceso?	Por mi parte, llevo el control de TI y las otras dos direcciones pertenecientes a la gerencia. En TI generan órdenes 10 de los 14 empleados.
Con respecto al proceso de facturación. ¿Qué se hace antes de registrar una factura en el ERP?	Se consulta en SICOP si hay saldo y se guarda la orden en PDF en la carpeta correspondiente.
¿Cómo se procesa la factura en el ERP?	Se crea el documento con los datos, se asigna el centro de costos y se verifica el presupuesto.
¿Cómo se finaliza el proceso?	Se sube la información al sistema, se envía la autorización al área de contabilidad y, tras la aprobación, se marca la orden como “Pagada”.

9.11. Apéndice K: Revisión documental del registro de órdenes de pedido

Revisión documental			
Número de revisión	01	Fecha de consulta	13/12/2024
Documento consultado	Control OP-TI 2024		
Tipo de documento	Archivo Excel, cuenta con dos hojas, una para el registro de todas las órdenes de pedido del Departamento de TI y otra con las facturas.		
Hallazgos			
Al momento de la consulta, la hoja de órdenes de pedido registra un total de 634 líneas. Es importante destacar que la consulta se hace justo en el último día habilitado para confeccionar órdenes antes del cierre anual, por lo que este número sería el final para el año.			
Se identifica que 11 de los 14 miembros del Departamento de TI, generan órdenes de pedido. Es importante destacar que la directora de informática genera y aprueba órdenes, sin embargo, no cuenta con la capacidad para subirlas en el sistema SICOP.			

Se identifica la información registrada para cada orden de pedido y se clasifica su estado en: aprobada, notificada, enviada, especies o pagada.

Se identifica la información registrada para cada factura y se clasifica su estado en: enviada, autorizada, rechazada, cancelada o eliminada.

9.12. Apéndice L: Entrevista para el análisis de requerimientos

Entrevista			
ID	EN-05	Hora inicio	14:00
Fecha	17/01/2025	Hora finalización	15:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Analizar los requerimientos iniciales del proceso, así como recopilar nuevos requerimientos para su mejora y automatización.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de Informática	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
¿Cuáles son las principales problemáticas del proceso actual?		Procesos manuales, control ineficiente de la información y riesgo de errores humanos.	
¿Qué herramientas se utilizan actualmente para la gestión de órdenes de pedido?		Excel y Word para crear y gestionar órdenes, el correo para el envío de documentos, para el almacenamiento de documentos SharePoint y OneDrive, SICOP para la gestión formal y el ERP para la facturación.	
¿Cómo se realiza actualmente el seguimiento de las órdenes de pedido?		Se lleva un registro en Excel con las fechas y estados de cada orden. Además, las mismas órdenes cuentan con un plazo de revisión.	

¿Quiénes están involucrados en la aprobación y procesamiento de las órdenes?	El solicitante de la orden, el proveedor, el asistente administrativo y los responsables de TI, así como la directora de la dirección.
¿Cuáles son los principales retos en la aprobación de órdenes?	Retrasos en la firma digital y validaciones manuales que generan errores.
¿Debe reducirse la cantidad de correos enviados durante el proceso?	Es preferible también, que se automaticen, por medio de la herramienta de firma digital, así se ahorra el tiempo invertido en redactarlos.
¿Qué mejoras esperaría ver en este proceso con la automatización?	Reducción del tiempo de gestión, validaciones automáticas y centralización de documentos en un sistema único.
¿Cuáles serían los principales criterios para considerar una orden de pedido como completada?	Aprobación final de la dirección, firma digital y carga en SICOP. La factura debe contar con presupuesto y ser aprobada por contabilidad.

9.13. Apéndice M: Entrevista para el levantamiento de requerimientos

Entrevista			
ID	EN-06	Hora inicio	11:00
Fecha	31/01/2025	Hora finalización	12:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Definir, en detalle, los requerimientos para la mejora del proceso y asegurar su alineación con las necesidades operativas.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Nancy Monge Durán		Directora de informática	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
¿Qué validaciones deben realizarse en el sistema antes de aprobar una orden?		Verificación y notificaciones del presupuesto, comprobación de datos obligatorios, envío del correo y confirmación de firma digital.	
¿Quiénes reciben notificaciones automáticas en cada etapa?		El encargado de la orden y el proveedor para la confección y firma de la orden. La directora de la dirección y el asistente para la aprobación y subida a SICOP.	
¿Cómo se manejarán las modificaciones a una orden después de su creación?		Si es un ajuste por algo incompleto o erróneo en la subida, SICOP se devuelve. Si es a la hora de crear la orden, debe estar la opción de devolverse sin guardar la información.	
¿Existen flujos especiales para órdenes con excepciones o urgencias?		Cada orden cuenta con el mismo tiempo de revisión y firma de acuerdo con el contrato definido.	
¿Cómo se debe gestionar la integración con SICOP y el ERP contable?		No debe involucrarse con la integración de estos sistemas, sin embargo, la información que maneja la orden y la factura, debe estar almacenada en el sistema.	

9.14. Apéndice N: Entrevista para el ajuste de requerimientos

Entrevista			
ID	EN-07	Hora inicio	09:30
Fecha	17/02/2025	Hora finalización	10:30
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Revisar las observaciones obtenidas durante el levantamiento de requerimientos y aplicar los ajustes necesarios.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Bernal Camacho Rojas		Encargado de proyectos de TI	
Equipo de desarrollo de empresa proveedora		Encargados del desarrollo e implementación	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
¿Qué ajustes son necesarios en la estructura del formulario de órdenes de pedido?		Se revisa la inclusión de nuevos campos y la eliminación de información redundante.	
¿Cómo deben ajustarse las reglas de validación en el sistema?		Se establece mejoras en la detección de inconsistencias en montos y fechas.	
¿Qué cambios se requieren en los plazos de aprobación?		Se evalúa tiempos de respuesta y nuevas alertas automáticas para agilizar el proceso.	
¿Las notificaciones del sistema son suficientes o requieren ajustes?		Se revisa la posibilidad de añadir destinatarios o modificar la frecuencia de avisos.	
¿Cómo se manejan los errores en el registro de órdenes?		Se define un protocolo para correcciones antes de enviar una orden para aprobación.	

¿Cómo se lleva el control de la información de una orden de acuerdo con su contrato?	Se maneja la posibilidad de incluir gráficos que muestren de manera visual la información relevante a una proveedora y su contrato.
¿Qué acciones adicionales se deben tomar antes de la implementación?	Pruebas y capacitaciones para los usuarios.

9.15. Apéndice O: Revisión documental de los objetivos de automatización

Revisión documental			
Número de revisión	02	Fecha de consulta	28/02/2025
Documento consultado	Lineamientos de Automatización		
Tipo de documento	Archivo en Word, utilizado como referencia en los proyectos que involucran la automatización de procesos.		
Hallazgos			
Se identificó los objetivos clave relacionados con la automatización, orientados a mejorar la eficiencia operativa, implementar mejores prácticas y formalizar políticas del tema.			
Se identifica la metodología adaptada al desarrollar esta clase de proyectos, así como de sus beneficios, en comparación con la utilización de metodologías tradicionales.			
Se cuenta con un diagrama que muestra los niveles de automatización de procesos, desde tareas manuales básicas, hasta procesos completamente digitalizados e integrados con tecnologías.			
Se analizó el modelo de madurez de la empresa, que define cinco niveles que evalúan el estado actual de los procesos y traza un plan de evolución hacia la mejora continua.			

9.16. Apéndice P: Revisión documental del flujo de trabajo

Revisión documental			
Número de revisión	03	Fecha de consulta	20/03/2025
Documento consultado	Requerimiento Final TI PROCOMER SICOP		
Tipo de documento	Archivo PDF de requerimientos por implementar de acuerdo con lo visto en el Apéndice H: Entrevista para comprender requerimientos iniciales.		
Hallazgos			
Se visualiza las tareas relacionadas con la automatización del proceso de envío de correos, así como el contenido y documentos que manejan.			
Se visualiza las tareas relacionadas con la firma digital mediante la herramienta utilizada en la organización.			

9.17. Apéndice Q: Revisión documental del flujo de trabajo fuera del alcance

Revisión documental			
Número de revisión	04	Fecha de consulta	25/03/2025
Documento consultado	Diagrama Órdenes de Pedido SICOP		
Tipo de documento	Documento PDF sobre el proceso y pasos que deben realizar dentro de las herramientas de SICOP y del ERP.		
Hallazgos			
Se conoce y detalla el surgimiento de una necesidad y su transformación a un requerimiento, de acuerdo con los contratos manejados de proveedores, siendo un proceso anterior importante de resaltar a la hora de crear una orden de pedido.			
Se identifica de manera visual las tareas que realiza el encargado a la hora de cargar una orden de pedido en la herramienta de SICOP y una factura en el ERP de la organización.			

9.18. Apéndice R: Encuesta sobre el contexto organizacional

Encuesta	
ID	EC-01
Fecha	27/03/2025
Encuestado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Directora de Informática. • Encargado de proyectos de TI. • Líder técnico de TI. • Gestor de asistencia de los servicios de TI (2 personas). • Encargado de Ciberseguridad. • Analista de sistemas (3 personas). • Encargado de infraestructura y operaciones. • Gestor de la arquitectura de la información de TI. • Líder de proyectos de transformación digital. • Encargado de operaciones de TI. • Encargado de sistemas.
Objetivo	Comprender el nivel de conocimiento de los empleados de TI, sobre el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, así como los factores organizacionales que afectan su desarrollo y ejecución.
Preguntas	
<p>¿Está familiarizado con el proceso de gestión de órdenes de pedido en la dirección de TI?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, completamente.</p> <p><input type="checkbox"/> Parcialmente.</p> <p><input type="checkbox"/> No, en absoluto.</p>	
<p>¿Conoce los pasos específicos que deben seguirse para tramitar una orden de pedido?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, los conozco detalladamente.</p> <p><input type="checkbox"/> Conozco algunos pasos, pero no todo el proceso.</p> <p><input type="checkbox"/> No, desconozco los pasos.</p>	
<p>¿Qué tan claro le resulta el procedimiento actual para realizar órdenes de pedido?</p> <p><input type="checkbox"/> Muy claro.</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente claro.</p> <p><input type="checkbox"/> Poco claro.</p> <p><input type="checkbox"/> Nada claro.</p>	
<p>¿Ha recibido capacitación formal sobre el proceso de órdenes de pedido?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, recientemente.</p>	

<p><input type="checkbox"/> Sí, pero hace mucho tiempo.</p> <p><input type="checkbox"/> No, nunca.</p>
<p>En una escala del 1 al 5, ¿qué tan eficiente considera el proceso actual de órdenes de pedido? (Siendo 1 muy ineficiente y 5 muy eficiente).</p> <p><input type="checkbox"/> 1</p> <p><input type="checkbox"/> 2</p> <p><input type="checkbox"/> 3</p> <p><input type="checkbox"/> 4</p> <p><input type="checkbox"/> 5</p>
<p>¿Cuáles son los principales obstáculos que ha enfrentado en este proceso? (Seleccione los que apliquen)</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de claridad en los pasos del proceso.</p> <p><input type="checkbox"/> Demoras en la aprobación de órdenes.</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de capacitación.</p> <p><input type="checkbox"/> Registros manuales de información.</p> <p><input type="checkbox"/> Control y seguimiento de las órdenes de pedido y de pago.</p> <p><input type="checkbox"/> Otros: _____</p>
<p>¿Qué tan accesible le resulta la información generada por este proceso dentro de la empresa?</p> <p><input type="checkbox"/> Muy accesible.</p> <p><input type="checkbox"/> Accesible, pero con poco conocimiento de dónde.</p> <p><input type="checkbox"/> Difícil de encontrar.</p> <p><input type="checkbox"/> No tengo acceso a información sobre el proceso.</p>
<p>¿Considera que el flujo de comunicación entre las áreas involucradas en este proceso es adecuado?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, es eficiente.</p> <p><input type="checkbox"/> A veces hay problemas de comunicación.</p> <p><input type="checkbox"/> No, es deficiente.</p>
<p>¿Considera que las herramientas actuales son suficientes para gestionar el proceso de órdenes de pedido de manera eficiente?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, son adecuadas.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, pero son mejorables.</p> <p><input type="checkbox"/> No, se requieren nuevas herramientas.</p>

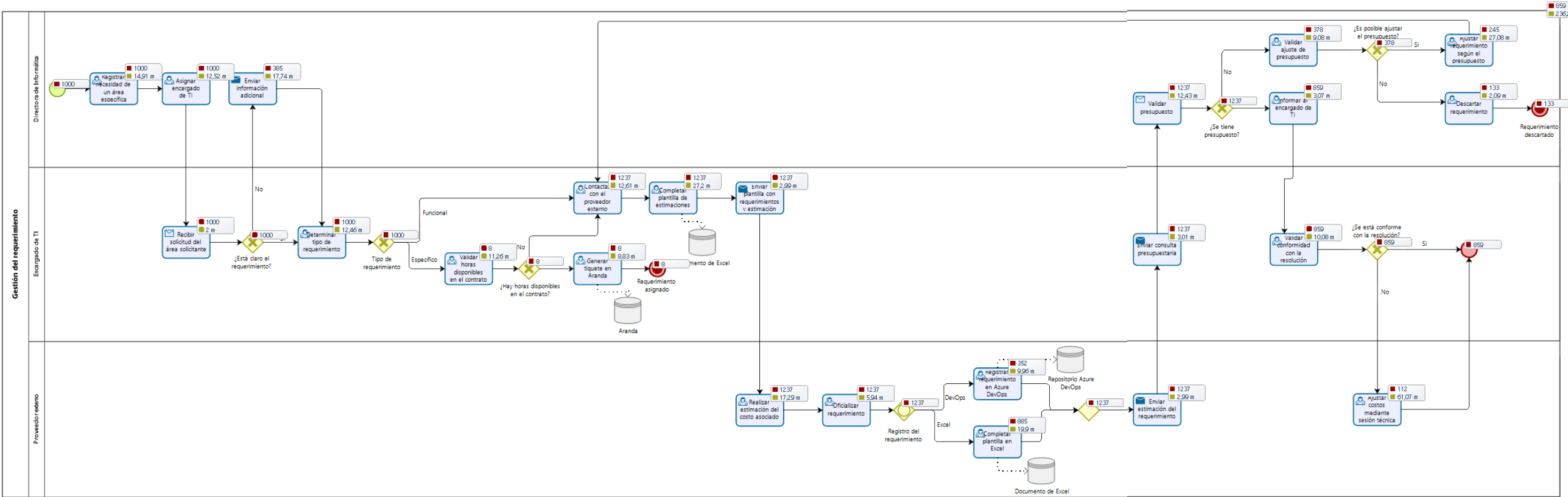
9.19. Apéndice S: Entrevista para validar tareas del proceso

Entrevista			
ID	EN-08	Hora inicio	15:00
Fecha	04/04/2025	Hora finalización	14:00
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Definir los flujos del proceso de acuerdo con los nuevos requerimientos y establecer tiempos de ejecución para cada tarea.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Bernal Camacho Rojas		Encargado de proyectos de TI	
Equipo de desarrollo de empresa proveedora		Encargados del desarrollo e implementación	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
¿Qué datos de las órdenes son necesarios de almacenar?		Se hace la distinción entre campos obligatorios y opcionales, así como también de su forma de procedencia.	
¿De qué forma se almacenarán los documentos generados por el proceso?		Por medio de un gestor documental y del mismo registro interno de la empresa.	
Consulta del valor agregado y del análisis de calidad por cada tarea del proceso.		Se define las clasificaciones de valor y posibles mejoras por cada tarea del proceso.	
Consulta de los tiempos de las tareas asociados a los flujos desarrollados.		Se define las clasificaciones de tiempos, sus duraciones estimadas y las probabilidades por cada tarea en ejecución del proceso.	

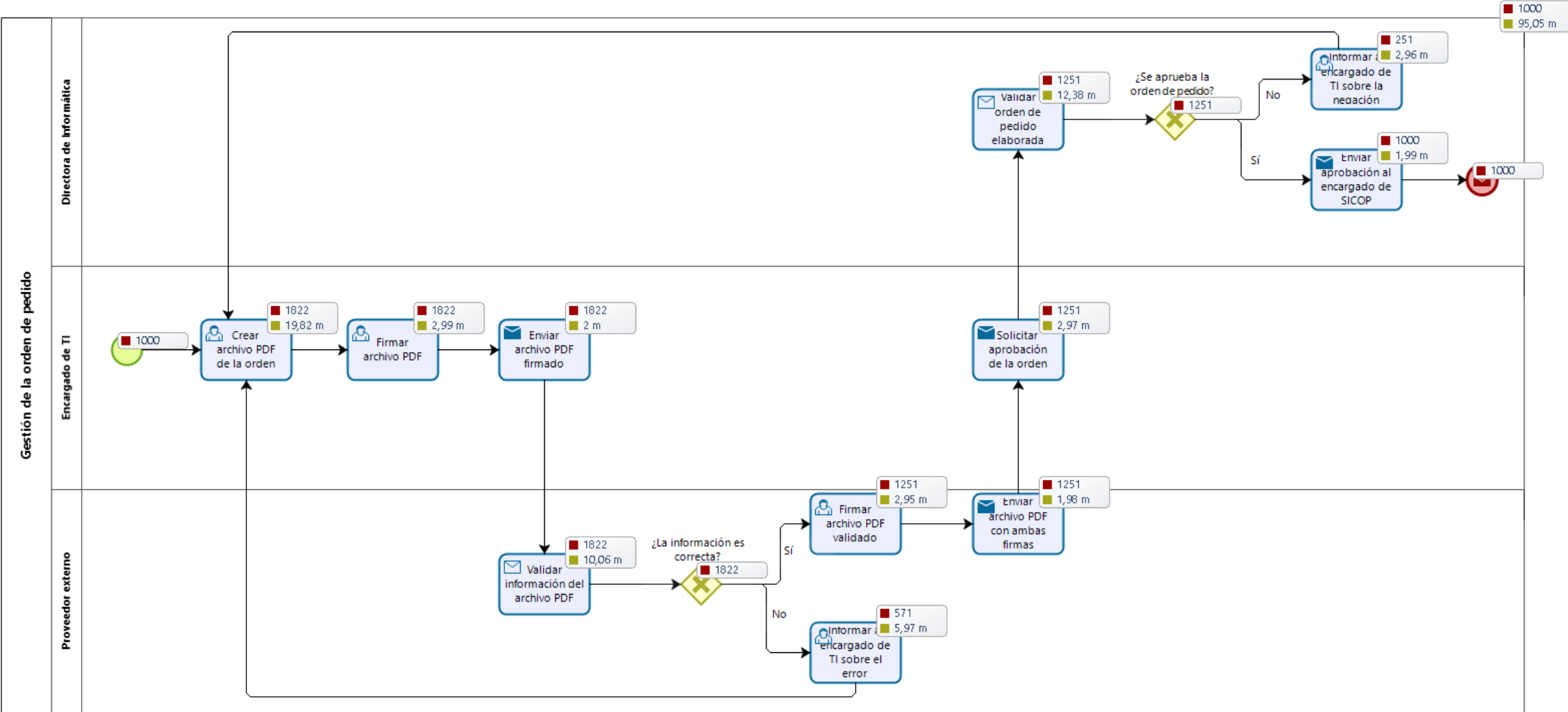
9.20. Apéndice T: Revisión documental de las buenas prácticas

Revisión documental			
Número de revisión	05	Fecha de consulta	10/04/2025
Documento consultado	Informe sobre mejores prácticas en la gestión y gobernanza de TI, y datos organizacionales. Así como marcos COBIT 2019 y DMBOK.		
Tipo de documento	Libros, publicaciones e informes encontrados en la web.		
Hallazgos			
Se identifica que es esencial definir roles, responsabilidades y flujos claros dentro del proceso de órdenes de pedido y se establezca políticas y procedimientos adecuados para una operación alineada con los objetivos del negocio y la gestión eficiente de TI.			
Se identifica que la gestión de la innovación y la mejora continua son cruciales, al promover la evaluación de nuevas tecnologías, la estandarización de actividades y la participación activa del personal para optimizar el proceso.			
Se identifica que el personal debe contar con las competencias necesarias para operar en un entorno estandarizado y automatizado, por lo que es vital planificar capacitaciones y gestionar el cambio organizacional.			
Se identifica que la seguridad de la información, la calidad de los datos y el almacenamiento adecuado; deben ser prioridades en el proceso de órdenes de pedido, al implementar controles de acceso, validaciones de datos y un sistema de gestión documental eficiente.			
Se identifica que la aplicación de principios de Lean Management, BPM y la mejora continua, mediante la eliminación de desperdicios y la estandarización de procesos, contribuye a la eficiencia operativa y la alineación estratégica del proceso.			

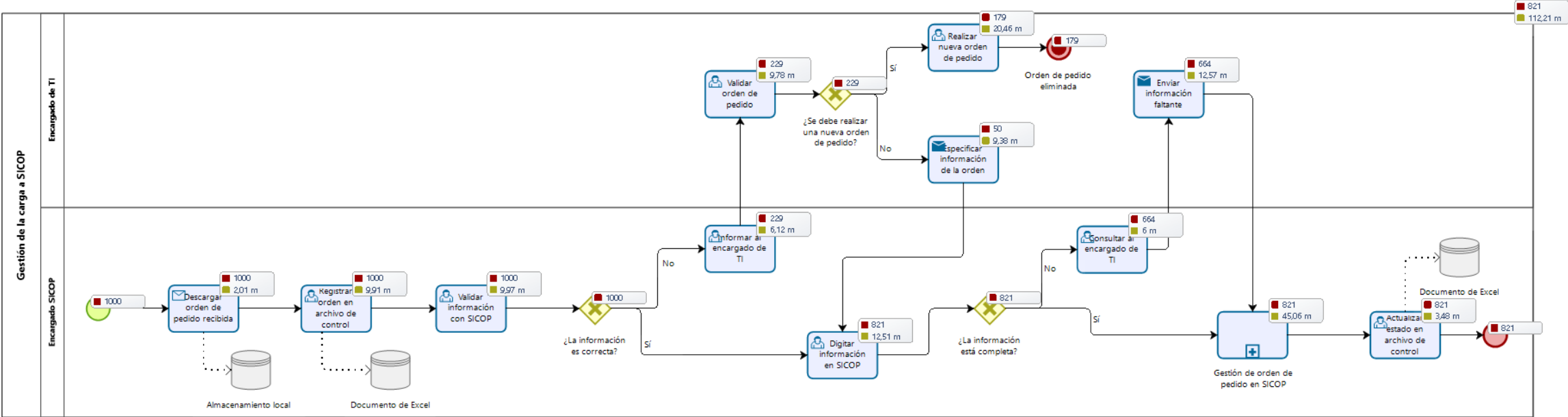
9.21. Apéndice U: Simulación del proceso AS-IS: Gestión del requerimiento



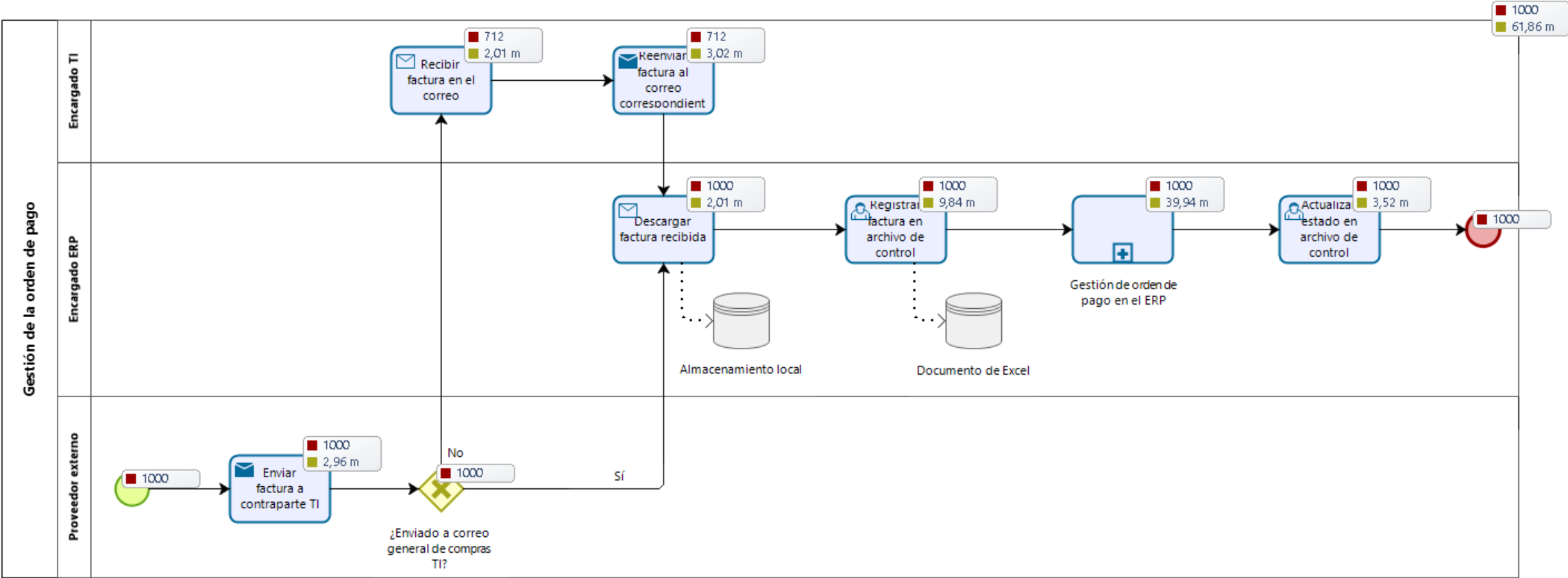
9.22. Apéndice V: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la orden de pedido



9.23. Apéndice W: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la carga a SICOP



9.24. Apéndice X: Simulación del proceso AS-IS: Gestión de la orden de pago



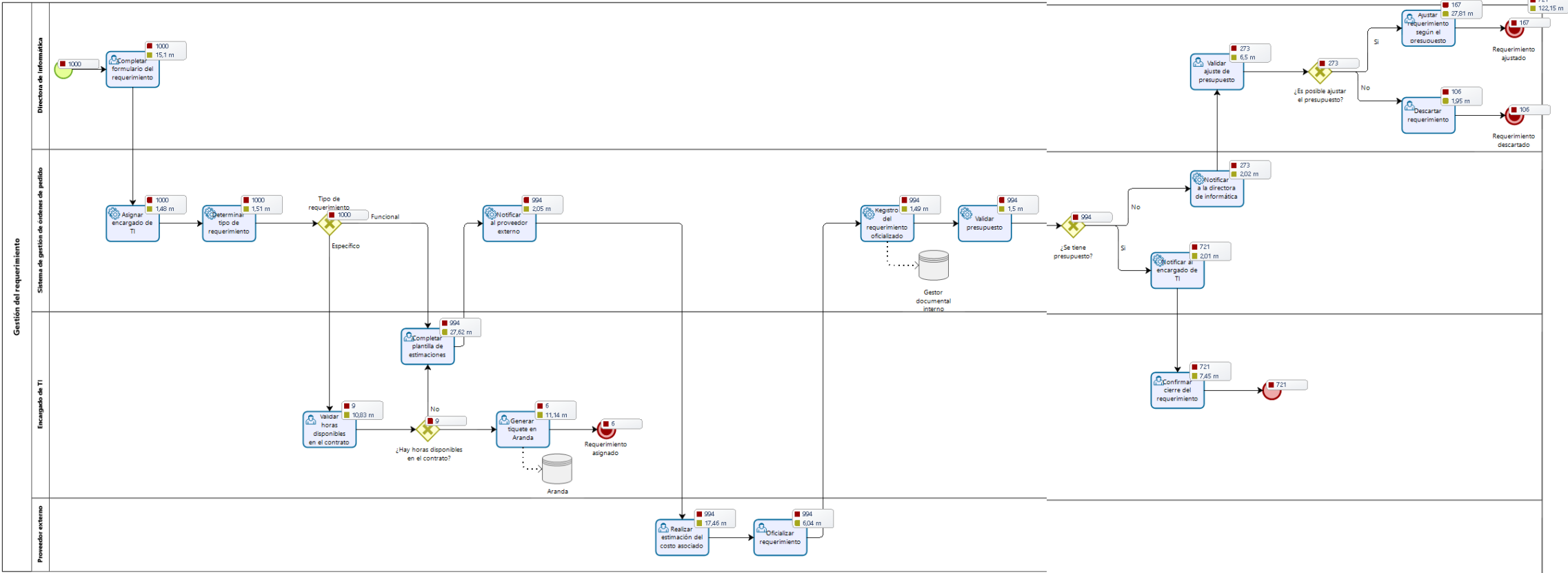
9.25. Apéndice Y: Entrevista para validar rediseño del proceso

Entrevista			
ID	EN-09	Hora inicio	08:00
Fecha	23/04/2025	Hora finalización	08:30
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Validar el funcionamiento de las tareas asignadas al nuevo sistema de gestión de órdenes de pedido.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Marcela Jiménez Solano		Líder técnico de TI	
Equipo de desarrollo de empresa proveedora		Encargados del desarrollo e implementación	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
Consulta de las tareas que el sistema propuesto va a integrar en su funcionamiento.		Se valida la lógica de las tareas mejoradas y la posibilidad de su ejecución, mediante el desarrollo de un sistema.	
Consulta de los tiempos estimados de las tareas de los modelos rediseñados.		Se estima el mínimo y máximo de las nuevas tareas, con base en la muestra trabajada inicial y la existencia de otros sistemas en la empresa con labores afines.	
¿Cuál sería la estimación para el desarrollo del sistema propuesto?		Se estima que la implementación comprenda 50 días labores, que incluyen las funciones del levantamiento de requerimientos, desarrollo de funciones, pruebas técnicas y capacitación a usuarios finales.	

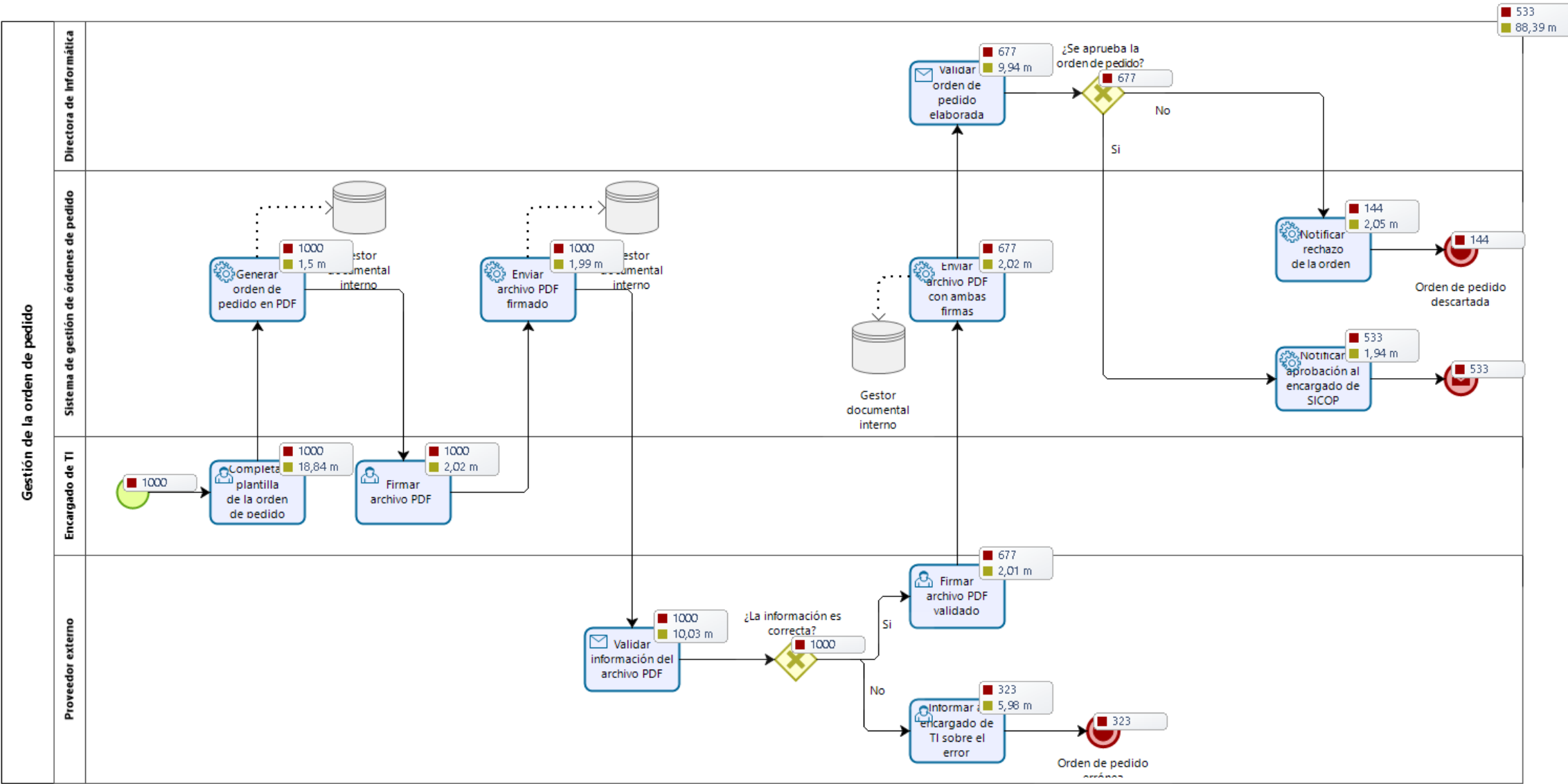
9.26. Apéndice Z: Entrevista para conocer las herramientas disponibles

Entrevista			
ID	EN-10	Hora inicio	10:00
Fecha	24/04/2025	Hora finalización	10:30
Lugar	Microsoft Teams		
Objetivo	Comprender cuáles son las herramientas tecnológicas disponibles en la organización, capaces de ejecutar la propuesta de mejora desarrollada.		
Participantes			
Nombre		Puesto	
Andrey Carranza Vargas		Estudiante encargado del proyecto	
Bernal Camacho Rojas		Encargado de proyectos de TI	
Equipo de desarrollo de empresa proveedora		Encargados del desarrollo e implementación	
Asuntos tratados			
Pregunta		Respuesta	
De acuerdo con el sistema propuesto, ¿cuáles herramientas actuales son capaces de ejecutar las funciones mediante su desarrollo?		Se utiliza .NET CORE con microservicios y el despliegue en Kubernetes, también se cuenta con Power Platform y con AuraQuantic.	
¿Qué capacidades manejan estas herramientas y son necesarias para su evaluación?		Se define los aspectos por evaluar y comparar entre cada herramienta.	

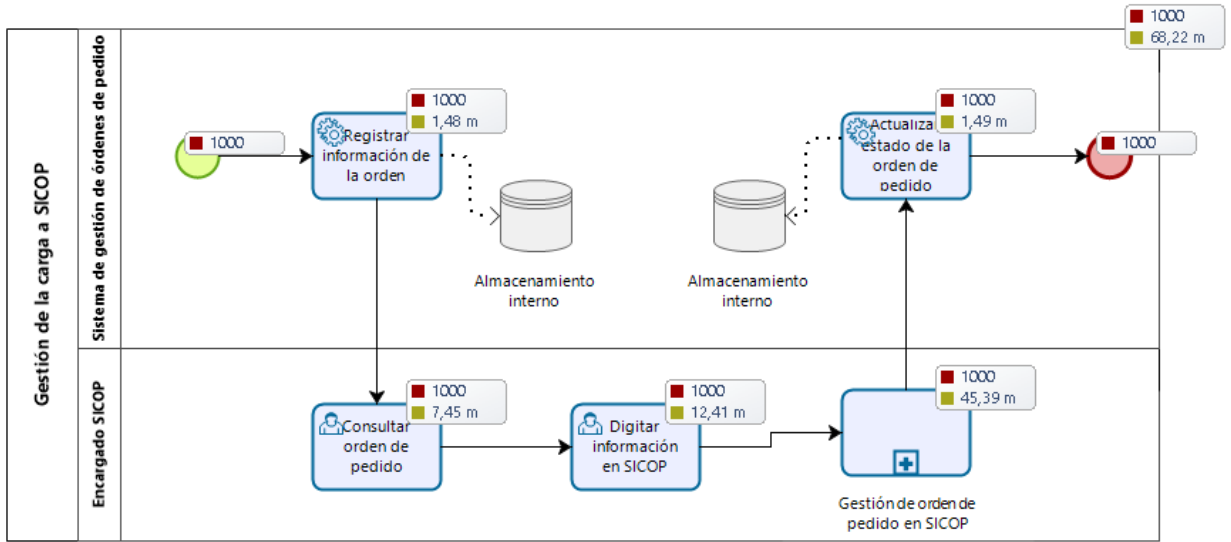
9.27. Apéndice AA: Simulación del rediseño: Gestión del requerimiento



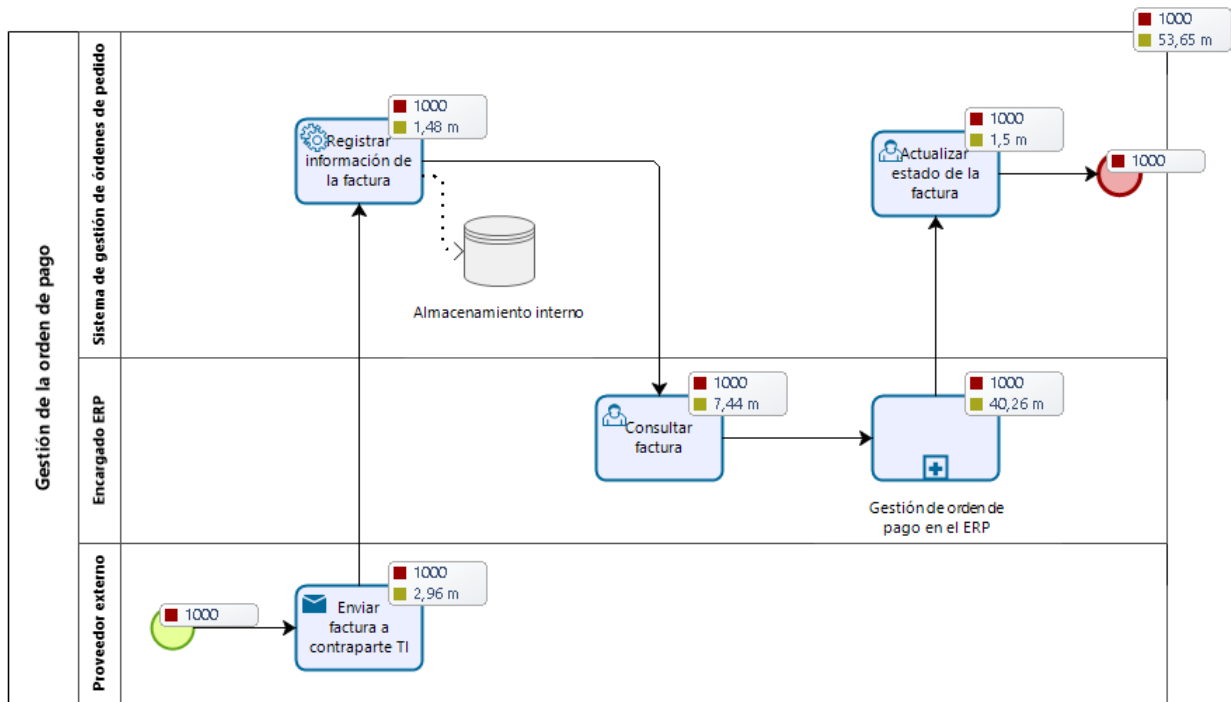
9.28. Apéndice BB: Simulación del rediseño: Gestión de la orden de pedido



9.29. Apéndice CC: Simulación del rediseño: Gestión de la carga a SICOP



9.30. Apéndice DD: Simulación del rediseño: Gestión de la orden de pago



9.31. Apéndice EE: Revisión documental de las herramientas evaluadas

Revisión documental			
Número de revisión	06	Fecha de consulta	25/04/2025
Documento consultado	Documentación oficial de Microsoft, documentación institucional sobre plataformas TI, y material de referencia técnica de AuraPortal.		
Tipo de documento	Documentación técnica, artículo institucional, sitio web oficial.		
Hallazgos			
Microsoft Power Platform destaca por su facilidad de uso y compatibilidad con el ecosistema de Microsoft ya existente y constantemente utilizado.			
.NET Core con Kubernetes, ofrece una solución robusta, flexible y escalable, aunque requiere más conocimientos técnicos y el personal especializado en esta área tiende a ser escaso.			
AuraQuantic proporciona un enfoque centrado en procesos con herramientas BPM, pero su dependencia del proveedor, el cual ya cuenta con otros recursos en sistemas más importantes asignados, limita su adaptabilidad y requiere de mayor tiempo de preparación.			

9.32. Apéndice FF: Revisión documental de los indicadores de desempeño

Revisión documental			
Número de revisión	07	Fecha de consulta	26/04/2025
Documento consultado	COBIT 2019 Framework de ISACA, Business Process Management de Jeston y Nelis, y Business Process Change de Harmon.		
Tipo de documento	Marco de referencia de gobernanza de TI, manual de gestión de procesos y libro de transformación de procesos empresariales.		
Hallazgos			
Se fundamenta la necesidad de establecer indicadores de desempeño para monitorear el proceso, reducir errores, controlar presupuestos y evaluar el impacto de la automatización. Las métricas seleccionadas miden el proceso rediseñado basado en BPM y buenas prácticas de TI, así como, establecen los valores óptimos de acuerdo a la naturaleza de la organización y sus funciones.			

9.33. Apéndice GG: Revisión documental de las fases de una hoja de ruta

Revisión documental			
Número de revisión	08	Fecha de consulta	26/04/2025
Documento consultado	Documentación oficial de AuraQuantic para gestión de proyectos, publicaciones de PROSCI sobre el modelo ADKAR, y buenas prácticas de gestión de proyectos de TI según PMI.		
Tipo de documento	Documentación técnica, manual institucional, estándar de gestión de proyectos y cambio organizacional.		
Hallazgos			
La documentación de AuraQuantic proporciona guías claras para la planificación y despliegue de proyectos de automatización de procesos.			
El modelo ADKAR se identifica como un marco adecuado para acompañar la adopción de la nueva solución tecnológica, lo que asegura la preparación y compromiso del personal.			
Las buenas prácticas de PMI refuerzan la necesidad de estructurar la implementación en fases secuenciales que contemplen, tanto el desarrollo técnico, como la gestión de personas.			

9.34. Apéndice HH: Revisión documental de la evaluación financiera

Revisión documental			
Número de revisión	09	Fecha de consulta	01/05/2025
Documento consultado	Guías sobre evaluación financiera de proyectos de TI, estudios de caso de automatización en instituciones públicas		
Tipo de documento	Guía metodológica, artículo académico, experiencia institucional		
Hallazgos			
La evaluación del ROI en proyectos de mejora en procesos de TI, se realiza comúnmente en un horizonte de tres años para capturar los beneficios sostenidos en el tiempo, a pesar de que la implementación sea de corto plazo. Se estima que, luego del año de ejecución, los costos se reducen a soporte y licenciamiento, mientras que los beneficios se mantienen o escalan.			

10. Anexos

10.1. Anexo I. Carta de aprobación filológica

Carta del Filólogo

Señores:

Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC)

Escuela de Administración de Tecnologías de Información

Por este medio hago constar que el Trabajo Final de Graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información; modalidad: Proyecto de Graduación, denominado: **“Propuesta de estandarización y automatización para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido, en el Departamento de TI de PROCOMER”**, presentado por el sustentante: Andrey Carranza Vargas, con número de cédula: 305260257; cumple a cabalidad con los siguientes requisitos:

- Discurso verosímil.
- Independencia de juicio.
- Redacción y ortografía, corregidas por el especialista.

Dado en San José, a los 15 días del mes de mayo del 2025; a solicitud del interesado.

Atentamente:

Geovanny Rivera Fernández.

Cédula: 1-0615-0079.

Código: 8836

Licenciado en la enseñanza del Español, con énfasis en Lingüística.



10.2. Anexo II. Carta de aprobación de minutas organizacionales



Guadalupe de Cartago, mayo 2025

Asunto: Aceptación de minutas organizacionales del TFG

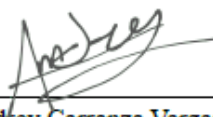
Estimada:

Nancy Monge Durán
Directora del Área de Informática

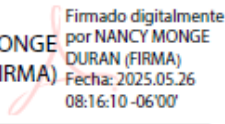
Por medio de la presente, remito las minutas organizacionales correspondientes a las reuniones sostenidas en el desarrollo del Trabajo Final de Graduación titulado “*Propuesta de estandarización y automatización para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER*”, elaborado por el estudiante Andrey Carranza Vargas, como parte del cumplimiento de los requisitos para optar por el grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información.

La contraparte de la Organización, Nancy Monge Durán, valida su participación en las reuniones realizadas en las siguientes minutas:

- Minuta organizacional N.º 1: 04/10/2024
- Minuta organizacional N.º 2: 23/10/2024
- Minuta organizacional N.º 3: 22/11/2024
- Minuta organizacional N.º 4: 21/02/2025
- Minuta organizacional N.º 5: 27/02/2025
- Minuta organizacional N.º 6: 03/03/2025
- Minuta organizacional N.º 7: 17/03/2025
- Minuta organizacional N.º 8: 10/04/2025
- Minuta organizacional N.º 9: 24/04/2025



Andrey Carranza Vargas
Estudiante encargado del TFG


Firmado digitalmente
por NANCY MONGE
DURAN (FIRMA)
DURAN (FIRMA) Fecha: 2025.05.26
08:16:10 -06'00'

Nancy Monge Durán
Contraparte de la Organización

Agradezco su atención y compromiso durante el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Andrey Carranza Vargas
Estudiante encargado del proyecto
Escuela de Administración de Tecnologías de Información

10.3. Anexo III. Carta de aprobación de minutas académicas



Guadalupe de Cartago, junio 2025

Asunto: Aceptación de minutas académicas del TFG


Estimado:

Luis Mauricio Gamboa Cubero
Profesor tutor del Trabajo Final de Graduación


Por medio de la presente, remito las minutas académicas correspondientes a las reuniones de seguimiento y revisión del Trabajo Final de Graduación titulado “*Propuesta de estandarización y automatización para el proceso de registro y gestión de órdenes de pedido en el Departamento de TI de PROCOMER*”, elaborado por el estudiante Andrey Carranza Vargas, con número de carné 2019158630, como parte del cumplimiento de los requisitos para optar por el grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información.

El profesor tutor, Luis Mauricio Gamboa Cubero, valida su participación y apoyo en las reuniones realizadas en las siguientes minutas:

- Minuta académica N.º 1: 07/03/2025
- Minuta académica N.º 2: 10/03/2025
- Minuta académica N.º 3: 17/03/2025
- Minuta académica N.º 4: 21/03/2025
- Minuta académica N.º 5: 24/03/2025
- Minuta académica N.º 6: 31/03/2025
- Minuta académica N.º 7: 07/04/2025
- Minuta académica N.º 8: 22/04/2025
- Minuta académica N.º 9: 28/04/2025
- Minuta académica N.º 10: 05/05/2025
- Minuta académica N.º 11: 12/05/2025
- Minuta académica N.º 12: 26/05/2025
- Minuta académica N.º 13: 02/06/2025



Andrey Carranza Vargas
Estudiante encargado del TFG



Luis Mauricio Gamboa Cubero
Profesor tutor del TFG

Agradezco profundamente su acompañamiento y orientación en el desarrollo del proyecto.

Atentamente,

Andrey Carranza Vargas
Estudiante encargado del proyecto

10.4. Anexo IV. Salarios mínimos según MTSS



MINISTERIO DE
TRABAJO Y
SEGURIDAD SOCIAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

DEPARTAMENTO DE
SALARIOS MÍNIMOS

LISTA DE SALARIOS MÍNIMOS SECTOR PRIVADO AÑO 2025

Según Decreto N°44756-MTSS, publicado en La
Gaceta N°232, del 10 de diciembre del 2024
Rige a partir del 01 de enero del 2025

SIGLAS Y SALARIOS MÍNIMOS

TONC	Trabajador en Ocupación No Calificada	¢ 12.236,95
TOSC	Trabajador en Ocupación Semicalficada	¢ 13.306,79
TOC	Trabajador en Ocupación Calificada	¢ 13.767,45
TOE	Trabajador en Ocupación Especializada	¢ 15.983,96
TES	Trabajador de Especialización Superior	¢ 24.805,47
TONCG	Trabajador en Ocupación No Calificada (Genérico)	¢ 367.108,55
TOSCG	Trabajador en Ocupación Semicalficada (Genérico)	¢ 399.203,69
TOCG	Trabajador en Ocupación Calificada (Genérico)	¢ 413.023,64
TMED	Técnico Medio en Educación Diversificada	¢ 432.819,25
TOEG	Trabajador en Ocupación Especializada (Genérico)	¢ 476.866,07
TEdS	Técnico de Educación Superior	¢ 533.402,13
DES	Diplomado de Educación Superior	¢ 576.094,24
Bach.	Bachiller Universitario	¢ 653.427,21
Lic.	Licenciado Universitario	¢ 784.139,53

***Salario Mínimo Mensual.**

El Salario Mínimo que no tiene ninguna indicación (*),
está por jornada ordinaria

Para mayor información y debido a que se han hecho
circular algunas listas alteradas, se sugiere consultar
personalmente en el Departamento de Salarios Mínimos
en Barrio Tournón, Edificio Centro Comercial Tournón,
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, primer piso.

Esta lista está disponible en:
www.mtss.go.cr

11. Glosario

En esta sección se presenta un glosario que reúne los términos clave utilizados a lo largo del proyecto. Dentro de la Tabla 63, se facilita la comprensión de conceptos técnicos y específicos, lo que asegura una interpretación clara y consistente del contenido desarrollado.

Tabla 63

Glosario de términos utilizados

Término	Significado
AS-IS	Representación del estado actual de un proceso, el cual muestra cómo se lleva a cabo en su forma actual antes de ser mejorado o modificado.
Benchmarking	Proceso sistemático de comparación de los procesos, productos o servicios de una organización con los de otras reconocidas líderes en el mercado, con el objetivo de identificar mejores prácticas y oportunidades de mejora.
BPM	Siglas de “ <i>Business Process Model</i> ”. Método para diseñar, ejecutar, analizar y mejorar un proceso de negocio de una organización, con el fin de alinearlos con objetivos concretos.
BPMN	Siglas de “ <i>Business Process Model and Notation</i> ”. Estándar internacional para modelar procesos de negocio mediante diagramas gráficos que representan actividades, flujos y roles involucrados.
Brecha	Diferencia identificada entre el estado actual y el estado deseado de un proceso, sistema o resultado, utilizada como base para formular mejoras.
COBIT-19	Siglas de “ <i>Control objectives for Information and Related Technologies</i> ”. Marco de gobernanza y gestión de TI que proporciona principios, prácticas y herramientas; para alinear las tecnologías de información con los objetivos empresariales, lo que garantiza su valor y control.
DMBoK	Marco de referencia que reúne las mejores prácticas, principios y guías para la gestión de datos (conocimiento) en una organización, lo que asegura calidad y disponibilidad de la información.
ERP	Siglas de “ <i>Enterprise Resource Planning</i> ”. Sistema de planificación de recursos empresariales que integra y gestiona los procesos clave de una organización en una plataforma unificada.
Gestor documental	Sistema utilizado para almacenar, organizar y gestionar archivos digitales de manera estructurada, lo que facilita su búsqueda, trazabilidad y control de versiones.

Término	Significado
KPI	Siglas de “ <i>Key Performance Indicator</i> ”. Indicadores clave de desempeño utilizados para medir la eficiencia, eficacia o cumplimiento de objetivos en procesos o proyectos.
Mejores prácticas	Conjunto de estrategias y métodos probados que se utilizan en la industria, para alcanzar niveles óptimos de eficiencia y eficacia en los procesos.
MoSCoW	Método de priorización que clasifica los requisitos de un proyecto en categorías: “ <i>Must have</i> ” (imprescindibles), “ <i>Should have</i> ” (importantes, no críticas), “ <i>Could have</i> ” (deseables) y “ <i>Won’t have</i> ” (no incluidas).
Proceso	Conjunto de actividades interrelacionadas que transforman insumos en resultados específicos, orientados al cumplimiento de un objetivo o la creación de valor.
PROCOMER	Siglas para: “Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica”. Institución costarricense encargada de promover las exportaciones de bienes y servicios, fomentar la inversión extranjera directa y apoyar la internacionalización de las empresas nacionales.
RPA	Siglas de “ <i>Robotic Process Automation</i> ”. Tecnología que utiliza software para automatizar tareas repetitivas o manuales, basadas en reglas dentro de procesos empresariales.
SICOP	Siglas de: “Sistema Integrado de Compras Públicas”. Plataforma utilizada en Costa Rica para la gestión de procesos de compra pública. Fomenta la transparencia y trazabilidad en las contrataciones del sector público.
TI	Siglas de: “Tecnologías de la Información”. Conjunto de tecnologías que incluyen: hardware, software, redes y sistemas necesarios para gestionar y procesar información en una organización.
TFG	Siglas de: “Trabajo Final de Graduación”. Proyecto académico final requerido para obtener un título universitario, en el cual se aplica conocimientos adquiridos durante la carrera, para resolver un problema específico o desarrollar una propuesta de mejora.
TO-BE	Representación futura de un proceso mejorado, que muestra cómo debería funcionar idealmente, tras implementar las mejoras propuestas.

Nota. Elaboración propia (2024).