



Escuela de Administración de Tecnologías de Información

Elaboración de una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa de logística GFI Pharma Logistics

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

Modalidad Proyecto de Graduación

Elaborado por: Jose Manuel Escalante Marrero

Prof. Tutor: MBA. Mauricio Gamboa

Cartago, Costa Rica

Semestre II

Noviembre, 2024

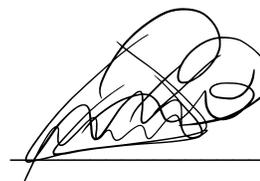


Elaboración de una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa de logística GFI Pharma Logistics © 2024 por Jose Manuel Escalante Marrero esta bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

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 Jose Manuel Escalante Marrero sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de Licenciatura de Tecnología de Información.

MBA. Luis Mauricio Gamboa Cubero
Profesor Tutor



MBA. Francisco Flores Bravo
Lector externo

Lic. Néstor Alejandro Morales Rodríguez
Lector académico

MSc. Yarima Tatiana Sandoval Sánchez
Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

Dedicatoria

A mi madre

Por el apoyo constante y amor incondicional que ha estado presente durante toda mi vida. Por su fortaleza, dedicación, sabiduría y cariño que me han criado desde pequeño, abriendo muchas oportunidades para mi futuro.

A mi padre

Por su apoyo incondicional durante etapas de gran importancia en mi vida, por impulsarme siempre a dar lo mejor de mí. Por ser un ejemplo a seguir del tipo de persona en que quiero convertirme y por siempre creer en mis capacidades.

A mi hermana

Por su apoyo, consejo y cariño en cada paso de este camino.

A Mahia y Yuki

Por estar siempre a mi lado en las diferentes etapas de mi carrera universitaria.

Agradecimientos

A mis *amigos de siempre* y a los que encontré en la universidad, gracias por estar ahí en los momentos buenos y difíciles, haciendo de esta experiencia algo inolvidable.

A mi tutor, *Luis Mauricio Gamboa Cubero*, por brindarme apoyo y orientación con el proyecto durante el semestre. Por guiarme durante el proceso, sacando de su tiempo y experiencia. Su paciencia y dedicación fueron invaluable, además su experiencia en distintos temas me permitió cumplir objetivos para este trabajo.

A *Dorita Victoria Aguilar Orbegoso*, por acompañarme durante mi crecimiento personal y académico en las etapas finales de mi carrera. Su motivación, apoyo y enseñanza dejaron una huella profunda en mí.

A *Juan Daniel Quesada Romero* por su apoyo durante los semestres de la carrera y durante este proyecto. Su guía y consejos fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A mis *compañeros de carrera*, que me ayudaron en distintas etapas de los cursos, gracias por su apoyo y colaboración, que fueron clave para mi aprendizaje y éxito académico.

A todos los profesores de la carrera de *Administración de Tecnologías de Información*, así como a los de inglés, matemáticas, seminarios y derecho, por compartir su conocimiento y dedicar su tiempo a mi formación.

A los colaboradores de GFI Pharma Logistics, donde realicé este trabajo, por su apoyo y colaboración, que fueron esenciales para completar este proyecto. Permitiéndome acceder al conocimiento y experiencia necesarios para completar el proceso.

Resumen

Escalante, J. (2024). Elaboración de una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa de logística GFI Pharma Logistics. Escuela de Administración de Tecnología de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Este proyecto busca elaborar una propuesta de solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa de logística GFI Pharma Logistics. Existe en la empresa una problemática relacionada con este proceso al requerir esfuerzo y seguimiento humano para cumplir con las necesidades de información que implica ingresar los medicamentos al sistema de JD Edwards. Se utiliza la investigación aplicada con un enfoque cualitativo para obtener la información requerida, mediante un diseño de participación-acción se definieron estrategias para crear las automatizaciones e integraciones requeridas que permitieran disminuir la problemática identificada.

La obtención de datos se basó en la revisión de documentos, además de la aplicación de entrevistas y encuestas que facilitan entender la situación del proceso en estudio. Se aplicó la metodología ESOAR para ordenar el proceso de automatización, se combinó la revisión de la situación actual y el desarrollo de una propuesta para cumplir con la situación deseada.

El proyecto concluye que la principal causa de los atrasos en la empresa corresponde a los errores ocurridos durante la comunicación con los laboratorios, aunque el proceso se encuentra estandarizado en gran medida, no se cuenta con automatizaciones que apoyen al cumplimiento de objetivos. Utilizar ESOAR facilita la gestión de pasos utilizados para realizar automatizaciones que permiten reducir la duración total de las actividades de forma significativa.

Se recomienda para realizar la implementación formal de la herramienta de RPA en Rocketbot, establecer un plan de mantenimiento y monitoreo, actualizar iterativamente los manuales para facilitar la adopción y utilizar los manuales establecidos para resolver dudas sobre el proceso automatizado. Producto de la propuesta realizada se provee a la empresa de una serie de requerimientos, recomendaciones y una propuesta de automatización utilizando la plataforma de Rocketbot.

Este Proyecto de Graduación cumple con los objetivos cuatro y ocho de la agenda 2030 de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente en las metas 4.4 al proveer insumos asociados con el desarrollo de automatizaciones, 8.2 que corresponde al logro de niveles más elevados de productividad económica al modernizar e innovar y 8.3 al promover el desarrollo que apoye a actividades de innovación.

Jose Manuel Escalante Marrero.

Palabras clave: automatización robótica de procesos, automatización, Rocketbot, procesos, BPMN, mejora de procesos.

Abstract

Escalante, J. (2024). Elaboración de una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa de logística GFI Pharma Logistics. Escuela de Administración de Tecnología de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

This project seeks to develop a proposal for an RPA solution for the product creation process in the logistics company GFI Pharma Logistics. The company has issues related to this process that requires human effort and monitoring to meet the information needs involved in entering medications into the JD Edwards system. By using applied research with a qualitative approach to obtaining the required information, through a participation-action design, strategies were defined to create the required automations and integrations that would reduce the identified problem.

Data collection was based on document review, in addition to the application of interviews and surveys that facilitate understanding the situation of the process under study. The ESOAR methodology was applied to organize the automation process, combining the review of the current situation and the development of a proposal to meet the desired situation.

The project concludes that the main cause of delays in the company corresponds to errors that occurred during communication with the laboratories. Although the process is largely standardized, there are no automations that support the fulfillment of objectives. Using ESOAR facilitates the management of steps used to perform automations that allow the total duration of activities to be significantly reduced.

It is recommended to formally implement the RPA tool in Rocketbot, establish a maintenance and monitoring plan, iteratively update the manuals to facilitate adoption, and use the established manuals to resolve doubts about the automated process. As a result of the proposal, the company is provided with a series of requirements, recommendations, and an automation proposal using the Rocketbot platform.

This graduation project also meets goals four and eight of the 2030 Sustainable Development Agenda (SDG), specifically meeting target 4.4 by providing inputs associated with the development of automation, target 8.2 which corresponds to the achievement of higher levels of economic productivity by modernizing and innovating, and target 8.3 by promoting development that supports innovation activities.

Jose Manuel Escalante Marrero.

Keywords: robotic process automation, automation, Rocketbot, processes, BPMN, process improvement.

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.	Trabajos similares realizados dentro de la organización	4
1.2.3.	Trabajos similares realizados fuera de la organización	5
1.3.	Planteamiento del problema.....	6
1.3.1.	Situación problemática.....	6
1.3.2.	Justificación del proyecto	9
1.3.3.	Beneficios esperados.....	10
1.4.	Objetivos del Trabajo Final de Graduación	11
1.4.1.	Objetivo general.....	11
1.4.2.	Objetivos específicos	11
1.5.	Alcance.....	11
1.6.	Entregables	12
1.6.1.	Entregables de producto.....	12
1.6.2.	Gestión del proyecto	13
1.7.	Supuestos.....	14
1.8.	Exclusiones.....	14
1.9.	Limitaciones	15
2.	Marco Conceptual.....	17
2.1.	Metodología ESOAR	17
2.1.1.	Eliminar (E)	17
2.1.2.	Estandarizar (S).....	18
2.1.3.	Optimizar (O).....	19
2.1.4.	Automatizar (A).....	19
2.1.5.	Robotizar (R)	19
2.2.	Administración de procesos de negocio (BPM).....	20
2.2.1.	Procesos de negocio.....	20
2.2.2.	Ciclo de vida de BPM.....	20
2.2.3.	Diagramas de proceso <i>as-is</i>	22

2.2.4.	Diagramas de proceso <i>to-be</i>	22
2.3.	<i>Business Process Model and Notation</i> (BPMN)	23
2.3.1.	Elementos de BPMN.....	23
2.4.	Automatización de procesos.....	25
2.4.1.	<i>Robotic Process Automation</i> (RPA).....	26
2.5.	The Robotic Process Automation Handbook	27
2.5.1.	Elementos para el desarrollo de robots	27
2.5.2.	Pruebas y monitoreo	27
2.5.3.	Mejores prácticas	28
2.6.	Rocketbot	29
3.	Marco Metodológico	30
3.1.	Tipo de Investigación	30
3.2.	Enfoque y diseño de la investigación.....	30
3.2.1.	Enfoque de la investigación	30
3.2.2.	Diseño de la investigación	31
3.3.	Fuentes de datos e información.....	31
3.3.1.	Fuentes primarias	31
3.3.2.	Fuentes secundarias	32
3.4.	Sujetos de investigación.....	33
3.5.	Variables de la investigación.....	35
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
3.6.1.	Revisión documental.....	38
3.6.2.	Entrevistas.....	38
3.6.3.	Observación de participación pasiva	39
3.6.4.	Encuestas.....	39
3.6.5.	Toma de tiempos.....	39
3.7.	Procedimiento metodológico de la investigación.....	40
3.7.1.	Análisis inicial	40
3.7.2.	Establecimiento de mejoras	41
3.7.3.	Diseño del proceso y herramienta.....	41
3.7.4.	Desarrollo de la herramienta.....	41
3.7.5.	Documentación	41

3.8. Operacionalización de las variables	42
4. Análisis de Resultados.....	44
4.1. Fase 1: Análisis inicial	44
4.1.1. Revisión documental.....	44
4.1.2. Entrevistas.....	46
4.1.3. Estado actual del Proceso: diagramas <i>as-is</i>	49
4.1.4. Medición de tiempos del proceso	52
4.2. Fase 2: Establecimiento de mejoras	54
5. Propuesta de Solución	56
5.1. Fase 3: Diseño del proceso y la herramienta.....	56
5.1.1. Metodología ESOAR.....	56
5.1.2. Requerimientos identificados.....	62
5.1.3. Estado deseado del Proceso: diagramas <i>to-be</i>	64
5.1.4. Diagrama de arquitectura RPA.....	67
5.2. Fase 4: Desarrollo de la herramienta.....	68
5.2.1. Portal de solicitud de información para los laboratorios	68
5.2.2. Automatización de Rocketbot.....	70
5.2.3. Medición de tiempos del estado deseado.....	81
5.2.4. Comparación de los procesos <i>as-is</i> y <i>to-be</i>	83
5.3. Fase 5: Documentación	85
5.3.1. Manual de Usuario para los laboratorios	85
5.3.2. Manual de usuario para colaboradores	86
5.3.3. Recepción de los manuales	86
5.4. Análisis de viabilidad de la propuesta.....	93
6. Conclusiones.....	96
7. Recomendaciones	99
8. Referencias	100
9. Apéndices	103
9.1. Apéndice A. Plantilla de reunión	103
9.2. Apéndice B. Plantilla para el control de cambios	103
9.3. Apéndice C. Primera reunión con los involucrados de GFI Pharma Logistics.....	103
9.4. Apéndice D. Plantilla de revisión documental.....	106

9.5. Apéndice E. Plantilla de bitácora de observación	106
9.6. Apéndice F. Reunión con representantes del Departamento de Mercadeo.....	106
9.7. Apéndice G. Reunión con representante del departamento de tráfico	109
9.8. Apéndice H. Reunión sobre aspectos iniciales de Rocketbot	111
9.9. Apéndice I. Reunión con representante del Departamento de Calidad.....	112
9.10. Apéndice J. Reunión para aclaración de requerimientos	113
9.11. Apéndice K. Revisión documental 1 – Protocolo de productos nuevos	115
9.12. Apéndice L. Revisión documental 2 – Apertura y mantenimiento de códigos.....	115
9.13. Apéndice M. Revisión documental 3 – Instructivo de apertura y mantenimiento de códigos	116
9.14. Apéndice N. Revisión documental 4 – Formulario de apertura de códigos.....	116
9.15. Apéndice Ñ. Revisión documental 5 – Boleta de control estatal	117
9.16. Apéndice O. Revisión documental 6 – Boleta de compromiso.....	117
9.17. Apéndice P. Reunión para determinar los tiempos del proceso actual	117
9.18. Apéndice Q. Reunión para definir y priorizar los requerimientos del Proceso.....	118
9.19. Apéndice R. Manual de Usuario para los laboratorios.....	119
9.20. Apéndice S. Manual de usuario para los colaboradores.....	126
9.21. Apéndice T. Plantilla de encuesta	128
9.22. Apéndice U. Preguntas de la encuesta de satisfacción sobre los manuales	128
9.23. Apéndice V. Reunión para mostrar los manuales de usuario propuestos	129
9.24. Apéndice W. Reunión para mostrar el funcionamiento de la herramienta.	130
9.25. Apéndice X. Aceptación de minutas por parte del profesor tutor.....	131
9.26. Apéndice Y. Aceptación de minutas por parte de la organización.	132
10. Anexos	133
10.1. Anexo I. Carta de Revisión Filológica.....	133
10.2. Anexo II. Lista de salarios mínimos según MTSS.....	134

Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama del equipo de innovación y desarrollo para GFI Pharma Logistics.....	3
Figura 2. Diagrama del árbol del problema.	7
Figura 3. Diagrama de la metodología ESOAR.....	12
Figura 4. Fases del ciclo de vida de un proceso.....	22
Figura 5. Fases del procedimiento metodológico.	40
Figura 6. Diagrama as-is del proceso principal.....	50
Figura 7. Diagrama as-is de la revisión documental de laboratorios.	51
Figura 8. Diagrama as-is del ingreso de productos nuevos a JD Edwards	52
Figura 9. Diagrama as-is con actividades candidatas para la eliminación.....	57
Figura 10. Actividades del proceso principal candidatas de automatización.....	60
Figura 11. Actividades del subproceso de ingreso de datos al ERP candidatas de automatización.....	60
Figura 12. Actividades del proceso principal candidatas de robotización.....	61
Figura 13. Actividades de revisión de documentos de laboratorios candidatas de robotización.....	61
Figura 14. Estado deseado del proceso de creación de productos nuevos.....	65
Figura 15. Estado deseado del subproceso de revisión de documentos de laboratorios.....	66
Figura 16. Estado deseado del subproceso de llenado de datos en JD Edwards.....	66
Figura 17. Diagrama de arquitectura de alto nivel para la solución de RPA.....	67
Figura 18. Primera parte del formulario para los laboratorios.....	68
Figura 19. Segunda parte del formulario para los laboratorios.....	69
Figura 20. Tercera parte del formulario para los laboratorios.....	69
Figura 21. Cuarta parte del formulario para los laboratorios.....	70
Figura 22. Configuración del servidor de correo y solicitud de mensajes nuevos.....	71
Figura 23. Lógica para extracción del correo y envío del mensaje.....	71
Figura 24. Conexión al servidor de correos y plantilla de notificación.....	72
Figura 25. Configuración del servidor de correos y solicitud del código CABYS.....	72
Figura 26. Extracción del mensaje y continuación del flujo.....	73
Figura 27. Envío de notificación de error y continuación del flujo.....	74
Figura 28. Envío de correos requeridos.....	75
Figura 29. Configuración del webhook y actualización del seguimiento.....	75
Figura 30. Revisión mediante código de Python e inicio de comunicación de errores.....	76
Figura 31. Continuación del flujo por falta de errores.....	76
Figura 32. Primera parte del prototipo de revisión de datos.....	77
Figura 33. Segunda parte del prototipo de revisión de datos.....	78
Figura 34. Conexión a JD Edwards y espera de respuesta.....	79
Figura 35. Actualización del seguimiento al llenar ERP.....	79
Figura 36. Conversión de datos a formato aceptado.....	80
Figura 37. Actualización del seguimiento del Proceso.....	81
Figura 38. Claridad de la información presentada.....	87
Figura 39. Facilidad de seguimiento de instrucciones.....	87
Figura 40. Existencia de conceptos que requieren mayor explicación.....	88
Figura 41. Facilidad para encontrar la información.....	88
Figura 42. Organización de las secciones de los manuales.....	89
Figura 43. Uso del lenguaje para el público objetivo.....	89

Figura 44. Entendimiento proporcionado por las imágenes.....	90
Figura 45. Satisfacción sobre el formato de los manuales.....	90
Figura 46. Redacción confusa del documento.	91
Figura 47. Recomendación para el uso de los manuales.....	91
Figura 48. Facilidad de entendimiento de los manuales.	92

Índice de Tablas

Tabla 1. Funciones y roles del equipo relevante.	3
Tabla 2. Entregables de producto por objetivo.	13
Tabla 3. Elementos de BPMN.....	24
Tabla 4. Elementos para el desarrollo de RPA.	27
Tabla 5. Fuentes primarias del proyecto.	32
Tabla 6. Fuentes secundarias del proyecto.....	33
Tabla 7. Sujetos de la investigación.	33
Tabla 8. Variables de investigación para el OE-01.	35
Tabla 9. Variables de investigación para el OE-02.....	36
Tabla 10. Variables de investigación para el OE-03.....	36
Tabla 11. Variables de investigación para el OE-04.....	37
Tabla 12. Operacionalización de las variables de investigación.....	42
Tabla 13. Hallazgos de las entrevistas para los departamentos relacionados con el Proceso.	47
Tabla 14. Estimación de tiempos para las actividades del Proceso.	53
Tabla 15. Duración media esperada para las actividades por departamento.....	53
Tabla 16. Oportunidades de mejora encontradas para el Proceso.....	54
Tabla 17. Actividades por eliminar del Proceso.	57
Tabla 18. Requerimientos funcionales identificados.	62
Tabla 19. Requerimientos no funcionales identificados.	64
Tabla 20. Tiempos para las actividades del estado deseado.	81
Tabla 21. Duración media esperada de las actividades.	82
Tabla 22. Comparación de tiempos as-is y to-be.	84
Tabla 23. Hallazgos al comparar procesos as-is y to-be	85
Tabla 24 Costos anualizados para la implementación y mantenimiento de la herramienta.....	93
Tabla 25 Beneficios encontrados de la herramienta propuesta.....	95

Nota Aclaratoria

Género¹:

La actual tendencia al desdoblamiento indiscriminado del sustantivo en su forma masculina y femenina va contra el principio de economía del lenguaje y se funda en razones extralingüísticas. Por tanto, deben evitarse estas repeticiones, que generan dificultades sintácticas y de concordancia, que complican innecesariamente la redacción y lectura de los textos.

Este documento se redacta de acuerdo con las disposiciones actuales de la Real Academia Española en relación con el uso del “género inclusivo”. Al mismo tiempo se aclara que se está a favor de la igualdad de derechos entre los géneros.

¹ Recuperado de: <http://www.rae.es/consultas/los-ciudadanos-y-las-ciudadanas-los-ninos-y-las-ninas>

1. Introducción

La optimización de procesos empresariales es un tema de creciente importancia en el ámbito de la gestión de tecnologías de información. Actualmente, el proceso de creación de productos farmacéuticos implica la colaboración entre múltiples departamentos, incluye calidad, logística, mercadeo y planificación, los cuales dependen de la precisión de la información proporcionada por laboratorios externos. A lo largo del presente documento, será referido como “el Proceso”. Las tareas manuales y repetitivas, la falta de estandarización en los datos recibidos y la dependencia de un solo encargado para la entrada de datos en el sistema ERP (JD Edwards) contribuyen a retrasos y errores que afectan negativamente la eficiencia operativa y la relación con los proveedores.

Existen antecedentes de aplicaciones de RPA en diversas industrias para la automatización de procesos repetitivos y propensos a errores, sin embargo, la implementación específica en el contexto de la creación de productos nuevos presenta desafíos debido a la necesidad de precisión en la gestión de datos. En este trabajo, se estudiará la influencia de la automatización de procesos en las operaciones de una organización farmacéutica y se espera demostrar que la implementación de RPA reduce los tiempos requeridos para completar la creación de estos productos nuevos, mejorando así el uso de recursos de la empresa.

1.1. Descripción General

Este trabajo se centra en el desarrollo de un sistema automatizado para mejorar la eficiencia operativa dentro de una empresa de logística en el área farmacéutica. El sistema tiene como objetivo principal integrar y optimizar el proceso de creación de nuevos productos farmacéuticos que realizan asistentes de los departamentos de mercadeo, calidad y tráfico. La elección de la automatización robótica de procesos (RPA) como solución para mejorar este proceso se fundamenta en varios aspectos clave relacionados con las características del proceso y el contexto organizacional. En primer lugar, el proceso ha alcanzado un nivel de madurez donde las actividades están estandarizadas, facilitando la implementación de RPA. Esto permite automatizar tareas repetitivas, reducir la incidencia de errores humanos y disminuir los tiempos existentes en el proceso actual, logrando un mejor aprovechamiento de recursos.

Adicionalmente, la compatibilidad de RPA con la infraestructura tecnológica existente representa una ventaja significativa. Actualmente se utiliza el sistema JD Edwards como ERP central, donde la integración directa con herramientas adicionales sin necesidad de realizar cambios significativos en la infraestructura tecnológica es aplicable. Se considera además la disponibilidad actual de recursos tecnológicos, como la empresa cuenta con una licencia para la plataforma Rocketbot, utilizar una herramienta de RPA permite provechar una tecnología ya adquirida que maximiza el uso de los recursos tecnológicos existentes.

La flexibilidad y escalabilidad de la tecnología RPA facilita su adaptabilidad ante cambios en los procesos sin necesidad de realizar reestructuraciones significativas. Las consideraciones anteriores apoyan que la automatización robótica de procesos es la tecnología adecuada para resolver los problemas identificados en el proceso de creación de nuevos productos. La elección se alinea con el contexto del proceso en la empresa, cumpliendo con los objetivos del proyecto y

proporcionando beneficios en la reducción de tiempos y errores. Mediante el uso de tecnologías de automatización y metodologías como ESOAR, se espera optimizar el proceso actual y maximizar el impacto positivo en los procesos de GFI Pharma Logistics.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Descripción de la organización

Según el Grupo Farmanova Intermed (s.f.), el grupo (GFI) corresponde a empresas multiformato dedicadas al desarrollo, comercialización y distribución de productos para la salud. Se caracterizan por la innovación y exclusividad en servicios para mercado privado e institucional. Ofrecen servicios de logística, asesoría técnica especializada en mercadeo integral, recursos humanos, servicios de visita médica, servicios profesionales en materia de Asuntos Regulatorios (AR) de medicamentos de usos humano y veterinario, cosméticos, productos naturales y equipo médico en toda la región de Centroamérica y el Caribe. La empresa Pharma Logistics S.A. corresponde a una de las empresas que conforman el grupo y se encarga de gestionar los aspectos de logística asociados con el transporte y distribución de medicamentos a los diferentes puntos donde son requeridos.

1.2.1.1. Visión

Comercializar rentablemente soluciones farmacéuticas, médicas y nutricionales completas e innovadoras, asegurando el crecimiento y la sostenibilidad de las empresas del Grupo, dentro de un marco de efectividad, ética, respeto y compromiso empresarial hacia los socios estratégicos, clientes y colaboradores, (Grupo Farmanova Intermed, s.f.).

1.2.1.2. Misión

Ser reconocidos como el grupo empresarial líder que brinda soluciones integrales al mercado de la salud humana y animal, mediante empresas que crean valor económico y efectivas sinergias comerciales. Contribuimos así a mejorar la calidad de vida y salud de las personas, fortaleciendo con ello el sistema nacional de salud y la economía de los países de la región, (Grupo Farmanova Intermed, s.f.).

1.2.1.3. Valores

Según GFI (s.f.), el Grupo cuenta con distintos valores que los rigen en la gestión de sus operaciones, los cuales son:

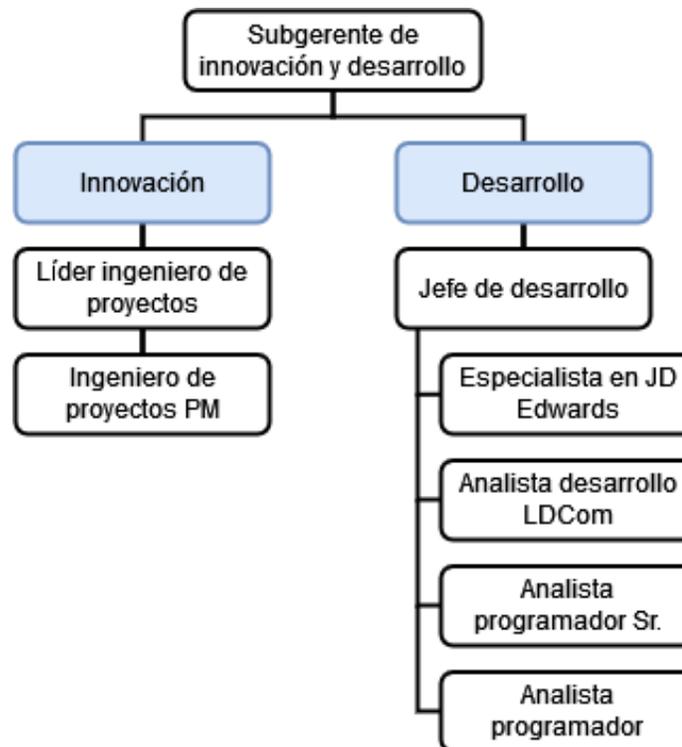
- Equipo
- Servicio
- Compromiso
- Adaptabilidad
- Liderazgo
- Respeto

1.2.1.4. *Equipo de trabajo*

En esta sección se define el equipo de trabajo que tendrá relación con el proyecto durante su desarrollo. Como se detalla en la Figura 1, el equipo de trabajo pertenece al Departamento de Innovación y Desarrollo en la empresa. Este departamento consiste en las áreas correspondientes a innovación y desarrollo, las cuales tienen distintos miembros de equipo encargados de diferentes funciones.

Figura 1.

Organigrama del equipo de innovación y desarrollo para GFI Pharma Logistics.



Nota. Elaboración propia (2024).

En la Tabla 1, adicionalmente, se especifican las funciones y el rol dentro del proyecto para los puestos de mayor relevancia para el proyecto mencionados en el organigrama.

Tabla 1.

Funciones y roles del equipo relevante.

Miembro del equipo	Funciones	Rol en el proyecto
Subgerente de innovación y desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar proyectos de innovación y desarrollo - Evaluar y adoptar nuevas tecnologías - Supervisar y asesorar a los miembros del equipo 	Asegurar la alineación del proyecto de con los objetivos estratégicos de la empresa y supervisar todas las fases del proyecto.

Miembro del equipo	Funciones	Rol en el proyecto
Líder ingeniero de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar y definir detalles sobre proyectos - Asignar recursos y coordinar esfuerzos del equipo. - Monitorear el proceso de los proyectos y evaluar sus resultados. - Liderar los <i>Scrums</i> realizados. 	Dirigir el análisis, el desarrollo y la implementación del proyecto de RPA, coordinando actividades y asegurando el cumplimiento de entregables del proyecto.
Jefe de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Dirigir al equipo de desarrollo. - Identificar requisitos y prioridades de los sistemas. - Evaluar el desempeño del desarrollo. 	Supervisar al equipo del proyecto durante el desarrollo y la implementación para asegurar que las soluciones cumplen con los requisitos técnicos de la empresa.
Especialista en JD Edwards	<ul style="list-style-type: none"> - Administrar la configuración y el mantenimiento del sistema de JD Edwards. - Implementar iniciativas y proyectos en JD Edwards. 	Proveer conocimiento sobre JD Edwards, facilitando la implementación del RPA con las funcionalidades de la herramienta.

Nota. Elaboración propia (2024).

1.2.2. Trabajos similares realizados dentro de la organización

En esta sección se presenta un proyecto similar identificado según la reunión disponible en el Apéndice C. Primera reunión con los involucrados de GFI Pharma Logistics, el cual se considera similar al presente trabajo por estar asociado con la mejora del proceso organizacional de interés para el proyecto incluyendo su gestión, mejora y documentación inicial.

1.2.2.1. Protocolo de apertura de productos nuevos

Durante una reunión cuya minuta está disponible en Apéndice C. Primera reunión con los involucrados de GFI Pharma Logistics, se determinó que los departamentos establecieron un protocolo básico para realizar el proceso de creación de productos farmacéuticos más adecuadamente. Esta mejora del proceso implicó la creación de un *Microsoft Form* para ingresar los datos relevantes al artículo farmacéutico que debe ser creado. Este proyecto fue realizado para contrarrestar problemas que existían debido a la falta de estandarización del proceso y ha apoyado con la reducción de errores. Cabe destacar que este protocolo es la forma de trabajar actualmente y presenta las oportunidades de mejora detalladas en la sección 1.3 que corresponde a la situación problemática.

Este proyecto tiene alta relevancia para el trabajo porque se trata de un intento inicial que demuestra el interés por parte de la organización para resolver las situaciones problemáticas que suceden durante las operaciones. Adicionalmente, los documentos generados por el protocolo que describen el proceso corresponden a fuentes de información de gran utilidad para el entendimiento del proceso y desarrollo de una propuesta de solución.

1.2.3. Trabajos similares realizados fuera de la organización

1.2.3.1. *RPA para la automatización de la gestión administrativa en el área de finanzas de SEIDOR*

En este trabajo realizado por Balladares et al. (2020), fue evaluada la mejora e implementación de un proyecto que corresponde a la aplicación de RPA en la empresa.

Esta automatización fue evaluada como herramienta para optimizar ciertas operaciones en el área de finanzas de la consultora peruana SEIDOR, con el objetivo de mejorar la eficiencia y reducir los costos operativos a través de los beneficios que ofrece. Se revisaron ciertos desafíos que presentaban los procesos actuales para determinar si estos fueron efectivamente optimizados con la introducción de RPA.

Se realizó un análisis sobre los aspectos por mejorar en la implementación del plan, se efectuó una comparación cualitativa de los costos de las operaciones previas con los costos después de realizar la automatización y finalmente, se tuvo en cuenta la experiencia de los empleados que utilizaron las herramientas de RPA, se incorporaron ajustes al Plan de Implementación basados en los resultados y retroalimentación obtenidos.

Este trabajo tiene una alta relevancia con el proyecto actual porque involucra temas asociados con la automatización robótica de procesos en una organización. Se identificó la necesidad de mejorar y automatizar ciertas tareas repetitivas como la gestión de contratos y facturación, lo cual se alinea con este proyecto. Además, proporciona un enfoque teórico con ejemplos prácticos respecto sobre cómo se implementa RPA en una organización.

1.2.3.2. *Desarrollo e implementación de un RPA en los procesos de descarga de informes, segmentación y cargue de información a cContact*

Este trabajo de Reyes (2022) corresponde a la documentación del desarrollo de un RPA perteneciente a una empresa colombiana que permitió automatizar una serie de procesos repetitivos que eran llevados de forma manual. Este aspecto manual ocasionó diversos problemas como lentitud en los procesos donde se requería realizar cargas y descargas de datos de una base cContact. Este trabajo evidenció una agilización drástica de los procesos posterior al desarrollo e implementación del proyecto, principalmente asociado con la automatización y los beneficios provistos.

El proyecto consistió en un análisis correspondiente a la situación actual y los requerimientos de la empresa, para el posterior diseño de la herramienta RPA. Adicionalmente se establecieron aspectos de implementación y pruebas para definir el proceso de automatización. Se evaluó además el estado de los procesos relevantes para realizar una comparación con la situación inicial, mostrando las mejoras producidas por la automatización implementada.

El trabajo cuenta con una alta relevancia para este proyecto porque realiza la implementación formal del robot. Los pasos seguidos sirven para conceptualizar el proceso que debe seguirse para desarrollar una iniciativa de RPA adecuada para la organización, además de evaluar su eficacia en términos de mejora de la eficiencia y reducción de errores humanos. El

proyecto provee una base sólida para futuras implementaciones que incluyan otras áreas de la empresa.

1.2.3.3. Metodología para la automatización de procesos bajo el enfoque Robotics Process Automation, en el Departamento de Anti-Money Laundering del BAC Credomatic

Céspedes (2020), establece en este proyecto la base requerida para el planteamiento de una metodología para la automatización de procesos en BAC Credomatic. El proyecto consistió en establecer los métodos necesarios para la automatización, asegurando cumplir las regulaciones dispuestas por la legislación costarricense. El proyecto fue dividido en cuatro etapas: entendimiento del negocio, identificación de procesos, descubrimiento de procesos y diseño de la documentación correspondiente a la metodología de automatización.

A pesar de no corresponder directamente a los procesos tomados en cuenta para el presente proyecto, la metodología de automatización planteada por Céspedes (2020) provee una visión contextualizada para los procesos en departamentos que trabajan con procesos complejos e interdepartamentales, además de que la base provista para esta metodología resulta valiosa para ser tomada en cuenta durante el presente proyecto.

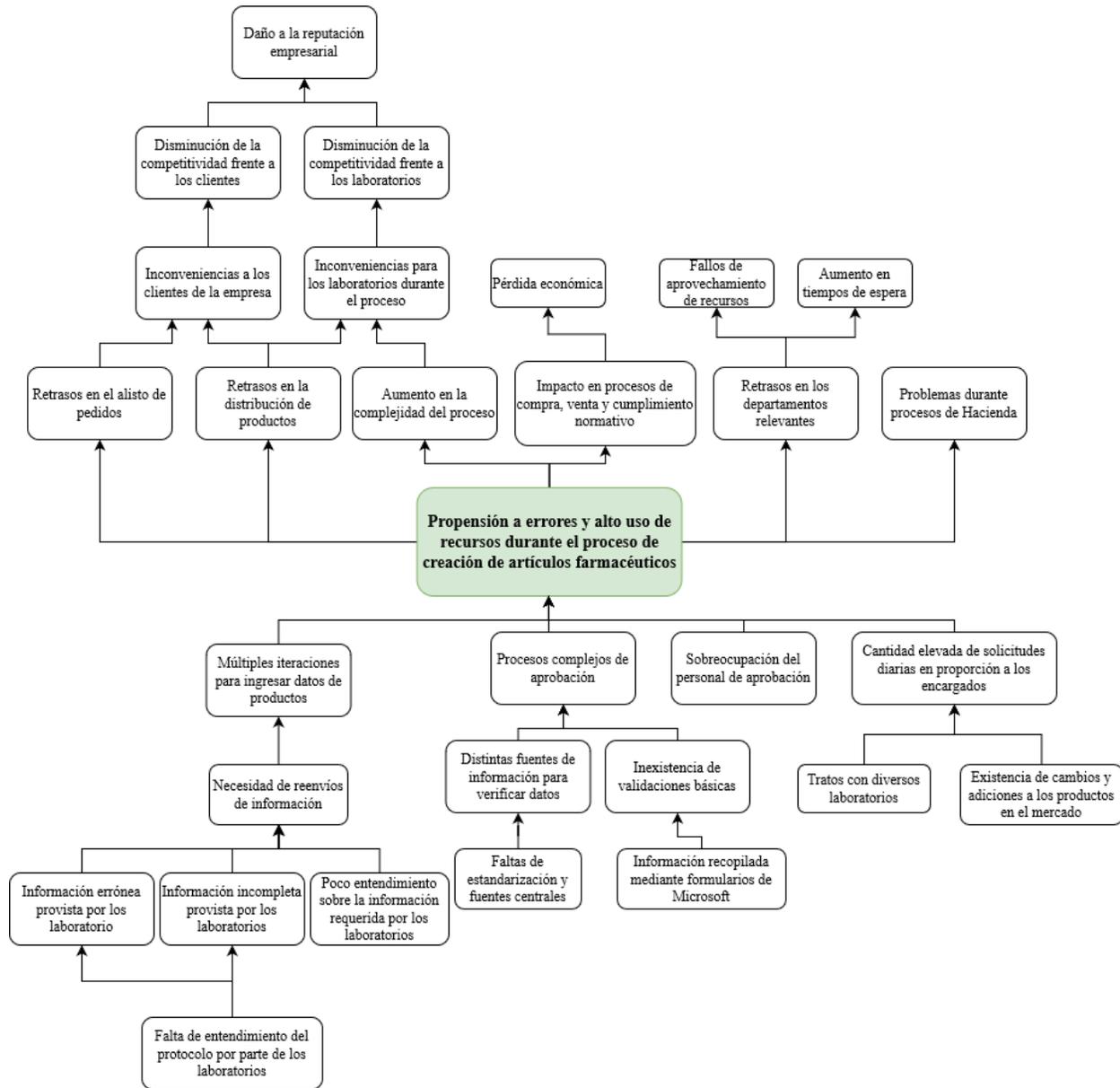
1.3. Planteamiento del problema

En esta sección se describe la situación problemática encontrada mediante reuniones con el equipo de la empresa. Adicionalmente, se identifican y mencionan ciertos beneficios esperados de realizar el presente proyecto en la organización.

1.3.1. Situación problemática

La situación problemática actual fue identificada mediante una reunión realizada con representantes de los departamentos de logística, calidad, mercadeo e innovación y desarrollo presente en el Apéndice C. Primera reunión con los involucrados de GFI Pharma Logistics. La situación problemática encontrada se basó en la entrevista y las respuestas dadas por los participantes de esta. A continuación, en la Figura 2, se incluye un diagrama de árbol del problema para ilustrar lo indicado en esta sección:

Figura 2.
Diagrama del árbol del problema.



Nota. Elaboración propia (2024).

La empresa actualmente tiene distintos problemas referentes a un alto uso de recursos e ineficiencia para cumplir con el proceso, además de errores ocasionados por las relaciones existentes entre los participantes del proceso. Al ser una empresa grande, Laura Segura (comunicación personal, 21 de mayo de 2024) indica que este proceso requiere la colaboración de distintos departamentos para las actividades por realizar, desde la solicitud de información para los laboratorios, hasta la verificación de esta e ingreso al ERP basado en JD Edwards. Ese proceso es complejo porque la información de los medicamentos debe validarse correctamente según lo provisto por laboratorios, además de lo solicitado por los departamentos.

El proceso de interés para el proyecto incluye aspectos de recepción de solicitudes de agregación para los productos nuevos por parte de los laboratorios mediante una comunicación directa con alguno de los departamentos involucrados. Cada departamento revisa la completitud de esta información y continúa el proceso hacia el Departamento de Calidad donde se valida mediante distintas bases de datos existentes en la organización.

Al finalizar este proceso de validación, el encargado presente en el Departamento de Tráfico valida los datos para ingresarlos al sistema ERP manejado por la empresa. Los errores durante cualquier fase de este proceso implican la comunicación con los distintos laboratorios asociados para buscar corregirlo, validando esta información nuevamente porque se inicia el proceso otra vez. Los productos farmacéuticos se utilizan en varios procesos asociados, los cuales implican otros departamentos encargados de estos.

El problema central sucede debido a una serie de causas identificadas en la reunión. La complejidad del proceso debido a la participación de distintos departamentos, el tamaño de la empresa y la relación con los laboratorios aumenta la necesidad de llevar un proceso bien gestionado para obtener beneficios. Existe una diferencia en las fuentes de información y las necesidades asociadas a cada departamento, ocasiona una situación compleja en el momento de crear artículos según la solicitud de ingreso de productos nuevos realizada por los laboratorios. Esta información se solicita mediante un correo, un enlace a un *Microsoft Form* y una serie de boletas que corresponden al resultado de una iniciativa anterior para simplificar la creación de productos farmacéuticos.

La información de los artículos provista por parte de los laboratorios no se envía de forma completa y correcta en todos los casos, debe revisarse para determinar la información que será ingresada en el sistema de la empresa. Esta información incorrecta implica que debe realizarse una comunicación nuevamente para corregir los errores hasta contar con toda la información. La ineficiencia del proceso está asociada con los tiempos porque según Marley Mena (comunicación personal, 21 de mayo de 2024), aunque cada departamento cuenta con alrededor de veinticuatro horas para terminar su parte del proceso, el tiempo real requerido es dependiente de la cantidad de productos nuevos que requieran ser ingresados en el sistema. Cada producto nuevo implica la inversión total de aproximadamente una hora y media para ingresarlo en el sistema, cabe destacar que entran varias solicitudes de los laboratorios por día.

Las diferencias de tiempo implican que los tiempos de espera para la creación de productos son variables, además la creación de productos en el ERP, según lo indica Marley Mena (comunicación personal, 21 de mayo de 2024), crea un cuello de botella cerca del final del proceso.

Josué Fonseca (comunicación personal, 21 de mayo de 2024) indica que la empresa se encuentra en un proceso de cambios asociados con la mudanza de las operaciones a un parque logístico, además de la realización de distintos cambios en los procesos actuales. Las ineficiencias y errores como este tienen efectos en el funcionamiento de distintas áreas y procesos. Incluye aquellos asociados con los artículos creados a destiempo, retrasos en departamentos que requieren esta información, aumentos en la complejidad de los procesos y retrasos para alistar o distribuir productos, según indica Ronald Villalobos (comunicación personal, 21 de mayo de 2024).

Los efectos asociados con este problema implican roces con los laboratorios que proveen los medicamentos porque la información faltante implica retrabajo y nuevas solicitudes, lo cual debe tomarse en cuenta antes de rediseñar el proceso para mantener la complejidad de este en valores mínimos.

1.3.2. Justificación del proyecto

En esta sección se describen los motivos por los cuales se desarrolla este proyecto, desde el punto de vista académico y de la problemática presentada por la organización que se desea resolver.

El proyecto propuesto, que consiste en elaborar una solución de Automatización Robótica de Procesos (RPA) para optimizar el proceso de creación de productos nuevos en GFI Pharma Logistics, responde a las necesidades actuales de la empresa de mejorar la eficiencia operativa al reducir la incidencia de errores y recursos innecesarios en sus procesos de importancia. Este proyecto implica la utilización de distintas áreas de conocimiento correspondientes a la carrera de Administración de Tecnologías de Información tales como: la administración de procesos de negocio, uso de sistemas de información empresariales, costos en ambientes informáticos y administración de proyectos de TI. Adicionalmente se requieren conocimientos externos como la automatización de procesos de negocio, además del uso de herramientas como Rocketbot y entendimiento de JD Edwards.

El proyecto se centra en la mejora del proceso de creación de productos nuevos, una parte del negocio que impacta directamente la eficiencia y efectividad operativa de la empresa, mediante el uso de RPA. Se propone establecer una automatización de este proceso para eliminar tareas repetitivas que son propensas a errores, lo cual permite una gestión más fluida con una disminución en la cantidad de fallos humanos, además del tiempo necesario para completar las actividades. Por otra parte, la integración de una herramienta de RPA con los sistemas de información empresariales existentes, como el ERP utilizado por GFI Pharma Logistics, es fundamental. Este enfoque corresponde al área de conocimiento de sistemas de información empresarial, pues no solo mejora la capacidad de entrada y gestión de datos dentro de estos sistemas, sino que también optimiza las interfaces entre diferentes plataformas utilizadas por la empresa, asegurando una cohesión mejorada de los datos.

Estos datos e información deben ser adecuadamente gestionados porque el correcto manejo de la información es vital en la industria farmacéutica. La solución de RPA permitirá una mejor recolección, validación y manejo de datos provenientes de diversas fuentes, asegurando que la información del producto sea precisa desde su ingreso al sistema hasta su distribución y venta.

Al tratarse de un proceso de desarrollo, este proyecto tiene alta relevancia con el área de administración de proyectos de TI al requerir una planificación detallada, ejecución y control. Se aplican metodologías ágiles congruentes con la empresa para permitir ajustes rápidos y eficientes durante el desarrollo del proyecto, garantizando que los entregables cumplan con los requisitos y expectativas.

Se espera que este proyecto provea varios beneficios como aumentos en la estandarización, mejoras para el uso del tiempo de los empleados y una disminución en el retrabajo debido a errores existentes durante el proceso.

Este proyecto aplica tecnologías de RPA, integración de bases de datos, conceptos como el análisis de sistemas y diseño modular que serán utilizados para asegurar que la solución desarrollada sea robusta, segura y amigable para el usuario. Además de lo mencionado anteriormente, el desarrollo de este Trabajo Final de Graduación busca cumplir con los valores organizacionales de compromiso, adaptabilidad y servicio que buscan proveer para los clientes el mejor servicio según las necesidades existentes. Este proyecto contribuye al cumplimiento de la situación problemática y es de utilidad para implementaciones parecidas de automatización para otros departamentos o procesos existentes en la organización.

1.3.3. Beneficios esperados

Al desarrollar el presente proyecto de crear una automatización robótica para el proceso de creación de productos nuevos, se espera que la empresa obtenga beneficios tanto directos como indirectos que serán descritos a continuación.

1.3.3.1. Beneficios directos

- Disminución en la cantidad de tiempo necesario para ingresar un nuevo producto a las bases de datos relevantes de la empresa.
- Disminución en la participación humana asociada con información incorrecta durante el proceso de validación y obtención de datos.
- Mejoras en el funcionamiento del Proceso en el sistema empresarial.
- Disminución en la dependencia de comunicaciones entre departamentos para continuar con las actividades del proceso.

1.3.3.2. Beneficios indirectos

- Optimización de recursos humanos y tecnológicos requeridos durante el proceso de creación de productos farmacéuticos.
- Liberación de recurso humano asociado con el Proceso para actividades asociadas con el puesto.
- Establecimiento de antecedentes para la automatización de procesos en la organización en otras áreas de negocio.
- Aumento en el nivel de habilidades sobre procesos de automatización por parte del personal que apoya durante el desarrollo.

1.4. Objetivos del Trabajo Final de Graduación

En esta sección se establece el Objetivo General y los Objetivos Específicos que guían la realización del proyecto actual utilizando la taxonomía establecida por Bloom (1956).

1.4.1. Objetivo general

Elaborar una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa GFI Pharma Logistics para la disminución de tiempos asociados con el proceso, durante el segundo semestre del 2024.

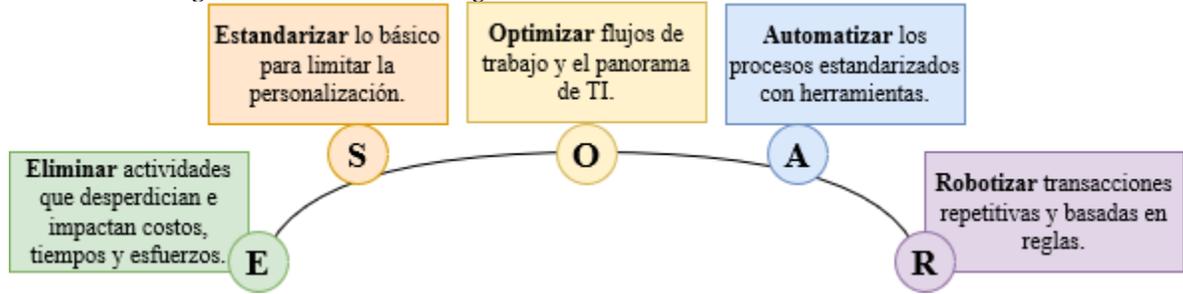
1.4.2. Objetivos específicos

- **OE-01:** Analizar la situación actual del proceso de creación de productos nuevos para la identificación de áreas de mejora en su operatividad.
- **OE-02:** Diseñar un modelo de automatización basado en la metodología ESOAR para el cumplimiento de requisitos y mejoras identificadas durante el análisis de la participación departamental en el Proceso.
- **OE-03:** Desarrollar una propuesta de automatización robótica de procesos para la automatización del Proceso basada en información proveniente de laboratorios farmacéuticos.
- **OE-04:** Generar los manuales de laboratorios y colaboradores sobre la herramienta propuesta para la simplificación de su entendimiento y uso durante las operaciones normales de la empresa.

1.5. Alcance

El alcance definido para este proyecto corresponde al desarrollo de una herramienta RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa GFI Pharma Logistics, con el objetivo de mejorar la operatividad de este proceso al disminuir el tiempo necesario para completarlo. Durante el desarrollo, serán utilizadas las mejores prácticas del mercado, tales como *The Robotics Process Automation Handbook* y la metodología ESOAR como guía para el diseño de propuestas que permitan mejorar el proceso, tomando en cuenta las mejoras que deban ser realizadas para garantizar el éxito del proyecto. La metodología ESOAR permite dividir el proceso de automatización en cinco partes distintas dentro de las cuales se eliminan actividades innecesarias, se estandarizan las actividades básicas, se optimizan los flujos de trabajo, se automatizan las actividades estandarizadas y se finaliza con la robotización de transacciones repetitivas.

Figura 3.
Diagrama de la metodología ESOAR.



Nota. Adaptado de ESOAR: A unique and straightforward transformation methodology. Beardmore and Sevilla (2020).

Durante el inicio del proyecto, se busca obtener conocimiento sobre la participación de los distintos departamentos en las actividades del proceso que está siendo estudiado para entender cómo se está llevando a cabo, además de mejoras por establecer para el mismo. Al realizar este análisis inicial, se contará con una visión clara sobre aspectos que componen a este proceso, tanto la forma cómo los empleados realizan las actividades, hasta aspectos de cultura que deben ser tomados en cuenta dentro de la organización. Bajo una solicitud de la organización, el desarrollo será realizado mediante una plataforma llamada Rocketbot, cuya licencia fue adquirida con anterioridad por la organización.

El desarrollo de esta herramienta contempla la automatización de distintas actividades del Proceso y la integración con el sistema empresarial de JD Edwards, que corresponde al ERP utilizado por la empresa para asegurar la finalización del proceso de crear productos nuevos. Se realizará finalmente, un proceso de documentación, donde será generado un Manual de Usuario que permita entender el funcionamiento y la utilización esperada del sistema entregado.

1.6. Entregables

En esta sección se establecen los entregables de producto y de gestión del proyecto que deben ser esperados a la conclusión del proyecto asociados con cada objetivo definido en secciones anteriores.

1.6.1. Entregables de producto

A continuación, en la Tabla 2, se detallan los entregables del producto asociados a cada uno de los objetivos que fueron definidos para el proyecto en la sección 1.4.2 correspondiente a los objetivos específicos.

Tabla 2.
Entregables de producto por objetivo.

Objetivo	Entregables asociados
OE-01	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de procesos actuales mediante modelos <i>as-is</i>. - Resumen de hallazgos del proceso actual. - Listado de oportunidades de mejora encontrados sobre el Proceso.
OE-02	<ul style="list-style-type: none"> - Modelos <i>to-be</i> del proceso de creación de productos nuevos. - Listado de requerimientos para el proceso y la herramienta de automatización. - Diseño de la arquitectura para el modelo de automatización de RPA. - Análisis financiero de la propuesta.
OE-03	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Scripts</i> propuestos de la herramienta de automatización del proceso. - Proceso con RPA en funcionamiento. - Documentación interna del sistema.
OE-04	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de usuario para la utilización de la herramienta para colaboradores y laboratorios farmacéuticos. - Guía de inicio rápido para el entendimiento de funcionalidades básicas.

Nota. Elaboración propia (2024).

1.6.2. Gestión del proyecto

En esta sección se detallan los distintos artefactos que serán utilizados para mantener una adecuada gestión del proyecto.

1.6.2.1. Minutas de reunión

La plantilla disponible **Apéndice A**. Plantilla de reunión, será utilizada para documentar la información básica, las distintas reuniones con los involucrados del proyecto. En esta minuta se cuenta con un identificador para utilizar de referencia, información básica sobre aspectos operativos de la reunión. Se incluyen los asuntos que fueron tratados durante la reunión para obtener una visión detallada sobre lo ocurrido durante la reunión sin necesidad de estar presentes. Esta plantilla finalmente cuenta con un espacio para firmas que debido a temas de legibilidad corresponden al estudiante desarrollador del proyecto y el colaborador representante de la reunión.

1.6.2.2. Gestión del cambio

Los aspectos relacionados con la gestión del cambio facilitan mantener en un lugar específico las necesidades de modificación por parte de la empresa, por esta razón, la plantilla disponible en el **Apéndice B**. Plantilla para el control de cambios corresponde a la información que los representantes de la empresa deben llenar para solicitar ciertos cambios respecto al proyecto.

Esta plantilla permite documentar y considerar la integración de aspectos adicionales al proyecto, asegurando que estos sean aprobados de forma adecuada para mantener un alto seguimiento del proceso.

1.7. Supuestos

El Project Management Institute (2021) indica que los supuestos corresponden a “factores que se espera que estén en su lugar o que estén en evidencia”, según esto se presentan a continuación los tomados en cuenta durante el proyecto:

- Información disponible y verídica: se espera que la información requerida para el proyecto por parte de la empresa corresponda a la información que representa adecuadamente a la realidad sin presentar alteraciones. La realización de este proyecto depende de la información obtenida, por esto su disponibilidad es de suma importancia.
- Disponibilidad de los involucrados: se espera que los involucrados relevantes para distintas fases del proyecto tengan disponibilidad de tiempo y recursos para realizar reuniones necesarias para el avance del proyecto.
- Estabilidad de los sistemas: se asume que los sistemas se mantendrán estables en su funcionamiento durante la realización del proyecto. Estos sistemas no serán reemplazados por la empresa durante el plazo ni contarán con actualizaciones que afecten el correcto funcionamiento de la herramienta.
- Disponibilidad tecnológica: se espera que exista una disponibilidad de los recursos tecnológicos de la empresa, incluyendo licencias necesarias para la adecuada realización del proyecto.
- Salarios estables: no se realizan cambios salariales para ningún colaborador asociado con el proceso en el futuro cercano.
- Estimaciones de tiempo: la duración de las actividades relacionadas con mantenimiento, observación y corrección de errores correspondientes al proceso implementado serán estimadas para efectos del análisis financiero.
- Productos solicitados se mantienen constantes: se espera que el ingreso de solicitudes se mantenga estable según ha estado funcionando con anterioridad, sin considerar bajas en niveles de ventas u operatividad que afecten negativamente al Proceso.

1.8. Exclusiones

En esta sección se presentan las exclusiones del proyecto, los puntos indicados a continuación corresponden a aquellos no contemplados dentro del alcance establecido.

- Determinación de alternativas de automatización: como requerido el uso de Rocketbot para crear la herramienta, no se realizará un proceso de comparación entre distintas herramientas de automatización robótica.
- Automatización de otros procesos asociados: aunque el proceso de creación de productos nuevos afecta a otros procesos, el proyecto no contempla la automatización de procesos adicionales al inicialmente acordado.

- Documentación sobre desarrollo en Rocketbot: no se establecerá una documentación o guía detallada sobre el proceso de desarrollo de la automatización. La documentación corresponde a aspectos específicos sobre el uso de la herramienta, su funcionamiento y uso, sin contemplar su proceso de desarrollo.
- Documentación sobre herramientas o procesos de automatización: este proyecto consiste en crear una herramienta de automatización mediante RPA para un proceso específico después de su mejora, sin embargo, no se contempla establecer una metodología para la automatización de futuros procesos, aunque el presente proyecto funciona como guía para procesos parecidos.
- Automatización de JD Edwards: la automatización del proceso de JD Edwards como tal no será realizada porque se encuentra considerado como un proyecto interno del Departamento de Innovación y Desarrollo.
- Implementación de la solución: el alcance de este proyecto corresponde al desarrollo completo de una herramienta de RPA, sin embargo, no contempla la implementación final de la misma en las operaciones de la empresa.
- Implementación de parches: las actualizaciones y parches requeridos por la herramienta no están contemplados en el alcance del presente proyecto.
- Análisis financiero: el análisis financiero de la herramienta se realiza de alto nivel para ejemplificar y proveer una visión básica de las implicaciones económicas del proyecto, sin embargo, no utiliza indicadores avanzados.
- Capacitaciones del personal sobre el uso de la herramienta: se cuenta con un Manual de Usuario como guía, sin embargo, capacitar al personal sobre cómo realizar las funciones de forma directa se encuentra fuera del alcance del proyecto.

1.9. Limitaciones

Este concepto corresponde a “el estado, la calidad o la sensación de estar restringido a un curso de acción o inacción dado” (Project Management Institute, 2021), según lo anterior, las limitaciones de este proyecto corresponden a:

- Dificultad de coordinación de reuniones: al tratarse de una empresa grande, las actividades normales de los involucrados tienen prioridad sobre el proyecto. Existen limitaciones durante la coordinación efectiva de reuniones, específicamente cuando las personas de interés pertenecen a departamentos diferentes.
- Información confidencial inaccesible: cierta información dentro de los sistemas es de carácter confidencial y no existe oportunidad de acceder a esta.
- Utilización de la plataforma de Rocketbot: debido a necesidades de la empresa, tales como la previa adquisición de esta plataforma, es necesario desarrollar el proceso de automatización por este medio.
- Falta de información sobre el uso de la herramienta de RPA: existe una limitada cantidad de información sobre cómo se aplican las herramientas de RPA dentro de la empresa puesto que Rocketbot está en desuso en la organización.

- Colaboración de los laboratorios: la empresa tiene un control limitado sobre los procesos realizados por los laboratorios, por lo tanto, estos procesos externos no son modificables dentro del alcance del proyecto.

2. Marco Conceptual

En esta sección se describen una serie de conceptos teóricos y prácticos que permiten sustentar el desarrollo del presente proyecto. Los principales conceptos de utilidad corresponden a la metodología ESOAR, la gestión de procesos de negocios y su automatización, la metodología de modelado BPMN y herramientas provistas por *The Robotic Process Automation Handbook*.

2.1. Metodología ESOAR

Capgemini (2020) establece un enfoque para el desarrollo de automatizaciones llamado ESOAR basado en la necesidad de abordar las causas raíz de las ineficiencias encontradas en las operaciones. Implica realizar este abordaje previo a comenzar a trabajar sobre los síntomas mediante una serie de pasos. Mencionan que deben imaginarse los procesos desde la perspectiva de la futura automatización, facilitando que se implemente de forma adecuada. Carole Murphy define a esta metodología como una que impulsa la mejora continua y mejoras en la eficiencia, pero también genera una plataforma para la automatización inteligente para aumentar los beneficios.

La aplicación de esta metodología, según Capgemini (2020) implica realizar cinco pasos consecutivos que habilitan a la organización por desarrollar e implementar con mayor facilidad una solución automatizada. Capgemini (2020) describe los pasos realizados sobre los procesos e incluyen eliminar, estandarizar, optimizar, automatizar y robotizar, los cuales se desarrollan a continuación.

2.1.1. Eliminar (E)

Consiste en identificar y deshacerse de los aspectos innecesarios en un proceso, eliminando las causas de desperdicios o errores, lo cual permite concentrarse en las actividades que agregan valor. Esta etapa se considera el primer paso debido a su importancia de establecer una base para iniciar con la mejoría y automatización de los procesos. Para cumplir con esta etapa, 8020 Consulting (2021) recomienda realizar una revisión integral del proceso con un enfoque específico en las salidas, los pasos innecesarios e información sobrante, explicados a continuación.

2.1.1.1. Salidas

Cuando se evalúan los candidatos de actividades para su eliminación, 8020 Consulting (2021) recomienda entender el proceso y su función para determinar cuáles actividades generan salidas que no contribuyen al objetivo principal. Estas salidas varían dependiendo de la actividad.

Es recomendable realizar una serie de preguntas que faciliten determinar el propósito de los procesos y las actividades relacionadas con este. Cabe destacar que no siempre se cuenta con esta información, por lo tanto, es necesario hacer las preguntas a personal relacionado con las actividades del proceso. Esto abre una oportunidad de diálogo para concluir si una salida es realmente necesaria o no.

Algunas preguntas que se realizan para entender la utilidad de las salidas en un proceso son:

- ¿Quién necesita las salidas de estas actividades?
- ¿Por qué son necesarias las salidas para el proceso?
- ¿Cuándo se necesitan estas salidas y con qué frecuencia?
- ¿Qué impacto tiene eliminar esta salida sobre otros procesos?

Después de obtener respuesta a estas preguntas, se deben retirar estas salidas dentro del proceso, realizado al eliminar directamente la salida o la actividad que las genera.

2.1.1.2. *Pasos innecesarios*

Los pasos innecesarios dentro de un proceso corresponden a actividades que no agregan valor directamente o contribuyen para el logro de los resultados. 8020 Consulting (2021) recomienda que se realice esta revisión después de validar cuáles son las salidas útiles del proceso porque esa revisión apoya al reconocimiento de actividades con resultados de poco valor. De igual manera, esta etapa implica compilar información proveniente de fuentes relevantes al proceso utilizando ciertas preguntas como “¿cuáles pasos son redundantes?” o “¿cuáles pasos contribuyen para el logro del resultado final?”. Cuando se determina con la claridad suficiente los pasos innecesarios que se realizan dentro del proceso, se tiene la capacidad de eliminarlos sin afectar la operatividad de este o de procesos asociados.

2.1.1.3. *Información sobrante*

Los procesos que utilizan información innecesaria ralentizan el avance de las actividades al introducir complejidad que no es utilizada para ningún fin. Además de esto, complican el proceso de aprendizaje de los flujos de actividades cuando existe inclusión o reemplazo de personal. Algunos ejemplos de esta información sobrante o innecesaria identificados por 8020 Consulting (2021) corresponden a:

- Referencias a información obsoleta o redundante.
- Notas personales dentro del proceso.
- Información en desuso o desactualizada.
- Información oculta que utiliza espacio.
- Errores en los cálculos.

2.1.2. Estandarizar (S)

La estandarización, según Xie et al. (2016) corresponde a un proceso de desarrollar e implementar ciertas especificaciones basadas en el consenso de usuarios y grupos de interés, entre otros. Este paso corresponde al segundo de la metodología ESOAR donde Capgemini (2020) indica que los procesos rutinarios deben mantenerse siempre iguales al utilizar plantillas establecidas, evitando desviaciones que afecten al proceso. Como beneficio de esto, se menciona que permite limitar la necesidad de personalizar el ERP para los distintos casos y la capacidad de impulsar mejores prácticas a distintas partes de la organización.

8020 Consulting (2021), adicionalmente, considera que un proceso ideal para la estandarización tiene características como actividades rutinarias o repetitivas, resultados que varían según la metodología que se utiliza y la existencia de resultados independientes que deben consolidarse. La estandarización requerida para este paso dependerá de las necesidades y el contexto de la empresa, sin embargo, corresponde a una actividad que debe ser revisada antes de comenzar con la automatización dentro de esta metodología.

2.1.3. Optimizar (O)

Optimizar los procesos corresponde a la tercera fase de la metodología ESOAR y según Capgemini (2020), consiste en aprovechar todas las funcionalidades de las herramientas existentes al máximo como apoyo para el proceso. Reconocen que las organizaciones suelen contar con las herramientas correctas, aunque no conozcan cómo utilizarlas efectivamente. Este paso busca utilizar las capacidades del equipo, herramientas y procesos para el logro de objetivos mediante la optimización. Este paso se realiza dependiendo del contexto empresarial y sus necesidades, sin embargo, es importante de hacer antes de comenzar con la automatización.

2.1.4. Automatizar (A)

La cuarta fase de la metodología ESOAR implica la automatización de los procesos previamente estandarizados para aprovechar la reducción de labor manual utilizando herramientas existentes que son configurables. Capgemini (2020) menciona que este paso aumenta la transparencia y el control sobre las actividades de los procesos manuales con un nivel elevado de exactitud provisto por los métodos de automatización. Para cumplir satisfactoriamente con esta parte de la metodología, 8020 Consulting (2021) recomienda revisar los procesos en busca de segmentos repetitivos, manuales y basados en reglas objetivas. Después de identificar estos candidatos se deberá escoger la herramienta de automatización que se acople más a las necesidades empresariales. Según Dumas et al. (2018), esta fase corresponde al desarrollo y despliegue de herramientas de TI para dar soporte a los procesos y sus actividades.

2.1.5. Robotizar (R)

Como paso final, Capgemini (2020) establece la necesidad de desarrollar robots de *software* que aumenten el nivel de automatización del proceso al encargarse de las actividades basadas en reglas. La recomendación corresponde a utilizar robots basados en *software* donde sea necesario emular las acciones que realizan los colaboradores humanos. La empresa debe definir la herramienta o plataforma de RPA que será utilizada para la implementación del robot según los requerimientos asociados con el proceso. Aunque esta herramienta deberá cumplir varias funciones, Tsipoulanidis (2021) menciona que no requiere hacer todas las funciones de las personas, sino funcionar como un apoyo para realizar tareas críticas e importantes. Conforme las actividades del proceso rutinarias y con mayor propensión a errores se comienzan a robotizar, los empleados cuentan con más tiempo para enfocarse en actividades que agregan valor a la organización (Capgemini Invent, 2020).

2.2. Administración de procesos de negocio (BPM)

La administración de procesos de negocio o *Business Process Management* (BPM) se considera, según Dumas et al. (2018), como un cuerpo de métodos, actividades, técnicas y herramientas para descubrir, analizar y monitorear los procesos de negocio. Esto se realiza con la intención de supervisar cómo se realiza el trabajo dentro de una empresa para aprovechar las oportunidades de mejora emergentes. Mencionan como se refieren a mejoras sobre los costos, tiempos de ejecución y reducción en la cantidad de errores mediante iniciativas de mejoría.

Por otra parte, Gartner (2019) establece este concepto como una disciplina donde se descubre, modela, analiza, mejora y optimizan los procesos del negocio generalmente mediante el uso de tecnologías como una clave para alinear las inversiones de TI con la estrategia. Dumas et al. (2018) consideran que la gestión de procesos de negocios hereda aspectos de distintas metodologías y disciplinas tales como *Total Quality Management*, *Lean* y *Six Sigma* para alinear los procesos del negocio con los objetivos organizacionales.

Gartner (2019) considera que estos procesos tienen la capacidad de ser estructurados y repetitivos o no estructurados y variables, sin embargo, deben gestionarse adecuadamente para cumplir con los objetivos establecidos por la empresa.

2.2.1. Procesos de negocio

Los procesos de negocio según Gartner (2019), corresponden a caminos de procesamiento que inician con la solicitud de un cliente y finaliza con un resultado para este. Menciona que este tipo de procesos suelen cruzar límites entre departamentos e incluso organizaciones en ciertos casos. Dumas et al. (2018) definen que los procesos de negocio están conformados por eventos atómicos sin duración y actividades que son provocadas por la ocurrencia de un evento. Estas actividades en algunos casos son simples y se les llaman tareas. Además de estos elementos, un proceso debe incluir puntos de decisión, actores y herramientas que trabajan en conjunto para llegar a un resultado que cumple uno o más objetivos, según Dumas et al. (2018). Los procesos de negocio son un aspecto de alta importancia en cualquier organización y utilizar métodos para asegurar su correcto funcionamiento sobre el cumplimiento de objetivos trae beneficios para la operatividad general de las empresas.

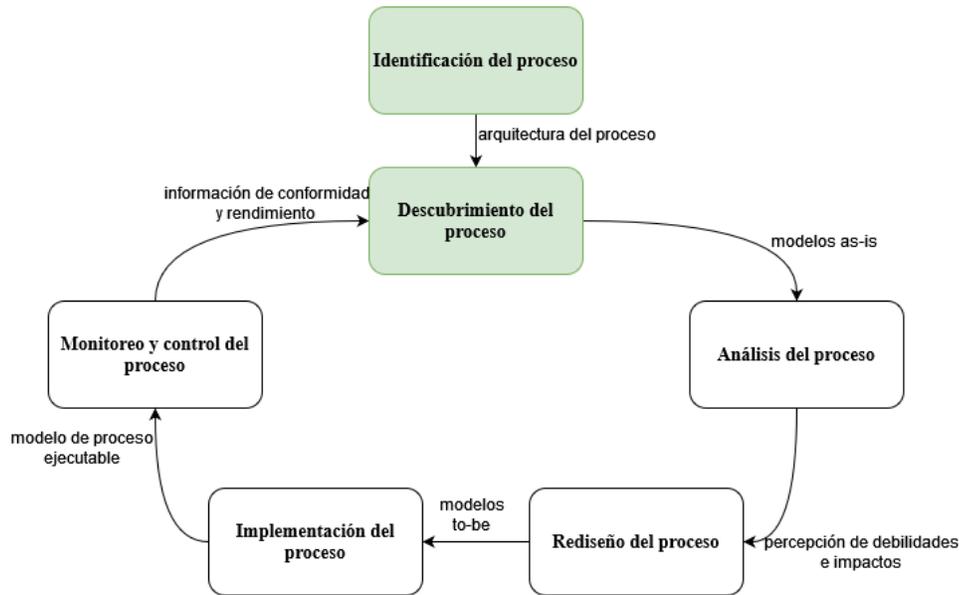
2.2.2. Ciclo de vida de BPM

Dumas et al. (2018) establecen una serie de etapas para describir la naturaleza cíclica de la gestión de los procesos de manera que en todo momento se mantenga la versión más adecuada de estos. Esta característica cíclica se debe a la naturaleza cambiante de las necesidades del negocio porque conforme pasa el tiempo se requieren ajustes, puesto que los procesos dejan de cumplir las expectativas. Este principio de ciclo de vida se explica en el modelo establecido por Dumas et al. (2018) donde se identifican seis fases distintas que serán explicadas a continuación, según lo especificado por los autores.

- **Identificación del proceso:** implica proponer un problema de negocio e identificar aquellos procesos relevantes al problema. Estos procesos se deben identificar, delimitar y relacionar entre sí para generar una estructura que provee una vista general de los procesos en la organización y sus relaciones. Esta estructura corresponde a la principal salida de esta fase y facilitan entender cuáles son los procesos de mayor relevancia para las siguientes fases.
- **Descubrimiento del proceso:** en esta fase corresponde realizar una documentación de todos los procesos relevantes identificados con anterioridad. Esto se realiza utilizando alguna forma de modelado y se genera como salida principal diagramas *as-is*, los cuales muestran el estado del proceso al momento de su documentación.
- **Análisis del proceso:** utilizando los diagramas *as-is* anteriormente realizados, se procede con la identificación de problemas para documentarlos y en caso de ser adecuado, medirlos. Los problemas identificados deben priorizarse según el impacto que representan para la organización, lo cual está asociado al contexto de cada proceso.
- **Rediseño del proceso:** después de realizar el análisis de los procesos existentes, se busca identificar los cambios que facilitan abordar los problemas identificados para lograr el cumplimiento correcto de los objetivos empresariales. Cabe destacar que este y el paso anterior generalmente se relacionan en gran medida porque conforme se proponen opciones de cambio, es necesario analizar su impacto mediante distintas técnicas. Esta fase tiene como salida un modelo *to-be*, representando la forma deseada del proceso según los objetivos que debe cumplir.
- **Implementación del proceso:** utilizando como insumo el modelo establecido en la fase anterior, se deben implementar los cambios necesarios en el proceso para modificar su estado representado en el modelo *as-is*. Generalmente esto se logra mediante la automatización de procesos o cambios en la gestión organizacional. Para el presente proyecto, la implementación de los cambios de proceso se centrará en la automatización de ciertas actividades relevantes para disminuir la incidencia de errores.
- **Monitoreo y control del proceso:** después de tener el proceso mejorado en funcionamiento, se deben recolectar datos relevantes para analizar su estado en el contexto de desempeño y cumplimiento de objetivos. Esta fase es de alta importancia porque al identificar los puntos débiles, se debe reiniciar el ciclo para generar los diagramas *as-is* del proceso nuevamente. Realizar esta revisión ayuda a determinar si los procesos modificados cumplen con los objetivos y las necesidades empresariales o si existen aún deficiencias.

En la Figura 4 se presenta un diagrama adaptado de Dumas et al. (2018) para ilustrar las fases descritas anteriormente, las relaciones entre estas, además de las entradas y las salidas asociadas con cada fase.

Figura 4.
Fases del ciclo de vida de un proceso.



Nota. Adaptado de Fundamentals of Business Process Management, Dumas et al. (2018).

2.2.3. Diagramas de proceso *as-is*

Un aspecto de alta importancia para la fase de descubrimiento del proceso según Dumas et al. (2018) es la realización de un diagrama *as-is*. Estos diagramas son un resultado principal de las actividades de descubrimiento realizadas en esta etapa del ciclo de vida de BPM y representan el estado actual de un proceso previo a cualquier cambio o mejora realizada. Estos diagramas son de gran utilidad para el entendimiento inicial porque deben reflejar el entendimiento de los colaboradores sobre la forma que realizan el proceso en realidad. Una de sus principales características es que deben ser fáciles de entender, por esto, aunque en principio un modelo de proceso es entendible de manera textual, se debe utilizar la diagramación mediante estándares como BPMN.

2.2.4. Diagramas de proceso *to-be*

El modelo *to-be* del proceso se realiza al contar con un entendimiento de las oportunidades de mejora y potenciales arreglos para la situación actual de un proceso. Utilizando esta información, se establece un proceso ideal que se requiere implementar para cumplir con las necesidades más actualizadas y se plasma en el modelo del proceso. Este tipo de proceso *to-be* representa el futuro de al menos una iteración del ciclo de BPM y aborda las debilidades que fueron identificadas. De igual forma que el proceso *as-is*, los procesos *to-be* se benefician al utilizar herramientas y estándares de modelado para facilitar el entendimiento de las expectativas sobre los cambios por realizar.

2.3. Business Process Model and Notation (BPMN)

Dumas et al. (2018) establecen que una de las características clave que deben tener los modelos de procesos es la simplicidad y capacidad de entendimiento. Los diagramas de BPMN facilitan obtener una visión estandarizada del proceso y los elementos que lo componen. Adicionalmente, recomiendan utilizar cuando se considere necesario, ciertas anotaciones que aclaren el significado o la importancia de ciertas actividades realizadas durante los procesos.

Business Process Model and Notation (BPMN) corresponde a una notación estandarizada que fue definida en el 2014 por el Object Management Group (OMG). El objetivo principal de esta herramienta es proveer una notación fácil de entender por usuarios del negocio, se menciona que busca llenar el vacío existente entre el diseño y la implementación de los procesos (Object Management Group, 2014). Este estándar representa también una combinación de las mejores prácticas presentes en la comunidad de modelado de procesos para definir la semántica de estos diagramas. BPMN permite a los negocios entender los procedimientos internos mediante una notación gráfica, facilita la comunicación de estos a distintas partes interesadas. La versión más actualizada del estándar corresponde a la versión 2.0.2 y será utilizada para cumplir con los objetivos establecidos en el presente proyecto.

2.3.1. Elementos de BPMN

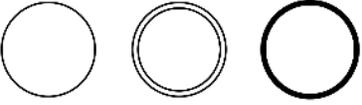
Debido a los requerimientos asociados con el estándar, OMG (2014) define cinco categorías para organizar y facilitar el reconocimiento de los elementos básicos de un diagrama de BPMN. Se consideran como categorías básicas los objetos de flujo, datos, objetos de conexión, *swimlanes* y artefactos, cada una de estas incluye elementos que serán mencionados a continuación.

- **Objetos de flujo:** corresponden a elementos básicos de un proceso y se utilizan para definir el comportamiento de un proceso de negocio, existen tres elementos en esta categoría:
 - Eventos
 - Actividades
 - Compuertas
- **Datos:** corresponden a objetos que proveen datos al proceso para las actividades y existen cuatro elementos en esta categoría:
 - Objetos de datos
 - Entradas de datos
 - Salidas de datos
 - Almacenes de datos
- **Objetos de conexión:** permiten conectar los objetos de flujo y datos para definir la secuencia de actividades, en esta categoría existen cuatro objetos de conexión:
 - Flujos de secuencia
 - Flujos de mensaje
 - Asociaciones
 - Asociaciones de datos

- **Swimlanes:** permiten agrupar los elementos primarios de modelado para aumentar la organización, corresponden a:
 - Carriles
 - Pools
- **Artefactos:** proveen información adicional sobre el proceso, actualmente esta categoría contiene:
 - Grupos
 - Anotaciones de texto

Cada elemento presente en un diagrama, adicionalmente, tiene su forma definida y una descripción breve de su utilización, estas características serán establecidas con mayor detalle en la Tabla 3 mostrada a continuación:

Tabla 3.
Elementos de BPMN

Elemento	Definición	Visualización
Evento	Desencadena el inicio, modificación o finalización de un proceso. Generalmente están asociados a un detonante y tienen un impacto sobre el proceso.	 <p style="text-align: center;">Inicio Intermedio Final</p>
Actividad	Corresponde a un término genérico del trabajo que se realiza en un proceso. Es atómica o compuesta de otras actividades. Las actividades representadas en BPMN son tareas y subprocesos.	 <p style="text-align: center;">Tarea Subproceso</p>
Compuerta	Controlan la divergencia y convergencia de flujos de proceso. Determinan las ramificaciones, bifurcaciones, fusiones y uniones dentro del proceso.	 <p style="text-align: center;">Exclusiva Inclusiva Paralela</p> <p style="text-align: center;">Compleja Evento paralelo Evento</p>
Flujo de secuencia	Muestra el orden en el cual se realizan las actividades dentro de un proceso.	
Flujo de mensaje	Muestra el flujo de los mensajes entre dos participantes (<i>pools</i>) del proceso que están preparados para enviar o recibir estos mensajes.	

Elemento	Definición	Visualización						
Asociación	Permite enlazar información y artefactos con otros elementos gráficos de BPMN. Utilizar una flecha implica la dirección cuando es apropiada.	<p>..... no direccionado</p> <p>.....> direccionado</p>						
Objeto de datos	Proveen información adicional sobre necesidades o salidas de alguna actividad en el proceso. Representan un objeto o una colección de objetos según el contexto.							
Objeto de mensaje	Describe el contenido de la comunicación entre dos participantes							
Grupo	Agrupar elementos gráficos que están dentro de una misma categoría con semántica definida por el usuario. Permiten mostrar estas categorías para efectos de documentación.							
Anotación de texto	Proveen información adicional sobre el diagrama por parte del modelador hacia el lector.							
Pool	Representación gráfica de un participante grande en el proceso. Actúa como contenedor de una serie de actividades que se relacionan, pero están separadas de otros pools.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pool</th> </tr> <tr> <th>Carril 1</th> <th>Carril 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Pool		Carril 1	Carril 2		
Pool								
Carril 1	Carril 2							
Carril	Corresponde a una subpartición dentro de un pool, contiene las actividades asociadas con un rol o participante en específico.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pool</th> </tr> <tr> <th>Carril 1</th> <th>Carril 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Pool		Carril 1	Carril 2		
Pool								
Carril 1	Carril 2							

Nota. Adaptado de Business Process Model and Notation, Object Management Group (2014).

2.4. Automatización de procesos

Este concepto corresponde a la automatización de procesos complejos y funciones más allá de manipulación de datos, generalmente utilizando tecnologías avanzadas (Gartner, 2012).

Gartner menciona que el enfoque de esta automatización está en administrar el negocio más que simplemente monitorearlo porque debe lidiar con procesos impulsados por eventos que son críticos para la misión empresarial.

Dumas et al. (2018) consideran que la automatización de procesos también implica configurar sistemas de TI existentes o implementar nuevos para dar apoyo al proceso *to-be* con el cumplimiento de las expectativas. Mencionan que los sistemas de automatización también deben apoyar a los participantes durante la realización de sus actividades dentro del proceso. El apoyo de estas herramientas para los actores incluye la asignación y priorización de tareas, entrega de información relevante, revisiones cruzadas, entre otras tareas adicionales a la automatización de actividades cuando sea posible. La automatización de procesos tiene distintas formas de ser implementada, sin embargo, en el contexto del presente proyecto se utiliza la automatización robótica de procesos mediante robots de *software*.

2.4.1. Robotic Process Automation (RPA)

Corresponde a una de las formas en las cuales una organización realiza automatizaciones sobre los procesos de interés. Gartner (2019) lo considera como una herramienta de productividad donde el usuario desarrolla robots de *software* para activar una serie de acciones de forma automatizada. Indican que, como resultado, el robot imita las acciones de un empleado dentro de un proceso específico para el cumplimiento de objetivos. Las acciones que incluyen estos robots para lograr los resultados incluyen la manipulación de datos, transporte de datos entre aplicaciones, desencadenamiento de respuestas o la ejecución de transacciones. Todos estos procesos se realizan mediante una combinación de interacción con interfaces de usuario y tecnologías descriptivas.

Taulli (2020) menciona que este tipo de automatización se basa en un robot basado en *software* que es utilizado para automatizar actividades de carácter administrativo en las organizaciones. Además, indica la existencia de distintos tipos de automatización robótica de procesos tales como RPA atendido, RPA desatendido y RPA cognitivo, cada una con necesidades y beneficios diferentes. El tipo de RPA con mayor aplicabilidad para el proyecto corresponde al RPA desatendido que consiste en un robot que se activa basado en eventos específicos sin la necesidad de cooperación por parte de actores humanos.

La creación de robots de *software* también abre el paso para disminuir la necesidad de interacción humana en ciertas actividades repetitivas que conforman los procesos, Taulli (2020) indica algunas tareas comunes que son automatizadas por esta tecnología corresponden a:

- Extracción de contenido proveniente de archivos.
- Apertura y creación de correos electrónicos.
- Utilización de cálculos y flujos de trabajo.
- Lectura y escritura en una base de datos.
- Copiado de información entre aplicaciones.

Taulli (2020) menciona que implementar la automatización robótica de procesos en una organización implica una serie de beneficios como la reducción de tiempos del proceso al automatizar tareas pequeñas, pero repetitivas, aumento en la calidad de los datos, disminución de errores durante el proceso, entre otros. Estos beneficios, adicionados a su relativa facilidad de implementación (Taulli, 2020) convierten a la automatización robótica de procesos en una herramienta de utilidad para implementar en los procesos.

2.5. The Robotic Process Automation Handbook

The Robotic Process Automation Handbook es una guía establecida por Tom Taulli (2020) que se utiliza como base para el despliegue de robots y herramientas de RPA en una organización. Taulli provee herramientas para el desarrollo de una estrategia de automatización, además de la evaluación del desempeño de estos sistemas. Utiliza ejemplos reales de implementación para mostrar qué los hace efectivos, además de los riesgos y costos que implican estas estrategias. El desarrollo de la herramienta de RPA para el presente proyecto utilizará el material presente en esta guía como base para su creación y funcionamiento.

2.5.1. Elementos para el desarrollo de robots

Taulli (2020) establece la existencia de varios elementos que son utilizados para crear un robot de *software* que logre cumplir con todas las necesidades de un proceso. Utiliza distinto

Tabla 4.
Elementos para el desarrollo de RPA.

Elemento	Descripción
Variables	Unidad básica de RPA, contienen datos de distintos tipos tales como: booleanos, números, texto, objetos y arreglos, entre otros.
Registros	Conforme el <i>bot</i> se vuelve más avanzado, se presenta la necesidad de documentar el flujo de trabajo. Utilizando la funcionalidad de registros se realiza una documentación del proceso que está siendo seguido.
Bucles	Establecen una forma de repetir una serie de instrucciones hasta que una condición determinada se cumple.
Condicionales	Permiten definir distintos caminos en el flujo de trabajo según las condiciones de entrada.

Nota. Elaboración propia adaptada de The Robotic Process Automation Handbook (2020).

2.5.2. Pruebas y monitoreo

La realización de pruebas es un aspecto esencial para conocer el funcionamiento de los robots de *software*, Taulli (2020) indica que es un proceso crítico porque inclusive cambios

pequeños dentro de un proceso causan que la programación de un robot se vuelva inaplicable. Según el autor, se recomienda considerar la existencia de tres tipos de prueba para revisar el funcionamiento de los robots, estas son:

- **Pruebas de caja negra:** revisión del funcionamiento general del robot sin la revisión directa del código fuente. Se basa en establecer casos de prueba para revisar si los resultados de la herramienta son los esperados.
- **Pruebas de caja blanca:** revisión de la estructura interna y el diseño del robot para encontrar problemas presentes en el código fuente del programa. Algunos de los asuntos que se buscan son debilidades en la seguridad, optimización o flujos de complejidad innecesaria.
- **Pruebas de caja gris:** realizan una combinación entre los dos enfoques anteriores para aprovechar las ventajas de cada uno.

El desarrollo de estas pruebas se recomienda realizarlo de forma manual y automatizada para obtener los beneficios asociados con cada enfoque. Las pruebas manuales implican la revisión de varias opciones para entender los resultados, mientras que las pruebas automatizadas dependen de un guion definido. Como recomendación adicional sobre este punto, Taulli (2020), destaca la importancia de mantener un amplio conocimiento del proceso automatizado para asegurarse de considerar todos los problemas que lleguen a surgir de la implementación.

El autor, por otra parte, recomienda realizar un monitoreo de las condiciones del robot contra una serie de indicadores que determinen los criterios de éxito. Generalmente las plataformas incluyen *dashboards* que son utilizadas para determinar el rendimiento de la herramienta, sin embargo, se recomienda establecer los KPIs de interés para la organización.

2.5.3. Mejores prácticas

Utilizar las mejores prácticas para el desarrollo de automatizaciones basadas en el desarrollo de robots de *software* permite crear un diseño con mayor posibilidad de mantenimiento y usabilidad. Taulli (2020) indica algunas de las mejores prácticas que han sido observadas en la industria que apoyarán a obtener buenos resultados tales como:

- Aprovechar la creación de flujos de trabajo reutilizables al diseñar los robots con varios módulos de menor tamaño. Esto apoyará a la mantenibilidad de los *bots*, especialmente con actividades que sean utilizadas en procesos distintos.
- Asegurar la legibilidad de los flujos de trabajo y el código al definir convenciones específicas que sean utilizadas para las actividades. Utilizar comentarios y documentación interna también ayuda con la legibilidad de los flujos.
- Revisar la existencia de plantillas o robots en existencia para su adaptación hacia el cumplimiento de necesidades específicas del proceso.
- Implicar aspectos y consideraciones del negocio durante el desarrollo de los robots para asegurar una alineación de las expectativas del funcionamiento. Esto se realiza al definir reglas y excepciones para el robot cuando esté operando.

- Mantener aspectos de credenciales y accesos a información correctamente gestionados en las distintas partes del flujo de trabajo.
- Se considera de gran importancia mantener una pista de auditoría mediante la creación de registros y documentación adecuada para facilitar el proceso de revisión de los robots.

2.6. Rocketbot

Gartner (2019) establece que el tipo de herramientas llamadas *software* de automatización robótica de procesos corresponden a aquellas que utilizan declaraciones de “*if/then/else*” sobre datos estructurados para cumplir una función. Generalmente operan al mapear un proceso en el lenguaje establecido por la herramienta, hacen que el robot realice las tareas especificadas con un tiempo de ejecución asignado.

Rocketbot corresponde a una plataforma de automatización robótica de procesos enfocada en la utilización masiva para el aceleramiento de la transformación digital en los negocios. (Rocketbot, s.f.). Mencionan que su utilización se caracteriza por ser eficiente al permitir paralelización de hasta diez procesos distintos, con alta flexibilidad para su implementación y altamente escalable según los requerimientos establecidos por el negocio. Esta plataforma recibió el título de líder en el Cuadrante Mágico de Gartner en el 2021 (Rocketbot, s.f.) y es utilizado por distintos clientes alrededor del mundo tales como: Volvo, Banco de Crédito del Perú, Santander, Samsung y FedEx, entre otros. Esta solución fue creada en el 2018 como una plataforma fácil de usar, sin requerir de la existencia de un programador para crear los robots y con diversos recursos de aprendizaje, incluye documentación y tutoriales desde básicos hasta avanzados. Rocketbot ha sido utilizado por empresas en distintos sectores, con casos de éxito en servicios financieros, salud, comercio electrónico, logística, entre otros (Rocketbot, s.f.).

3. Marco Metodológico

En este capítulo se desarrolla el Marco Metodológico, que según Ulate y Vargas (2014) corresponde a un detalle de todos los procedimientos ejecutados para demostrar la validez y autenticidad de la investigación. Correspondiente a lo anterior, el capítulo contiene aspectos sobre el enfoque y diseño de la investigación, las fuentes que serán utilizadas para adquirir información, además de los sujetos que proveen datos necesarios para la realización del trabajo mediante distintas técnicas. Por último, mediante la definición y operacionalización de las variables se busca proporcionar un entendimiento de cómo los elementos mencionados anteriormente trabajan en conjunto para el logro de los objetivos dentro de las distintas fases.

3.1. Tipo de Investigación

La investigación aplicada, como indican Ñaupas et al. (2018), es aquella que utiliza resultados de la investigación para resolver problemas específicos. Mencionan que este tipo de investigación tiene como objetivo la resolución de problemas prácticos mediante el uso de distintas herramientas. Ñaupas et al. (2018) indican que este tipo de investigación busca resolver situaciones problemáticas en contextos de salud, financieros, asociados a procesos y políticos, entre otros.

Según lo descrito anteriormente y la naturaleza del trabajo, será utilizado el tipo de investigación aplicada. Esto porque será propuesta una solución práctica y específica a un problema que fue detectado a partir el estudio de la empresa GFI Pharma Logistics S.A., quienes cuentan con el interés de realizar la mejora y subsecuente automatización del Proceso que está siendo estudiado.

3.2. Enfoque y diseño de la investigación

3.2.1. Enfoque de la investigación

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), adicionalmente, al tipo de investigación, establecen ciertos enfoques de investigación llamados enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto, los cuales tienen distintas aplicaciones según el contexto en el cual se encuentra la investigación.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) definen el enfoque cualitativo como una revisión de los hechos y estudios previos de manera simultánea para generar una teoría consistente con lo observado. Se menciona como un enfoque naturalista que estudia casos en sus contextos naturales y su cotidianidad. Este enfoque permite realizar las hipótesis antes, durante y después de recolectar o analizar datos, con la intención de descubrir las preguntas importantes de investigación para perfeccionarlas y dar una respuesta sin requerir su propuesta al inicio del proceso. Además, recolecta datos con herramientas variadas que se adaptan a las necesidades de cada estudio para extraer significados y patrones cualitativos. Cabe destacar que estos datos no son numéricos, sino corresponden a narrativas escritas, verbales y visuales de aspectos explícitos e implícitos según las necesidades del estudio para recabar información. El investigador debe extraer el significado de los datos para fortalecer el análisis, lo cual permite situar y contextualizar los descubrimientos.

Debido al contexto y las necesidades de este proyecto se optó por utilizar el enfoque de investigación cualitativo porque el presente trabajo no requiere realizar la prueba de una hipótesis, además de que los datos por analizar provienen de la observación, revisión documental y entrevistas que corresponden a herramientas de carácter cualitativo. Este enfoque permite comprender las percepciones y retos específicos de los departamentos desde el contexto del Proceso para determinar soluciones efectivas.

Emplear las herramientas asociadas con un enfoque cualitativo permite descubrir detalles cruciales sobre las distintas actividades del Proceso y el valor que agregan a la empresa, además de cómo realizar su mejora y posterior automatización. Por estas razones, utilizar este enfoque permitirá que la propuesta realizada se ajuste a las necesidades de la empresa, aumentando las probabilidades de éxito durante su implementación y uso durante las operaciones normales de la empresa.

3.2.2. Diseño de la investigación

El diseño investigación-acción busca responder “preguntas sobre problemáticas de un grupo o comunidad” (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), trazando un diagnóstico de problemáticas, así como sus causas, consecuencias y soluciones. Este diseño tiene como salida el diagnóstico de una problemática específica, además de un programa o proyecto que permita resolverla. Según Stringer (1999), consiste en tres fases cíclicas que corresponden a: observar, donde se construye el problema y se recolectan datos, pensar, donde se analizan e interpretan los resultados de la fase anterior y actuar, donde se resuelven las problemáticas e implementan mejoras.

El diseño de investigación escogido para el proyecto actual es el diseño de investigación-acción, principalmente por el tipo de problemática que se busca resolver. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) mencionan que este diseño corresponde al más apropiado para abordar las problemáticas de un grupo que necesitan resolverse y donde se pretende lograr este cambio, esto se alinea en gran medida con la finalidad del presente proyecto. Es relevante la necesidad de involucrar a los interesados durante el desarrollo e implementación de la propuesta, buscando obtener retroalimentación que permita mejorar continuamente los procesos en la organización.

3.3. Fuentes de datos e información

En esta sección se agrupan y se describen las diversas fuentes de información utilizadas para realizar el presente trabajo. Se considerarán las fuentes primarias y secundarias que se definen a continuación.

3.3.1. Fuentes primarias

Hernández-Sampieri et al. (2006) definen las fuentes primarias como aquellas que proporcionan datos de primera mano, al incluir en sí los resultados de los estudios correspondientes. Generalmente incluyen libros, artículos de revistas científicas, trabajos presentados en congresos, tesis, entre otros. Según esto, se presentan en la Tabla 5 las distintas fuentes primarias que serán de utilidad para el presente proyecto, ordenadas según su relevancia, además de su importancia para el documento.

Tabla 5.

Fuentes primarias del proyecto.

Fuente	Importancia para el documento
Entrevistas realizadas al personal de la empresa.	Proveen información correspondiente a los procesos centrales para la propuesta de mejora y automatización. Será utilizado para entender tanto la situación actual como la situación deseada, buscando oportunidades de mejora en los diversos procesos en los cuales se centra el presente proyecto.
Protocolo de apertura GFI Pharma Logistics.	Este protocolo provee información detallada sobre el proceso de creación de productos nuevos en el ERP de la empresa, los responsables y las actividades por realizar. Contiene además flujos básicos del proceso y facilita entender el procedimiento seguido para una actividad crítica de la organización.
Documentación de Rocketbot	Cuenta con la información necesaria para el desarrollo de distintas funcionalidades presentes en la herramienta de RPA, se considera como la base de conocimiento que será utilizada para el desarrollo de esta.
Recursos proporcionados por la empresa.	Cuentan con información específica del funcionamiento normal en las operaciones de la empresa. Corresponde a procedimientos, procesos, políticas, metodologías, material para capacitaciones y guías de trabajo, entre otros.
Bases de datos internas.	Proveen información relevante sobre las necesidades de la empresa y los procesos existentes para una contextualización de las actividades requeridas para implementar exitosamente el proyecto.

Nota. Elaboración propia (2024).

3.3.2. Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias son definidas por Hernández-Sampieri et al. (2006) como “listas, compilaciones y resúmenes de referencias o fuentes primarias publicadas en un área de conocimiento en particular”, es decir, un reprocesamiento de información de primera mano proveniente de las fuentes primarias. La Tabla 6 indica los distintos tipos fuentes secundarias que serán utilizadas como referencia para el presente proyecto, además de la importancia que representan para el mismo.

Tabla 6.

Fuentes secundarias del proyecto.

Fuente	Importancia para el documento
Trabajos finales de graduación externos a la empresa.	Cuentan con información útil y de relevancia para diversos aspectos de este proyecto. Revisar estas fuentes permite contextualizar trabajos similares que determinan aspectos como formato, metodologías utilizadas y buenas prácticas aplicables para el presente proyecto según la aplicabilidad que tienen estos proyectos externos.
Documentos técnicos de consultorías.	Proveen una perspectiva actualizada del mercado de RPA y el uso real que está siendo dado a esta herramienta. Permite incorporar soluciones con relevancia a las tendencias del mercado para que las propuestas sean sostenibles.

Nota. Elaboración propia (2024).

3.4. Sujetos de investigación

Corona, Fonseca y Álvarez (2021), establecen que los sujetos de investigación corresponden al medio por el cual será estudiado y conocido un fenómeno de algún área de la naturaleza o la sociedad. Según lo definido anteriormente, en la Tabla 7 se detallan los sujetos de la investigación incluyendo las diferentes responsabilidades funciones que desarrolla, la experiencia en años que el sujeto tiene en este rol y una justificación de la importancia que este sujeto representa para el presente proyecto.

Tabla 7.

Sujetos de la investigación.

Rol	Caracterización	Experiencia	Importancia
Coordinador de Tráfico	Responsable de gestionar y optimizar el flujo de información y materiales dentro de la cadena logística, asegurando que los productos lleguen a su destino de manera oportuna y eficiente.	3 años	Su papel implica coordinar las actividades logísticas que son esenciales para el funcionamiento diario de la empresa. El Departamento de Tráfico se encarga de los pasos finales. Busca ser automatizado durante el proyecto.
Coordinador de calidad	Encargado de asegurar que los productos y procesos de la empresa cumplan con los estándares de calidad establecidos, realizando controles y auditorías periódicas.	6 años	Este rol coordina y garantiza que todas las actividades automatizadas cumplan con los criterios de calidad de la empresa. Adicionalmente, este departamento se encarga de realizar la validación de datos, que corresponde a una

Rol	Caracterización	Experiencia	Importancia
			actividad de gran importancia para el proceso de interés en el proyecto.
Jefe de marca	Responsable de gestionar y fortalecer la imagen de marca de la empresa, asegurando que todas las actividades de marketing y comunicación estén alineadas con la identidad y valores de la marca.	7 años	Este rol es relevante para el proyecto porque se encarga de la comunicación principal con los laboratorios farmacéuticos y es una fuente valiosa de información para el proyecto.
Equipo de tráfico	Personal encargado de realizar distintas actividades dentro del departamento de tráfico.	3 años	Estos sujetos proveerán datos específicos de sus labores durante la realización de actividades relevantes para completar el Proceso.
Equipo de calidad	Personal encargado de realizar distintas actividades dentro del departamento de calidad.	4-5 años	
Equipo de mercadeo	Personal encargado de realizar distintas actividades dentro del departamento de mercadeo.	2-3 años	
Coordinador de desarrollo	Persona encargada de coordinar y supervisar el desarrollo de proyectos de TI dentro de la organización, asegurando que se cumplan los plazos y objetivos establecidos.	10 años	Este rol se encarga de la planificación y ejecución de las actividades de desarrollo. Su experiencia en la gestión de proyectos permitirá una implementación más estructurada y organizada del RPA.

Nota. Elaboración propia (2024).

3.5. Variables de la investigación

Las variables de investigación son incógnitas basadas en los objetivos específicos que deben ser respondidas en el presente proyecto. Esta respuesta se obtiene durante el desarrollo del documento a partir de la información obtenida mediante a la aplicación de diversos instrumentos sobre las fuentes y sujetos de investigación. Las variables de investigación asociadas con los objetivos específicos se encuentran desde la Tabla 8 hasta la Tabla 11.

Tabla 8.

Variables de investigación para el OE-01.

Objetivo:	Analizar la situación actual del proceso de creación de productos nuevos para la identificación de áreas de mejora en su operatividad.		
Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/Herramientas
VI-01: La situación actual del proceso de creación de productos nuevos.	Corresponde al estado y las características actuales del Proceso. Incluye los pasos para realizarlo, recursos y actividades, además de la participación de los departamentos asociados para completarlo.	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de identificación del estado actual del Proceso. - Identificación de los departamentos asociados con el Proceso y sus funciones. - Proceso de la situación actual diagramado. - Existencia y uso de procedimientos e instructivos para las actividades del proceso. - Duración actual de las actividades del proceso. - Existencia de actividades automatizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagramación BPMN. - Revisión documental de protocolos del Proceso. - Entrevistas semiestructuradas para los colaboradores.
VD-01: Áreas de mejora del proceso.	Corresponden a las áreas o puntos débiles que existen dentro de las actividades que componen al Proceso.	<ul style="list-style-type: none"> - Existencia de oportunidades de mejora para el Proceso actual. - Existencia de hallazgos en la operación del proceso actual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas semiestructuradas a los coordinadores de departamentos. - Revisión documental del protocolo del proceso.

Nota. Elaboración propia (2024).

Tabla 9.

Variables de investigación para el OE-02.

Objetivo:	Diseñar un modelo de automatización basado en la metodología ESOAR para el cumplimiento de requisitos y mejoras identificadas durante el análisis de la participación departamental en el Proceso.		
Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/Herramientas
VI-02: Diseño de un modelo de automatización basado en la metodología ESOAR.	El diseño del proceso y el diseño arquitectónico de la herramienta basada en Rocketbot utilizando los conceptos definidos por la metodología ESOAR como guía.	- Proceso de la situación deseada diagramado. - Diseño arquitectónico para la herramienta de automatización diagramado. - Cantidad de requerimientos identificados para el Proceso.	- Revisión documental de la metodología ESOAR. - Diagramación BPMN. - Entrevistas semiestructuradas.
VD-02: Cumplimiento de requisitos y mejoras identificadas durante el análisis de la participación departamental en el Proceso.	Corresponden a los hallazgos y requisitos realizados sobre el funcionamiento actual del proceso, las deficiencias identificadas y su mejoría mediante el diseño de una herramienta de RPA que cumpla con las necesidades.	- Cantidad de requisitos identificados que se acataron. - Cantidad de mejoras oportunidades de mejora abordadas.	- Revisión documental de los hallazgos de la situación actual del Proceso.

Nota. Elaboración propia (2024).

Tabla 10.

Variables de investigación para el OE-03.

Objetivo:	Desarrollar una propuesta de automatización robótica de procesos para la automatización del Proceso basada en información proveniente de laboratorios farmacéuticos.		
Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/Herramientas
VI-03: propuesta de automatización robótica de procesos	Propuesta de la solución de RPA que corresponde al desarrollo completo del modelo diseñado con anterioridad, que automatiza distintas actividades dentro del Proceso y se integra adecuadamente con el sistema empresarial que utiliza GFI.	- Existencia de una herramienta de RPA propuesta según el diseño. - Existencia de la capacidad de integración de la herramienta con el sistema empresarial de JD Edwards.	- Revisión documental de la herramienta propuesta. - Revisión documental de los manuales de Rocketbot.

Objetivo:	Desarrollar una propuesta de automatización robótica de procesos para la automatización del Proceso basada en información proveniente de laboratorios farmacéuticos.		
Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/Herramientas
VD-03: Automatización del Proceso basada en información proveniente de laboratorios farmacéuticos.	Corresponde al nivel de automatización logrado mediante el diseño establecido y su posterior desarrollo para apoyar a la empresa con la operación del Proceso.	- Porcentaje de automatización del proceso.	- Observación de participación pasiva del proceso automatizado. - Revisión documental de protocolos del Proceso.

Nota. Elaboración propia (2024).

Tabla 11.

Variables de investigación para el OE-04.

Objetivo:	Generar los manuales de laboratorios y colaboradores sobre la herramienta propuesta para la simplificación de su entendimiento y uso durante las operaciones normales de la empresa.		
Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/Herramientas
VI-04: Manuales de laboratorios y colaboradores sobre la herramienta de automatización.	Corresponde a la documentación necesaria que permite a los empleados y laboratorios para comprender el funcionamiento y el uso de la herramienta como apoyo durante la realización del Proceso.	- Porcentaje de la herramienta documentada. - Existencia de manuales para laboratorios y colaboradores sobre la herramienta de automatización.	- Revisión de los documentos generados para la herramienta. - Revisión documental del manual de usuario establecido.
VD-04: Simplificación del entendimiento y uso de la herramienta durante las operaciones normales.	Nivel de simplicidad en la operación del Proceso automatizado que se asocia con la utilización de documentos provistos como apoyo.	- Nivel de satisfacción con el aprendizaje inicial. - Nivel de satisfacción con el entendimiento de las instrucciones - Cantidad de consultas realizadas por los usuarios.	- Entrevistas semiestructuradas para el personal de los departamentos.

Nota. Elaboración propia (2024).

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) indican cómo la recolección de datos cualitativos corresponde al acopio de datos naturales y cotidianos dentro del contexto de los participantes o unidades de muestreo. En esta sección se detallan las distintas técnicas e instrumentos que serán utilizadas para recolectar información sobre el Proceso para obtener un mayor entendimiento de la situación actual y la recepción de aspectos de la situación deseada.

3.6.1. Revisión documental

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los documentos, materiales y artefactos diversos corresponden a una fuente valiosa de datos porque permiten entender el fenómeno central del estudio. Es útil para conocer los antecedentes de un ambiente, además de las situaciones que se producen en él durante su funcionamiento cotidiano. La revisión de documentos toma muchas formas como revisión de manuales, protocolos, archivos, entre otros.

Debido a su gran utilidad para entender un contexto, esta técnica se utiliza para entender la situación actual del Proceso y las expectativas de su funcionamiento. Los hallazgos de la revisión documental realizada serán compilados utilizando el formato de la plantilla disponible en el Apéndice D. Plantilla de revisión documental.

3.6.2. Entrevistas

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) definen a la entrevista como una reunión donde se conversa e intercambia información entre un entrevistador y uno o más entrevistados. Establecen que mediante la realización de preguntas se realiza una comunicación para la construcción conjunta de significados respecto a un tema. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) indican que estas reuniones se dividen en tres distintas:

- **Entrevistas estructuradas:** donde el entrevistador sigue una guía específica de preguntas y se sujeta estrictamente a este orden, incluye tanto las preguntas como el orden para realizarlas.
- **Entrevistas semiestructuradas:** donde el entrevistador utiliza como base una guía de preguntas y contenido, pero cuenta con la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos según surgen durante la actividad.
- **Entrevistas no estructuradas:** corresponden a entrevistas basadas en una guía general de contenido donde el entrevistador tiene total flexibilidad sobre las preguntas que realiza.

Para el contexto del presente proyecto, se escogieron las entrevistas semiestructuradas para aprovechar las ventajas que tiene una preparación adecuada de preguntas previas y la flexibilidad de adicionar preguntas según requiera la situación. Debido a aspectos de la organización, el espacio para realizar entrevistas corresponde al mismo de las reuniones, por esta razón las entrevistas utilizan la plantilla establecida en el Apéndice A. Plantilla de reunión.

3.6.3. Observación de participación pasiva

La observación es una herramienta de utilidad para el proceso cualitativo, permite entender con mayor detalle un proceso o actividad porque el investigador observa directamente lo que está siendo realizado. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) indican que la observación en la inducción cualitativa tiene varios propósitos esenciales, entre estos cabe comprender procesos, vinculaciones entre personas y sus situaciones, además de eventos a lo largo del tiempo y las situaciones que los ocasionan. Lo anterior tiene relevancia para las necesidades del proyecto porque apoya al entendimiento de la situación actual del Proceso y cómo se relaciona con varios aspectos de la empresa.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el observador toma distintos papeles, desde una observación no participativa hasta una participación completa dentro del proceso observado. Para el contexto del presente proyecto, se utilizará la observación de participación pasiva, que permite al observador estar presente durante la realización del proceso, pero no interactuar directamente con las personas que lo realizan. Se dispone de una plantilla en el Apéndice E. Plantilla de bitácora de observación, donde se catalogan las observaciones de mayor relevancia para el proyecto realizadas durante las actividades.

3.6.4. Encuestas

Ulate y Vargas (2014) definen las encuestas como una la técnica utilizada para conocer la opinión de las personas sobre una situación o un problema. En este caso se aplica una encuesta para entender aspectos sobre la recepción de los manuales desde la perspectiva de los involucrados que se encargan de realizar el proceso. Las encuestas que serán realizadas para este proyecto serán enviadas directamente a los involucrados relevantes utilizando *Google Forms* y las preguntas con las opciones de respuesta serán compiladas utilizando la plantilla disponible en el Apéndice T. Plantilla de encuesta. Por el contexto de la organización, las encuestas se realizan en conjunto a reuniones por consideración de las labores que corresponden a los involucrados.

3.6.5. Toma de tiempos

El proceso de toma de tiempos corresponde a una actividad necesaria para entender las mejoras realizadas en el Proceso. Debido al contexto de las actividades, la toma de tiempos de manera directa es poco factible. La entrada de productos depende principalmente de los laboratorios, quienes son entes externos y no cuentan con periodicidad que garantice una toma de tiempos adecuada. Debido a esta variación en la entrada de solicitudes, se utiliza el conocimiento experto sobre las actividades por parte de los participantes del Proceso para conocer un estimado de tiempos. Esta estimación se realiza mediante reuniones, donde se agrupan las actividades por departamento para ajustarse al tiempo disponible de los colaboradores dentro de otras funciones. El Proceso se realiza con dos personas presentes en el Departamento de Mercadeo, una persona en el Departamento de Calidad y cinco personas en el Departamento de Tráfico.

Se utiliza como muestra la población completa de colaboradores encargados de cumplir con las actividades del Proceso. Utilizando la reunión, se solicita proveer un estimado del tiempo optimista, pesimista y realista para completar todas las actividades que le corresponden a cada

uno. Los estimados de los colaboradores se promedian entre departamento para obtener una estimación de estos tiempos más acertada.

Para el análisis de estos datos, finalmente, se utiliza la técnica de evaluación y revisión de programas, llamada PERT por sus siglas en inglés, para calcular el tiempo estimado con esos valores provistos por los participantes.

La técnica PERT utiliza tres mediciones de tiempo distintas que corresponden al tiempo optimista donde se completa una actividad si todo transcurre de manera ideal, tiempo pesimista, donde la actividad toma el tiempo máximo debido a obstáculos o retrasos y el tiempo realista, estimando de la forma más apegada a la realidad el tiempo que requieren las actividades. Utilizando la información anterior se aplica la siguiente fórmula para obtener el tiempo esperado de duración para la actividad o grupo de actividades:

$$T_{esperado} = \frac{T_{optimista} + (4 \times T_{realista}) + T_{pesimista}}{6}$$

Adicionalmente, para comprender la incertidumbre asociada con cada tiempo estimado, se calcula la desviación estándar utilizando la siguiente fórmula:

$$\sigma = \frac{T_{pesimista} - T_{optimista}}{6}$$

Al utilizar las fórmulas anteriores se obtienen aproximados de los tiempos reales para el cumplimiento de las actividades utilizando como insumo el criterio experto de los participantes en el proceso. Esta técnica habilita la recolección de tiempos en casos donde realizar tomas directas de tiempo mediante la observación del proceso no es viable.

3.7. Procedimiento metodológico de la investigación

En este apartado se explican las fases que componen el proceso metodológico del presente proyecto. En la Figura 5 se presentan las fases necesarias para cumplir con todos los objetivos planteados para el desarrollo del trabajo. A continuación, se detallan los pasos y elementos de mayor importancia para cada una de las fases establecidas.

Figura 5.

Fases del procedimiento metodológico.



Nota. Elaboración propia (2024).

3.7.1. Análisis inicial

Corresponde al entendimiento con mayor profundidad sobre el Proceso y su uso dentro de la organización. Al tratarse de un proceso que implica colaboración entre diversos departamentos, permitió cómo se relacionan las actividades del proceso, facilitando la generación de soluciones útiles. Esta fase inicial busca comprender, mediante revisión documental, entrevistas,

cuestionarios, análisis de procesos y diagramación, la situación del proceso y los departamentos asociados respecto al funcionamiento del proceso actual.

Durante esta fase se busca analizar los distintos elementos y actividades que componen al proceso, así como ciertos aspectos que están afectando su funcionamiento según las expectativas empresariales. Esta fase tuvo como resultado diagramas BPMN de los procesos *as-is*, además de conocimiento asociado a las áreas de mejora requeridas para tener un proceso útil y acoplado a las necesidades de la empresa.

3.7.2. Establecimiento de mejoras

Corresponde a la fase posterior al análisis de la situación actual. En esta fase se busca plasmar las mejoras requeridas antes de diseñar la automatización del proceso según las distintas necesidades del negocio. Durante esta fase se utilizan los hallazgos anteriores para establecer las mejoras por aplicar en el proceso de creación de productos nuevos. Estas propuestas de mejora buscan disminuir el tiempo necesario para cumplir con Proceso mediante automatización, estandarización o eliminación según lo indicado por la metodología ESOAR.

3.7.3. Diseño del proceso y herramienta

Corresponde a una fase donde, basándose en las salidas de las fases anteriores como diagramas BPMN y análisis desarrollados, se establece el diseño de la solución de RPA para la empresa. Este diseño se basa en la metodología ESOAR donde se establecen ciertas guías para automatizar procesos luego de estandarizar o eliminar según sea necesario. En esta fase se crea un diagrama de arquitectura para determinar el funcionamiento inicial y las integraciones necesarias. Además, se recopilaron requerimientos necesarios para el desarrollo de la herramienta, así como diagramación BPMN para el proceso *to-be* según la metodología mencionada anteriormente. Esta fase tuvo como principal salida el diseño completo del Proceso y la herramienta RPA utilizada para la creación de productos nuevos.

3.7.4. Desarrollo de la herramienta

Esta fase corresponde a una con gran importancia para el proyecto al tratarse del entregable principal que espera la organización. Implicó realizar el desarrollo completo de la herramienta de automatización mediante la plataforma de Rocketbot, adquirida con anterioridad. Utilizando el entendimiento de la situación actual y el diseño proveniente de las fases anteriores, se aplicaron conocimientos sobre la plataforma para automatizar distintas actividades del Proceso. Esta fase tiene como principal salida la herramienta codificada y estructurada según el diseño propuesto en la fase anterior.

3.7.5. Documentación

Corresponde a la fase final del proyecto, realizada después de que la codificación de la herramienta esté completa. Implica realizar la documentación necesaria para establecer una guía comprensiva del uso de la herramienta mediante un Manual de Usuario general. Adicionalmente, se establece una documentación directa de la herramienta para proporcionar un mayor entendimiento de sus funcionalidades a un nivel técnico.

Las principales salidas de esta fase corresponden al Manual de Usuario y la documentación interna de la herramienta, las cuales fueron solicitadas por la empresa para facilitar la adopción de la automatización creada.

3.8. Operacionalización de las variables

A continuación, en la Tabla 12, se detallan las distintas variables, instrumentos y sujetos de información en el contexto de las fases del procedimiento metodológico de la investigación. Cada una de las fases se asocian con los objetivos específicos presentes en la sección 1.4.2 y las variables en la sección 3.5. Adicionalmente se indican los instrumentos que serán utilizados dentro de cada fase y los sujetos de información que proveen el conocimiento necesario dentro del contexto asociado.

Tabla 12.
Operacionalización de las variables de investigación.

Fase	Objetivo	Variables	Instrumentos	Sujetos
Análisis inicial	OE-01	VI-01	- Diagramación BPMN. - Revisión documental. - Entrevistas semiestructuradas. - Observación de participación pasiva.	- Coordinadores de tráfico y calidad. - Jefe de marca. - Equipo de tráfico, calidad y mercadeo.
Establecimiento de mejoras	OE-01	VD-01	- Entrevistas semiestructuradas. - Revisión documental. - Análisis de brechas.	- Coordinadores de tráfico y calidad. - Jefe de marca. - Equipo de tráfico, calidad y mercadeo. - Coordinador de desarrollo.
Diseño del proceso y herramienta	OE-02	VI-02 VD-02	- Metodología ESOAR. - Diagramación BPMN. - Revisión documental. - Documentación de Rocketbot. - Entrevistas semiestructuradas.	- Coordinadores de tráfico y calidad. - Jefe de marca. - Equipo de tráfico, calidad y mercadeo. - Coordinador de desarrollo.
Desarrollo de la herramienta	OE-03	VI-03 VD-03	- Observación de participación pasiva. - Revisión documental. - Documentación de Rocketbot.	- Coordinador de desarrollo.

Fase	Objetivo	Variables	Instrumentos	Sujetos
Documentación	OE-04	VI-04 VD-04	- Revisión documental. - Entrevistas semiestructuradas.	- Coordinador de desarrollo. - Coordinadores de tráfico y calidad. - Equipo de tráfico, calidad y mercadeo.

Nota. Elaboración propia (2024).

4. Análisis de Resultados

Este capítulo corresponde a la revisión y análisis de los datos recolectados mediante las técnicas e instrumentos establecidos anteriormente, busca examinar los hallazgos durante las primeras fases del proyecto. A continuación, por cada una de las primeras dos fases metodológicas propuestas, se especifican los resultados que fueron obtenidos al aplicar las herramientas establecidas.

4.1. Fase 1: Análisis inicial

4.1.1. Revisión documental

Desde el Apéndice K. Revisión documental 1 – Protocolo de productos nuevos hasta el Apéndice O. Revisión documental 6 – Boleta de compromiso, se encuentran disponibles los hallazgos provenientes de la revisión documental realizada a los distintos recursos asociados al Proceso. Estos recursos provenientes de los departamentos de mercadeo y tráfico funcionan para dar seguimiento a la ejecución exitosa del Proceso. Aunque el Departamento de Calidad no cuenta con documentos específicos, utilizan entrenamiento para cumplir con sus actividades dentro del proceso. Los documentos corresponden a guías, procedimientos, instructivos y plantillas cuya información facilita el cumplimiento de objetivos, además del seguimiento a las actividades de los involucrados. En esta sección se dividen los documentos revisados para explicar y contextualizar los hallazgos realizados para cada uno. Mediante esta revisión documental, se evidencia la madurez del proceso al utilizar estandarizaciones mediante procedimientos e instructivos que facilitan la replicabilidad del proceso.

4.1.1.1. *Protocolo de productos nuevos de mercadeo*

Este documento corresponde a los pasos que deben seguirse para cumplir el Proceso desde la perspectiva del Departamento de Mercadeo. Incluye en detalle las actividades que los asistentes de mercadeo deben realizar secuencialmente para obtener todos los datos requeridos por parte de los laboratorios. En el Apéndice K. Revisión documental 1 – Protocolo de productos nuevos, se especifican los hallazgos realizados al revisar este recurso. El documento establece la necesidad de contar con ciertos insumos por parte de los laboratorios como base de información, estos son el formulario de apertura, la boleta de compromiso, la ficha técnica, el registro sanitario y una foto clara del producto. Estos son los recursos obligatorios principales para el cumplimiento del proceso, sin embargo, en ciertos casos se requiere el llenado de una boleta de control estatal. La necesidad de esta información es coordinada directamente por las asistentes del Departamento de Mercadeo utilizando comunicaciones mediante correo electrónico con los laboratorios. Se evidencia que estas actividades son iterativas porque la información no se provee completa en todos los casos y debe ser repetido hasta obtener todo lo necesario.

Según el protocolo, el Proceso inicia mediante una solicitud de los laboratorios para la inclusión de productos nuevos al sistema, donde se comienzan a intercambiar mensajes hasta obtener la información requerida. Se establece la importancia del seguimiento del Proceso incluso en las etapas fuera de responsabilidad de mercadeo al indicar la existencia de un repositorio propio

del departamento que se actualiza manualmente según la etapa donde se encuentra la creación del producto.

Se indica también que la información ingresada al ERP debe incluirse en una base de datos gestionada por el departamento para su uso durante otras actividades. Esto implica cierta redundancia y evidencia la necesidad de centralizar estas fuentes de información para evitar el retrabajo.

4.1.1.2. Protocolo de apertura y mantenimiento de códigos de tráfico

El protocolo de apertura y mantenimiento de códigos corresponde a un documento que establece consideraciones generales sobre la creación de nuevos productos. La revisión de este documento, disponible en el Apéndice L. Revisión documental 2 – Apertura y mantenimiento de códigos, pertenece al Departamento de Tráfico, cuya responsabilidad es la adición de los productos creados al ERP de JD Edwards. Aunque no detalla cómo se realiza el llenado de información en el formulario para la apertura de códigos, provee conocimiento específico sobre los aspectos que deben tenerse en cuenta cuando se ingresan los productos al ERP. Según el documento, los encargados de esta fase del proceso cuentan con veinticuatro horas desde que son notificados para incluir el producto en JD Edwards. Revisar este protocolo es de gran utilidad para entender la lógica para definir información que no es provista por los laboratorios, como los códigos de los productos. Según este documento, los códigos se generan utilizando el número de casa farmacéutica, además del orden alfabético que tiene el producto dentro de una misma casa. Esta generación de códigos debe ser tomada en cuenta en el momento de realizar la automatización, de tal manera que se asegure una integración de los formatos que utiliza la empresa después de automatizar el proceso. Otro aspecto importante proveniente de este documento es la necesidad de utilizar abreviaciones según el tipo de medicamento para cumplir con la limitación establecida por los campos del ERP. Esta información asociada con las actividades realizadas por el Departamento de Tráfico provee insumos de gran importancia para entender esta parte del Proceso que corresponde al ingreso de los productos para el uso de toda la empresa

4.1.1.3. Instructivo de apertura y mantenimiento de códigos de tráfico

El Departamento de Tráfico cuenta con un instructivo que incluye los pasos por seguir para completar en los pasos de JD Edwards. Los hallazgos para este documento se encuentran en el Apéndice M. Revisión documental 3 – Instructivo de apertura y mantenimiento de códigos. Según lo encontrado, el documento provee imágenes y descripciones para establecer cómo se deben llenar los datos en el sistema para cumplir con el objetivo del Proceso. Presenta con claridad los pasos por seguir y corresponde a un insumo importante para comprender las actividades que lo componen. Entre las recomendaciones establecidas en el documento, se indica la necesidad de ahorro de tiempo durante al copiar la información proveniente de medicamentos con el mismo principio activo dentro de una casa farmacéutica, sin embargo, esto implica la necesidad de revisión con mayor detalle para asegurar que solamente la información aplicable se mantenga para la creación del producto nuevo, lo cual tiende a ralentizar el proceso.

4.1.1.4. *Formulario para la apertura de códigos*

Corresponde a un formulario de *Microsoft Forms* que envía el Departamento de Mercadeo a los laboratorios para obtener información sobre los productos. Los hallazgos realizados se encuentran en el Apéndice N. Revisión documental 4 – Formulario de apertura de códigos. Este formulario cuenta con casillas para obtener la información del producto proveniente de los distintos laboratorios. Incluye preguntas básicas sobre el laboratorio y el producto que se busca incluir. Existen algunos detalles en este formulario porque ciertas preguntas no definen explícitamente las necesidades de información. Se incluyen ciertos aspectos como la utilización del nombre del laboratorio que como identificador dificulta el Proceso cuando entran varios productos durante un mismo día. En este formulario existen campos no obligatorios, sin embargo, toda la información es necesaria para la creación de los productos.

4.1.1.5. *Boletas de control estatal y de compromiso*

Estas boletas corresponden a documentos que los laboratorios llenan y deben firmar cuando es requerido. Contienen información de utilidad para el cumplimiento del proceso, además de tener un uso para los procesos de otros departamentos. El Apéndice Ñ. Revisión documental 5 – Boleta de control estatal contiene los hallazgos de esta boleta. Al revisar este documento, se evidencia un aspecto de baja claridad de la información solicitada. Como parte del Proceso, se debe conocer cuál es la expectativa de venta en unidades de los productos, sin embargo, la casilla no se encuentra debidamente marcada y facilita una mala interpretación de las necesidades. Incluir datos en unidades incorrectas afecta al proceso y requiere solicitar correcciones mediante correo, lo cual aumenta el tiempo necesario para completarlo.

Por otra parte, el Apéndice O. Revisión documental 6 – Boleta de compromiso, incluye los hallazgos esta boleta. Este documento, al igual que la boleta de control estatal, se envía en un formato editable lo cual implica la necesidad de revisar si no ha sido cambiada la información dentro del mismo. Estos documentos son cortos porque la información que contienen es básica y se establece la necesidad de escanear el documento después de firmarlo, aunque se cuenta con la opción de utilizar la firma digital.

4.1.2. Entrevistas

El instrumento de entrevista semiestructurada se utilizó para recopilar información más directamente de las personas encargadas del proceso. Estas entrevistas se realizaron mediante reuniones con estos involucrados mediante *Microsoft Teams* y presencialmente para facilitar la realización de las preguntas. En esta sección se detallan los aspectos de mayor importancia para el proyecto provenientes de lo indicado por las personas entrevistadas. En general, se realizaron tres entrevistas a representantes de distintos departamentos, las cuales están disponibles en el Apéndice F. Reunión con representantes del Departamento de Mercadeo, Apéndice G. Reunión con representante del departamento de tráfico y el Apéndice I. Reunión con representante del Departamento de Calidad. A continuación, en la Tabla 13, se presentan los principales hallazgos de las entrevistas:

Tabla 13.

Hallazgos de las entrevistas para los departamentos relacionados con el Proceso.

Identificador	Hallazgo
Entrevista departamento de mercadeo	
H-01	Los laboratorios corresponden a una fuente de retrasos y errores para el Proceso. El error de mayor frecuencia es la falta de información o su envío segmentado.
H-02	Los retrasos en el Proceso principalmente corresponden a la falta de información y la tarea asociada de solicitar ciertos datos.
H-03	Los errores de información implican un retroceso en las actividades realizadas hasta el momento porque tiene que revisarse nuevamente la información.
H-04	La información provista por los laboratorios es el insumo principal para las otras tareas dentro del proceso.
H-05	Obtener la información completa y correcta en un corto tiempo corresponde al principal desafío que presenta el departamento para cumplir con sus tareas dentro del Proceso.
H-06	No existe una coordinación interdepartamental para el cumplimiento del Proceso, cada parte se encarga de sus responsabilidades y se comunican cuando hay errores.
H-07	Para mercadeo, el resultado del proceso implica incluir la información del medicamento en una base de datos interna. Se genera además la orden de compra inmediatamente.
H-08	Los laboratorios proveen toda la información que se utiliza en el Proceso. No se utilizan fuentes adicionales a excepción del Catálogo de Bienes y Servicios.
H-09	No se realizan reportes o mediciones de tiempos sobre el proceso para conocer el desempeño de las distintas actividades.
H-10	Se cuenta con un documento de protocolo escrito de uso para el departamento de mercadeo.
H-11	Cuando se ingresan los productos al ERP, existe un periodo donde no se notifica a los asistentes de mercadeo. Se debe esperar la confirmación del departamento de tráfico, aunque se requiera la información para otras actividades.
Entrevista Departamento de Calidad	
H-12	Este departamento no cuenta con una guía escrita sobre cómo realizar el proceso debido a la relativa simplicidad de esta fase.
H-13	No se validan directamente los datos, se hace una revisión general de los documentos para conocer si están completos. Adicionalmente se revisa la que las imágenes enviadas correspondan con el producto solicitado.
H-14	Los datos se llenan utilizando la información provista por los laboratorios, excepto el código CABYS que debe ser revisado en el Banco Central de Costa Rica.
H-15	En general, las actividades de calidad corresponden a una revisión inicial y el llenado de <i>datamatrix</i> , tipo y clase terapéutica del producto, además del código CABYS.
H-16	El Departamento de Calidad notifica al Departamento de Tráfico cuando finaliza las actividades, sin embargo, no utilizan ninguna salida del proceso.

Identificador	Hallazgo
H-17	Se busca resolver los errores en la mayoría de los casos, cuando no es posible se devuelven los documentos para su resolución directamente con los laboratorios.
H-18	El tipo de error más común en esta fase corresponde a la inexistencia del código CABYS para un producto determinado. En este caso se informa a mercadeo que las actividades se deben realizar después.
Entrevista departamento de tráfico	
H-19	El departamento cuenta con un procedimiento que describe el proceso de creación de artículos en JD Edwards, además de un instructivo que contiene los pasos específicos para lograrlo.
H-20	El instructivo de apertura de códigos se encuentra desactualizado en temas de interfaz, sin embargo, facilita la guía para entender el proceso de creación de productos nuevos.
H-21	El departamento tiene como principal función asignar códigos de medicamentos, así como agregar la información faltante que proviene de las imágenes enviadas. También se revisa si los documentos están completos, pero no se valida la información que contienen.
H-22	La función final del departamento es ingresar todos los datos del nuevo medicamento en JD Edwards.
H-23	Cinco personas en el departamento realizan estas actividades adicionalmente a sus labores normales.
H-24	Aunque las actividades del Departamento de Tráfico cuentan con veinticuatro horas para ser completadas, se considera que el proceso de llenado generalmente tarda entre veinte y treinta minutos por producto nuevo.
H-25	Es común que se presentan errores por falta de datos provenientes de las fases anteriores. Esto se busca resolver o se solicita para la resolución directa con los laboratorios.
H-26	Los datos en JD Edwards se llenan al copiar productos existentes con el mismo principio activo para ahorrar tiempo, sin embargo, esto ocasiona errores de información que no aplica para ciertos medicamentos.
H-27	Los departamentos de Mercadeo, Calidad y Tráfico participan en el llenado de un formulario basado en <i>SharePoint</i> que contiene la información recopilada de los laboratorios. Este formulario tiene asociada una base de datos que da seguimiento al proceso.

Nota. Elaboración propia (2024).

Los hallazgos presentados anteriormente corresponden a la base que será utilizada para desarrollar una propuesta de solución en el siguiente capítulo. Realizar estas entrevistas representó un apoyo adicional a los documentos provistos para proporcionar un entendimiento mayor sobre la situación actual en el contexto del Proceso.

4.1.3. Estado actual del Proceso: diagramas *as-is*

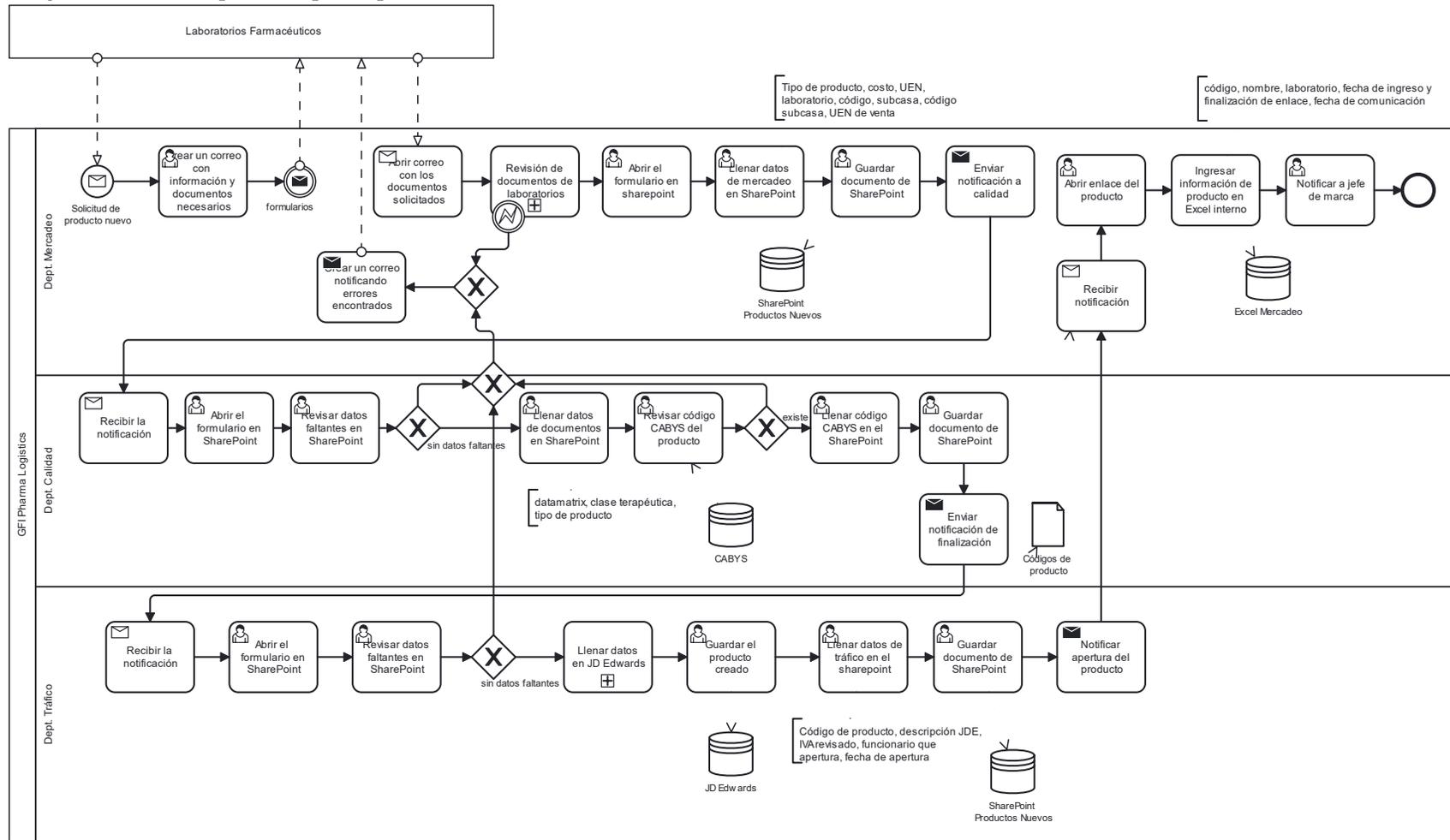
Según la información obtenida durante el análisis de la situación actual, se desarrolla un diagrama del Proceso *as-is*, con el objetivo de plasmar el funcionamiento completo de todas las actividades que implica crear un nuevo producto en el sistema. A continuación, se detallan las actividades del Proceso principal, así como los subprocesos que lo componen.

4.1.3.1. *Proceso – Creación de productos nuevos*

El proceso de creación de productos nuevos corresponde al objeto que está siendo estudiado en el presente proyecto. Mediante el uso de diagramación BPMN se muestran las diversas actividades que deben ser seguidas por los departamentos de Mercadeo, Calidad y Tráfico para cumplir con el objetivo del Proceso. Estas actividades incluyen al inicio la comunicación con los laboratorios para obtener los datos requeridos, el llenado de información en el *SharePoint* empresarial, las interacciones entre los departamentos para dar continuación al proceso y finalmente su inclusión a las distintas bases de datos gestionadas por cada actor del Proceso. La Figura 6 ilustra el diagrama completo del proceso mencionado.

Figura 6.

Diagrama as-is del proceso principal.



Nota. Elaboración propia (2024).

Para obtener un mayor entendimiento del proceso, se describen a continuación las actividades que deben ser llevadas a cabo secuencialmente por los asistentes de cada departamento involucrado.

El proceso inicia con una solicitud por parte del laboratorio donde se expresa la intención de ingresar un nuevo producto para la venta con la empresa. Este correo lo reciben las asistentes de mercadeo quienes informan al laboratorio del enlace y los documentos requeridos. El laboratorio debe entregar todo lo solicitado, incluyendo el llenado de un formulario específico donde se ingresa la información de cada producto y adjuntar mediante un correo los documentos que se solicitan según el caso. Lo anterior se somete a una revisión explicada en la sección 4.1.3.2 con mayor nivel de detalle. En caso de errores, se solicita de nuevo la información hasta que todo está correcto. Se llena un formulario de *SharePoint* con la información responsabilidad de Mercadeo y se notifica a calidad que deben iniciar su parte del proceso.

La fase de calidad implica una menor inversión de tiempo, según Laura Arias (comunicación personal, 2024) esta fase toma alrededor de cinco minutos cuando no existen errores. Durante esta fase se revisa que los datos anteriores estén completos para después llenar las casillas de calidad del *SharePoint*. Uno de los datos en las casillas corresponde al código CABYS, que debe ser revisado en la página del Banco Central de Costa Rica para avisar al laboratorio sobre su inexistencia o bien, continuar con el proceso al notificar al Departamento de Tráfico después de incluir este código.

Después de recibir la notificación, el Departamento de Tráfico revisa nuevamente los datos para continuar con el proceso o notificar al Departamento de Mercadeo. Después de la revisión, se procede a incluir el producto a JD Edwards mediante las actividades de la sección 4.1.3.3. Al finalizar este subproceso, se guarda la información en la herramienta, se llenan los datos dentro del formulario de *SharePoint* y se notifica al Departamento de Mercadeo que el producto solicitado ya se encuentra registrado en el ERP. Se incluye la información general del producto a un documento de Excel gestionado por mercadeo. Finalmente, se notifica al jefe de marca para que realice el primer pedido de los productos nuevos, terminando el Proceso.

4.1.3.2. Subproceso 1 – Revisión de documentos de laboratorios

La Figura 7 corresponde a la revisión de los datos provenientes de los laboratorios. Este subproceso inicia cuando se recibe el formulario, la imagen y los documentos.

Figura 7.
Diagrama as-is de la revisión documental de laboratorios.



Nota. Elaboración propia (2024).

Aunque el subproceso contiene pocos pasos, es habitual que los laboratorios cometan errores, lo cual aumenta el tiempo necesario para completarlo, según el hallazgo H-01 proveniente de la entrevista con mercadeo. En general, se revisa que la información obligatoria esté completa y que los documentos entregados se alinean con las respuestas que fueron indicadas.

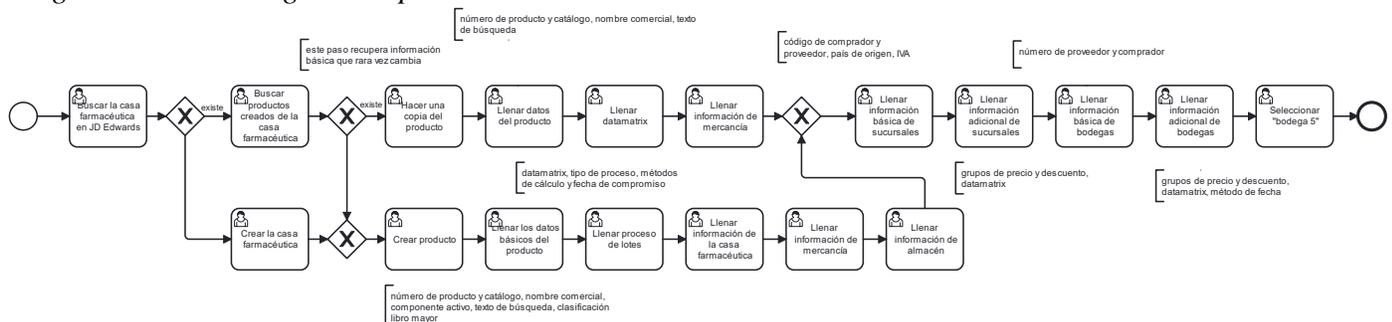
Se revisa si utilizan las unidades correctas en la boleta de compromiso, además de la legibilidad de la imagen provista. Cualquier error en los documentos o información debe recopilarse en una lista de faltantes para notificar al laboratorio mediante un correo al finalizar de la revisión. Este subproceso debe repetirse hasta que los requisitos por parte del laboratorio están completos y correctos.

4.1.3.3. Subproceso 2 – Llenado de datos en JD Edwards

La Figura 8 ilustra el subproceso seguido para agregar un producto nuevo al ERP de JD Edwards que utiliza la empresa. Este subproceso se basa en un instructivo realizado por el Departamento de Tráfico en el 2016 que contiene todos los pasos por seguir del mismo.

Figura 8.

Diagrama as-is del ingreso de productos nuevos a JD Edwards



Nota. Elaboración propia (2024).

Para iniciar el subproceso, se debe revisar si existe actualmente la casa farmacéutica en el sistema para seleccionarla, buscar un medicamento similar que permita realizar una copia de los datos generales del producto. Si no existe, debe crearse, al igual que debe crearse el producto desde cero en caso de no existir. Posteriormente se llena la información general del producto nuevo, indicando si tiene *datamatrix* dependiendo de las respuestas del formulario. Se llenan adicionalmente datos relacionados con el almacenamiento, la bodega y el tipo de sucursal donde se vende el producto. Cuando toda la información ha sido incluida el producto en el ERP es creado, finalizando el subproceso.

4.1.4. Medición de tiempos del proceso

En esta sección se revisa el tiempo necesario para completar los objetivos del Proceso actual mediante una estimación de cuánto se necesita para completar las tareas. Se establece una base para entender cómo la automatización el Proceso afecta el impacto del tiempo para el cumplimiento del Proceso después de incluir las mejoras identificadas. Según el Apéndice F. Reunión con representantes del Departamento de Mercadeo, la duración del Proceso no se mide a detalle durante las operaciones normales. Por esto, se solicita un estimado de duración para las

actividades a representantes de cada departamento, buscando definir un aproximado realista del tiempo requerido para cumplir el proceso.

A continuación, en la Tabla 14 se presenta el promedio de las estimaciones de tiempo especificadas por los encargados de cada fase del Proceso según el departamento.

Esta información fue recopilada mediante una reunión disponible en el Apéndice P. Reunión para determinar los tiempos del proceso actual, donde se solicitó a los responsables de estas actividades proveer un estimado de tiempos que utilizan para completar todas las actividades en sus partes del Proceso.

Tabla 14.
Estimación de tiempos para las actividades del Proceso.

Actividades del departamento de mercadeo (dos personas)	
Estimación optimista	28,5 minutos
Estimación realista	42,5 minutos
Estimación pesimista	62,5 minutos
Actividades del departamento de calidad (una persona)	
Estimación optimista	5 minutos
Estimación realista	7 minutos
Estimación pesimista	9 minutos
Actividades del departamento de tráfico (cinco personas)	
Estimación optimista	21 minutos
Estimación realista	30,4 minutos
Estimación pesimista	66 minutos

Nota. Elaboración propia (2024).

Se utilizan los tiempos estimados por los participantes expertos del proceso y se usa la técnica PERT mencionada anteriormente, para calcular el tiempo estimado con esos valores. Se calcula el tiempo esperado de las actividades, así como la desviación estándar y la varianza en minutos, lo cual se indica en la Tabla 15:

Tabla 15.
Duración media esperada para las actividades por departamento.

Criterio	Tiempo esperado (minutos)	Desviación estándar (minutos)
Actividades del departamento de mercadeo	43,5	5,6
Actividades del departamento de calidad	7	0,67
Actividades del departamento de tráfico	34,77	7,5

Nota. Elaboración propia (2024).

Según la información anterior correspondiente a los tiempos, se estima que la duración promedio corresponde a lo indicado en el tiempo esperado de la Tabla 15.

4.2. Fase 2: Establecimiento de mejoras

Según lo recopilado en la primera fase de la metodología, se determinó una serie de oportunidades de mejora para el Proceso y su funcionamiento actual. Estas mejoras incluyen solicitudes realizadas por los representantes de los tres departamentos para implementar junto con la automatización del proceso. A continuación, en la Tabla 16, se detallan las distintas oportunidades de mejora para el proceso que han sido identificadas según las diversas fuentes.

Tabla 16.

Oportunidades de mejora encontradas para el Proceso.

Identificador	Mejora
M-01	Mejorar la descripción provista en los campos del formulario que llenan los laboratorios.
M-02	Aclarar la solicitud de los datos presentes en la boleta de compromiso y la boleta de control estatal. Modificar el formato para que este no sea editable.
M-03	Filtrar el tipo de productos que pasan por el proceso de calidad para solamente incluir medicamentos, no alimentos o cosméticos que no deben entrar a esta fase del Proceso.
M-04	Se necesita conocer explícitamente la razón por la cual los laboratorios rechazan realizar el proceso de control estatal con GFI. Esta información facilita la toma de decisiones sobre arreglos para los productos.
M-05	Especificar mediante una notificación las acciones que se deben realizar para los casos donde no se llena la boleta de control estatal.
M-06	Simplificar el proceso de revisar la validez de las firmas provistas por los laboratorios.
M-07	Documentar el estado del Proceso para los productos nuevos solicitados. Dar acceso para conocer esta información a los diferentes departamentos involucrados. Es de importancia incluir la fecha de inicio, la fecha de entrada a cada fase y la fecha de adición al ERP.
M-08	Establecer mecanismos que permitan a los laboratorios escoger las unidades de los medicamentos.
M-09	Notificar de forma automática a los departamentos asociados con el Proceso sobre la adición de los productos al ERP cuando se concluyan estas actividades.
M-10	Utilizar una página web para el reemplazo del formulario enviado a los laboratorios, así como los documentos que se solicitan mediante correos electrónicos.
M-11	Establecer mecanismos para indicar el enlace correcto para la página web donde los laboratorios deben llenar los datos.
M-12	Incluir apoyos textuales sobre los datos solicitados a los laboratorios para el formulario.

Identificador	Mejora
M-13	Eliminar la comunicación directa entre los asistentes de mercadeo y los laboratorios durante las actividades de recopilado y validación de los datos.
M-14	Eliminar la necesidad de utilizar un formulario basado en <i>SharePoint</i> para el resumen y consolidación de los datos provistos por los laboratorios.
M-15	Disminuir la cantidad de interacción humana implicada en las distintas actividades del Proceso.
M-16	Disminuir la cantidad de tiempo requerido para completar el proceso.

Nota. Elaboración propia (2024).

5. Propuesta de Solución

El capítulo corresponde a las tres últimas fases establecidas en el procedimiento metodológico del proyecto. La fase de diseño del proceso y la herramienta, donde se define una propuesta que cumple con las necesidades identificadas durante el análisis de la situación actual. Se realiza la aplicación de la metodología ESOAR para determinar el estado final del Proceso, además de diagramas BPMN y de arquitectura para plasmar las características que componen a la propuesta. Utilizando estimados del diseño, se comparan los tiempos de la propuesta con los tiempos de la situación actual para demostrar el beneficio que los cambios proveen a las actividades del Proceso.

Se detallan, seguidamente, los pasos requeridos para el correcto desarrollo de la automatización, incluye aspectos de Rocketbot, su enlace con el orquestador de JD Edwards y la página web que será utilizada para recopilar la información necesaria para el Proceso. La fase cinco corresponde a la creación de manuales para facilitar la utilización y puesta en marcha del Proceso utilizando la herramienta propuesta. Finalmente, se realiza un análisis de viabilidad económica de la propuesta en caso de ser implementada dentro de las operaciones de la empresa.

5.1. Fase 3: Diseño del proceso y la herramienta

Esta sección corresponde a la tercera fase propuesta del proyecto, incluye los aspectos referentes al diseño del nuevo Proceso, basado en las actividades definidas por la metodología ESOAR explicada en la sección 2.1. Se propone un diseño tanto para la arquitectura que será utilizada para la automatización, como el Proceso final que será utilizado para cumplir con los objetivos.

5.1.1. Metodología ESOAR

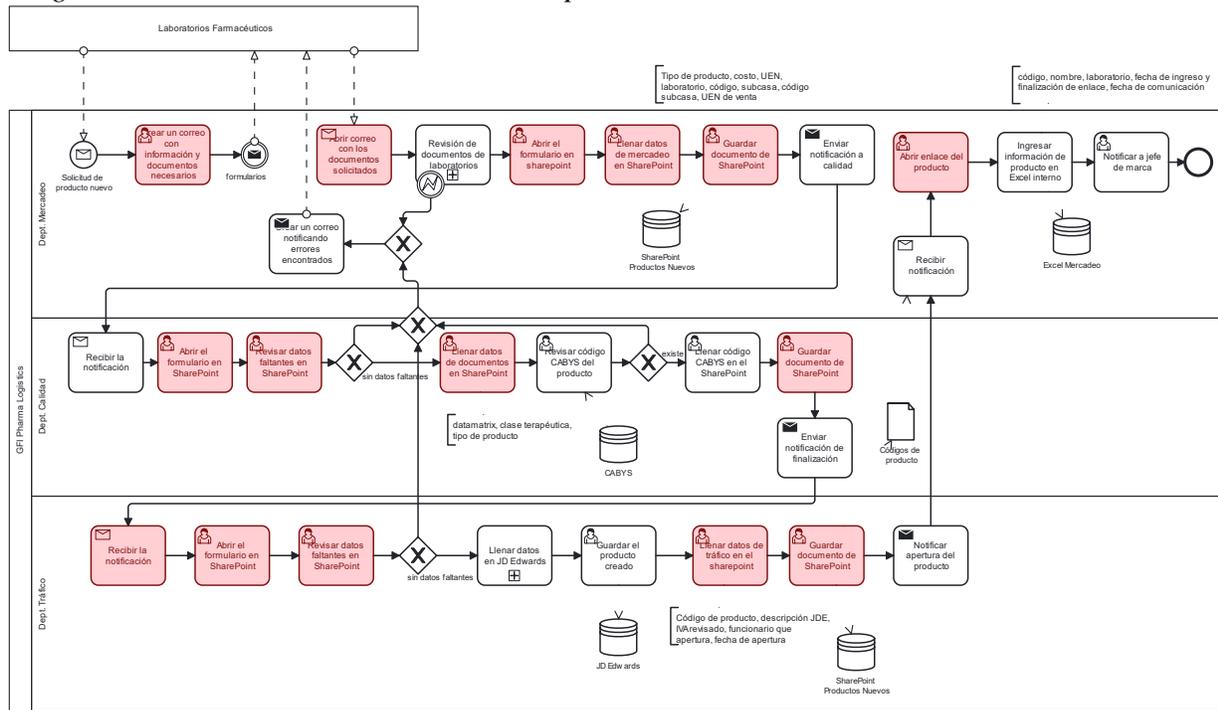
La metodología propuesta por Capgemini (2020) corresponde a un enfoque para el desarrollo de automatizaciones llamado ESOAR que implica trabajar sobre los síntomas de un proceso poco efectivo. A continuación, se realizan los cinco pasos consecutivos para habilitar con mayor facilidad la solución automatizada propuesta, incluyendo eliminar, estandarizar, optimizar, automatizar y robotizar.

5.1.1.1. Eliminar

La eliminación de aspectos innecesarios dentro del Proceso corresponde al paso inicial antes de desarrollar la herramienta de RPA según esta metodología. Con base en esto se determinaron, según las oportunidades de mejora identificadas anteriormente, ciertas tareas que no deben incluirse en el Proceso final. En esta sección, se identifican las actividades específicas candidatas para ser eliminadas como se muestra en la Figura 9.

Se utiliza el diagrama del proceso *as-is* como base y se realiza una señalización para las actividades que deben ser eliminadas completamente.

Figura 9.
Diagrama as-is con actividades candidatas para la eliminación.



Nota. Elaboración propia (2024).

A continuación, se explican las eliminaciones realizadas según lo establecido en las mejoras de la sección 4.2 utilizando como guía los identificadores definidos para cada una. Según se observa en el diagrama, las principales actividades que serán eliminadas corresponden al llenado del *SharePoint* empresarial porque busca dejar de utilizarse dentro del Proceso. Adicionalmente, se eliminan las actividades de comunicación directa con los laboratorios que serán realizadas con la herramienta de RPA. La Tabla 17 describe cada actividad eliminada, la mejora que se asocia a la eliminación y la razón para realizarlo según lo indicado en las oportunidades de mejora identificadas.

Tabla 17.
Actividades por eliminar del Proceso.

Actividad eliminada	ID de mejora	Razón
Departamento de mercadeo		
Crear un correo con información y documentos solicitados.	M-10, M-11, M13, M-15	Se elimina debido a la necesidad de disminuir la comunicación directa entre los asistentes de mercadeo y los laboratorios. Además, la existencia de un portal web convierte esta actividad en innecesaria.

Actividad eliminada	ID de mejora	Razón
Abrir correo con los documentos solicitados.	M-10, M-14, M-15	El correo que envían los laboratorios será eliminado por tratarse de un paso innecesario en el nuevo proceso. Debido a esto, se elimina la actividad donde se recibe y abre dicho correo.
Abrir el formulario de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	Se busca eliminar completamente el formulario de resumen que utilizan actualmente los departamentos para ingresar la información.
Llenar los datos responsabilidad del departamento en el formulario de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	
Guardar el documento de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	
Abrir enlace del producto.	M-15	Corresponde a información contenida en JD Edwards que debe copiar un asistente para ingresar a un repositorio adicional.
Departamento de calidad		
Abrir el formulario de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	Se busca eliminar completamente el formulario de resumen que utilizan actualmente los departamentos para ingresar la información.
Revisar existencia de datos faltantes en el <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	
Llenar los datos responsabilidad del departamento en el formulario de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	
Guardar el documento de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	
Departamento de tráfico		
Recibir la notificación para inicio de actividades.	M-15	La actividad humana asociada con el proceso debe disminuirse, por esta razón, es innecesario comunicar al Departamento de Tráfico que deben comenzar el llenado de información en el <i>SharePoint</i> y JD Edwards.
Abrir el formulario de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	Se busca eliminar completamente el formulario de resumen que utilizan actualmente los departamentos para ingresar la información.
Revisar existencia de datos faltantes en el <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	
Llenar los datos responsabilidad del departamento en el formulario de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	
Guardar el documento de <i>SharePoint</i> .	M-10, M-14, M-15	

Nota. Elaboración propia (2024).

Se utiliza la información obtenida en las primeras dos fases y se determinó que las actividades anteriores deben ser eliminadas completamente del Proceso nuevo. No serán tomadas en cuenta para la automatización realizada porque sus salidas no se acoplan a las necesidades actuales del Proceso, según lo indica Ronald Villalobos (2024) en la reunión disponible en el Apéndice J. Reunión para aclaración de requerimientos.

5.1.1.2. *Estandarizar*

El proceso de estandarización corresponde a utilizar especificaciones basadas en el consenso de todas las partes de interés. Según lo indicado en la sección 4.1 que corresponde al análisis inicial, actualmente se cuenta con un proceso estandarizado mediante procedimientos e instructivos que indican las tareas por cumplir. Se crean adicionalmente manuales de usuario para el Proceso basado en la propuesta de RPA, disponibles en el Apéndice S. Manual de usuario para los colaboradores y el Apéndice R. Manual de Usuario para los laboratorios. Contienen aspectos para los participantes del Proceso, además de una guía para la comunicación generada.

5.1.1.3. *Optimizar*

El enfoque de la optimización de Capgemini corresponde principalmente a utilizar las herramientas disponibles en la empresa con mayor efectividad. Esto implica el aprovechamiento de la licencia perteneciente a la plataforma de Rocketbot para desarrollar una automatización del proceso deseado. Adicionalmente, el uso del orquestador de JD Edwards facilitará el desarrollo de instrucciones de llenado de información dentro del Proceso. Realizar la automatización de distintas actividades del proceso permite liberar recurso humano para otras actividades relacionadas con las labores diarias del departamento. A continuación, se describe el aprovechamiento específico de cada herramienta durante el proyecto.

- **Rocketbot:** la empresa cuenta con una licencia anual de la plataforma, sin embargo, no se utiliza para realizar la automatización de ningún proceso dentro de la empresa. Se utiliza para automatizar las actividades del proceso referentes a la comunicación directa con los laboratorios y la actualización del estado de solicitudes. Para la propuesta se establece un guion para el robot dentro de la plataforma que se ejecuta cuando ingresa una solicitud por parte de los laboratorios farmacéuticos.
- **JD Edwards Orchestrator:** se encuentra en desuso a pesar de proveer las herramientas necesarias para automatizar un proceso realizado de forma manual. Se cuenta con la licencia requerida la creación de productos nuevos. Como parte de la propuesta, se toma en cuenta el orquestador provisto por la plataforma para automatizar todas las partes del subproceso explorado en la sección 4.1.3.3 que corresponde al llenado de datos dentro de JD Edwards. El orquestador se enlaza con Rocketbot para iniciar esta parte del proceso cuando se cuenta con toda la información requerida para este.

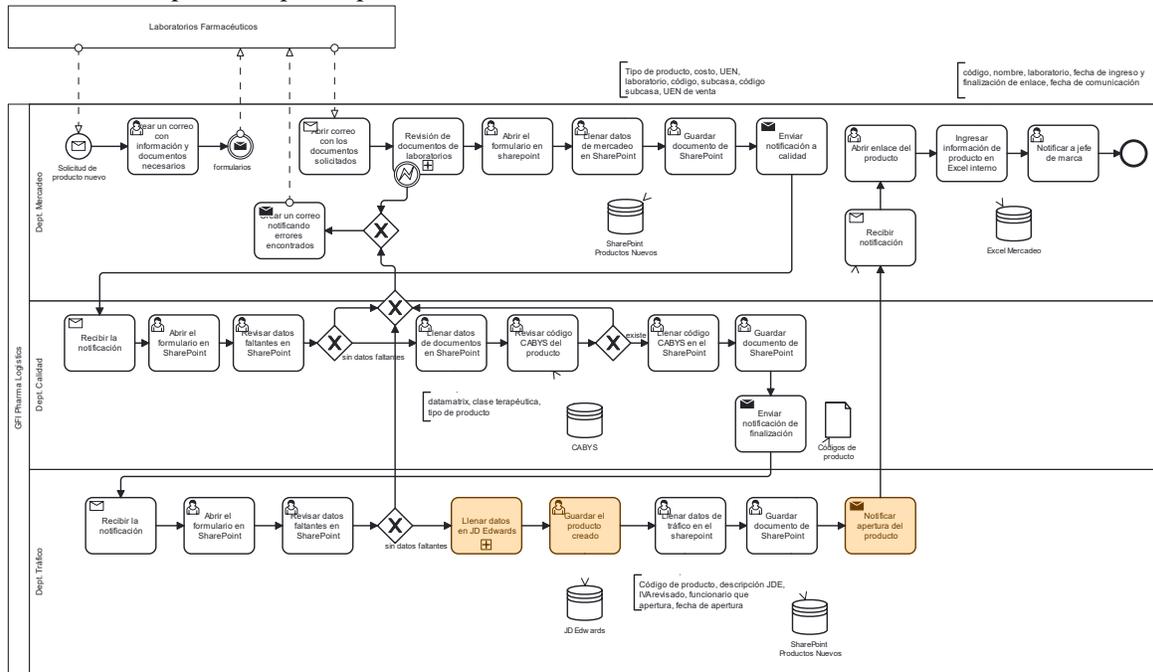
5.1.1.4. *Automatizar*

Automatizar corresponde a la configuración de herramientas en uso para disminuir la cantidad de interacción humana dentro de un proceso.

El ingreso de los datos provistos por los laboratorios al ERP de JD Edwards, actualmente, corresponde a una tarea completamente manual realizada por los asistentes del Departamento de Tráfico. Para el cumplimiento de esta etapa, se realiza una configuración del módulo orquestador dentro del ERP para ingresar los datos relevantes según un formato de archivo específico. Esta configuración se realiza y se programa dentro de JD Edwards utilizando las funcionalidades provistas por la herramienta.

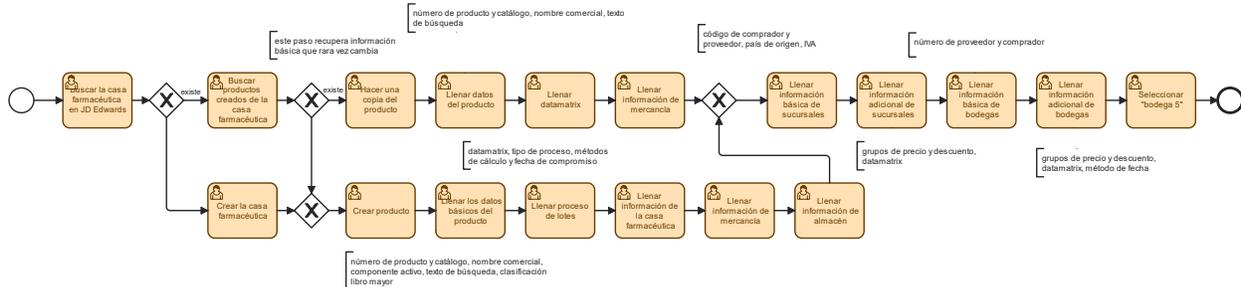
Las actividades sujetas a la automatización corresponden a aquellas realizadas por el Departamento de Tráfico en la situación actual. La Figura 10 y la Figura 11 señalan las actividades del Proceso que son candidatas para automatización. Estas incluyen el subproceso que corresponde al llenado y guardado de datos del medicamento en el ERP, además de la notificación necesaria para continuar con el proceso.

Figura 10.
Actividades del proceso principal candidatas de automatización.



Nota. Elaboración propia (2024).

Figura 11.
Actividades del subproceso de ingreso de datos al ERP candidatas de automatización.

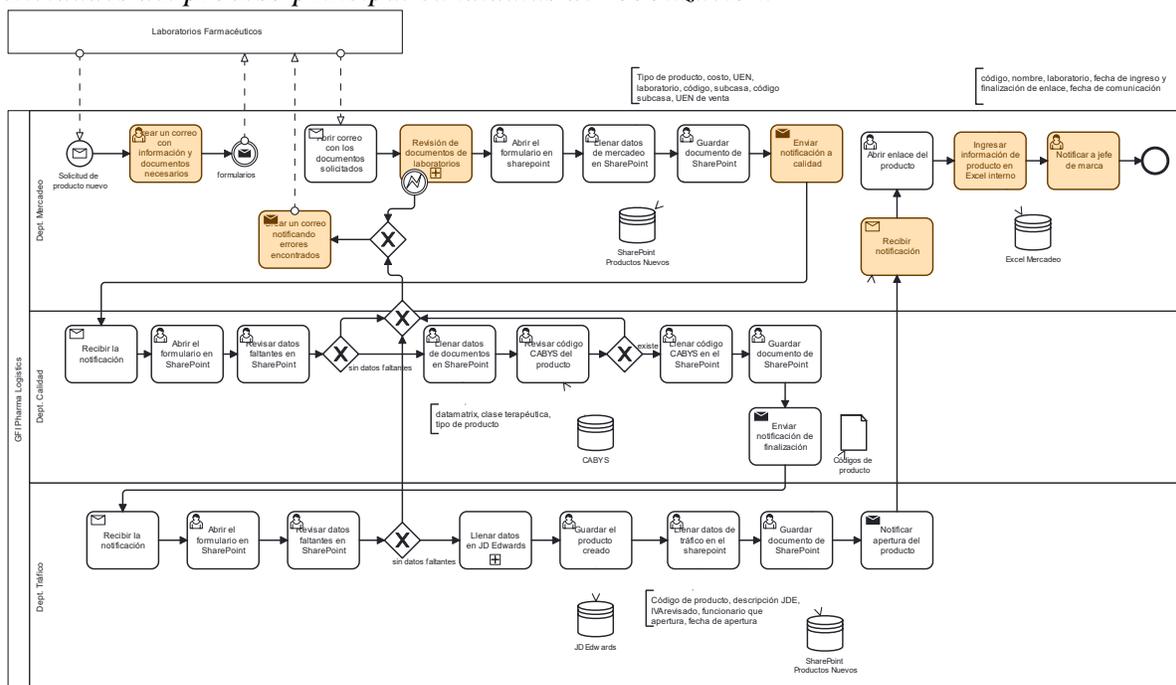


Nota. Elaboración propia (2024).

5.1.1.5. Robotizar

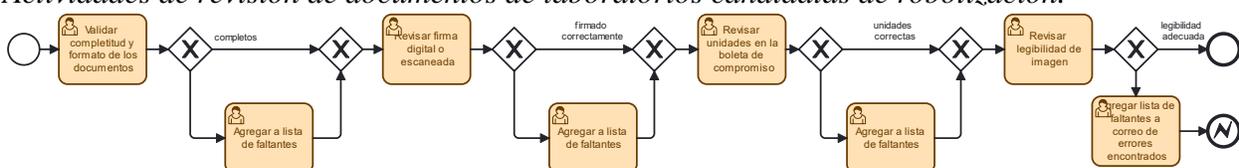
Rocketbot corresponde a la plataforma escogida para el desarrollo del RPA utilizado para el apoyo del proceso. La etapa de robotización implica crear e integrar robots de *software* para imitar labores humanas de forma automática. En el presente proyecto, se utiliza esta plataforma para robotizar la comunicación entre la empresa y los laboratorios farmacéuticos, con el objetivo de disminuir la necesidad de interacción humana. Además, se utiliza para actualizar de forma automática una base de datos de seguimiento utilizada según fue solicitada la mejora M-07 en la sección 4.2. Por otra parte, la sección 5.2.2 incluye los aspectos considerados durante el desarrollo del robot de *software* propuesto. La Figura 12 y la Figura 13 señalan las actividades específicas que están sujetas a la robotización dentro del Proceso utilizando la plataforma. Se incluyen algunas actividades del flujo principal y del subproceso que corresponde a la revisión de datos provenientes de los laboratorios.

Figura 12.
Actividades del proceso principal candidatas de robotización.



Nota. Elaboración propia (2024).

Figura 13.
Actividades de revisión de documentos de laboratorios candidatas de robotización.



Nota. Elaboración propia (2024).

La robotización de estas actividades permite a los responsables del Departamento de Mercadeo ejecutar otras tareas debido a su cumplimiento automático utilizando Rocketbot.

5.1.2. Requerimientos identificados

En esta sección se definen los requerimientos identificados para el estado del Proceso deseado y la herramienta que realiza esta acción. Se determinaron requerimientos funcionales y no funcionales que se consideran necesarios para la realización del proyecto según las mejoras identificadas en la sección 4.2 y la reunión disponible en el Apéndice Q. Reunión para definir y priorizar los requerimientos del Proceso. Adicionalmente, para ambos tipos de requerimientos se establece la prioridad de cada uno basado en la reunión mencionada anteriormente, según los siguientes criterios establecidos para utilizar MoSCoW:

- **Must have (M):** Requerimientos fundamentales que deben incluirse y tomarse en cuenta durante el desarrollo de la herramienta para asegurar su éxito.
- **Should have (S):** Requerimientos de prioridad que deben ser incluidos durante el desarrollo de la herramienta si es posible.
- **Could have (C):** Requerimientos deseables, pero no necesarios para el cumplimiento de los objetivos.
- **Won't have (W):** Requerimientos que no serán tomados en cuenta durante el desarrollo inicial de la herramienta de automatización.

5.1.2.1. *Requerimientos funcionales*

En la Tabla 18 se especifican los requerimientos funcionales para el proceso y la herramienta que fueron identificados durante la reunión. Adicionalmente, utilizando la métrica de MoSCoW definida, se priorizan estos requerimientos según su importancia para la propuesta establecida.

Tabla 18.
Requerimientos funcionales identificados.

ID	Requerimiento	MoSCoW
F-01	Las casillas del portal web deben contar con descripciones adecuadas sobre la información que debe encontrarse en ellas.	M
F-02	Cuando entra la solicitud del laboratorio, se debe crear un filtrado de los productos distintos a medicamentos para la fase del proceso de calidad.	W
F-03	El sitio web debe contar con una aclaración para los casos donde el laboratorio no realiza el proceso de control estatal con GFI para tomar medidas adicionales.	M
F-04	Es necesario enviar un correo masivo al departamento de mercadeo cuando se finaliza el ingreso de cada producto al ERP.	M
F-05	El sitio web debe permitir la carga de documentos para las boletas de compromiso, boletas de control estatal, el registro sanitario, imágenes y la ficha técnica.	M

ID	Requerimiento	MoSCoW
F-06	Los campos del sitio web deben ser obligatorios cuando la situación lo requiera. Debe cambiar automáticamente según la escogencia del laboratorio.	C
F-07	El sitio web debe mantener el parecido y la funcionalidad al formulario de <i>Microsoft Forms</i> que los laboratorios conocen.	M
F-08	El proceso de comunicación con los laboratorios debe gestionarse completamente de forma automatizada mediante RPA.	M
F-09	Las firmas de las boletas de control estatal y de compromiso deben ser validadas de forma automática.	S
F-10	La automatización de Rocketbot debe contener los comentarios requeridos para entender su funcionamiento.	M
F-11	Se debe contar con un Manual de Usuario para las tareas que realizan los laboratorios en el portal web.	M
F-12	El sitio web debe facilitar la escogencia para las unidades del medicamento.	M
F-13	El enlace al portal web de los laboratorios debe comunicarse de forma automática cuando entra una solicitud al correo.	M
F-14	El proceso de agregar los productos nuevos al ERP debe gestionarse completamente utilizando el orquestador de JD Edwards.	M
F-15	El departamento de calidad debe ser notificado toda la información necesaria para realizar la búsqueda del código CABYS para los medicamentos.	M
F-16	Se debe actualizar la base de datos que contiene el seguimiento del estado para la inclusión de los productos cuando se cumple cada etapa.	S
F-17	Al finalizar el Proceso se debe notificar al jefe de marca la información del producto agregado.	M
F-18	El sistema debe actualizar el archivo de datos que el departamento de mercadeo gestiona con la información del medicamento después de ingresarlo a JD Edwards.	S
F-19	La calidad de la imagen provista por el laboratorio debe ser comprobada de forma automática.	S
F-20	La automatización de JD Edwards debe iniciarse de forma automática mediante la comunicación entre Rocketbot y el orquestador.	M
F-21	El sistema solamente inicia la creación del producto en JD Edwards si todos los datos son validados satisfactoriamente.	M

Nota. Elaboración propia (2024).

5.1.2.2. *Requerimientos no funcionales*

La Tabla 19 describe los requerimientos no funcionales asociados con el proceso y la herramienta. Se establece un identificador para cada uno, además de la priorización basada en los criterios de MoSCoW definidos anteriormente.

Tabla 19.
Requerimientos no funcionales identificados.

ID	Requerimiento	MoSCoW
NF-01	Los datos provistos por los laboratorios deben estar cifrados cuando se encuentran en tránsito.	W
NF-02	El portal web para los laboratorios debe cargar en menos de dos segundos utilizando una conexión de 10mb/s.	W
NF-03	Las actividades del proceso después de realizar la recopilación completa de los datos no deben durar más de veinticuatro horas en completarse.	S
NF-04	La página web debe contar con un diseño similar al formulario que utilizan actualmente los laboratorios para ingresar la información y los documentos. Evitando la necesidad de modificar el comportamiento de los laboratorios para llenar la información de los productos.	M
NF-05	La página web debe incluir mensajes de error que apoyen la usabilidad de esta.	C
NF-06	El sistema debe notificar la recepción inicial de los datos del laboratorio en menos de diez segundos.	S
NF-07	La automatización debe integrarse con el correo electrónico, la página web y JD Edwards para garantizar el cumplimiento del proceso.	M
NF-08	El sistema debe contar con mecanismos de recuperación para reanudar el proceso en caso de fallos.	S

Nota. Elaboración propia (2024).

5.1.3. Estado deseado del Proceso: diagramas *to-be*

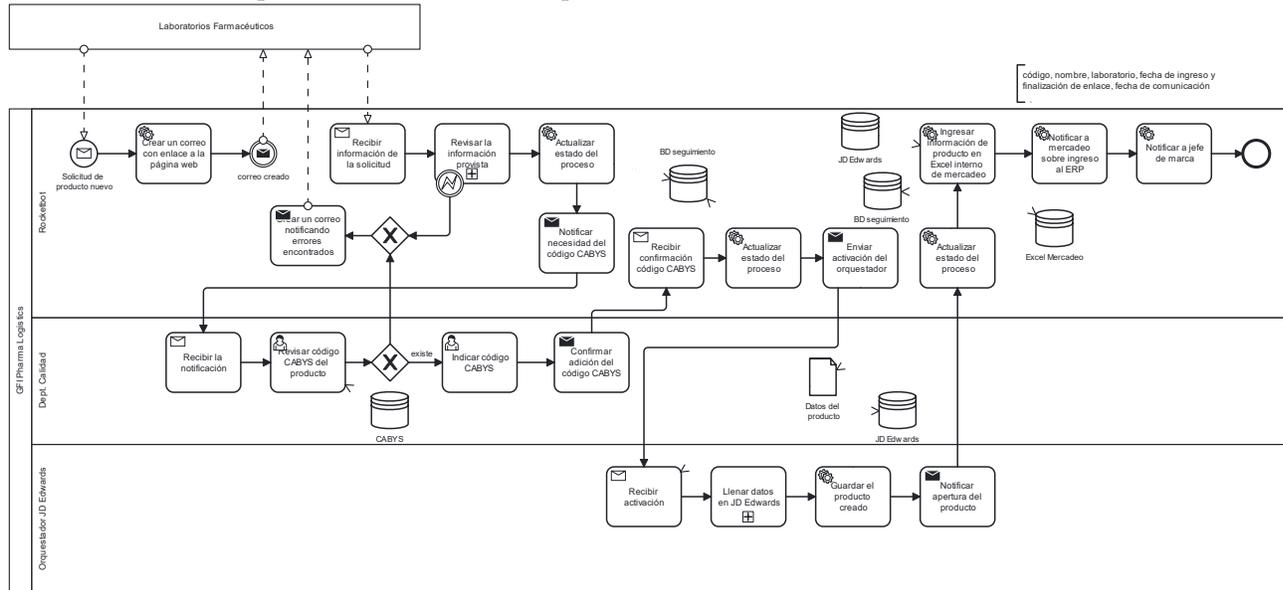
En esta sección se desarrollan los diagramas relacionados con el estado deseado del Proceso, tomando en cuenta las oportunidades de mejora identificadas, los requerimientos definidos, los hallazgos de la situación actual y la aplicación de la metodología ESOAR. Utilizando como base los diagramas definidos en la sección 4.1.3. Estado actual del Proceso: diagramas *as-is*, fueron modificados para incorporar las necesidades actuales de la organización y las mejoras definidas en la sección 4.2. Tanto el flujo principal del Proceso, como los subprocesos de revisión de datos e ingreso del medicamento al ERP han sido modificados para cumplir con las necesidades identificadas. A continuación, se presentan los distintos diagramas que corresponden a la situación deseada del proceso.

5.1.3.1. Proceso – Creación de productos nuevos

El proceso de creación de productos nuevos recibe varios cambios en el estado deseado. Se cuenta con tres actores principales que corresponden a la automatización de Rocketbot, el Departamento de Calidad y el orquestador de JD Edwards. Continúa iniciando cuando el

laboratorio farmacéutico indica su interés de manejar un nuevo producto mediante un correo, lo cual activa la automatización de Rocketbot y contesta con un correo del enlace al formulario que debe ser llenado. Para proporcionar un mayor entendimiento al estado deseado del Proceso mostrado en la Figura 14, se describe a continuación las actividades realizadas.

Figura 14.
Estado deseado del proceso de creación de productos nuevos.



Nota. Elaboración propia (2024).

La automatización recibe la información del medicamento posterior al llenado por parte del laboratorio y procede a revisar los datos provistos según lo explicado en la sección del Subproceso 1 – Revisión de documentos de laboratorios. En caso negativo, se envía una notificación automáticamente al laboratorio que contiene los errores encontrados durante la revisión. Cuando no existe ningún problema se debe notificar al Departamento de Calidad para comenzar el llenado del código CABYS. El encargado del Departamento de Calidad realiza la búsqueda en el catálogo provisto por el Banco Central de Costa Rica y notifica por correo a la automatización de Rocketbot el código encontrado utilizando la plantilla provista. En caso contrario, se utiliza la activación para que el robot informe automáticamente al laboratorio sobre el error encontrado.

Después de recibir el código CABYS por parte del Departamento de Calidad, se actualiza el estado en el documento establecido y se realiza el llamado al API provisto para la automatización del orquestador de JD Edwards. El orquestador recibe la información del producto e inicia lo indicado en la sección que corresponde al Subproceso 2 – Llenado de datos en JD Edwards. Finalizado esto, se guarda el producto nuevo y se activa la automatización de Rocketbot para realizar los pasos finales.

El robot actualiza el estado del proceso y utilizando la información provista por el enlace de JD Edwards, modifica el documento gestionado por mercadeo para ingresar los datos el producto y notifica de manera automática al jefe de marca.

5.1.3.2. Subproceso 1 – Revisión de documentos de laboratorios

El subproceso de validaciones de la información provista por los laboratorios mantiene el flujo de la misma manera al proceso usual, sin embargo, el cambio de mayor importancia es que esta tarea le corresponde a la automatización de Rocketbot. A continuación, se detalla el subproceso en la Figura 15 además de una descripción referente a las actividades que cambian respecto al Proceso actual.

Figura 15.

Estado deseado del subproceso de revisión de documentos de laboratorios.



Nota. Elaboración propia (2024).

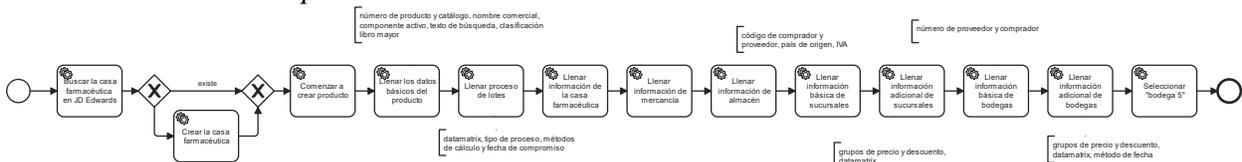
La validación de los datos corresponde a la información ingresada por los laboratorios en el nuevo formulario donde se cargan todos los documentos de manera centralizada. Este formulario provee los datos en un formato de fácil revisión lo cual simplifica el proceso de validaciones. Las firmas e imágenes se validan para determinar la existencia y el nivel de detalle en los documentos. Este subproceso continúa teniendo un flujo alternativo que implica el envío de un correo de seguimiento al laboratorio indicando los errores que fueron encontrados en la solicitud que requieren una revisión. Finalmente, en caso de no existir errores, se continúa con el flujo principal del Proceso.

5.1.3.3. Subproceso 2 – Llenado de datos en JD Edwards

El subproceso se vio modificado principalmente respecto al flujo alternativo cuando existe un medicamento similar de la misma casa, adicionalmente, las actividades se realizan completamente utilizando el orquestador de JD. Según lo indicado en la entrevista disponible en el Apéndice G. Reunión con representante del departamento de tráfico, existen errores que ocurren cuando se copia la información entre productos sin revisarla. A continuación, en la Figura 16 se muestra el proceso por seguir por el orquestador de JD Edwards y se describen los principales cambios incurridos para el cumplimiento del estado deseado.

Figura 16.

Estado deseado del subproceso de llenado de datos en JD Edwards.



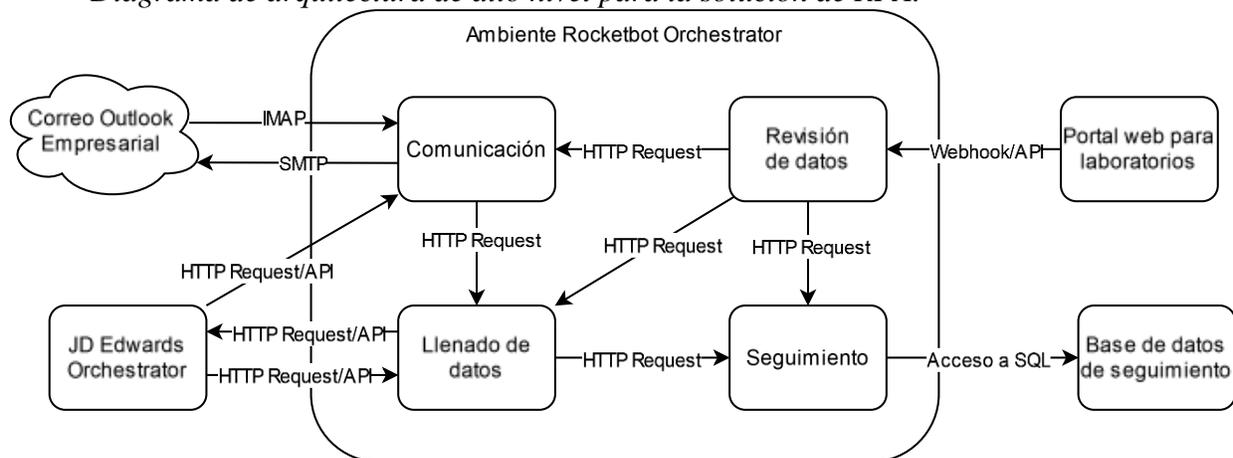
Nota. Elaboración propia (2024).

Según lo mencionado anteriormente, en el proceso nuevo se elimina este flujo porque el ahorro del tiempo al realizar copias de la información no es aplicable para el orquestador. La automatización realizada para este subproceso libera a los asistentes del Departamento de Tráfico para llevar a cabo otras tareas, aunque existan solicitudes para el ingreso de productos. El subproceso inicia cuando el orquestador de JD Edwards recibe una llamada al API de inclusión de datos para comenzar el camino establecido de llenado con la información provista. Se completan los campos relevantes al medicamento con la automatización del orquestador. Se considera que el subproceso finaliza cuando se llenan todos los datos del nuevo producto dentro del ERP para continuar con el guardado.

5.1.4. Diagrama de arquitectura RPA

Esta sección corresponde a la propuesta de arquitectura de alto nivel para cumplir con el estado deseado del Proceso. En la Figura 17 se muestra el diseño para la arquitectura de la solución de RPA propuesta.

Figura 17.
Diagrama de arquitectura de alto nivel para la solución de RPA.



Nota. Elaboración propia (2024).

La arquitectura propuesta incluye el módulo de comunicación donde se gestiona el intercambio de correos con colaboradores y los laboratorios externos. Esta es la base de las comunicaciones entre distintas partes del Proceso, mediante este módulo se provee el enlace para el portal web donde los laboratorios dan la información requerida, representado a la izquierda del diagrama. Este portal se conecta mediante un *webhook*, cuando se finaliza el llenado de información, al módulo de revisión de datos que mediante ejecución de código revisa la información y los documentos para determinar su validez. Dependiendo del resultado de esta revisión, se notifica a las partes relevantes de los errores o se continúa con el proceso para la adición de códigos. La comunicación con el orquestador de JD Edwards inicia cuando todos los datos están completos y revisados mediante una llamada del API provisto por la plataforma con el formato de solicitud adecuado, creando el producto nuevo en el sistema con la información del producto. Al guardarlo, se realiza una conexión con el módulo de llenado de datos para actualizar el progreso y comunicar a las partes relevantes del Proceso.

5.2. Fase 4: Desarrollo de la herramienta

5.2.1. Portal de solicitud de información para los laboratorios

Recopilar la información del medicamento que los laboratorios deben proveer corresponde a una tarea que según la propuesta se realiza utilizando una página web. Esta página corresponde a la vista que los laboratorios tienen del proceso cuando deben ingresar la información asociada a los productos. Debido a lo anterior y al requerimiento NF-04 se realizó un diseño con características similares al formulario que llenan en la situación actual. Este formulario les permite a los laboratorios indicar toda la información referente al producto en un lugar centralizado donde adicionalmente deben adjuntar los documentos requeridos para el Proceso. Más adelante, desde la Figura 18 hasta la Figura 21, se observa que el diseño corresponde a las preguntas necesarias divididas según su contenido, la información referente al laboratorio y la información del producto que será ingresado al sistema. Adicionalmente se cuenta con una zona para agregar los distintos tipos de documentos que se requieren para el cumplimiento del proceso. Las casillas incluyen una breve descripción de las necesidades en cada una y donde se cargan los documentos se indica la obligatoriedad de los documentos según sea el caso, sin embargo, durante la implementación esto debe ser impuesto mediante la codificación de la página. Este portal web cuenta adicionalmente con un Manual de Usuario mencionado en la sección 5.3.1 que debe ser compartido con los laboratorios para facilitar su utilización y el entendimiento de las partes que lo componen.

Figura 18.

Primera parte del formulario para los laboratorios.

**PROTOCOLO DE APERTURA DE
GFI CÓDIGOS GFI**

Para completar el proceso es indispensable completar todas las casillas obligatorias(*) e incluir todos los archivos relevantes a la solicitud.

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

1. NOMBRE DE LABORATORIO:
INGRESE LA RESPUESTA

2. CORREO ELECTRÓNICO:
Escriba el correo electrónico al que se debe notificar la inclusión del producto. Si es más de un correo, por favor sepárelos por medio de ";" (en caso contrario podría no ser notificado). Por ejemplo: usuario1@dominio.com; usuario2@dominio.com
INGRESE LA RESPUESTA

Nota. Elaboración propia (2024).

Figura 19.
Segunda parte del formulario para los laboratorios.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

3. NOMBRE DEL PRODUCTO:
Nombre del producto igual como aparece en la factura del Laboratorio con unidades.

INGRESE LA RESPUESTA

4. CÓDIGO ORIGINAL SKU - LAB:
Código SKU original del producto en el Laboratorio.

INGRESE LA RESPUESTA

5. RAZÓN DE INGRESO:
Seleccione la razón de ingreso de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

6. NÚMERO DE REGISTRO SANITARIO:
Ingrese el número de registro sanitario.

INGRESE LA RESPUESTA

7. PRINCIPIO ACTIVO:
Principio activo del medicamento que desea ingresar.

INGRESE LA RESPUESTA

8. FORMA FARMACÉUTICA:
Seleccione la forma farmacéutica del medicamento de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

9. CATEGORÍA TERAPÉUTICA:
Seleccione la categoría terapéutica de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

10. CLASE TERAPÉUTICA IMS:
Ingrese la clase terapéutica IMS.

INGRESE LA RESPUESTA

Nota. Elaboración propia (2024).

Figura 20.
Tercera parte del formulario para los laboratorios.

11. UNIDAD DEL MEDICAMENTO:
Seleccione la unidad del medicamento de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

12. CLASIFICACIÓN DE VENTA:
Seleccione la clasificación de venta del medicamento de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

13. CONDICIONES DE VENTA DE PRODUCTO:
Seleccione la condición de venta del medicamento de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

14. TIPO DE COMERCIALIZACIÓN:
Seleccione el tipo de comercialización de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

15. REALIZO EL PROCESO DE CONTROL ESTATAL CON GFI:
Seleccione si realiza el proceso de control estatal con GFI en la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

16. EL PRODUCTO ES DE IMPORTACIÓN:
Seleccione si el producto es de importación en la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

* NO REALIZO EL PROCESO DE CONTROL ESTATAL CON GFI POR:
Seleccione por qué no realiza el proceso de control estatal con GFI en la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

Nota. Elaboración propia (2024).

Figura 21.
Cuarta parte del formulario para los laboratorios.

CARGA DE DOCUMENTOS

Boleta de compromiso
DESCARGAR LA PLANTILLA
Este documento es obligatorio en todos los casos.
Ingrese el documento en esta casilla después de llenarlo.

Boleta de control estatal
DESCARGAR LA PLANTILLA
Este documento es obligatorio si respondió "SI" en la pregunta 14.
Ingrese el documento en esta casilla después de llenarlo.

Otros archivos

Imagen del producto
Debe tener alta calidad.
Ingrese la imagen del producto

Registro Sanitario
Es obligatorio en todos los casos.
Ingrese el registro sanitario

Ficha técnica
Es obligatorio si respondió "SI" en la pregunta 15.
Ingrese la ficha técnica si aplica.

Aceptar y subir información

Nota. Elaboración propia (2024).

El diseño anterior representa la propuesta de la página web destinada a los laboratorios, cumpliendo con los requisitos establecidos y con un diseño alineado con el formulario actual, sin embargo, la implementación de esta plataforma implicará aspectos técnicos y de desarrollo que van más allá del alcance inicial de esta propuesta. En futuras etapas se deben coordinar estos elementos para asegurar que el diseño final refleje las necesidades de esta etapa del Proceso y se implemente de forma efectiva.

5.2.2. Automatización de Rocketbot

En esta sección se muestran los aspectos relacionados con la propuesta de automatización utilizando la plataforma de Rocketbot.

5.2.2.1. Comunicación

La automatización se comunica con los colaboradores y laboratorios exclusivamente utilizando el correo electrónico. Para este fin, se requiere crear un módulo encargado de las comunicaciones que contiene las plantillas por utilizar. Existen varios casos donde se programa el llamado a este robot, desde el inicio del proceso donde recibe la información, la notificación de errores a los laboratorios, hasta el final del proceso donde se notifica que el producto ha sido agregado al sistema.

- **Comunicación inicial:** corresponde al correo de respuesta que contiene el enlace al formulario. Cuando un laboratorio realiza la solicitud en los casos donde no tienen previo acceso al enlace, la automatización envía un correo como respuesta que contiene este

recurso. Se obtiene la dirección del correo en la solicitud y se envía el mensaje formulado mediante una plantilla de manera automática. La Figura 22 y la Figura 23 muestran los eventos creados en Rocketbot.

Figura 22.

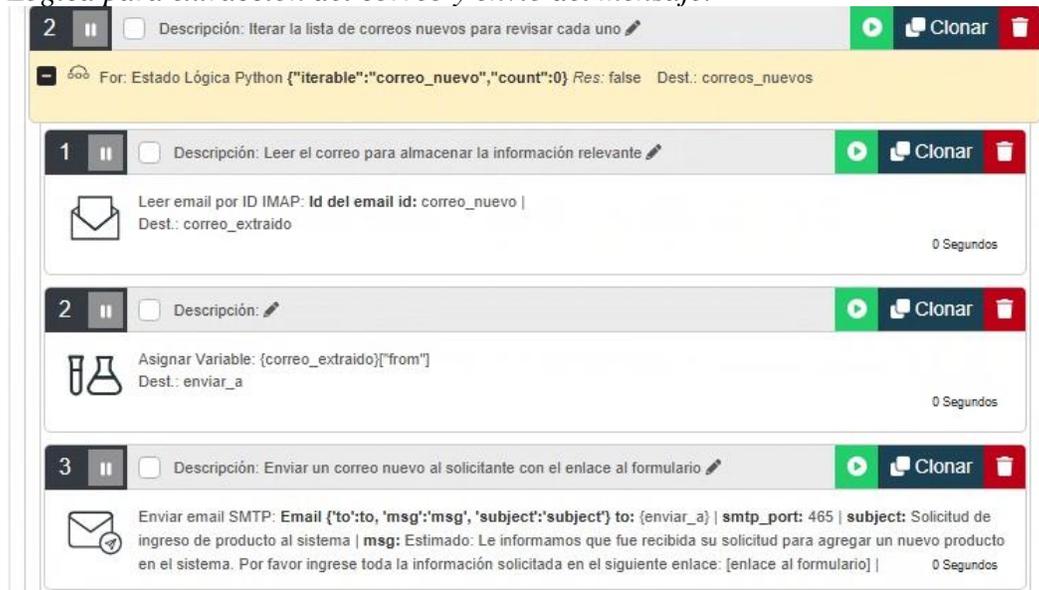
Configuración del servidor de correo y solicitud de mensajes nuevos.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

Figura 23.

Lógica para extracción del correo y envío del mensaje.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

- **Error en la revisión:** cuando falla la revisión realizada por el módulo responsable, el robot encargado de notificar los errores recibe una recopilación de los errores identificados. Esta lista de errores se ingresa mediante una variable en la plantilla, así como otra información relevante para indicar los fallos que fueron encontrados en los

datos provistos. De igual forma se realiza una conexión al servidor de correos y se notifica a todas las direcciones incluidas en el formulario.

Figura 24.

Conexión al servidor de correos y plantilla de notificación.

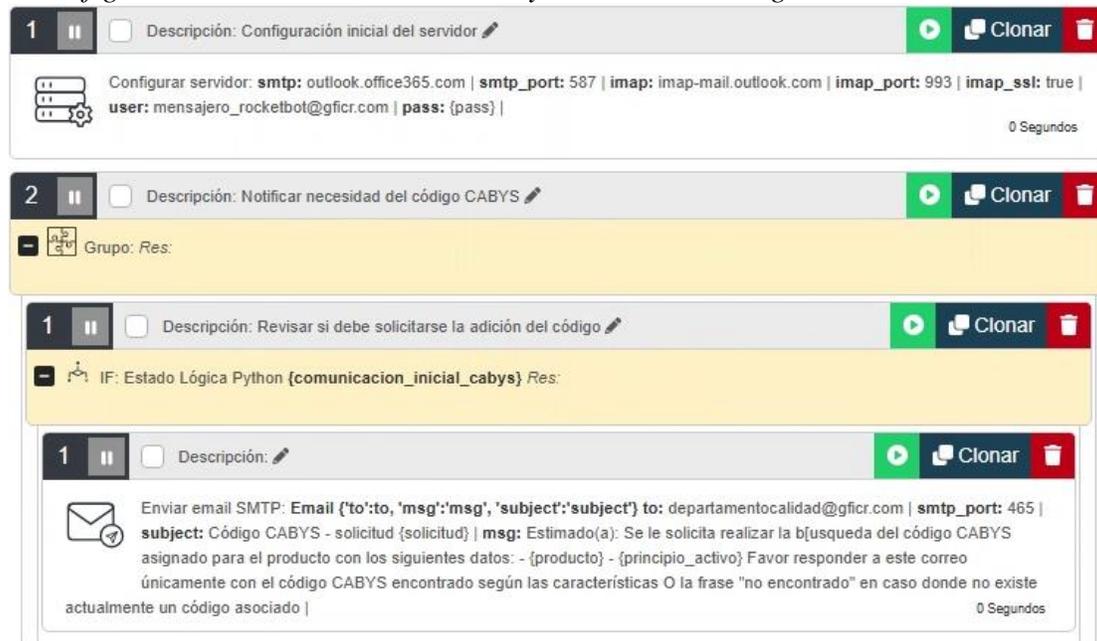


Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

- **Inclusión del código CABYS:** en caso de tener una revisión exitosa, se comunica al asistente de calidad que debe buscarse el código CABYS en la página del BCCR. La Figura 25 contiene la plantilla que es utilizada para realizar la notificación al departamento.

Figura 25.

Configuración del servidor de correos y solicitud del código CABYS.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

- **Manejo de respuestas del código CABYS:** después de recibir la solicitud, el asistente de calidad debe realizar la búsqueda del código. En caso de encontrarlo o no, debe enviar un correo adicional que estará siendo revisado por el robot. Las siguientes dos figuras ejemplifican el comportamiento de recepción del correo. La automatización revisa el contenido, si incluye el mensaje de error, se notifica al laboratorio, sin embargo, si contiene el código CABYS se procede con la inclusión a los datos del producto.

Figura 26.

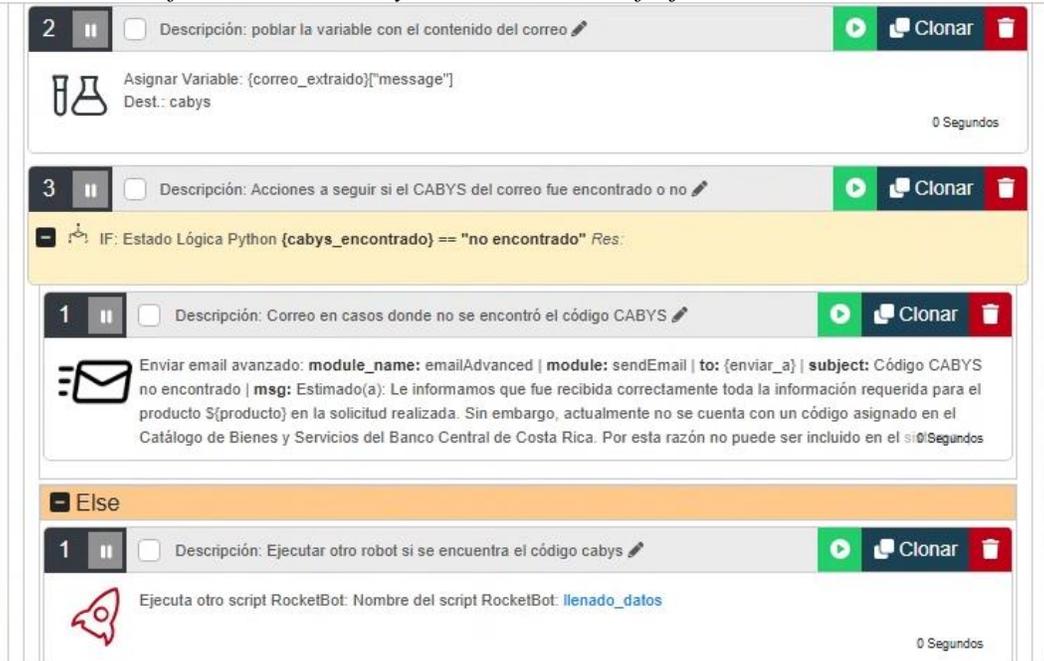
Extracción del mensaje y continuación del flujo.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

Figura 27.

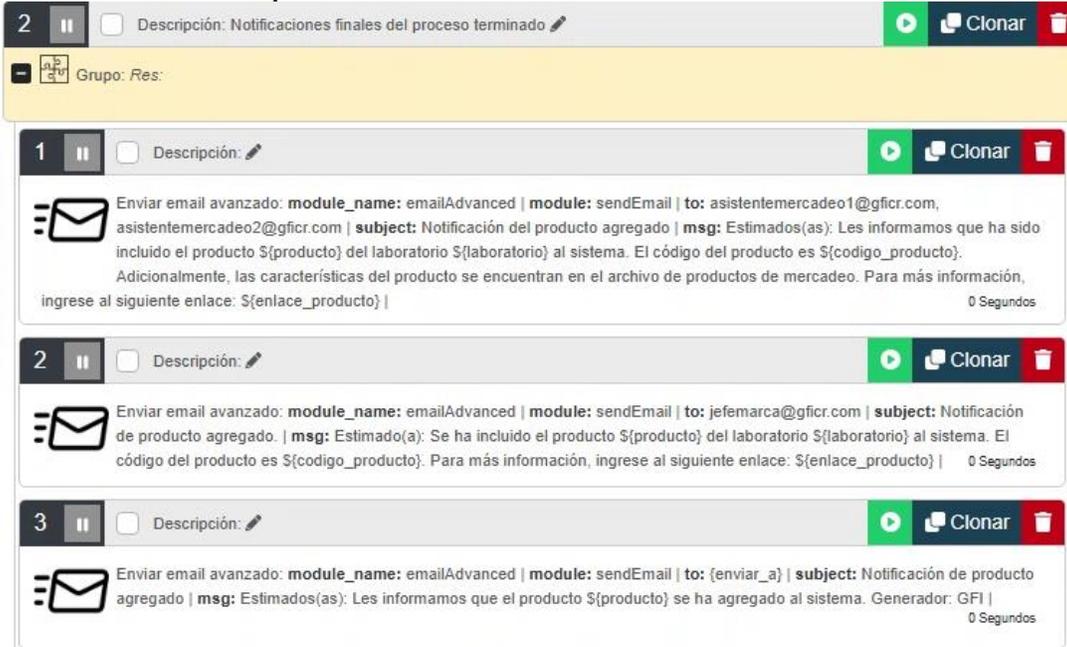
Envío de notificación de error y continuación del flujo.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

- **Comunicación al final del Proceso:** Al finalizar el proceso, después de agregar el producto al ERP, se debe notificar de manera automática a distintas partes del proceso. El robot configura el servidor de correos y procede a enviar tres plantillas distintas. Estos mensajes corresponden al laboratorio, cuyos correos se extraen de la solicitud, el Jefe de marca y los asistentes de mercadeo, quienes tienen una dirección fija.

Figura 28.
Envío de correos requeridos.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

5.2.2.2. Revisión de datos

La revisión de datos corresponde a la robotización del proceso indicado en la sección 5.1.3.2, donde se valida que la información de los laboratorios está completa y contiene los datos esperados. Este módulo se comunica mediante un *webhook* que es activado cuando el laboratorio carga el formulario. Se recibe la información por este medio y se actualiza el estado para indicar el inicio del Proceso. Las siguientes figuras ejemplifican los eventos creados en Rocketbot, así como el código de revisión utilizando Python para determinar la completitud del formulario.

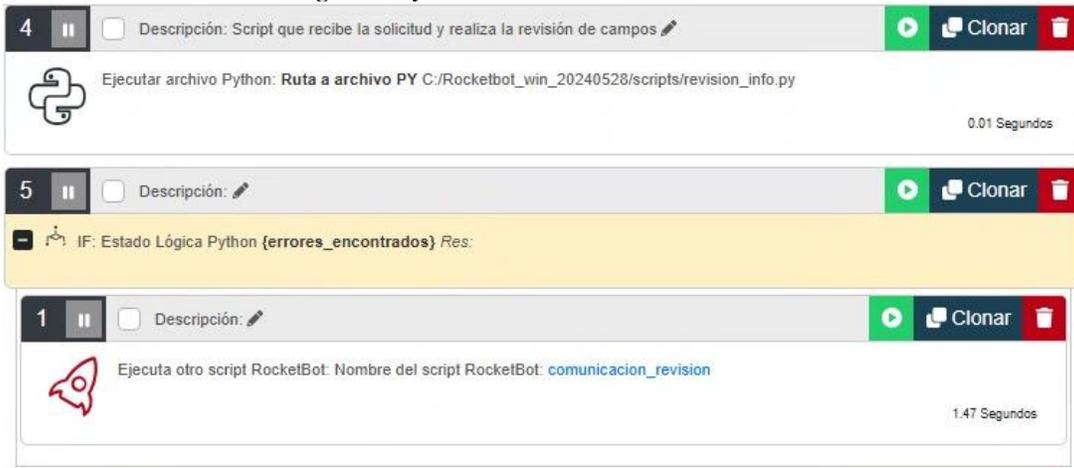
Figura 29.
Configuración del webhook y actualización del seguimiento.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

Figura 30.

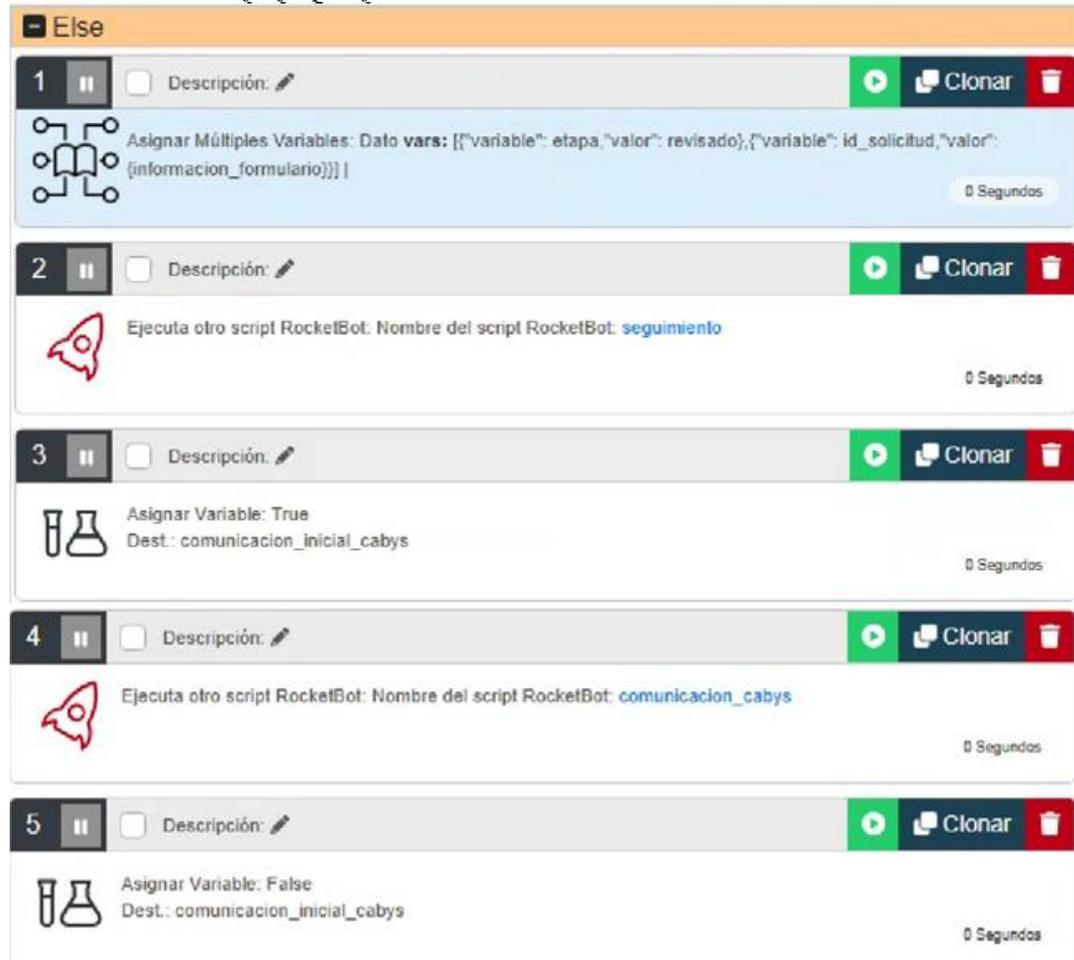
Revisión mediante código de Python e inicio de comunicación de errores.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

Figura 31.

Continuación del flujo por falta de errores.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

Figura 32.

Primera parte del prototipo de revisión de datos.

```
solicitud = '{informacion_formulario}'
SetVar('correos_notificacion_inicial') = solicitud['correos']

def resolucion_img(image_path, min_ppi=300):
    try:
        with Image.open(image_path) as img:
            dpi = img.info.get('dpi')
            if dpi and dpi[0] >= min_ppi and dpi[1] >= min_ppi:
                return True
            return False except Exception as e:
                return False

def validar_campos(data):
    campos_invalidos = []

    # Validación de campos obligatorios
    campos_requeridos = ["nombre_laboratorio", "correos", "producto", "sku_original", "razon_ingreso",
        "num_registro_sanitario", "principio_activo", "forma_farmacéutica", "categoria_terapeutica",
        "clase_ims", "unidad", "clasif_venta", "condiciones_venta", "tipo_comercializacion",
        "realiza_control_estatal", "enlace_compromiso", "enlace_registro_sanitario"]
    for field in campos_requeridos:
        if field not in data or not data[field]:
            campos_invalidos.append(f"{field} está ausente o es inválido")

    # Validación específica de correos
    if "correos" in data and (not isinstance(data["correos"], list) or not all(isinstance(email, str) for email in data["correos"])):
        campos_invalidos.append("correos debe ser un arreglo de strings")

    # Validación de razon_evitar_control_estatal si realiza_control_estatal es positivo
    if data.get("realiza_control_estatal") == "si" and not data.get("razon_evitar_control_estatal"):
```

Nota. Elaboración propia (2024).

Figura 33.

Segunda parte del prototipo de revisión de datos.

```
if data.get("realiza_control_estatal") == "si" and not data.get("enlace_estatal"):
    campos_invalidos.append("enlace_estatal es obligatorio cuando realiza_control_es
tatal es 'si'")

# Validación de ficha_tecnica si tipo_comercializacion es "importación"
if data.get("tipo_comercializacion") == "importación" and not data.get("ficha_tecnic
a"):
    campos_invalidos.append("ficha_tecnica es obligatoria cuando tipo_comercializaci
on es 'importación'")

# Validación de la imagen del producto
if "img_producto" in data:
    img_path = data["img_producto"]
    if not os.path.isfile(img_path) or not check_image_resolution(img_path):
        campos_invalidos.append("img_producto debe tener al menos 300ppi y ser un ar
chivo de imagen válido")
    else:
        campos_invalidos.append("img_producto está ausente")
        return campos_invalidos

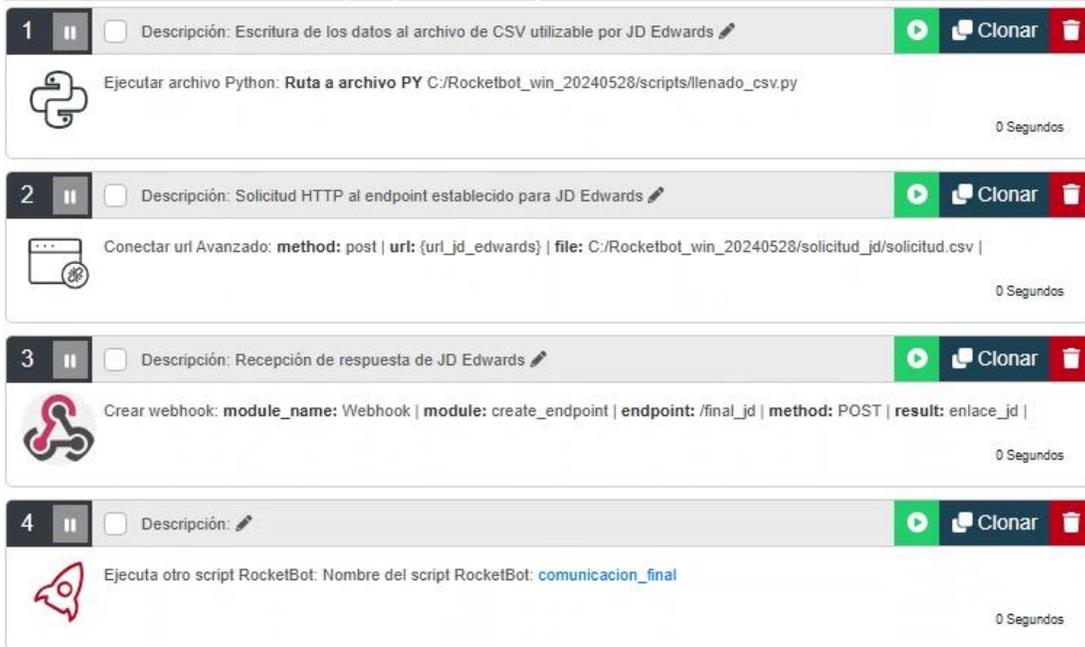
# Validar los campos de la variable provista
errores = validate_fields(solicitud)
SetVar('errores_encontrados',errores)
SetVar('correos_notificacion_inicial)
```

Nota. Elaboración propia (2024).

5.2.2.3. Integración con JD Edwards Orchestrator

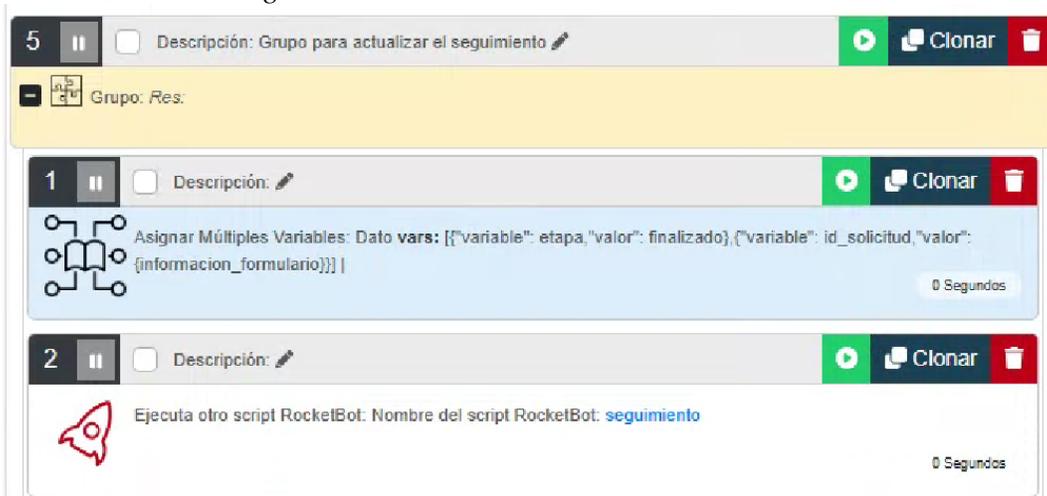
El proceso para integrar Rocketbot con la automatización realizada para JD Edwards Orchestrator corresponde a un llamado al API de JD Edwards por parte del robot. Este llamado se realiza mediante el módulo de conexión HTTP, creando una solicitud para ingresar el documento preparado al sistema del ERP. Se crea un archivo con la información de la solicitud y se transmite a JD Edwards para iniciar la automatización. Los datos se convierten a un archivo utilizable por el orquestador mediante el código disponible en la Figura 36. Al finalizar, JD Edwards accede al *webhook* expuesto por Rocketbot para indicar la finalización, además de proveer datos necesarios, como el enlace al producto.

Figura 34.
Conexión a JD Edwards y espera de respuesta.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

Figura 35.
Actualización del seguimiento al llenar ERP.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

Figura 36.

Conversión de datos a formato aceptado.

```
import csv
import os

def guardar_csv(data, archivo_csv='C:/Rocketbot_win_20240528/solicitud_jd/solicitud.csv'):
    # Define los encabezados del archivo CSV
    encabezados = [
        "nombre_laboratorio", "correos", "producto", "sku_original", "razon_ingreso",
        "num_registro_sanitario", "principio_activo", "forma_farmaceutica", "categoria_terapeutica",
        "clase_ims", "unidad", "clasif_venta", "condiciones_venta", "tipo_comercializacion",
        "realiza_control_estatal", "cabys"
    ]

    # Verifica si el archivo CSV ya existe para añadir encabezados
    archivo_existe = os.path.isfile(archivo_csv)

    # Abre el archivo en modo append para agregar una nueva solicitud
    with open(archivo_csv, mode='a', newline='', encoding='utf-8') as archivo:
        writer = csv.DictWriter(archivo, fieldnames=encabezados)

        # Escribe los encabezados
        if not archivo_existe:
            writer.writeheader()

        # Escribe las filas de datos
        writer.writerow({
            "nombre_laboratorio": data.get("nombre_laboratorio", ""),
            "correos": ", ".join(data.get("correos", [])),
            "producto": data.get("producto", ""),
            "sku_original": data.get("sku_original", ""),
            "razon_ingreso": data.get("razon_ingreso", ""),
            "num_registro_sanitario": data.get("num_registro_sanitario", ""),
            "principio_activo": data.get("principio_activo", ""),
            "forma_farmaceutica": data.get("forma_farmaceutica", ""),
            "categoria_terapeutica": data.get("categoria_terapeutica", ""),
            "clase_ims": data.get("clase_ims", ""),
            "unidad": data.get("unidad", ""),
            "clasif_venta": data.get("clasif_venta", ""),
            "condiciones_venta": data.get("condiciones_venta", ""),
            "tipo_comercializacion": data.get("tipo_comercializacion", ""),
            "realiza_control_estatal": data.get("realiza_control_estatal", ""),
            "cabys": data.get("cabys", "")
        })
```

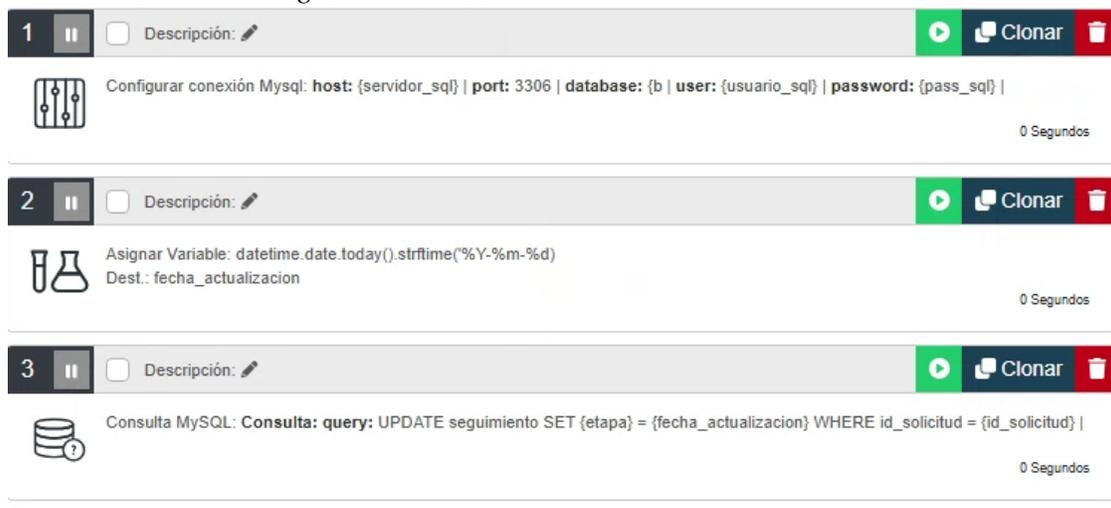
Nota. Elaboración propia (2024).

5.2.2.4. Seguimiento

El seguimiento del proceso se documenta cada vez que la etapa cumple un momento significativo. Se indica la fecha donde se inicia la solicitud mediante el formulario, cuando se revisan satisfactoriamente los datos y cuando se ingresan al ERP. Se crea un robot que es llamado dentro del proceso de otras automatizaciones, donde hereda el nombre de la etapa que debe actualizar y al obtener la fecha del momento realiza un cambio a la columna que previamente se encuentra vacía en la base de datos.

Figura 37.

Actualización del seguimiento del Proceso.



Nota. Tomado de Rocketbot Studio (2024).

5.2.3. Medición de tiempos del estado deseado

Utilizando los scripts realizados anteriormente, se realizan ejecuciones que permiten identificar un aproximado que corresponde al tiempo requerido para cada actividad que realizan los robots configurados. Se establece para cada robot el tiempo mínimo que dura realizando una actividad, el tiempo promedio entre las treinta ejecuciones y el tiempo máximo que dura realizando las actividades. En la Tabla 20 se recopilan los tiempos mencionados anteriormente.

Tabla 20.

Tiempos para las actividades del estado deseado.

Actividad	Tiempo mínimo (segundos)	Tiempo promedio (segundos)	Tiempo máximo (segundos)
Comunicación inicial al recibir la solicitud.	3,1	5,91	7
Recepción del formulario cuando está completo.	2,4	2,75	3,1
Actualización de fecha en seguimiento para "inicio".	5	5,68	6,4

Actividad	Tiempo mínimo (segundos)	Tiempo promedio (segundos)	Tiempo máximo (segundos)
Revisión de los datos del formulario.	7,3	8,78	10
Revisión de la calidad de imagen.	4,1	5,12	6,4
Actualización de fecha en seguimiento para “revisado”.	5,5	6,04	6,8
Solicitud del código CABYS al departamento de calidad.	2,5	2,96	3,3
Recepción del código CABYS del departamento de calidad.	121,5	162,32	190,2
Adición del código CABYS a la solicitud.	1,1	1,63	2,1
Actualización de fecha en seguimiento para “erp”.	4,9	5,47	6
Creación de archivo utilizable por JD Edwards.	6,8	7,76	9,1
Agregar información a JD Edwards.	20	26,15	30
Actualización de fecha en seguimiento para “finalizado”.	5,3	5,6	5,8
Comunicación final al jefe de marca, asistentes y laboratorio.	8,5	9,26	10,1

Nota. Elaboración propia (2024).

Utilizando los valores anteriores se aplica nuevamente la técnica PERT para el cálculo del tiempo esperado y la desviación estándar para las distintas actividades. La Tabla 21 contiene los cálculos realizados según la técnica.

Tabla 21.

Duración media esperada de las actividades.

Actividad	Tiempo esperado (segundos)	Desviación estándar (segundos)
Comunicación inicial al recibir la solicitud.	5,62	0,65
Recepción del formulario cuando está completo.	2,75	0,12
Actualización de fecha en seguimiento para “inicio”.	5,69	0,23
Revisión de los datos del formulario.	8,74	0,45
Revisión de la calidad de imagen.	5,16	0,38
Actualización de fecha en seguimiento para “revisado”.	6,08	0,22

Actividad	Tiempo esperado (segundos)	Desviación estándar (segundos)
Solicitud del código CABYS al departamento de calidad.	2,94	0,13
Recepción del código CABYS del departamento de calidad.	160,16	11,45
Adición del código CABYS a la solicitud.	1,62	0,17
Actualización de fecha en seguimiento para “erp”.	5,46	0,18
Creación de archivo utilizable por JD Edwards.	7,82	0,38
Agregar información a JD Edwards.	25,77	1,67
Actualización de fecha en seguimiento para “finalizado”.	5,58	0,08
Comunicación final al jefe de marca, asistentes y laboratorio.	9,27	0,27

Nota. Elaboración propia (2024).

Utilizando la técnica de PERT, se determina que los tiempos de la tabla anterior, corresponden al tiempo que espera durar cada actividad del estado deseado.

5.2.4. Comparación de los procesos *as-is* y *to-be*

En esta sección se realiza una comparación directa entre los tiempos y las actividades presentes en el proceso actual y el estado deseado del proceso. Utilizando datos recopilados anteriormente, se busca representar las diferencias entre ambas iteraciones del Proceso.

5.2.4.1. Comparación de tiempos

En esta sección se comparan los resultados del estudio de tiempos realizado para el proceso actual y los tiempos de la situación deseada. Las actividades del proceso automatizado no se encuentran divididas por departamento, lo cual dificulta la comparación directa entre ambas mediciones, sin embargo, las distintas actividades son equivalentes en cierta medida a las realizadas en el proceso actual, por esta razón se dividen de la siguiente manera para realizar la comparación. Esta división permite realizar una comparación más precisa y evaluar el impacto de las automatizaciones propuestas en los tiempos del proceso. A continuación, se detalla cómo se han establecido estas equivalencias para facilitar la comparación.

Tabla 22.

Comparación de tiempos as-is y to-be.

Criterio	Tiempo del proceso as-is	Tiempo del proceso to-be	Observación
Duración total del proceso.	85.27 minutos	3.79 minutos	El tiempo total para agregar un producto nuevo al sistema presenta una reducción del 95,56 % respecto al tiempo del proceso actual utilizando las automatizaciones establecidas.
Duración de las actividades de mercadeo.	43,5 minutos	0.51 minutos	Las actividades automatizadas equivalentes a aquellas realizadas por mercadeo actualmente presentan una reducción del tiempo de alrededor de 98,87%.
Duración de las actividades de calidad.	7 minutos	2.6 minutos	Como la actividad asociada con el Departamento de Calidad se reduce a la revisión del código CABYS, se presenta una reducción en el tiempo de trabajo que corresponde a 62,86 %.
Duración de las actividades de tráfico.	34,77 minutos	0.66 minutos	Considerando la eliminación de la mayoría de las actividades correspondientes al Departamento de Tráfico exceptuando el ingreso de la información al ERP, se determina que la etapa de tráfico presenta una reducción en el tiempo de trabajo de 98,09 %.

Nota. Elaboración propia (2024).

5.2.4.2. Porcentaje de automatización

Según el estado de la situación actual demostrado en el diagrama *as-is* de la sección 4.1.3, el flujo normal del Proceso cuenta actualmente con alrededor de 39 actividades para su cumplimiento, las cuales realizan colaboradores humanos. Por otra parte, el estado deseado del proceso, disponible en la sección 5.1.3 cuenta con 34 actividades. Estas corresponden a una mezcla entre tareas realizadas por colaboradores y otras realizadas tanto por el robot de *software* desarrollado, como por la automatización del orquestador de JD Edwards. Esta automatización implica que la cantidad de actividades manuales disminuye respecto al Proceso *as-is*. A continuación, en la Tabla 23 se presenta una comparación de distintos aspectos de las actividades del proceso actual y la propuesta establecida.

Tabla 23.

Hallazgos al comparar procesos as-is y to-be

Criterio	Proceso as-is	Proceso to-be	Observación
Cantidad total de actividades.	39	34	La propuesta del estado deseado del proceso reduce la cantidad de actividades del flujo normal del proceso en un 12.82 %.
Cantidad de actividades manuales.	39	2	El porcentaje que representa las actividades manuales en el proceso deseado tiene una disminución importante respecto al proceso actual.
Cantidad de actividades automatizadas.	0	32	El proceso <i>to-be</i> incluye principalmente actividades automatizadas, a diferencia del proceso <i>as-is</i> , donde todas las actividades son manuales.
Porcentaje de automatización del flujo normal.	0%	94,82%	El porcentaje de automatización del proceso <i>to-be</i> corresponde a un 94,82 % a diferencia del Proceso actual que se realiza completamente de forma manual.

Nota. Elaboración propia (2024).

5.3. Fase 5: Documentación

5.3.1. Manual de Usuario para los laboratorios

La oportunidad de mejora M-10 presente en la sección 4.2, indica que debe utilizarse un portal web como reemplazo para el formulario que llenan los laboratorios. Adicionalmente, se construye un Manual de Usuario cuyo objetivo es proveer una guía detallada para los laboratorios sobre la nueva interfaz para el ingreso de los datos relevantes. El documento se encuentra disponible en el Apéndice R. Manual de Usuario para los laboratorios y contiene la siguiente información:

- **Información sobre el laboratorio:** esta sección explica la información que corresponde a los datos asociados con el laboratorio y las personas encargadas de recibir las notificaciones. Esta sección se explica mediante el manual de usuario para aumentar la claridad, aunque las casillas cuentan con una descripción general.
- **Información sobre el producto:** recopilar la información del producto corresponde al objetivo principal del enlace enviado a los laboratorios. Esta sección explica la utilidad de cada casilla que debe ser llenada. Indica la utilidad de las casillas que son llenadas mediante texto o de selección de opciones, las cuales debe ingresar el laboratorio.
- **Información sobre los documentos requeridos:** los documentos corresponden a información adicional que los laboratorios proveen a la empresa para el proceso. Esta sección explica la utilidad de cada uno para el proceso y cómo se realiza la carga de los documentos cuando es relevante.
- **Recepción y pasos de la solicitud:** contienen información sobre los distintos correos que los laboratorios reciben durante el proceso, así como los pasos a seguir para los mensajes donde aplica.

5.3.2. Manual de usuario para colaboradores

A pesar de contar con varias actividades automatizadas, la interacción humana es requerida para distintas partes del proceso. Adicionalmente, se explican mediante este manual el significado de las distintas comunicaciones que se realizan para los laboratorios. El documento principalmente contiene aspectos relacionados con el significado de distintas partes del proceso debido a la disminución en la cantidad de actividades que deben realizarse de forma manual. El Apéndice S. Manual de usuario para los colaboradores incluye el documento realizado para este fin. Se incluyen tres secciones en este documento:

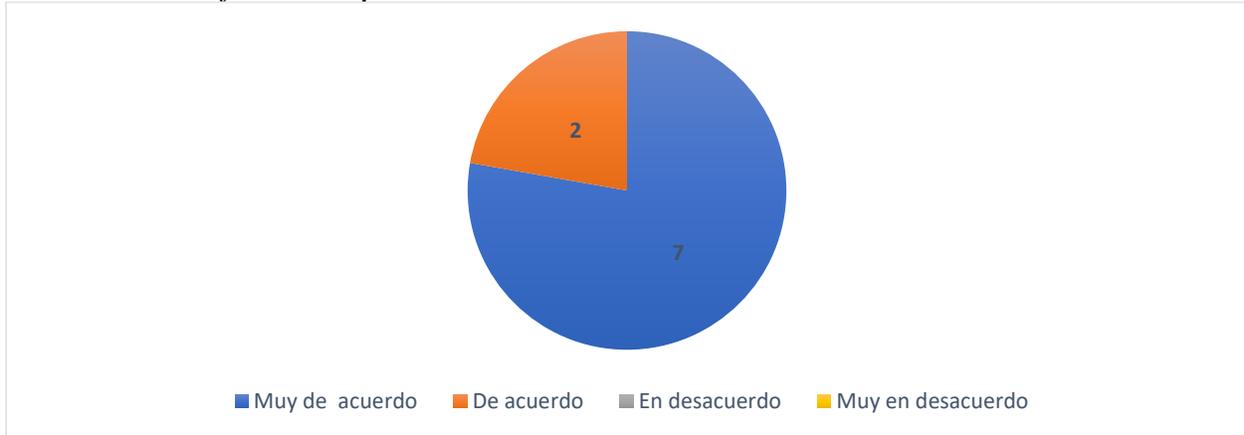
- **Búsqueda del código CABYS:** explica el proceso que deben seguir los asistentes del Departamento de Calidad para incluir el código CABYS en un producto o para notificar su inexistencia. Se explica la etapa del proceso donde sucede, se muestra el correo que debe llegar al asistente en esta etapa y se define las opciones de respuestas que debe realizar el asistente según el resultado de la búsqueda.
- **Correos de notificación:** corresponde a los correos que llegan a distintos colaboradores en las fases del Proceso. Se describe la situación esperada donde reciben estos correos y se provee una plantilla general explicando cómo debe verse.
- **Seguimiento del proceso:** explica cómo debe realizarse el seguimiento del proceso que se actualiza de forma automática conforme el producto cumple con los requisitos para su avance.

5.3.3. Recepción de los manuales

Según la reunión disponible en el Apéndice V. Reunión para mostrar los manuales de usuario propuestos, los integrantes encargados están satisfechos con el Manual de Usuario y la documentación. Con el objetivo de obtener retroalimentación por parte todos los involucrados del Proceso, se realizó la encuesta a un total de nueve personas, incluyendo ambas asistentes del Departamento de Mercadeo, la Jefa de marca, el Asistente del Departamento de Calidad y cinco asistentes. Para comprender el nivel de utilidad que representan estos manuales, se utiliza durante esa reunión una encuesta con las preguntas disponibles en el Apéndice U. Preguntas de la encuesta de satisfacción sobre los manuales para determinar los resultados que se presentan a continuación.

Figura 38.

Claridad de la información presentada.

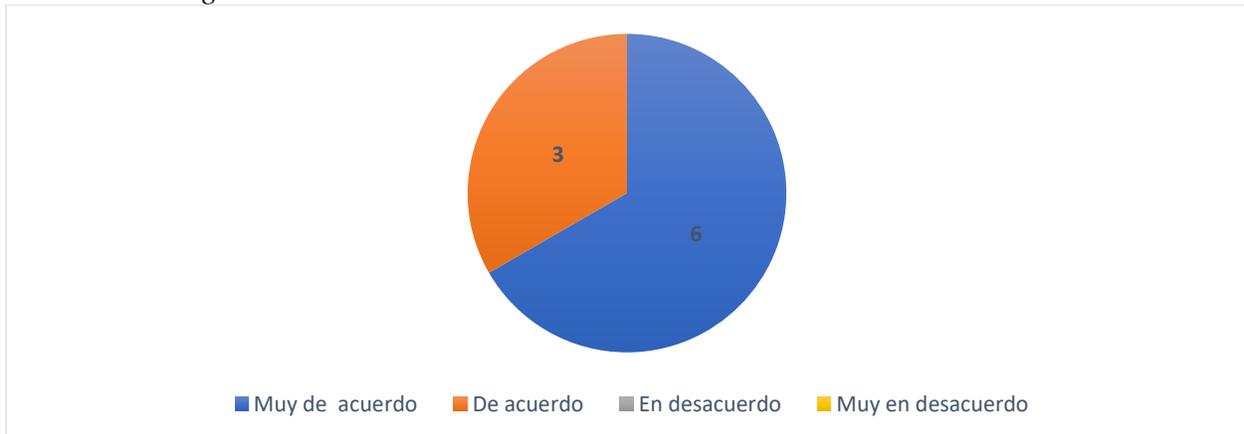


Nota. Elaboración propia (2024).

En la figura anterior se muestra cómo los participantes consideran que la información presentada cuenta con la claridad necesaria para entender los pasos. Ambos manuales proveen los pasos requeridos de manera clara y fácil de comprender. La mayoría de los colaboradores está muy de acuerdo en que el manual presenta la información de manera clara y comprensible, además dos personas indicaron que están de acuerdo. Lo anterior sugiere que existen oportunidades de mejora, sin embargo, los manuales cumplen con su propósito de claridad.

Figura 39.

Facilidad de seguimiento de instrucciones.



Nota. Elaboración propia (2024).

Todos los colaboradores tienen una reacción positiva a la facilidad de seguir las instrucciones provistas en los manuales. A pesar de esto, tres personas consideran que existen ciertas instrucciones que actualmente están más claras.

Figura 40.

Existencia de conceptos que requieren mayor explicación.



Nota. Elaboración propia (2024).

Se considera que existen pocos conceptos que requieran explicaciones adicionales en los manuales, lo cual implica que el nivel utilizado para la redacción es adecuado, además de que la complejidad del proceso asociado vuelve menos necesarias las explicaciones profundas.

Figura 41.

Facilidad para encontrar la información.

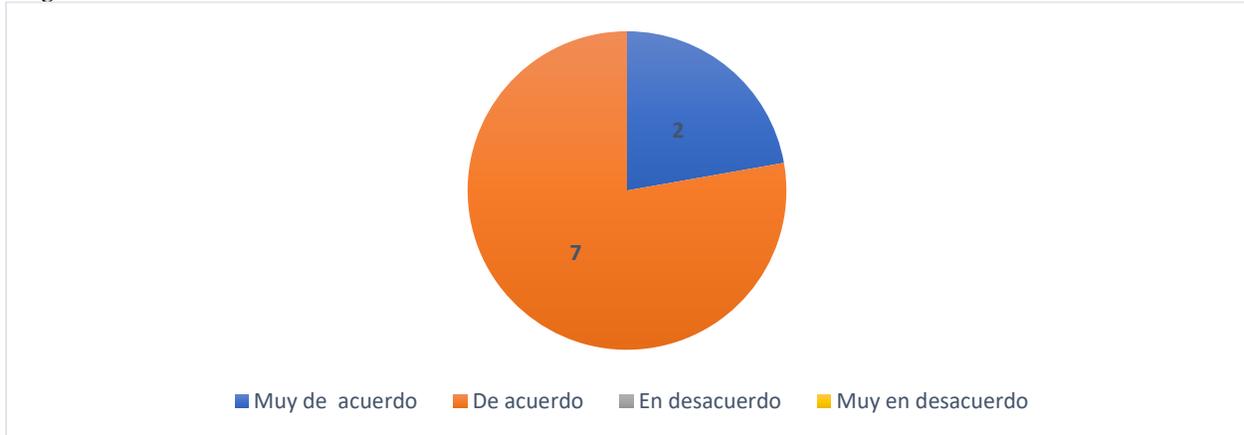


Nota. Elaboración propia (2024).

Se considera, en general, la información dentro de los manuales como fácil de encontrar. Esto se debe a la extensión de ambos manuales y el ordenamiento del contenido. Todos los encuestados está de acuerdo con la facilidad de encontrar la información utilizando los títulos provistos dentro de los manuales.

Figura 42.

Organización de las secciones de los manuales.



Nota. Elaboración propia (2024).

Los encuestados están de acuerdo con la organización definida para los manuales. Mediante el uso de títulos y un ordenamiento asociado con el tema que está siendo tratado, se crea una organización de utilidad para el contenido de los manuales.

Figura 43.

Uso del lenguaje para el público objetivo.



Nota. Elaboración propia (2024).

Todos los encuestados consideran que la utilización del lenguaje es apropiada para los usuarios que utilizarán las funcionalidades para el cumplimiento de objetivos. Se evita utilizar en los manuales un lenguaje técnico porque los aspectos contemplados en esta documentación no corresponden a temas de alto nivel de tecnicismo. Las funcionalidades establecidas corresponden principalmente al uso de la herramienta mediante interfaces de usuario o mensajes de correo electrónico para alimentar los pasos siguientes del proceso.

Figura 44.

Entendimiento proporcionado por las imágenes.



Nota. Elaboración propia (2024).

Las imágenes tienen como objetivo ilustrar lo mencionado en distintas partes de los manuales, además buscan proveer una señalización de las partes que deben llamar la atención de los usuarios. Según la perspectiva de los encuestados, las imágenes provistas permiten entender en mayor medida el proceso en cuestión, lo cual cumple con el objetivo de su inclusión en los manuales de usuario.

Figura 45.

Satisfacción sobre el formato de los manuales.

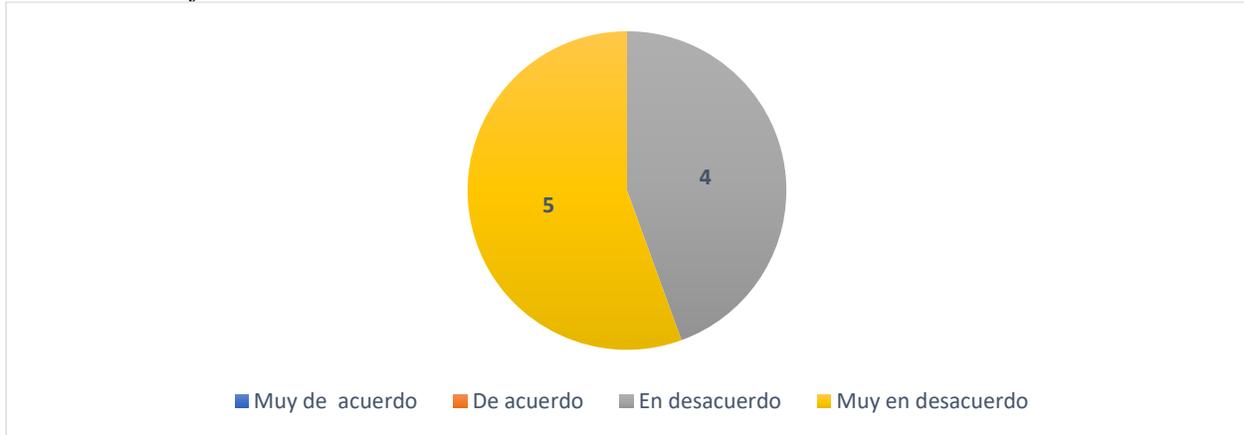


Nota. Elaboración propia (2024).

El formato de documento utilizado en los manuales corresponde a una serie de imágenes asociadas a una explicación de cómo realizar los pasos. Se trata de un formato simple de Manual de Usuario que, según los encuestados, es fácil de leer y comprender para el entendimiento del Proceso.

Figura 46.

Redacción confusa del documento.



Nota. Elaboración propia (2024).

Los encuestados consideran que en general existen pocas áreas que son confusas en el documento, sin embargo, existen oportunidades para aumentar la claridad de los distintos pasos, porque cuatro participantes de la encuesta están “en desacuerdo” sobre la pregunta, lo cual implica falta de claridad en algunas secciones debido a redacción confusa.

Figura 47.

Recomendación para el uso de los manuales.

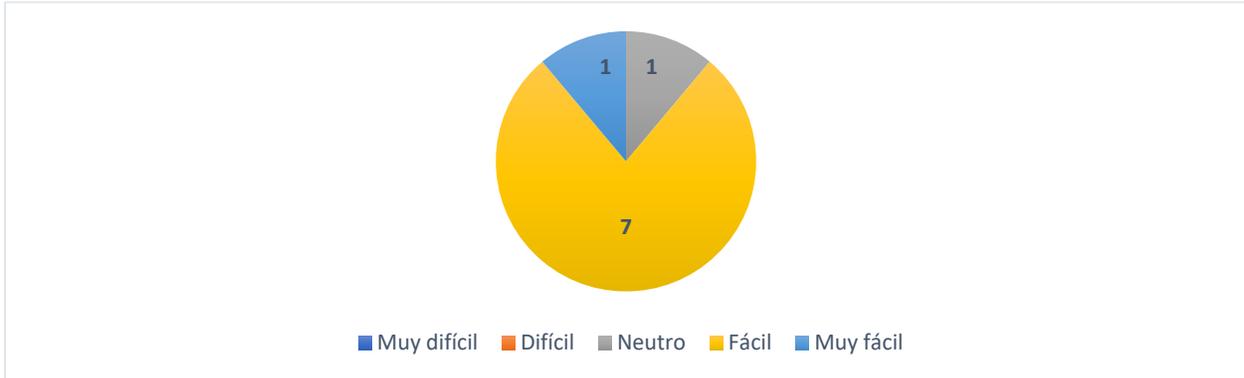


Nota. Elaboración propia (2024).

Los encuestados han percibido utilidad en los manuales de usuario porque la mayoría está “muy de acuerdo” con recomendar la lectura en casos donde se tengan preguntas sobre el proceso. En general, todas las respuestas sobre la recomendación a otros usuarios son positivas y evidencia que, según la perspectiva de los encuestados, los manuales resultan útiles para el cumplimiento de ciertas actividades del proceso.

Figura 48.

Facilidad de entendimiento de los manuales.



Nota. Elaboración propia (2024).

La mayoría de encuestados, finalmente, indica que los manuales tienen facilidad de entendimiento respecto al contenido. Aunque una persona indica una respuesta neutral, la recepción general de estos manuales se encuentra positiva. A pesar de esto, se implica que existen oportunidades de mejora para los distintos manuales respecto a la facilidad de entendimiento.

5.4. Análisis de viabilidad de la propuesta

Para entender la viabilidad económica del proyecto desarrollado, se realiza un análisis utilizando el indicador económico de retorno de la inversión, ROI por sus siglas en inglés. El cálculo implica conocer los costos asociados con la propuesta de mejora, además de los beneficios económicos netos que representa para la empresa. Cabe destacar que el tipo de cambio utilizado para las conversiones relevantes corresponde a ₡515 por cada dólar. Adicionalmente, el costo de cada actividad se asocia al salario por hora que reciben los involucrados.

Para el desarrollo de la solución, se cuenta con un colaborador con salario mensual asignado de ₡765 985,67, que corresponde al salario mínimo estipulado para un licenciado universitario, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) para el año 2024, disponible en el Anexo II. Lista de salarios mínimos según MTSS.

Los asistentes de todos los departamentos obtienen salario mensual que corresponde al rango de trabajador en ocupación calificada de acuerdo con lo establecido por el MTSS en el anexo mencionado anteriormente. Este salario corresponde a ₡403 461,60, que será dividido por hora para un total de ₡2 521,64 por hora de trabajo.

La Tabla 24 contiene los costos asociados con el desarrollo, la implementación, las capacitaciones y posterior mantenimiento de la herramienta de automatización. Adicionalmente, contiene la renovación de la licencia básica de *Rocketbot Workspaces* que utiliza la empresa. Esta información está anualizada, estableciendo así una base para el cálculo del indicador financiero.

Tabla 24

Costos anualizados para la implementación y mantenimiento de la herramienta.

Actividad	Recurrencia	Involucrado	Tiempo (horas)	Costo total de la actividad (CRC)
Desarrollar y probar la interfaz de la página web.	Único	Analista programador	15	71 811,15
Desarrollar y probar el funcionamiento de la página web	Único	Analista programador	30	143 622,30
Desarrollo y pruebas de la automatización de Rocketbot.	Único	Desarrollador RPA	70	287 244,60
Desarrollo de la automatización de JD Edwards.	Único	Especialista en JD Edwards	40	214 034,00
Implementar herramienta.	Único	Analista programador	6	28 724,46
Capacitación del asistente de calidad.	Único	Asistente de calidad	6	15 129,84
Capacitación del analista programador.	Único	Analista programador	15	71 811,15

Actividad	Recurrencia	Involucrado	Tiempo (horas)	Costo total de la actividad (CRC)
Capacitación sobre el uso de la página de seguimiento	Único	Asistentes de mercadeo, calidad y tráfico	1	20 173,12
Renovación de la licencia de Rocketbot Workspaces.	Anual	Líder ingeniero de proyectos	0	3 038 500,00
Monitoreo rutinario de la herramienta.	Anual	Analista programador	100	478 741,00
Mantenimiento rutinario de la herramienta.	Anual	Analista programador	24	114 897,84
Corrección de errores en el funcionamiento.	Anual	Analista programador	50	321 620,50
Soporte a laboratorios sobre el uso de la herramienta.	Anual	Analista programador Sr.	10	84 904,10
Total			367	4 806 309,96

Nota. Elaboración propia (2024).

Según lo calculado anteriormente, se concluye que la inversión total requerida para implementar la propuesta corresponde a ₡4 806 309,96. Por otra parte, la Tabla 25 provee información sobre los beneficios esperados de la implementación del proyecto. Cabe destacar que están asociados con el ahorro de tiempo que presenta el proceso automatizado.

La tabla contiene a los departamentos asociados con el proceso, el costo por hora de las actividades de este departamento, el tiempo ahorrado por a la automatización y el valor de este tiempo ahorrado que corresponde a la multiplicación del tiempo ahorrado y el costo por hora. Para calcular el tiempo ahorrado por hora, se utiliza la diferencia de duración entre el proceso actual y el proceso deseado para obtener el ahorro de actividades en cada departamento. Para realizar los cálculos, deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Departamento de Mercadeo cuenta con dos asistentes para el proceso, el Departamento de Calidad cuenta con uno y el Departamento de Tráfico cuenta con cinco.
- Según Marley Mena (comunicación personal, 25 de octubre de 2024), desde el inicio del 2024 han ingresado alrededor de 1000 solicitudes, lo cual equivale a alrededor de 4,6 solicitudes por día laboral.
- El ahorro indicado corresponde al procesamiento por cada producto nuevo, de los cuales entran aproximadamente 4,6 solicitudes por día. Por esta razón se multiplica el ahorro por este número para obtener el tiempo ahorrado al no procesar manualmente las solicitudes del día.

Tabla 25

Beneficios encontrados de la herramienta propuesta.

Departamento	Costo por hora (CRC)	Tiempo ahorrado por día (horas)	Valor del tiempo ahorrado por día (CRC)	Valor del tiempo ahorrado por año (CRC)
Departamento de mercadeo	5 043,28	3,26	16 441,09	4 274 684,13
Departamento de calidad	2 521,64	0,34	857,36	222 912,98
Departamento de tráfico	5 043,28	1,75	8 825,74	2 294 692,40
Total	12 608,20	5,35	26 124,19	6 792 289,50

Nota. Elaboración propia (2024).

Con la tabla anterior, se define que el beneficio anual esperado según el ahorro de tiempos en el proceso corresponde a ₡6 792 289,50. Utilizando los datos correspondientes a los costos y el beneficio anual esperado de realizar la implementación de la herramienta, se realiza el cálculo de la viabilidad financiera con la siguiente fórmula:

$$ROI = \left(\frac{\text{Beneficios} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \right) \times 100$$

$$ROI = \left(\frac{6\,792\,289,50 - 4\,806\,309,96}{4\,806\,309,96} \right) \times 100$$

$$ROI = 41,32$$

Mediante los cálculos realizados anteriormente se concluye que el valor del ROI corresponde a un 41,32%. Esto implica que, por cada colón invertido, se recuperan aproximadamente 0,41 colones adicionales. El nivel de automatización realizado para el proceso permite liberar recurso humano que estaría ocupado realizando las distintas actividades manuales relacionadas con el Proceso. El alto porcentaje de automatización, correspondiente a 94,82% según lo indicado en la sección 5.2.4.2 permite disminuir la cantidad de interacción de colaboradores humanos dentro del proceso.

Esta disminución implica un ahorro en costos de tiempo asociados con la participación de los colaboradores, lo cual se representa en el valor calculado para el retorno de la inversión. El resultado obtenido de la viabilidad financiera indica una viabilidad positiva para el proyecto.

6. Conclusiones

En relación con el objetivo general del presente proyecto, que corresponde a elaborar una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa GFI Pharma Logistics para la disminución de tiempos asociados con el proceso, durante el segundo semestre del 2024, se concluye lo siguiente.

- La elaboración de una herramienta de RPA utilizando metodologías establecidas corresponde a un proceso con distintas partes y consideraciones de importancia. Este desarrollo simplifica el proceso de creación de productos nuevos a futuro, libera recursos en los distintos departamentos involucrados y disminuye los tiempos asociados con el Proceso.
- Se determinó que el retorno de la inversión es favorable para la empresa con un valor de 41,32%, según el análisis de viabilidad desarrollado en la sección 5.4.

Sobre el **OE-01**: Analizar la situación actual del proceso de creación de productos nuevos para la identificación de áreas de mejora en su operatividad, se concluye:

- Se encontró que la empresa cuenta con un nivel de madurez donde las actividades del Proceso se encuentran estandarizadas, según lo identificado de las secciones 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.3.
- Se detectó que las actividades del Proceso principalmente giran en torno a la solicitud de información y llenado de distintos formularios en plataformas diferentes, según hallazgos presentes en la sección 4.1.2.
- Basado en el análisis realizado en la sección 4.1, se identifican todas las actividades que componen el proceso de creación de productos nuevos en la empresa utilizando la diagramación BPMN.
- Respecto al nivel de automatización, la información obtenida en las secciones 4.1.1 y 4.1.2, no existen actividades automatizadas presentes en el Proceso.
- Según análisis presente en la sección 4.1.4, se concluye que la duración de actividades está distribuida entre el departamento de mercadeo que representa 51,01% del tiempo total, el departamento de calidad que representa 8,21% y el departamento de tráfico que representa 40,78%.
- Las oportunidades de mejora identificadas en la sección 4.2 indican que existen varios aspectos para modificar dentro del proceso asociados con sus componentes, los datos solicitados y la operatividad.

En referencia al **OE-02**: Diseñar un modelo de automatización basado en la metodología ESOAR para el cumplimiento de requisitos y mejoras identificadas durante el análisis de la participación departamental en el Proceso, se concluye que:

- Se utilizó la metodología ESOAR en la sección 5.1.1 para crear el estado deseado del proceso, que incluye 32 actividades en su flujo principal y elimina la necesidad de participación para el Departamento de Mercadeo y el Departamento de Tráfico.

- Aplicar la fase de la metodología ESOAR que corresponde a la eliminación basada en las oportunidades de mejora, se logró identificar como candidatas un 38,46% de las actividades presentes en el proceso actual, según lo indicado en la sección 5.1.1.1.
- El estado deseado del proceso utiliza las ventajas de tecnologías y estandarizaciones presentes en la organización para disminuir el trabajo manual presente en el Proceso, según lo realizado en las secciones 5.1.1.3, 5.1.1.4 y 5.1.1.5.
- Realizar la aplicación de la metodología ESOAR en el proceso reduce la cantidad final de actividades para el Proceso deseado en un 12,82%, según se muestra en la sección 5.2.4.2.
- Se identifican, dentro de los requerimientos de mayor prioridad para la organización, quince priorizados como *must* y cuatro categorizados como *should*, según la sección 5.1.2.

Asociado al **OE-03**: Desarrollar una propuesta de automatización robótica de procesos para la automatización del Proceso basada en información proveniente de laboratorios farmacéuticos, se concluye:

- Se cumple con este objetivo al realizar la propuesta de la herramienta presente en las secciones 5.2.1 y 5.2.2 con las funcionalidades esperadas, tomando como base el diseño creado para la herramienta y el Proceso.
- La división en las tareas realizadas por los robots como se indica en la sección 5.2.2, provee segmentación de responsabilidad al momento de realizar conexiones, comunicaciones y mejoras de los robots de *software*.
- Se determinó que la automatización establecida mediante el uso de Rocketbot redujo la duración total del proceso en un 95,56%, demostrado en la Tabla 22.
- Se determina que la propuesta desarrollada facilita un porcentaje de automatización de las actividades totales del Proceso que corresponde a un 94,82%.

Respecto al **OE-04**: Generar los manuales de laboratorios y colaboradores sobre la herramienta propuesta para la simplificación de su entendimiento y uso durante las operaciones normales de la empresa, se concluye lo siguiente:

- Se generan manuales de usuario para los laboratorios y colaboradores los cuales apoyan con el entendimiento del proceso automatizado, además de la interacción esperada con este.
- Se determinó que el uso de imágenes en el manual de usuario facilita el entendimiento de las instrucciones al proveer una referencia más clara, según lo indicado en la Figura 44.
- Los aspectos relacionados con la herramienta de automatización que se asocian a la interacción humana con el proceso se documentaron en un 100% según los manuales realizados para las secciones 5.3.1 y 5.3.2.
- Los usuarios de los manuales percibieron la utilidad de los documentos y están dispuestos a recomendar su uso para solucionar dudas, según lo indicado por la Figura 48.

- La lectura de los manuales de usuario creados no ocasiona consultas por parte de los colaboradores, evidenciado en la toma de datos para la sección 5.3.3.
- Según la encuesta realizada para la sección 5.3.3, se concluye que, para los colaboradores, la documentación generada es satisfactoria respecto al entendimiento del proceso.

7. Recomendaciones

En este capítulo se enlistan todas las recomendaciones asociadas con la propuesta de solución que se identificaron durante la elaboración del presente proyecto.

1. Se recomienda continuar utilizando la plataforma de automatización al renovar la licencia de Rocketbot para continuar utilizando las funcionalidades y automatizaciones desarrolladas.
2. Es sugerido realizar la implementación de la herramienta desarrollada en Rocketbot Studio utilizando las herramientas provistas por el orquestador para calendarizar y ejecutar los robots de *software* en conjunto.
3. Realizar la implementación de la plataforma web con las validaciones y funcionalidades requeridas se recomienda para obtener la información proveniente de los laboratorios.
4. Se recomienda crear una interfaz gráfica para la base de datos de seguimiento, de tal manera que permita a los distintos colaboradores tener acceso a la información que requieren.
5. Implementar funcionalidades de guardado y recuperación de datos para las solicitudes de los laboratorios en el contexto del sitio web.
6. Realizar capacitaciones a los asistentes del Departamento de Calidad y colaboradores del Departamento de Innovación y Desarrollo para asegurar un entendimiento adecuado del proceso automatizado y su rol dentro de este.
7. Crear una estrategia para facilitar la transición del personal asociado con la reestructuración de actividades después de la implementación de la herramienta.
8. Realizar actualizaciones de manera iterativa para los manuales de usuario creados según cambien las necesidades del proceso o la herramienta es recomendable para aumentar su vida útil.
9. Se sugiere la definición de un plan de mantenimiento para la herramienta de automatización en Rocketbot y el orquestador de JD Edwards.
10. Es recomendable planificar un periodo de monitoreo para asegurar la correcta ejecución de los distintos módulos del robot.

8. Referencias

- 8020 Consulting. (28 de Julio de 2021). *Finance & Accounting Process Optimization and More Through ESOAR (Part 2)*. Obtenido de 8020 Consulting: <https://8020consulting.com/finance-accounting-process-optimization-esoar/>
- 8020 Consulting. (21 de Julio de 2021). *How to Improve Accounting Processes Using ESOAR (Part 1)*. Obtenido de 8020 Consulting: <https://8020consulting.com/how-to-improve-accounting-processes-esoar-part-1/>
- Balladares, C., Godoy, M., & Salinas, M. (2020). RPA para la automatización de la gestión administrativa en el área de finanzas de SEIDOR. Universidad Científica del Sur.
- Beardmore, L., & Sevilla, M. (2020). *ESOAR: A unique and straightforward transformation methodology*. Obtenido de Capgemini: <https://www.capgemini.com/solutions/esoar/>
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook: The Cognitive Domain*. David McKay.
- Capgemini. (2020). *ESOAR*. Capgemini.
- Capgemini Invent. (5 de Noviembre de 2020). *Operational Excellence in Their Purchase-to-Pay Prozess*. Obtenido de Capgemini: <https://www.capgemini.com/de-de/insights/research/operational-excellence-in-ihrem-purchase-to-pay-prozess-2/>
- Céspedes, E. (2020). Metodología para la automatización de procesos bajo el enfoque Robotics Process Automation, en el Departamento de Anti-Money Laundering del BAC Credomatic. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Corona, L., Fonseca, M., & Alvarez, Y. (2021). El objeto y el sujeto en la investigación científica. *Medisur*.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer Berlin Heidelberg.
- Gartner. (2012). *Business Process Automation (BPA)*. Obtenido de Gartner: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/bpa-business-process-automation>
- Gartner. (2019). *Business Process*. Obtenido de Gartner: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-process>
- Gartner. (2019). *Business Process Management (BPM)*. Obtenido de Gartner: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-process-management-bpm>
- Gartner. (2019). *Robotic Process Automation (RPA)*. Obtenido de Gartner: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/robotic-process-automation-rpa>

- Gartner. (2019). *Robotic Process Automation Software*. Obtenido de Gartner: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/robotic-process-automation-software>
- Grupo Farmanova Intermed. (s.f.). *Farmanova*. Obtenido de Grupo Farmanova Intermed: <https://gficr.com/nuestras-empresas/farmanova/#compromiso>
- Grupo Farmanova Intermed. (s.f.). *Nuestras empresas*. Obtenido de Grupo Farmanova Intermed: <https://gficr.com/nuestras-empresas/>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Ñaupas, H., Palacios, J., Romero, H., & Valdivia, M. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y Redacción de la Tesis*. Ediciones de la U.
- Object Management Group. (2014). Business Process Model and Notation. *Business Process Model and Notation*. Object Management Group.
- Project Management Institute. (2021). *Guía PMBOK 7ma Edición*. Project Management Institute.
- Reyes, D. (2022). Desarrollo e implementación de un RPA en los procesos de descarga de informes, segmentación y cargue de información a cContact. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Rocketbot. (s.f.). *Rocketbot*. Obtenido de RPA platform for creating digital robots: <https://rocketbot.com/en/>
- Rocketbot. (s.f.). *We are Rocketbot*. Obtenido de Rokerbot: <https://www.rocketbot.com/en/about-us-rpa/>
- Stringer, E. (1999). *Action Research*. SAGE Publishing.
- Taulli, T. (2020). *The Robotic Process Automation Handbook: A Guide To Implementing RPA Systems*. Apress.
- Tsipoulanidis, A. (2021). How can Lean Sourcing Processes and Robotic Process Automation (RPA) as a new digital technology in SCM support the objectives of Marketing to fulfil customer demands efficiently? *International Conference on Contemporary Marketing Issues*, (pp. 245-256).
- Ulate, I., & Vargas, E. (2014). *Metodología para elaborar una tesis*. EUNED.

Xie, Z., Hall, J., McCarthy, I., Skitmore, M., & Shen, L. (2016). Standardization efforts: The relationship between knowledge dimensions, search processes and innovation outcomes. *Technovation*, 69-78.

9. Apéndices

9.1. Apéndice A. Plantilla de reunión

No. Reunión:		Fecha:	
Lugar:		Hora inicio/finalización:	
Objetivo de la reunión:			
Participantes	Presentes:		
	Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto		Comentarios	
Próxima reunión			
Temas por tratar		Fecha	Convocados
Firma estudiante		Firma representante de la organización	

9.2. Apéndice B. Plantilla para el control de cambios

ID Cambio:	C-XX	Fecha:	
Título:			
Solicitante:			
Objetivo:			
Riesgos identificados			
Riesgo		Justificación	
Estado de solicitud			
Aprobada		Rechazada	
Razón			

9.3. Apéndice C. Primera reunión con los involucrados de GFI Pharma Logistics

No. Reunión:	1	Fecha:	21/05/2024
Lugar:	Oficinas GFI	Hora inicio/finalización:	14:00 / 15:00
Objetivo de la reunión:	Determinar aspectos sobre la situación problemática de la empresa		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno		

	<ul style="list-style-type: none"> - Laura Segura - Marley Mena - Mónica Meza - Josué Fonseca
	Ausentes:
Temas tratados:	
Asunto	Comentarios
De forma general, ¿cómo funciona el proceso de creación de artículos?	Actualmente tenemos un Microsoft Form que se envía a los laboratorios cuando debe realizarse un cambio. Alguno de los departamentos envía al laboratorio el enlace y se devuelve una respuesta con la información necesaria. Esto después se valida en el departamento de calidad y el departamento de tráfico lo ingresa en el ERP.
¿Cuáles departamentos están asociados con este proceso?	Los departamentos que realizan las solicitudes de apertura de artículos son de tráfico, mercadeo, calidad, planeación y el departamento de salud animal.
¿Cada cuánto se debe realizar este proceso?	Este proceso se hace diariamente porque se trabaja con varios laboratorios externos, lo cual varía la cantidad de solicitudes, pero en general es un proceso diario. Este proceso inicia por varias razones, como creación de nuevos productos, obsolescencia o cambios pequeños por parte de los laboratorios.
¿Cuáles son algunos datos que deben llenar los laboratorios?	Necesitan datos referentes al registro sanitario, la ficha técnica, nombre del producto, código, razón de ingreso, fotografía en alta calidad, clasificación, entre otros.
¿Cómo se validan los datos de las solicitudes?	Las asistentes del Departamento de Calidad deben revisar manualmente la calidad de los datos en todas las solicitudes que entran por día. Cuando consideran que todos los datos eran correctos, se envía al departamento de tráfico para ingresar al ERP.
¿Cómo es el proceso de ingresar los productos farmacéuticos al ERP?	Los artículos son ingresados por un encargado del departamento de tráfico quien valida que estén completos. El ERP tiene 30 espacios para características, pero en algunos casos llegan más y debe escogerse las de mayor relevancia.
¿Los datos de las solicitudes son requeridos igualmente para todos los departamentos?	No, los departamentos necesitan información diferente de los productos, entonces no siempre llega toda la información al departamento de tráfico para ingresarlo al ERP.

¿Han realizado alguna iniciativa para cambiar el proceso?	Sí, anteriormente el proceso estaba aún más desorganizado y se estableció un protocolo para la creación de artículos. Aquí se estableció el enlace enviado a laboratorios y algunos aspectos de estandarización básica que ha permitido disminuir los errores y los tiempos asociados con el proceso. Se generó una documentación básica del proceso esperado, la cual está en uso actualmente.	
¿Los problemas con el proceso afectan algún otro departamento?	Cuando hay errores se afectan varios departamentos porque la creación de artículos es un proceso importante para el negocio. Los procesos que se afectan son todos los asociados con productos nuevos como alisto de pedidos, distribución de productos, procesos de compra y venta, inclusive crea problemas con los procesos de Hacienda. Adicionalmente, con la mudanza de las operaciones al parque logístico, las ineficiencias y errores tienden a implicar problemas mayores que anteriormente.	
¿Cómo reaccionan los laboratorios con el proceso actual?	Han aprendido a utilizar el enlace, pero continuamos teniendo que reiniciar el proceso porque faltan datos o claridad en la información enviada. Esto implica enviar la documentación nuevamente y los laboratorios presentan inconvenientes con realizar el mismo proceso varias veces.	
¿Los laboratorios siguen correctamente el protocolo?	En general se les explicó el proceso, pero usualmente tienen preguntas básicas repetitivas y los errores que cometen retrasan todo el proceso. Adicionalmente, como son varios laboratorios de distintos países, el formato de la información difiere según las solicitudes, principalmente en la ficha técnica.	
¿Cuánto dura usualmente este proceso?	Los departamentos que forman parte del proceso para la solicitud, la verificación y el ingreso del artículo cuentan con veinticuatro horas para realizarlo, de igual forma estos tiempos varían según la cantidad de artículos que deban ingresarse.	
¿Cómo reaccionaron los laboratorios cuando comenzaron a utilizar el protocolo actual?	Inicialmente existieron varios problemas, e incluso actualmente estas solicitudes para completar información generan roces, por eso creemos que un cambio al proceso debe facilitarlos, pues ellos tienen diversas opciones de distribuidores para contactar.	
Próxima reunión		
Temas por tratar	Fecha	Convocados
N/A	N/A	N/A

9.4. Apéndice D. Plantilla de revisión documental

Documento:		Revisión número:	
Identificador	Fecha	Hallazgo	

9.5. Apéndice E. Plantilla de bitácora de observación

Nombre del proceso:			
Encargado:		Fecha:	
Actividad	Descripción	Observaciones	

9.6. Apéndice F. Reunión con representantes del Departamento de Mercadeo

No. Reunión:	2	Fecha:	10/09/2024
Lugar:	Microsoft Teams	Hora inicio/finalización:	15:00/16:00
Objetivo de la reunión:	Definir y aclarar aspectos de la situación actual en el contexto de las actividades del Proceso para el Departamento de Mercadeo.		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno - Andreina Jiménez - Laura Segura - Hellen Chávez Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto	Comentarios		
Se realiza una solicitud de envío del protocolo para el Proceso.	El Departamento de Marketing envía una copia del protocolo donde se incluyen distintos aspectos de cómo se debe cumplir el proceso.		
Entrevista:			
Pregunta	Respuesta		
¿Qué hace el Departamento de Marketing con el resultado de este proceso?	Se ingresan las características de los medicamentos en una base de datos aparte que utiliza mercadeo. Se incluye el nombre del producto y la cantidad de unidades que deben pedirse la primera vez. Cuando se ingresa el producto en JD Edwards, se avisa mediante un correo y se genera inmediatamente la orden de compra del medicamento.		

<p>¿Coordinan de alguna manera con otros departamentos para obtener información, apoyo, etc.?</p>	<p>No existe una coordinación entre los departamentos, la información se llena secuencialmente según las responsabilidades de cada uno y se entrega el resultado de cada fase al siguiente departamento responsable. A pesar de esto, cuando ocurren errores dentro del proceso de mercadeo, calidad se comunica con los encargados para solicitar correcciones.</p>
<p>¿Consideran que existe un desafío específico al momento de hacer este proceso?</p>	<p>El principal desafío es lograr que los laboratorios proporcionen la información correcta y completa. Esto implica iniciar un proceso de comunicación y retroceso de las actividades. Esto principalmente se asocia con tiempos de retrabajo en el proceso, atrasando otras actividades.</p>
<p>¿Existe algún tipo de error recurrente en alguna de las actividades del proceso?</p>	<p>El error de mayor recurrencia es cuando los laboratorios no envían la información completa o la envían incorrectamente.</p>
<p>¿Cuál consideran que es la principal causa de retrasos?</p>	<p>Los laboratorios cometen varios errores, ocasionando que todo se envía por partes lo cual toma varias iteraciones para obtener la información completa y adecuada.</p>
<p>¿Utilizan alguna herramienta adicional aparte de los correos y el <i>Form</i> para obtener la información?</p>	<p>No existe ninguna herramienta adicional para obtener información, todo lo proveen los laboratorios al inicio del proceso.</p>
<p>¿Cuáles consideran que son las principales actividades del Proceso para este departamento?</p>	<p>La solicitud y el llenado de información que dan los laboratorios es la actividad principal. sirve como insumo para las actividades de los otros departamentos y debe estar correcta en todos los casos para asegurar que no sean generados problemas con otros procesos.</p>
<p>¿Cuáles considera que son las actividades que toman más tiempo dentro del proceso?</p>	<p>Obtener la información completa y correcta toma la mayor cantidad de tiempo. Estas actividades deben hacerse y revisarse varias veces con algunos laboratorios, lo cual suma al tiempo total del proceso.</p>
<p>¿Quiénes del departamento se encargan de las distintas partes del proceso?</p>	<p>Dos asistentes del departamento que tienen estas actividades entre sus labores se encargan de todas las fases relevantes para mercadeo dentro del proceso.</p>
<p>¿Existen reportes para controlar el proceso?</p>	<p>El Departamento de Mercadeo trabaja mediante un documento de Excel para dar seguimiento a la fase del proceso donde se encuentra. Sin embargo, este documento es manual y debe revisarse cada cierto tiempo para actualizarlo y mantenerlo al día.</p>

<p>¿Manejan los tiempos que toma cada actividad del Proceso?</p>	<p>Específicamente no se revisan los tiempos que duran las actividades, pero contamos con veinticuatro horas para cumplir con nuestras actividades desde que llega el primer correo.</p>
<p>¿Trabajan con algún otro departamento para completar el Proceso? ¿Cómo realizan el trabajo en conjunto?</p>	<p>Sí, los departamentos asociados con el proceso son los departamentos de calidad y tráfico. Se encargan de agregar información adicional requerida para los productos que solo ellos manejan y tráfico se encarga de ingresar los productos al ERP, notificando al departamento de mercadeo cuando el proceso está completo.</p>
<p>¿Se envía alguna confirmación que el proceso está terminado?</p>	<p>Existe un desfase cuando el proceso termina de ejecutarse y cuando se confirma. Por procedimiento se tiene que esperar la confirmación por correo, aunque uno sepa que el producto está en el sistema e inclusive llega días después.</p>
<p>¿Cuáles salidas tiene el Proceso para el Departamento de Mercadeo?</p>	<p>El producto después de ser creado se ingresa en un Excel interno que tiene mercadeo y se realiza una solicitud al diseñador gráfico para crear material promocional. Este material se envía a otros interesados como cuentas clave o el centro de atención telefónica.</p>
<p>¿Cuál es la información interna que usualmente requiere el proceso para completarse?</p>	<p>En la parte de mercadeo, toda la información que se utiliza para completar las actividades del proceso proviene de los documentos enviados por los laboratorios.</p>
<p>¿Existe alguna validación si otro departamento ingresó un artículo antes o se conoce al final del proceso?</p>	<p>Las validaciones son responsabilidad del departamento de tráfico, quienes tienen acceso a JD Edwards. Si existen conflictos se comunican al departamento de mercadeo para solucionarlos con los laboratorios.</p>
<p>¿Cuáles son algunas mejoras para el Proceso que consideraría útiles para completarlo con mayor facilidad?</p>	<p>Las asistentes del departamento de mercadeo indicaron una serie de mejoras posibles según su criterio del proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear un documento resumen que especifique el estado de la creación de los productos. • Revisar la cantidad de caracteres disponibles para el nombre del producto, existen casos donde se requiere cortar los nombres lo cual limita la capacidad explicativa. • Establecer mecanismos para seleccionar unidades en el proceso porque se cometen varios errores en esta etapa.

	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una validación de las firmas provistas por los laboratorios en los documentos. 	
Próxima reunión		
Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión con el encargado de tráfico para entendimiento del proceso.	19/09/2024	<ul style="list-style-type: none"> - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Marley Mena

9.7. Apéndice G. Reunión con representante del departamento de tráfico

No. Reunión:	3	Fecha:	12/09/2024
Lugar:	Oficinas de GFI	Hora inicio/finalización:	11:30/12:30
Objetivo de la reunión:	Definición de las actividades del proceso realizadas por los colaboradores pertenecientes al Departamento de Tráfico.		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno - Marley Mena		
	Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto	Comentarios		
¿Cuentan con un procedimiento específico para este Proceso?	Aunque existe un procedimiento específico reciente y un instructivo menos actualizado, no se incluye el proceso para hacer la revisión de datos de manera específica, sino que explica el proceso para la apertura del código en la plataforma de JD Edwards.		
¿Cuáles son las funciones que realiza?	La principal función es asignar los códigos y descripciones de los medicamentos. Las responsabilidades de tráfico comienzan cuando el departamento de calidad termina sus actividades para guardar y enviar el documento. Se trabaja principalmente con la información proveniente de las imágenes adjuntas del medicamento para obtener los datos necesarios. Se hace una revisión final de los datos y documentos entregados por las fases anteriores para asegurar que están llenos los datos, aunque no se revisa si están correctos. La función final es ingresar todos los datos del medicamento nuevo al sistema empresarial de JD Edwards.		
¿Cuántas personas se encargan del proceso?	En el departamento de tráfico hay cinco personas que apoyan con el Proceso, se dedican principalmente a las actividades normales del departamento. Aunque		

	generalmente no hay más de dos personas realizando esta tarea en un momento determinado por la frecuencia.
De forma general, ¿cuáles son los pasos que sigue para completar el Proceso?	Se revisa la completitud del documento SharePoint que llenó calidad para llenar los campos faltantes y se ingresan los productos a la plataforma de JD Edwards.
¿Cuáles salidas tiene el Proceso para el departamento de tráfico?	La salida principal producto ingresado al ERP JD Edwards y guardado en el SharePoint de productos nuevos, además del código generado para su revisión en el sistema.
¿Cuáles validaciones hace sobre la información?	Principalmente se hacen validaciones sobre la completitud de la información, los errores de información en los datos no se toman en cuenta por ser responsabilidad de los otros departamentos.
Cuando la información está completa, ¿cuánto dura haciendo esta parte del Proceso?	Depende mucho de qué estamos haciendo, por ejemplo, registrar productos de una casa nueva toma incluso horas. Otras actividades, como crear los productos de casas que ya existen toman aproximadamente de 20 a 30 minutos para hacer todo el proceso del producto, aunque igualmente depende del colaborador que realice las tareas.
¿Cuántas veces llegan a esta etapa solicitudes con algún tipo de error?	Al menos diez solicitudes de apertura al mes llegan con alguna especie de error.
¿Cuál es el tipo de error que más se presenta?	La falta de datos de las fases anteriores es muy común. Por descuido de los otros departamentos las boletas de compromiso y control estatal vienen con datos faltantes desde los laboratorios.
¿Cómo se llenan los datos en JD Edwards usualmente?	Los datos se llenan al revisar si existen otros medicamentos del mismo principio activo. Si existen, se copian todos los datos, validando que los básicos están correctos. Sin embargo, sucede que ocurren errores al copiar la información sin revisarla correctamente, por ejemplo, el laboratorio es incorrecto o tipo. Esto no calza después con el medicamento y debe corregirse en JD Edwards. Existe información adicional que debe llenarse porque no todo se copia con el código. Esta información proviene de la imagen provista por el laboratorio y necesita tener buena calidad.
¿Considera que existe algún tipo de mejora para el Proceso?	Se solicitan mejoras que permitan disminuir la cantidad de errores que llegan a esta etapa del proceso, sin embargo, no especifican mejoras específicas.
¿Quién gestiona el formulario llamado “Protocolo de Apertura de Códigos”?	Se maneja en conjunto por todos los departamentos relacionados. Todos llenan la información asociada a

	cada uno en este documento previo a la apertura del código en JD Edwards y es la información que tráfico revisa para ingresar al ERP. La información usada para llenar este formulario proviene de los laboratorios y el llenado de información que realizan.	
¿Qué tipo de recurso es el protocolo de apertura de códigos?	Corresponde a un formulario en el SharePoint empresarial, se accede y se guarda la información en una base de datos de SharePoint. Este corresponde al principal aspecto que desea cambiarse por la empresa.	
Próxima reunión		
Temas por tratar	Fecha	Convocados
Definir las actividades del Proceso realizadas por el Departamento de Calidad. Actividades iniciales para comenzar con el desarrollo del robot.	16/09/2024	- Jose Escalante - Ronald Villalobos - Laura Arias

9.8. Apéndice H. Reunión sobre aspectos iniciales de Rocketbot

No. Reunión:	4	Fecha:	16/09/2024
Lugar:	Oficinas de GFI	Hora inicio/finalización:	11:00/12:00
Objetivo de la reunión:	Revisión de aspectos relacionados con la plataforma de Rocketbot, licencias y uso.		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno		
	Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto	Comentarios		
Licencia de Rocketbot.	Se provee la licencia de desarrollo de Rocketbot y la conexión con el ambiente creado.		
Introducción al ambiente de desarrollo y producción de Rocketbot.	Según lo definido por una reunión de la empresa y los representantes de Rocketbot, se explicaron aspectos del ambiente de desarrollo.		
Recomendación de tutoriales y guías.	Ronald Villalobos recomendó la revisión de tutoriales asociados con el uso de la plataforma y las distintas funcionalidades que contiene.		
Instalación de la plataforma en el equipo.	Se realiza la instalación y configuración de la licencia para el ambiente de trabajo de Rocketbot en el equipo donde se desarrollará la herramienta.		
Configuración del ambiente de desarrollo.	Se realiza la configuración necesaria de Rocketbot en el dispositivo donde será desarrollada la herramienta de RPA.		
Próxima reunión			
Temas por tratar	Fecha	Convocados	
N/A	N/A	N/A	

9.9. Apéndice I. Reunión con representante del Departamento de Calidad

No. Reunión:	5	Fecha:	16/09/2024
Lugar:	Oficinas de GFI	Hora inicio/finalización:	15:00/16:30
Objetivo de la reunión:	Definición de las actividades del proceso realizadas por los colaboradores pertenecientes al departamento de calidad.		
Participantes	Presentes:		
	<ul style="list-style-type: none"> - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno - Laura Arias 		
	Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto	Comentarios		
¿Cuentan con algún procedimiento o instructivo para realizar las actividades del proceso?	No cuentan con un documento específico, los pasos son explicados y se realizan cuando son necesarios.		
¿Realizan alguna validación o corrección de los datos entrantes del Departamento de Mercadeo?	No validan directamente los datos, revisan que están completas las secciones del área de mercadeo mediante una revisión general. Adicionalmente revisan que las fotos del producto coincidan con los datos en el formulario.		
¿Cuáles son las funciones que realiza?	Las funciones principales corresponden a llenar la información asociada con el departamento. Corresponde al llenado del tipo de medicamento, el indicador de <i>datamatrix</i> para medicamentos éticos, la clase terapéutica y el código CABYS.		
¿Cuál es la información que proviene de mercadeo y utiliza el Departamento de Calidad?	La información de mercadeo es la provista por los laboratorios y se utilizan las fotos del producto, el registro sanitario, la boleta de control estatal y boleta de compromiso.		
¿Cuáles son los pasos que sigue para completar el Proceso?	Los pasos de departamento de calidad son revisar primeramente que los datos enviados están completos y todos los documentos se encuentran en la solicitud. Después se revisan las fotos obtenidas por los laboratorios para compararlo con la solicitud y confirmar que el producto es correcto. Finalmente, se revisa la información enviada para llenar el <i>datamatrix</i> , el tipo de producto, la clase terapéutica y buscar el código CABYS del producto.		
¿Cuál es la salida principal del Proceso para el departamento de calidad? ¿Las actividades que hacen generan algo específico?	La salida principal es el formulario con la información mencionada anteriormente de calidad. No se genera nada más y se envía una notificación al departamento de tráfico cuando está terminado.		

¿Cuántas personas se encargan del proceso?	Una persona se encarga de los protocolos, pero no es su única labor.	
¿Usualmente cuánto dura haciendo esta parte del Proceso?	La revisión de cada protocolo dura alrededor de diez minutos.	
¿Qué hacen cuando se encuentran algún tipo de error en los pasos anteriores?	Generalmente se trata de resolver el error en casos donde es información distinta a las fotos presentadas, pero en ciertos casos debe devolverse a mercadeo para su resolución con los laboratorios directamente.	
¿Cuál es el tipo de error que más se presenta?	En algunos casos de medicamentos muy nuevos no hay códigos CABYS registrados en la página y deben devolverse al departamento de mercadeo.	
¿Considera que existe algún tipo de mejora para el Proceso?	Algunas mejoras solicitadas para hacer más transparente el proceso de calidad son: - Establecer opciones para definir las características del control estatal. Se asocia a problemas que han existido debido a falta de especificación cuando no se utiliza el control estatal. Las opciones deberían incluir sí, no o en proceso con otro distribuidor. Se debe justificar por qué una respuesta negativa. Se deben - Filtrar el proceso realizado de calidad para solo incluir medicamentos, no alimentos o cosméticos porque estos casos son descartados.	
¿Cuáles son las fuentes de información que utilizan para cumplir con las actividades del proceso?	Se utiliza la información de los documentos provistos por los laboratorios y la información del Banco Central de Costa Rica para identificar el código CABYS de los productos.	
¿Qué tipo de recurso es el protocolo de apertura de códigos?		
Temas por tratar	Fecha	Convocados
N/A	N/A	N/A

9.10. Apéndice J. Reunión para aclaración de requerimientos

No. Reunión:	6	Fecha:	30/09/2024
Lugar:	Microsoft Teams	Hora inicio/finalización:	15:00/16:30
Objetivo de la reunión:	Analizar el proceso esperado para definir requerimientos y las mejoras necesarias.		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno		
	Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto	Comentarios		

¿Se espera contar con un portal web para el acceso por parte de los laboratorios?	La idea es quitar la necesidad de estarse comunicando por correo con los laboratorios para después llenar la información en el <i>SharePoint</i> e ingresarla al JD Edwards.	
¿Las boletas de compromiso y control estatal son requeridas por otros procesos en ese formato? ¿Son modificables para adaptarse mejor al nuevo proceso?	Se indica que deben mantenerse como están actualmente porque otros departamentos las utilizan. Aunque la información está disponible de otras formas, la boleta debe llenarse correctamente para mantener su validez.	
¿Cuáles son algunos requerimientos sobre el portal esperado?	Se indican los distintos requerimientos asociados con el desarrollo de la herramienta. Estos requerimientos son establecidos en el presente documento.	
¿Cuál es la cantidad de uso que se espera dar a la herramienta?	Se espera dar un uso diario con la misma frecuencia que ha manejado el proceso anterior, es decir, como mínimo una solicitud de creación de productos por día.	
¿Las boletas de control estatal y de compromiso de mercadería vencida se deben mantener en el tipo de documento presentado actualmente?	Es necesario mantener el formato y el tipo del documento para que los laboratorios lo llenen.	
¿Sería válido modificar el formulario para contener la información adicional que se espera?	No, se espera dejar de utilizar el formulario de <i>SharePoint</i> para el proceso automatizado.	
¿La base de datos del SharePoint se usa solo para darle seguimiento a los productos que se están creando?	Sí, solo contiene los productos nuevos que están en proceso y se eliminan de esta lista cuando son ingresados a JD Edwards por el departamento de tráfico.	
Si la idea es eliminar este SharePoint, ¿la base de datos del SharePoint se eliminaría también?	Sí, la idea es eliminar el formulario y la base, reemplazándolo por la automatización.	
Próxima reunión		
Temas por tratar	Fecha	Convocados
N/A	N/A	N/A

9.11. Apéndice K. Revisión documental 1 – Protocolo de productos nuevos

Documento:	Procedimiento – Protocolo de productos nuevos.		Revisión número:	1
Identificador	Fecha	Hallazgo		
H1-01	08/08/2024	Los documentos obligatorios relacionados con el proceso que son solicitados de los laboratorios son: formulario de apertura, boleta de compromiso, ficha técnica, registro sanitario, plantilla para foto del arte, foto del producto.		
H1-02	08/08/2024	La boleta de control estatal es un documento necesario solo en ciertos casos que dependen de cada medicamento y solicitado de los laboratorios.		
H1-03	08/08/2024	El proceso inicial de mercadeo se basa en iteraciones de comunicación con los laboratorios hasta conseguir toda la información de manera completa.		
H1-04	08/08/2024	Se identifica la existencia de una base de datos de seguimiento que actualiza y usa únicamente mercadeo.		
H1-05	08/08/2024	El protocolo no incluye las actividades realizadas por otros departamentos, evidenciando que es necesario solicitar esta información a los representantes de cada departamento asociado al proceso por separado.		
H1-06	08/08/2024	La información final de los productos se ingresa a una base de datos que utiliza mercadeo adicionalmente el ERP que gestiona el departamento de tráfico.		

9.12. Apéndice L. Revisión documental 2 – Apertura y mantenimiento de códigos

Documento:	Procedimiento – Apertura y mantenimiento de códigos.		Revisión número:	2
Identificador	Fecha	Hallazgo		
H2-01	12/08/2024	Se especifican aspectos relacionados con la apertura de códigos en el sistema ERP de JD Edwards, sin embargo, no se definen las actividades que se realizan con anterioridad, como la finalización del formulario de apertura de códigos.		
H2-02	12/08/2024	No existe un procedimiento para realizar la apertura de códigos utilizando el SharePoint que se considera parte del proceso.		
H2-03	12/08/2024	Se establece el tiempo máximo que un funcionario tiene para finalizar el proceso después de recibir el documento de apertura. Corresponde a 24 horas, debe incluir todos los anexos y firmas completos.		
H2-04	12/08/2024	Establece la lógica para la creación de códigos de productos, corresponde a: nombre comercial, potencia, cantidad de contenido y presentación.		

Documento:	Procedimiento – Apertura y mantenimiento de códigos.	Revisión número:	2
Identificador	Fecha	Hallazgo	
H2-05	12/08/2024	Se especifica la necesidad de abreviar los nombres debido a limitaciones de JD Edwards, establecen una lista en las páginas tres y cuatro.	
H2-06	12/08/2024	Se indica la posibilidad de reutilizar códigos de producto cuando tengan como mínimo dos años sin utilizarse. No se especifica qué realizar con el código antiguo dentro del sistema.	

9.13. Apéndice M. Revisión documental 3 – Instructivo de apertura y mantenimiento de códigos

Documento:	Instructivo – Apertura y mantenimiento de códigos.	Revisión número:	3
Identificador	Fecha	Hallazgo	
H3-01	12/08/2024	El instructivo fue realizado en el 2016 y no cuenta con actualizaciones más recientes. Sin embargo, facilita el entendimiento para cumplir el paso final del departamento de tráfico en el proceso.	
H3-02	12/08/2024	El instructivo provee una guía de formato para realizar la documentación de manuales de usuario requeridos para el desarrollo del proyecto.	
H3-03	12/08/2024	Indican la practicidad de copiar códigos para el ahorro de tiempos para la transferencia de información cuando los productos se parecen.	
H3-04	12/08/2024	El documento cuenta con todos los pasos necesarios para ingresar los productos nuevos a la plataforma de manera explícita y con imágenes que explican adecuadamente los pasos.	
H3-05	12/08/2024	El documento presenta claridad y será utilizado para definir los pasos por realizar para la automatizar la sección del proceso asociada con JD Edwards.	

9.14. Apéndice N. Revisión documental 4 – Formulario de apertura de códigos

Documento:	Formulario de apertura de códigos	Revisión número:	4
Identificador	Fecha	Hallazgo	
H4-01	15/08/2024	La descripción asociada con la tercera pregunta es poco clara y dificulta entender si las unidades son requeridas dentro del nombre del producto.	
H4-02	15/08/2024	Utilizar el nombre del laboratorio como identificador abre la posibilidad de errores cuando se inicia un protocolo de productos nuevos con un laboratorio distinto.	

Documento:	Formulario de apertura de códigos	Revisión número:	4
Identificador	Fecha	Hallazgo	
H4-03	15/08/2024	No todos los campos son obligatorios, lo cual genera que la información provista por los laboratorios esté incompleta.	

9.15. Apéndice Ñ. Revisión documental 5 – Boleta de control estatal

Documento:	Boleta de control estatal	Revisión número:	5
Identificador	Fecha	Hallazgo	
H5-01	20/08/2024	Las “expectativas de ventas mensuales” no cuentan con la unidad que permita guiar a los laboratorios. Esto abre la posibilidad de cometer errores al confundir si necesitan unidades o precio.	
H5-02	20/08/2024	El documento se envía a los laboratorios con un formato editable, lo cual implica una revisión adicional para garantizar que el contenido de la boleta no haya sido cambiado en lugares inesperados.	
H5-03	20/08/2024	Se indica como requisito la impresión y escaneado de la boleta para su aceptación dentro del Proceso.	

9.16. Apéndice O. Revisión documental 6 – Boleta de compromiso

Documento:	Boleta de compromiso	Revisión número:	6
Identificador	Fecha	Hallazgo	
H6-01	20/08/2024	El documento se envía a los laboratorios con un formato editable, lo cual implica una revisión adicional para garantizar que el contenido de la boleta no haya sido cambiado en lugares inesperados.	
H6-02	20/08/2024	Se indica como requisito la impresión y escaneado de la boleta para su aceptación dentro del Proceso.	

9.17. Apéndice P. Reunión para determinar los tiempos del proceso actual

No. Reunión:	7	Fecha:	10/10/2024
Lugar:	Microsoft Teams	Hora inicio/finalización:	13:00/14:00
Objetivo de la reunión:	Definir los tiempos asociados con las actividades realizadas por los involucrados expertos en el proceso.		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno		

	<ul style="list-style-type: none"> - Andreina Jiménez - Hellen Chávez - Laura Arias - Marley Mena - Gabriela Castro - Daniela Solano - Marjorie Potosme - Abigail Valverde 	
	Ausentes:	
Temas tratados:		
Asunto	Comentarios	
Consulta del tiempo realista, optimista y pesimista para el cumplimiento de todas las actividades que realiza el departamento para el cumplimiento del proceso.	Cada participante experto en el Proceso establece el tiempo realista, optimista y pesimista para cumplir las actividades necesarias. Los tiempos son utilizados en la sección 4.1.4 para realizar las mediciones correspondientes.	
Consulta sobre el tiempo específico para la búsqueda del código CABYS.	El código de CABYS cuando existe generalmente se encuentra en alrededor de tres minutos	
Próxima reunión		
Temas por tratar	Fecha	Convocados
Definición de requerimientos para la herramienta de RPA y el proceso.	11/10/2024	- Jose Escalante - Ronald Villalobos

9.18. Apéndice Q. Reunión para definir y priorizar los requerimientos del Proceso

No. Reunión:	8	Fecha:	11/10/2024
Lugar:	Microsoft Teams	Hora inicio/finalización:	13:00/14:00
Objetivo de la reunión:	Definir los requerimientos de la herramienta de RPA, además de su importancia utilizando la métrica de MoSCoW		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto	Comentarios		
Explicación de la priorización MoSCoW	Se explica brevemente sobre la priorización que será utilizada para las mejoras, sin embargo, ya se tenía el conocimiento.		
Definición de requerimientos funcionales y no funcionales del nuevo Proceso automatizado	Se definen los distintos requerimientos funcionales y no funcionales de la herramienta.		
Priorización de los requerimientos	Se priorizan los requerimientos según la importancia que implican para el proyecto.		
Próxima reunión			
Temas por tratar	Fecha	Convocados	
N/A	N/A	N/A	

9.19. Apéndice R. Manual de Usuario para los laboratorios

		Grupo Farmanova Intermed	
Manual de Usuario		Portal web para Laboratorios	
Código		Versión	1.0

Objetivo	
Establecer una guía básica para el proceso de llenado de información por parte de los laboratorios con interés de incluir productos nuevos dentro del sistema.	
Alcance	
La guía involucra las actividades realizadas por el representante de los laboratorios para el llenado de información en el portal web para iniciar con el proceso de creación de productos nuevos.	
Entradas	Salidas
Formulario disponible mediante el enlace provisto por correo electrónico con la información solicitada llena.	Correo de confirmación cuando el sistema recibe el formulario lleno.

Control de cambios		
Fecha de actualización	Versión	Cambio
22-10-2024	1.0	N/A

Pasos de información sobre el laboratorio

La primera sección del formulario corresponde a información obligatoria que debe ser llenada para asegurar una correcta identificación del laboratorio, así como el mantenimiento de una línea de comunicación adecuada con los participantes del proceso.



INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

1. NOMBRE DE LABORATORIO:

INGRESE LA RESPUESTA

2. CORREO ELECTRÓNICO:

Escriba el correo electrónico al que se debe notificar la inclusión del producto. Si es más de un correo, por favor sepárelos por medio de ";" (en caso contrario podría no ser notificado). Por ejemplo: usuario1@dominio.com; usuario2@dominio.com

INGRESE LA RESPUESTA

1. Corresponde al nombre del laboratorio que está realizando la solicitud. Este nombre debe estar completo y sin utilizar abreviaciones.
2. Corresponde a la lista de correos electrónicos que serán notificados directamente sobre actualizaciones del proceso. Incluye aspectos de errores encontrados en la información o avances de relevancia durante la operación del proceso.
 - a. Corresponde a una lista de correos. Se requiere que cada correo esté separado mediante punto y coma (;) para asegurar que las notificaciones sean enviadas correctamente.

Pasos de información sobre el producto

La segunda sección del formulario provee a GFI un desglose de la información requerida para agregar los productos nuevos al sistema. Toda la información que se encuentra habilitada es de carácter obligatorio en el formulario. Las casillas que se encuentran inicialmente deshabilitadas se activan y convierten en obligatorias dependiendo del cumplimiento de las condiciones.

Pasos de información sobre el producto

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

3. NOMBRE DEL PRODUCTO:
Nombre del producto igual como aparece en la factura del Laboratorio con unidades.

INGRESE LA RESPUESTA

4. CÓDIGO ORIGINAL SKU - LAB:
Código SKU original del producto en el Laboratorio.

INGRESE LA RESPUESTA

5. RAZÓN DE INGRESO:
Seleccione la razón de ingreso de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

6. NÚMERO DE REGISTRO SANITARIO:
INGRESE LA RESPUESTA

7. PRINCIPIO ACTIVO:
Principio activo del medicamento que desea ingresar.

INGRESE LA RESPUESTA

8. FORMA FARMACÉUTICA:
Seleccione la forma farmacéutica del medicamento de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

9. CATEGORÍA TERAPÉUTICA:
Seleccione la categoría terapéutica de la lista.

ESCOJA LA RESPUESTA

10. CLASE TERAPÉUTICA IMS:
INGRESE LA RESPUESTA

3. El nombre del producto debe ser igual a como está digitado en la factura del laboratorio. Adicionalmente, se deben incluir las unidades que utiliza el producto.
4. Corresponde al código SKU original que utiliza el laboratorio, debe ser exacto.
5. Debe escogerse la razón de ingreso para el producto. Se utiliza la lista para indicar si el producto es nuevo o si debe reemplazar la información de un producto existente.
6. El número de Registro Sanitario del producto debe ser igual al documento de Registro Sanitario que se carga más adelante.
7. Corresponde al nombre en mayúsculas del principio activo que tiene el medicamento en proceso de adición al sistema.
8. Debe escogerse de la lista la forma en la cual se administra este medicamento. El formulario provee todas las opciones de presentación y el usuario debe escoger la apropiada.
9. Corresponde a una lista que incluye todas las opciones de categoría terapéutica. Debe escogerse utilizando la lista.
10. La clase terapéutica corresponde a una clasificación de medicamentos requerida para la creación de los productos. Esta clase debe llenarse con la información referente a cada producto.

Pasos de información sobre el producto

11. UNIDAD DEL MEDICAMENTO:
Seleccione la unidad del medicamento de la lista.
ESCOJA LA RESPUESTA

12. CLASIFICACIÓN DE VENTA:
Seleccione la clasificación de venta del medicamento de la lista.
ESCOJA LA RESPUESTA

13. CONDICIONES DE VENTA DE PRODUCTO:
Seleccione la condición de venta del medicamento de la lista.
ESCOJA LA RESPUESTA

14. TIPO DE COMERCIALIZACIÓN:
Seleccione el tipo de comercialización de la lista.
ESCOJA LA RESPUESTA

15. REALIZO EL PROCESO DE CONTROL ESTATAL CON GFI:
Seleccione si realiza el proceso de control estatal con GFI en la lista.
ESCOJA LA RESPUESTA

* NO REALIZO EL PROCESO DE CONTROL ESTATAL CON GFI POR:
Seleccione por qué no realiza el proceso de control estatal con GFI en la lista.
ESCOJA LA RESPUESTA

11. Corresponde a la unidad utilizada para realizar la venta de cada producto, se debe escoger la presentación deseada de la lista. Debe estar alineada con las unidades indicadas en el nombre del medicamento.
12. Corresponde al tipo de establecimiento donde se realizan las ventas de este producto, se debe escoger la opción correcta de la lista.
13. La condición de venta determina códigos asociados con el producto. Debe especificarse escogiendo la opción adecuada en la lista.
14. Indicar la comercialización que debe ser utilizada para el producto dentro de la lista. El tipo de comercialización escogida afecta los documentos que deben ser solicitados.
15. Indicar si realiza el proceso de control estatal con GFI. En caso de no realizar este proceso, se habilita una casilla obligatoria para indicar las razones.

Pasos de los documentos requeridos

La tercera sección del formulario corresponde a la carga de documentos requeridos para el proceso. La información de estos documentos debe estar correcta y completa para facilitar el cumplimiento de todo el proceso.

Pasos de los documentos requeridos

CARGA DE DOCUMENTOS

Boleta de compromiso

DESCARGAR LA PLANTILLA

Este documento es obligatorio en todos los casos.



Ingrese el documento en esta casilla después de llenarlo.

Boleta de control estatal

DESCARGAR LA PLANTILLA

Este documento es obligatorio si respondió "SI" en la pregunta 14.



Ingrese el documento en esta casilla después de llenarlo.

Otros archivos

Imagen del producto

Debe tener alta calidad.



Ingrese la imagen del producto

Registro Sanitario

Es obligatorio en todos los casos.



Ingrese el registro sanitario

Ficha técnica

Es obligatorio si respondió "SI" en la pregunta 15.

Ingrese la ficha técnica si aplica.

Aceptar y subir información

Boleta de compromiso

- Corresponde a un documento obligatorio que debe llenarse completamente, firmarlo y cargarlo en la sección definida.
- Al presionar el botón de “DESCARGAR LA PLANTILLA” en el área de esta boleta, se realiza una descarga automática de la plantilla en formato .pdf vacía con casillas que deben ser llenadas.
- Finalizando el llenado de información, la boleta se incluye temporalmente en el área gris debajo del botón de descarga de la plantilla hasta realizar la subida oficial de la solicitud.

Boleta de control estatal

- Esta opción para cargar el archivo se habilita exclusivamente si el Laboratorio va a realizar el proceso de control estatal mediante GFI, en el caso contrario, es innecesario incluir la boleta.
- En caso de requerir esta boleta, al presionar el botón de “DESCARGAR LA PLANTILLA” en el área de esta boleta, se realiza una descarga automática de la plantilla en formato .pdf vacía con casillas que deben ser llenadas
- Finalizando el llenado de información, la boleta se incluye temporalmente en el área gris debajo del botón de descarga de la plantilla hasta realizar la subida oficial de la solicitud.

Imagen del producto

- Corresponde a una imagen obligatoria del empaque del producto. Para cargar la imagen debe presionar la caja gris con línea punteada en la sección de imagen para abrir el selector de archivos y escoger la imagen.
- Esta imagen debe contar con las siguientes características:
 - Resolución mínima de 300 pixeles por pulgada (ppi)
 - Formato JPG o PNG para mantener la calidad.
 - Fondo de color neutro, de preferencia blanco.

Pasos de los documentos requeridos

- Evitar distorsiones y sombras que dificulten la lectura del contenido.

Registro sanitario

- Debe adjuntarse el Registro Sanitario del producto en todos los casos. Debe presionar la caja gris con línea punteada para abrir el selector de archivos y escoger el documento indicado.

Ficha técnica

- La ficha técnica debe incluirse en la solicitud cuando se trata de un producto de importación. Debe escoger en la pregunta 14 la opción de “Importación” para habilitar la carga de archivos en esta casilla.

Aceptar y subir información

- Debe presionar este botón cuando haya terminado de incluir toda la información requerida y los documentos relevantes se encuentren firmados. Cuando realice este paso, inicia el proceso de la solicitud y los correos indicados recibirán una notificación posteriormente.

Recepción de la solicitud

Después de aceptar y subir la información mediante el formulario, se realiza una revisión de los datos provistos. Se notificará a las personas incluidas en la segunda pregunta mediante correo electrónico que la solicitud fue realizada. El mensaje de correo electrónico inicial indica lo siguiente:

Estimado(a):

Le informamos que fueron recibidos los datos de su solicitud para la inclusión del producto [producto]. Actualmente se está revisando la información agregada, las actualizaciones serán indicadas por correo.

Luego de recibir este correo, continúa el proceso y ocurren los pasos mencionados en la siguiente sección que corresponde a las actualizaciones de la solicitud.

Actualizaciones de la solicitud

Cuando continúa el proceso, existen distintas salidas que serán comunicadas mediante correo electrónico a las direcciones especificadas en los pasos anteriores. A continuación, se especifican las distintas comunicaciones que se reciben durante el proceso.

Notificación de error

Cuando existen errores identificados en la información brindada, se registran en una lista y se continúan revisando todos los documentos. Al finalizar esta revisión, se recopilan todos los errores y se notifica su existencia mediante un correo electrónico a las direcciones indicadas en el formulario. El sistema provee un enlace donde se accede para realizar la corrección específica de errores sin necesidad de reingresar toda la información en el formulario.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se vería un correo electrónico en el caso mencionado anteriormente:

Estimado(a):

Actualizaciones de la solicitud

Le informamos que fue recibido el llenado del formulario establecido para el producto *[producto]*, sin embargo, fueron identificados los siguientes errores:
[listado de errores]

Agradecemos realizar la corrección correspondiente en el siguiente enlace (*[enlace a solicitud]*) para continuar con el proceso de creación del producto.

Notificación de inexistencia del producto en CABYS

El código CABYS del producto se busca de forma manual dentro del proceso. En casos donde el encargado de realizar esta búsqueda determina que el código para el producto específico no existe, se indica mediante el siguiente correo electrónico:

Estimado(a):

Le informamos que fue recibida correctamente toda la información requerida para el producto *[producto]* en la solicitud realizada. Sin embargo, el actualmente no se cuenta con un código asignado en el Catálogo de Bienes y Servicios del Banco Central de Costa Rica. Por esta razón no puede ser incluido en el sistema.

Notificación del producto agregado

Al finalizar el ingreso del producto al sistema de GFI se genera de forma automática una notificación sobre el éxito del proceso que es enviada a todos los correos indicados en el formulario. A continuación, se presenta un ejemplo del correo electrónico enviado para el caso mencionado anteriormente:

Estimados(as):

Les informamos que el producto *[producto]* se ha agregado al sistema.

Generador: GFI

Fin del documento

9.20. Apéndice S. Manual de usuario para los colaboradores

	Grupo Farmanova Intermed		
Manual de usuario	Herramienta de RPA para los colaboradores		
Código		Versión	1.0

Objetivo
Proporcionar a los colaboradores una guía clara sobre las comunicaciones generadas por la herramienta de RPA durante la ejecución del proceso de creación de productos nuevos. Busca facilitar la comprensión de los correos electrónicos y notificaciones recibidas, orientando al personal sobre las expectativas de respuestas.
Alcance
La guía corresponde a las distintas salidas provenientes del proceso automatizado de creación de productos nuevos, está dirigida a los colaboradores y cubre los aspectos de interacción entre las personas y las distintas comunicaciones emitidas por la herramienta de RPA.

Control de cambios		
Fecha de actualización	Versión	Cambio
21-10-2024	1.0	N/A

Temas tratados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Búsqueda del código CABYS 2. Correos de notificación 3. Seguimiento del proceso

1. Búsqueda del código CABYS
<p>El proceso de búsqueda para el código CABYS de los productos nuevos en el sistema se debe realizar en todos los casos y depende de la información provista por los laboratorios. Después que el sistema realiza la revisión de los documentos y datos exitosamente, se realiza una actualización de estado y se notifica por correo electrónico al asistente designado del departamento de calidad. A continuación, se describen los distintos pasos requeridos para cumplir satisfactoriamente con el proceso de inclusión del código CABYS.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El asistente del departamento de calidad recibe un correo electrónico indicando el inicio de un protocolo que se encuentra en la etapa de ingresar el código CABYS. El correo tiene información relevante del producto y cuenta con la siguiente estructura: <p>Asunto: Código CABYS - solicitud [id de solicitud] Estimado(a): Se le solicita realizar la búsqueda del código CABYS asignado para el producto con los siguientes datos:</p>

- [producto]
- [principio activo]

Favor responder a este correo únicamente con el código CABYS encontrado según las características o la frase “no encontrado” en caso donde no existe actualmente un código asociado.

2. El asistente de calidad debe realizar la búsqueda del código en la página oficial del Catálogo de Bienes y Servicios. En caso de no encontrar el código, debe responder al mismo correo de la solicitud con la frase “no encontrado” para continuar con el flujo alternativo especificado en el proceso.
3. En el caso donde el asistente encuentra exitosamente el código CABYS para el producto, debe crear un correo electrónico en respuesta a la solicitud realizada por el sistema e incluir únicamente el código CABYS. No es necesario incluir ningún tipo de información adicional, el sistema utiliza el código incluido para agregar a los datos existentes de la solicitud.
4. Al enviar el correo como respuesta a la solicitud, se continúa con el proceso de manera automática.

2. Correos de notificación

Existen varios mensajes que llegan a los colaboradores mediante el correo electrónico en distintos contextos. Esta sección explica la utilidad de cada mensaje y la respuesta esperada según el caso.

Notificación de inicio del protocolo.

Sucede cuando el laboratorio ingresa la información y sube los documentos mediante el enlace provisto por correo electrónico. Se notifica el inicio del protocolo, sin embargo, esta notificación no garantiza la inclusión final del producto en el sistema. La información sobre los pasos intermedios debe ser revisada en la base descrita en la sección de seguimiento del proceso. El correo inicial enviado corresponde a:

Estimados(as):

El proceso para agregar un nuevo producto ha sido iniciado para el siguiente producto.

Producto: [producto]

Laboratorio: [nombre del laboratorio]

Generador: GFI

Notificación final al departamento de mercadeo

El departamento de mercadeo recibe una notificación cuando finaliza el proceso de creación de productos nuevos y ha sido ingresado al archivo de productos interno utilizado por mercadeo.

Estimado(a):

Les informamos que ha sido incluido el producto [producto] del laboratorio [nombre del laboratorio] al sistema. El código de producto es [código del

producto]. Adicionalmente, las características del producto se encuentran en el archivo de productos de mercadeo.
Para más información, ingrese siguiente enlace: *[enlace del producto]*.

Notificación final a jefe de marca.

Cuando el proceso finaliza, el jefe de marca es notificado de manera automática para iniciar procesos posteriores. Por esta razón se realiza una notificación directamente al correo registrado de este colaborador. El correo enviado en esta fase corresponde a:

Estimado(a):

Se ha incluido el producto *[producto]* del laboratorio *[nombre del laboratorio]* al sistema. El código de producto es *[código del producto]*.
Para más información, ingrese siguiente enlace: *[enlace del producto]*.

3. Seguimiento del proceso

Mediante el uso de una base de datos destinada para el seguimiento del proceso, cuando el proceso cumple una etapa significativa durante la creación del producto. Inicialmente cuando se solicita el ingreso del producto mediante el enlace se actualizan datos iniciales, al validar que la información está correcta se incluye una fecha adicional. También se incluyen fechas adicionales cuando se agrega el código CABYS del producto, cuando se incluye el producto en JD Edwards y cuando finaliza completamente el proceso. La información en la base de datos se debe acceder mediante el uso de una herramienta de SQL hasta la implementación de una plataforma con interfaz de usuario.

Fin del documento

9.21. Apéndice T. Plantilla de encuesta

#	Nombre de la encuesta:	Encuesta de satisfacción sobre los manuales de usuario	Fecha:	24/10/2024
1	Pregunta: Pregunta de selección			
	A)	B)	C)	D)
2	Pregunta: Pregunta de respuesta abierta			

9.22. Apéndice U. Preguntas de la encuesta de satisfacción sobre los manuales

#	Nombre de la encuesta:	Encuesta de satisfacción sobre los manuales de usuario	Fecha:	24/10/2024
1	Pregunta: ¿El manual presenta la información de manera clara y comprensible?			
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo
2	Pregunta: ¿Considera que las instrucciones son fáciles de seguir y aplicar?			
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo
3	Pregunta: ¿Existen conceptos dentro de los manuales que requieren mayor explicación?			

	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo	
4	Pregunta: ¿La estructura del manual permite encontrar la información fácilmente?				
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo	
5	Pregunta: ¿Considera que las secciones están bien organizadas según el tema?				
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo	
6	Pregunta: ¿Considera que el lenguaje utilizado corresponde al público objetivo?				
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo	
7	Pregunta: ¿Las imágenes incluidas facilitan el entendimiento de las instrucciones?				
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo	
8	Pregunta: ¿El formato del documento lo vuelve fácil de leer y utilizar?				
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo	
9	Pregunta: ¿Existen partes del manual que considera confusas debido a su redacción?				
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	C) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo	
10	Pregunta: ¿Recomendaría el uso de estos manuales a otros usuarios?				
	A) Muy de acuerdo	B) De acuerdo	B) En desacuerdo	D) Muy en desacuerdo	
11	Pregunta: ¿Cómo calificaría los manuales respecto a la facilidad de entendimiento?				
	A) Muy difícil	B) Difícil	C) Neutro	D) Fácil	E) Muy fácil

9.23. Apéndice V. Reunión para mostrar los manuales de usuario propuestos

No. Reunión:	9	Fecha:	24/10/2024
Lugar:	Microsoft Teams	Hora inicio/finalización:	11:00/12:30
Objetivo de la reunión:	Mostrar los manuales de usuario a los involucrados relevantes y solicitar retroalimentación sobre estos mediante la encuesta.		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno - Laura Segura - Andreina Jiménez - Hellen Chávez - Laura Arias - Marley Mena - Gabriela Castro - Daniela Solano - Marjorie Potosme - Abigail Valverde		
	Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto	Comentarios		
Explicación del manual de usuario para los laboratorios.	Se enseña y explica el manual de usuario para los laboratorios a los colaboradores.		
Explicación del manual de usuario para los colaboradores.	Se enseña y explica el manual de usuario para los colaboradores a quienes asistieron a la reunión.		

Aplicación de la encuesta de satisfacción sobre los manuales.	Se provee el enlace de <i>Google Forms</i> para el acceso a la encuesta que mide la satisfacción sobre el contenido en los manuales y se espera a recibir todas las respuestas.	
Próxima reunión		
Temas por tratar	Fecha	Convocados
N/A	N/A	N/A

9.24. Apéndice W. Reunión para mostrar el funcionamiento de la herramienta.

No. Reunión:	10	Fecha:	29/10/2024
Lugar:	Microsoft Teams	Hora inicio/finalización:	13:00/14:30
Objetivo de la reunión:	Enseñar los resultados de la propuesta establecida para la herramienta y el proceso deseado.		
Participantes	Presentes: - Jose Escalante - Ronald Villalobos - Freddy Vizcaíno		
	Ausentes:		
Temas tratados:			
Asunto	Comentarios		
Enseñar el funcionamiento de la automatización realizada en Rocketbot.	Se aprueba el estado de la automatización en Rocketbot.		
Explicar el funcionamiento de los <i>scripts</i> de apoyo realizados para la herramienta.	Se aprueba el funcionamiento de los <i>scripts</i> realizados.		
Enseñar el proceso <i>to-be</i> para la creación de productos nuevos.	Se aprueba el flujo creado para la situación deseada del Proceso.		
Próxima reunión			
Temas por tratar	Fecha	Convocados	
N/A	N/A	N/A	

9.25. Apéndice X. Aceptación de minutas por parte del profesor tutor.



Pinares de Curridabat, noviembre 2024

Asunto: Aceptación de las minutas de reunión del TFG.

Para:

Escuela de Administración de Tecnologías de Información.
Luis Mauricio Gamboa.

Estimado Mauricio Gamboa:

Por medio de este documento, presento y firmo las minutas de reuniones realizadas a lo largo del desarrollo del Trabajo Final de Graduación titulado “Elaboración de una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa de logística GFI Pharma Logistics” Elaborado por el estudiante Jose Manuel Escalante Marrero, carnet universitario: 2016121570.

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

- Minuta_académica_26-07-2024
- Minuta_académica_07-08-2024
- Minuta_académica_14-08-2024
- Minuta_académica_20-08-2024
- Minuta_académica_30-08-2024
- Minuta_académica_18-09-2024
- Minuta_académica_25-10-2024
- Minuta_académica_08-10-2024
- Minuta_académica_18-10-2024
- Minuta_académica_22-10-2024
- Minuta_académica_29-10-2024
- Minuta_Organización_14-09-2024
- Minuta_Organización_23-09-2024

Jose Manuel Escalante Marrero
Estudiante

Luis Mauricio Gamboa Cubero
Profesor tutor.

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

Atentamente,

Jose Manuel Escalante Marrero.
Estudiante

Licenciatura en Administración de Tecnología de Información.
Escuela de Administración de Tecnologías de Información.
Cartago, Costa Rica.

9.26. Apéndice Y. Aceptación de minutas por parte de la organización.

Señores encargados del TEC,

Se aprueban por parte de Freddy Vizcaino Villalobos, como contraparte de la organización, las siguientes minutas de reunión para el Trabajo Final de Graduación titulado “Elaboración de una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa de logística GFI Pharma Logistics”, realizado por el estudiante Jose Manuel Escalante Marrero, carné 2016121570.

- Minuta TFG No. 1
- Minuta TFG No. 2
- Minuta TFG No. 3
- Minuta TFG No. 4
- Minuta TFG No. 5
- Minuta TFG No. 6
- Minuta TFG No. 7
- Minuta TFG No. 8
- Minuta TFG No. 9
- Minuta TFG No. 10



Freddy Vizcaino Villalobos

10. Anexos

10.1. Anexo I. Carta de Revisión Filológica

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

Cartago, 04 de noviembre de 2024

Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de
Administración de Tecnologías de Información

Respetables señores:

Leí y di sugerencias filológicas al Proyecto de Graduación titulado:

“Elaboración de una solución de RPA para el proceso de creación de productos nuevos en la empresa de logística GFI Pharma Logistics. Elaborado por Jose Manuel Escalante Marrero, cédula 801320166. Se dieron sugerencias en aspectos como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan al escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico. Considero que está listo para ser presentada como Trabajo Final de Graduación para optar por el grado y título de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información

Atentamente.

MSc. Dinorah Sánchez Fallas

Cédula 105770564

Incorporada a COLYPRO

Carné No. 004821

Filóloga UCR

**DINORAH
MARIA DE LA
CONCEPCION
SANCHEZ
FALLAS
(FIRMA)**

Firmado digitalmente por
DINORAH MARIA
DE LA CONCEPCION
SANCHEZ FALLAS
(FIRMA)
Fecha: 2024.11.04
17:40:01 -06'00'

10.2. Anexo II. Lista de 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 2024

Según Decreto N°44293-MTSS, publicado en la Gaceta N°232, Alcance N°250 del 14 de diciembre del 2023. Rige 01 de enero del 2024

SIGLAS Y SALARIOS MÍNIMOS

TONC	Trabajador en Ocupación No Calificada	¢ 11.953,65
TOSC	Trabajador en Ocupación Semicalificada	¢ 12.998,72
TOC	Trabajador en Ocupación Calificada	¢ 13.448,72
TOE	Trabajador en Ocupación Especializada	¢ 15.613,91
TES	Trabajador de Especialización Superior	¢ 24.231,19
TONCG	Trabajador en Ocupación No Calificada (Genérico)	¢ 358.609,50
TOSCG	Trabajador en Ocupación Semicalificada (Genérico)	¢ 389.961,60
TOCG	Trabajador en Ocupación Calificada (Genérico)	¢ 403.461,60
TMED	Técnico Medio en Educación Diversificada	¢ 422.798,93
TOEG	Trabajador en Ocupación Especializada (Genérico)	¢ 463.248,99
TEdS	Técnico de Educación Superior	¢ 521.053,17
DES	Diplomado de Educación Superior	¢ 562.756,90
Bach.	Bachiller Universitario	¢ 638.299,51
Lic.	Licenciado Universitario	¢ 765.985,67

*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 Tournon, Edificio Centro Comercial Tournon, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, primer piso.

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

Fuente: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2024)