



Escuela de Administración de Tecnologías de Información

**“Automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP
en Procter & Gamble”**

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

Modalidad Proyecto de Graduación

Elaborado por Víctor Julio Acuña Coto

Prof. Tutora: M. Sc. Jacqueline Solís Céspedes

Cartago, Costa Rica

II semestre

Noviembre, 2024



Automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP en Procter & Gamble © 2024 by Víctor Julio Acuña Coto is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Hoja de Aprobación

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

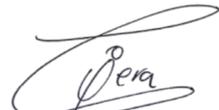
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

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 Víctor Julio Acuña Coto sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de Licenciatura de Administración de Tecnología de Información.

M. Sc. Jacqueline Solís Céspedes

Profesora tutora



Lic. Christian Javier Campos Viera

Lector externo

M. Sc. Pedro Leiva Chinchilla

Lector académico

M. Sc. Yarima Sandoval Sánchez

Coordinadora de Trabajo Final de Graduación

Dedicatoria

A mis padres, Ana Lourdes y Juan Carlos, por su incondicional apoyo, acompañamiento y motivación en mi educación desde la infancia, por darme la oportunidad de una formación universitaria y por ser ejemplares modelos a seguir.

A mi novia, María Jesús, quien me brindó su apoyo y compañía durante todo el proceso de mi trabajo final de graduación.

A mis compañeros, Valeria, Carlos, Kevin y Randall, por su amistad y compañerismo cuya sinergia fue constante a lo largo de estos años de carrera.

Resumen

Acuña, V. (2024). *Automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP en Procter & Gamble* (Trabajo Final de Graduación). Escuela de Administración de Tecnologías de Información. Tecnológico de Costa Rica.

Este trabajo final de graduación se plantea como objetivo desarrollar la automatización del parcheo de bases de datos Oracle SAP para reducir el recurso humano requerido en el proceso, mediante el uso de plataformas de automatización en la nube, durante el II semestre del 2024. El proyecto surge en respuesta a la necesidad de gestionar un creciente número de bases de datos sin aumentar el equipo (recurso humano) disponible y, a la vez, duplicar el ciclo de parcheo anual. Esto hace imperativo buscar una solución que permita agilizar el proceso sin comprometer la calidad ni la seguridad de las bases de datos.

El análisis inicial de la situación actual reveló que existían pasos en el proceso que no aportaban valor directo, además de otros que implicaban intervenciones manuales repetitivas y que incrementaban el riesgo de errores humanos. Por lo tanto, con base en estos hallazgos, se desarrolló y modeló el escenario *As-Is*, el cual refleja las ineficiencias del proceso actual. Este modelo permitió identificar los pasos candidatos de ser automatizados o eliminados.

Posteriormente, se realizó un análisis de las diferentes herramientas de automatización disponibles en la empresa, y se seleccionó aquella que mejor se ajusta a los requerimientos del proyecto. Esta herramienta permitió, posteriormente, automatizar los pasos técnicos del proceso de parcheo y también reducir la carga operativa del equipo.

Finalmente, se diseñó el modelo *To-Be*, que incorpora las mejoras propuestas mediante la automatización y la estandarización del proceso. La comparación entre los modelos *As-Is* y *To-Be* demostró una disminución en el tiempo total del ciclo de parcheo, así como una reducción en la cantidad de recurso humano necesario para llevarlo a cabo. Estos resultados, junto con el análisis costo-beneficio, confirman la viabilidad y efectividad de la solución para optimizar y automatizar la ejecución del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP dentro de la organización.

Palabras clave: gestión de procesos de negocio, automatización de procesos, ITIL, parcheo de bases de datos, Oracle, SAP.

Abstract

Acuña, V. (2024). *Automation of the Oracle Database Patching Process for SAP at Procter & Gamble* (Final Graduation Project). School of Information Technology Management. Costa Rica Institute of Technology.

This final graduation project focuses on automating the Oracle SAP database patching process to reduce the need for human resources, using cloud-based automation platforms during the second semester of 2024. The project arose from the necessity to manage an increasing number of databases without expanding the current team, while also doubling the annual patching cycle. This urgency highlighted the importance of finding a solution that streamlines the process without compromising database quality or security.

The initial analysis of the current situation revealed steps that did not add direct value and others that involved repetitive manual interventions, increasing the risk of human errors. This analysis led to the development and modeling of the As-Is scenario, which illustrated the inefficiencies of the current process and facilitated the identification of steps suitable for automation or elimination.

An evaluation of various automation tools available within the company was then conducted, leading to the selection of the tool that best met the project requirements. This tool enabled the automation of technical steps in the patching process, significantly reducing the team's operational workload.

Finally, the To-Be model was created, incorporating proposed improvements through automation and process standardization. A comparison between the As-Is and To-Be models demonstrated a reduction in the total patching cycle time and a decrease in the human resources required for completion. These results, along with a cost-benefit analysis, confirm the solution's feasibility and effectiveness in optimizing and automating the Oracle SAP database patching process within the organization.

Keywords: business process management, process automation, ITIL, database patching, Oracle, SAP.

Tabla de contenidos

Sección	Página
1. Introducción.....	1
1.1. Descripción general	1
1.2. Antecedentes.....	1
1.2.1. Descripción de la organización.....	1
1.2.2. Equipo de trabajo.....	2
1.2.3. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización	4
1.3. Planteamiento del problema.....	7
1.3.1. Situación problemática	7
1.3.2. Justificación del proyecto	9
1.3.3. Beneficios esperados o aportes del trabajo final de graduación	11
1.4. Objetivos del trabajo final de graduación.....	12
1.4.1. Objetivo general.....	12
1.4.2. Objetivos específicos	12
1.5. Alcance	13
1.6. Supuestos	14
1.7. Entregables.....	14
1.8. Limitaciones.....	15
1.9. Exclusiones del proyecto	15
1.10. Gestión del proyecto	16
2. Marco conceptual	17
2.1. Proceso.....	18
2.1.1. Gestión de procesos de negocio.....	18
2.1.2. Marco para el rediseño de procesos – Marlon Dumas.....	20
2.1.3. Estandarización.....	24
2.1.4. Automatización de procesos de negocio.....	24
2.1.5. Notación BPMN 2.0	26
2.2. Gestión de servicios de TI (ITSM)	31
2.2.1. Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL).....	32

2.3.	Base de datos	35
2.3.1.	Tipos de bases de datos.....	35
2.3.2.	Sistema de gestión de bases de datos (DBMS).....	36
2.3.3.	Base de datos Oracle.....	36
2.4.	Herramientas de automatización en la nube	38
2.4.1.	Automatización.....	39
2.4.2.	Desarrollo low-code/no-code.....	39
2.4.3.	Metodología de evaluación de herramientas	39
3.	Marco metodológico.....	42
3.1.	Tipo de investigación.....	42
3.2.	Enfoque y diseño de la investigación	43
3.3.	Fuentes de datos e información	44
3.3.1.	Fuentes primarias.....	45
3.3.2.	Fuentes secundarias	45
3.4.	Sujetos de investigación.....	47
3.5.	Variables o categorías de la investigación.....	49
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
3.7.	Procedimiento metodológico de la investigación	53
3.8.	Operacionalización de las variables o categorías	53
3.9.	Procedimiento metodológico	55
4.	Análisis de resultados	56
4.1.	Fase 1: Descubrimiento y análisis del proceso	56
4.1.1.	Descubrimiento del proceso actual	57
4.1.2.	Análisis cualitativo	74
4.1.3.	Análisis cuantitativo	89
4.2.	Fase 2: Análisis y elección de herramienta de automatización.....	98
4.2.1.	Identificación de herramientas disponibles.....	98
4.2.2.	Elección de la herramienta.....	103
5.	Propuesta de solución.....	111
5.1.	Fase: 3: Rediseño y validación	111
5.1.1.	Rediseño del proceso	111

5.1.2. Prueba de concepto	137
5.2. Viabilidad de la propuesta	145
5.2.1. Análisis de costo-beneficio	145
6. Conclusiones.....	149
6.1. Objetivo específico 1	149
6.2. Objetivo específico 2	150
6.3. Objetivo específico 3	150
6.4. Objetivo general.....	151
7. Recomendaciones	152
8. Referencias	153
9. Apéndices	161
10. Anexos	200
11. Glosario.....	201

Índice de figuras

Figura No.	Página
Figura 1. Organigrama del equipo de trabajo	4
Figura 2. Árbol del problema.....	8
Figura 3. Estructura del marco conceptual.	17
Figura 4. Ciclo de vida BPM.....	19
Figura 5. Estructura del Sistema de Valor del Servicio.....	32
Figura 6. Cantidad de servidores gestionados	59
Figura 7. Distribución de pasos por clasificación de valor agregado del proceso actual	88
Figura 8. Distribución de pasos por clasificación de valor agregado del proceso rediseñado ..	132
Figura 9. Cálculo del ROI.....	146
Figura 10. Cálculo del VAN.....	147
Figura 11. Cálculo del TIR	148

Índice de tablas

Tabla No.	Página
Tabla 1. Equipo de trabajo.....	3
Tabla 2. Entregables del proyecto por objetivo específico	14
Tabla 3. Notación BPMN 2.0	26
Tabla 4. Diseños de investigación	43
Tabla 5. Fuentes primarias consultadas	45
Tabla 6. Fuentes secundarias consultadas.....	46
Tabla 7. Sujetos de investigación.....	47
Tabla 8. Variables de investigación.....	49
Tabla 9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
Tabla 10. Fases y descripción de actividades	53
Tabla 11. Operacionalización de las variables.....	54
Tabla 12. Diagrama Gantt.....	55
Tabla 13. Relación entre Dumas e IBM.....	56
Tabla 14. Hallazgos de la situación actual.....	57
Tabla 15. Pasos del proceso actual de parcheado	63
Tabla 16. Actores y responsabilidades en el proceso actual	71
Tabla 17. Análisis de valor agregado del proceso actual.....	76
Tabla 18. Análisis cuantitativo de proceso actual.....	90
Tabla 19. Requerimientos de herramienta de automatización	104
Tabla 20. Puntos por clasificación de herramienta	107
Tabla 21. Matriz de ponderación para selección de herramienta.....	108
Tabla 22. Actores y responsabilidades en el proceso rediseñado	112
Tabla 23. Pasos del proceso rediseñado.....	117
Tabla 24. Análisis de valor agregado del proceso rediseñado	124
Tabla 25. Comparación análisis cualitativo	133
Tabla 26. Análisis cuantitativo de proceso rediseñado	138
Tabla 27. Comparación análisis cuantitativo	144

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 con relación al uso del “género inclusivo”. Al mismo tiempo, se aclara que estamos 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

El primer capítulo del proyecto presenta información de la empresa donde se desarrolla, describe la problemática, justifica su importancia y expone los beneficios esperados. También se detallan los objetivos del proyecto, su alcance, supuestos, entregables y limitaciones.

1.1. Descripción general

El presente trabajo final de graduación (TFG) aborda la problemática de la gestión de bases de datos Oracle para SAP en Procter & Gamble (P&G), una empresa multinacional líder en productos de consumo. Con la migración de servidores a la nube, la cantidad de bases de datos por gestionar ha aumentado, generando una mayor carga de trabajo para el equipo encargado. Además, el proceso de parcheo, crucial para mantener la seguridad y funcionalidad de estas bases de datos, carece de estandarización y se realiza manualmente, lo que aumenta el riesgo de errores y consume recursos humanos.

A partir de lo anterior, este proyecto busca desarrollar una solución de automatización para el proceso de parcheo, utilizando plataformas en la nube. Se espera que esta automatización reduzca la intervención manual, minimice errores humanos, agilice la aplicación de parches y libere al personal de soporte para que se enfoque en tareas estratégicas, como la planificación y optimización de la infraestructura de bases de datos. Además, se espera que la automatización facilite la escalabilidad del proceso, permitiendo a P&G gestionar un número creciente de bases de datos sin incurrir en costos adicionales de personal.

La investigación aplicada, con un enfoque mixto, entre cualitativo y cuantitativo, permite analizar en detalle el proceso actual de parcheo, identificar cuellos de botella y áreas de mejora, así como diseñar una solución automatizada que sea eficiente, escalable y adaptada a las necesidades específicas de P&G. El proyecto no solo busca resolver un problema técnico, sino también fomentar una cultura de mejora continua y optimización dentro del equipo de bases de datos, promoviendo la adopción de tecnologías avanzadas y la búsqueda de soluciones automatizadas para los desafíos operativos.

1.2. Antecedentes

A continuación, se describe la organización, el equipo de trabajo y proyectos similares realizados tanto fuera como dentro de la organización.

1.2.1. Descripción de la organización

Procter & Gamble (P&G) es una empresa multinacional estadounidense fundada en 1837 en Cincinnati, Ohio, por William Procter y James Gamble. La empresa se especializa en la fabricación y comercialización de bienes de consumo en artículos de limpieza, salud e higiene distribuidos en 89 marcas, al mismo tiempo que considera

factores como el medio ambiente, las comunidades y las personas. Cuenta con marcas de confianza y calidad como Pampers, Ariel, Downy, Tide, Bounty, Charmin, Gillete, Head & Shoulders, Old Spice, Pantene, Oral-B, PeptoBismol y Vicks.

Por otro lado, P&G cuenta con operaciones presentes en 80 países y sus productos son consumidos en, al menos, 180. En 1999, comenzó sus operaciones en Costa Rica, estableciéndose como una sede dedicada a funciones de servicios compartidos. Estas funciones incluyen operaciones de finanzas, recursos humanos, tecnología de la información y servicio al cliente. La sede costarricense juega un papel crucial en la eficiencia operativa global de P&G, proporcionando soporte y gestión en diversas áreas de negocio. Esta estructura de servicios compartidos no solo optimiza los procesos internos de P&G, sino que también asegura que la empresa pueda responder rápidamente a las necesidades del mercado y mantener su competitividad a nivel mundial.

1.2.1.1. Misión

Proporcionar productos y servicios de marca de calidad y valor superiores que mejoren las vidas de los consumidores del mundo, ahora y para las generaciones venideras (Procter & Gamble, 2024).

1.2.1.2. Visión

Ser y lograr ser reconocida como la mejor empresa de productos y servicios de consumo del mundo (Procter & Gamble, 2024).

1.2.1.3. Valores

La organización se rige bajo los siguientes valores:

- Integridad
- Liderazgo
- Sentido de propiedad
- Pasión por ganar
- Confianza

1.2.2. Equipo de trabajo

En esta sección, se muestra el organigrama de los miembros del proyecto del trabajo final de graduación, detallando la estructura con la que se trabaja y la posición del estudiante en el proyecto. A continuación, en la **Tabla 1** se presenta el equipo de trabajo involucrado en el proyecto.

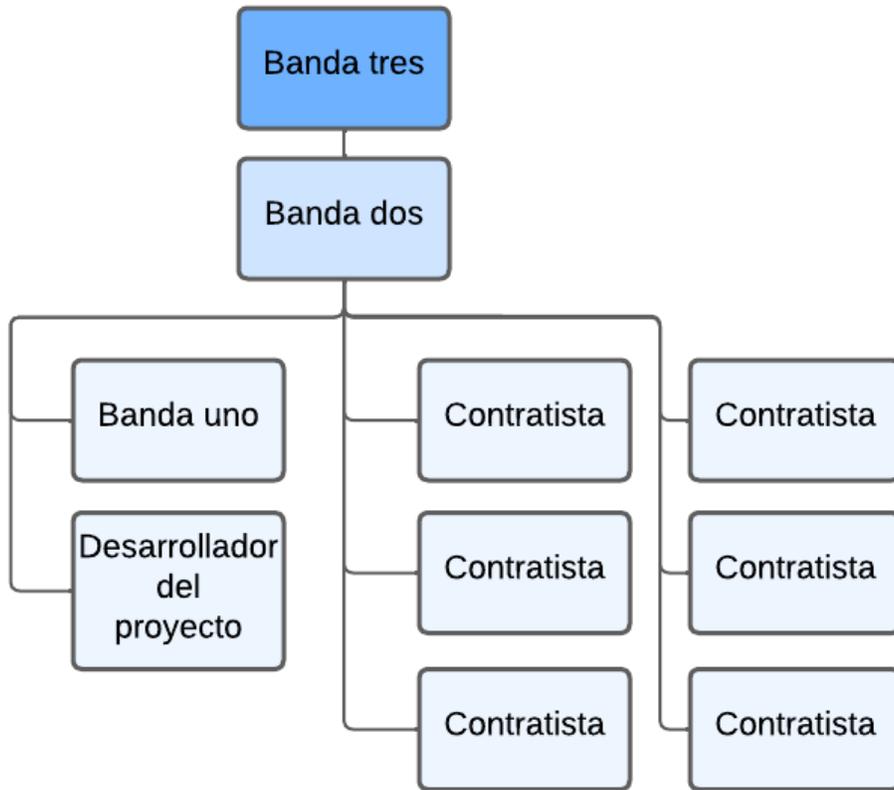
Tabla 1. *Equipo de trabajo*

Posición laboral	Rol en la empresa	Rol en el proyecto
Banda Tres – Líder de la Organización	Actúa como un puente entre los equipos de trabajo y la Gerencia, facilitando la transmisión de información, la coordinación de esfuerzos y la resolución de problemas.	Patrocinador del proyecto.
Banda Dos – Product Owner de Equipo	Encargado de la comunicación con el negocio asegurando que las necesidades y prioridades estratégicas se reflejen en la gestión de las bases de datos. Supervisa la gestión administrativa del equipo, coordinando recursos y asegurando el cumplimiento de los objetivos operativos y de proyectos.	Supervisor del proyecto final de graduación del estudiante.
Banda Uno – Personal del equipo	Gestión de recursos, la supervisión de procesos y la coordinación de actividades diarias para la toma de decisiones operativas y estratégicas, asegurando que los proyectos y tareas administrativas se ejecuten de manera eficiente.	Encargado de suministrar información técnica y de procesos administrativos necesarios para la implementación del proyecto.
Contratista(s)	Encargados de tareas operativas, proporcionando conocimientos especializados para asegurar el correcto soporte a las bases de datos administradas.	Encargados de suministrar información técnica necesaria para la implementación del proyecto.
Desarrollador del proyecto	Practicante en el área de soluciones financieras del Departamento de TI.	Encargado de planificar y desarrollar el proyecto.

Nota. Equipo de trabajo. Fuente: elaboración propia (2024).

A continuación, en la **Figura 1** se presenta el organigrama jerárquico del equipo de trabajo involucrado en el proyecto.

Figura 1. Organigrama del equipo de trabajo



Nota. Organigrama del equipo de trabajo. Fuente: elaboración propia (2024).

1.2.3. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización

En esta sección, se describen los trabajos realizados dentro y fuera de la organización relacionados con la optimización y automatización de procesos operativos y técnicos.

Anterior a la elaboración de este proyecto, no se identificaron trabajos relacionados a la automatización del parcheo de bases de datos; sin embargo, se identificaron proyectos sobre la optimización o automatización de procesos reduciendo errores y mejorando la eficiencia operativa. Estos son útiles como fuente de información porque ofrecen ejemplos prácticos de implementación de soluciones tecnológicas y reestructuración de procesos.

1.2.3.1. Proyectos internos

A continuación, se describen los proyectos elaborados dentro de la organización relevantes para el desarrollo del TFG.

- **DEMS – New JIRA Portfolio Management**

El proyecto se centró en mejorar el proceso de gestión de cambios mediante la integración de metodologías ágiles en la creación y soporte de los requerimientos de excelencia empresarial (*Business Excellence Requirements - BER*) dentro del Sistema de Gestión de Datos de Excelencia (*Data Excellence Management System - DEMS*). Esto se logró mediante una versión híbrida de *sprints* de Scrum, organizando y priorizando las tareas de los desarrolladores según su capacidad y el tiempo requerido para cada tarea, permitiendo un mejor control sobre la progresión de un BER a lo largo de su ciclo de vida.

Considerando lo anterior, este proyecto es relevante para el análisis de la situación actual, ya que demostró cómo la optimización de un proceso crítico mediante metodologías ágiles tiene la capacidad de incrementar la eficiencia operativa. Al estructurar y priorizar las tareas de manera efectiva, se logró una mejor organización y control, reduciendo tiempos y errores. Además, la metodología aplicada y las soluciones implementadas destacan la importancia de optimizar y estructurar procesos para mejorar la eficiencia y calidad.

- **Rediseño en la herramienta de servicio de satisfacción al cliente CFR Tool de la organización de Cuidado Personal de la Salud (PHC)**

El proyecto se centró en mejorar el proceso de obtención de la tasa de cumplimiento de casos (*Case Fill Rate - CFR*), definida como la proporción de cajas entregadas en relación con las solicitadas y la planificación operativa empresarial (*Business Operational Planning - BOP*) para el Departamento de Cuidado de la Salud Personal (*Personal Health Care - PHC*), mediante la optimización de la herramienta de servicio del Departamento. Se identificaron y solucionaron deficiencias como la extracción de información innecesaria, conexiones inestables a las bases de datos y caídas frecuentes del sistema. La solución incluyó un rediseño completo de la herramienta, optimizando consultas en Databricks, mejorando la edición en Power BI y automatizando actualizaciones manuales para mejorar la eficiencia y estabilidad del sistema.

Por lo tanto, este proyecto es relevante para el análisis de la situación actual, ya que demostró cómo la identificación y resolución de deficiencias estructurales, junto con la automatización de procesos, tiene la capacidad de conducir a una mejora significativa en la estabilidad y eficiencia operativa. La metodología aplicada y soluciones implementadas ofrecen un marco útil para abordar problemas similares en otros contextos, destacando la importancia de la optimización tecnológica y reestructuración de procesos para una mejor gestión de los recursos.

1.2.3.2. Proyectos externos

A continuación, se describen los proyectos elaborados fuera de la organización relevantes para el desarrollo del TFG.

- **Propuesta de metodología de automatización de procesos para la mejora de eficiencia en resolución de incidentes y solicitudes de servicio bajo la tecnología RPA**

El proyecto especificó las etapas de una metodología de automatización de procesos basada en RPA. El estudio se llevó a cabo en el Departamento de Business Information Services (BIS) Technology and Product Development de la empresa Experian, enfocándose en mejorar el proceso de resolución de incidentes y solicitudes de servicio del equipo de soporte técnico al cliente, mediante la implementación de tecnologías emergentes.

Debido a lo anterior, este proyecto es relevante para el análisis de la situación actual, ya que demostró cómo la automatización de procesos críticos es capaz de mejorar la eficiencia operativa y reducir la carga de trabajo manual. La propuesta de la automatización en Experian proporciona un marco sobre cómo estructurar y ejecutar la automatización en un entorno empresarial, ofreciendo perspectivas sobre la identificación y resolución de deficiencias.

- **Propuesta de estandarización y automatización de procesos administrativos de la empresa Suum Technologies**

El proyecto se centró en la elaboración de una propuesta para estandarizar y automatizar los procesos administrativos, gestionados manualmente. Su objetivo fue mejorar los procesos de contabilidad y administración, aumentando la eficiencia y reduciendo riesgos, con la finalidad de obtener beneficios como la elaboración de procesos estandarizados, mayor segregación de responsabilidades y reducción de costos.

Por lo tanto, este proyecto es relevante para analizar la situación actual, ya que demostró cómo la estandarización y automatización de procesos administrativos son capaces de aumentar la eficiencia operativa y reducir errores. Las metodologías empleadas proporcionan un marco útil para identificar y corregir ineficiencias operativas y son aplicables a la automatización de procesos, ofreciendo un enfoque estructurado para mejorar la eficiencia. Además, las recomendaciones sobre la integración de información y la definición de métricas de rendimiento aportan ideas valiosas sobre cómo estructurar y ejecutar un proyecto de automatización exitoso.

1.3. Planteamiento del problema

En esta sección, se describe la situación problemática hallada dentro del entorno de la organización, la cual motiva el desarrollo del proyecto, así como la mención de los beneficios esperados del producto.

1.3.1. Situación problemática

En esta sección, se detalla el problema identificado en el entorno organizacional que impulsa el desarrollo del proyecto, así como los beneficios esperados de la elaboración de este.

La organización se enfrenta actualmente a un reto en la gestión de su infraestructura de bases de datos Oracle para SAP, las más sensibles con las que cuenta debido a la migración de servidores hacia la nube (Cordero, 2024). Este cambio ha llevado a un aumento en el número de bases de datos que necesitan ser gestionadas. Actualmente, se gestionan 65 y aún quedan 47 por migrar, lo que representa un incremento en la carga de trabajo del equipo encargado y una mayor cantidad de incidentes que deben ser resueltos por el personal de soporte (Cordero, 2024). Esta expansión en la cantidad de bases de datos por gestionar no considera el aumento en el recurso humano disponible, lo que resulta en una carga de trabajo mayor para la misma cantidad de personas. Adicionalmente, la frecuencia de parcheos anuales se incrementará de una a dos veces por año, aumentando la presión sobre el equipo de bases de datos Oracle para SAP.

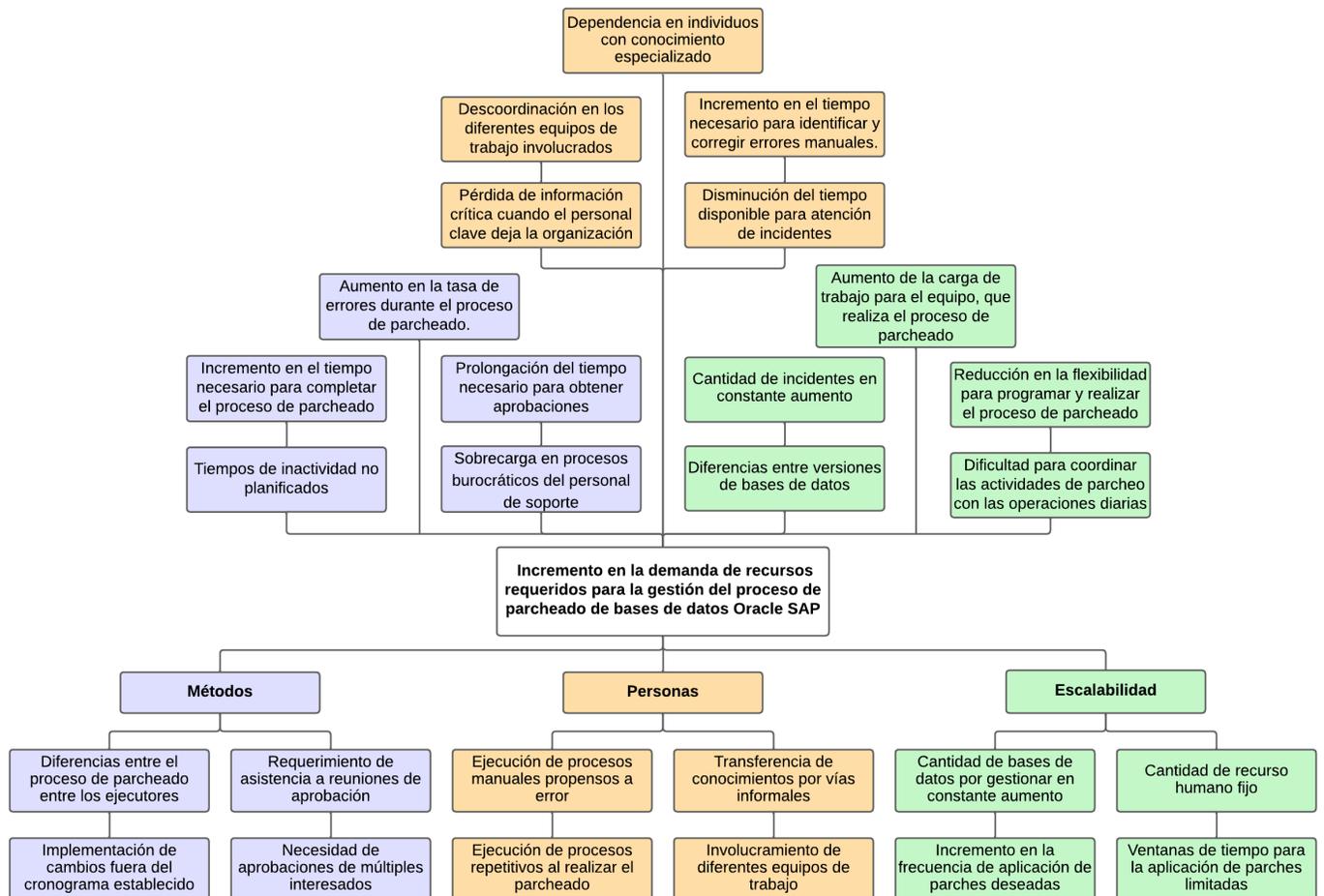
Además, el proceso de parcheo carece de estandarización, lo que provoca variaciones en su ejecución dependiendo del encargado del proceso. Esta falta de estandarización implica que cada ejecutor siga diferentes procedimientos, aumentando la probabilidad de errores (Cordero, 2024). La necesidad de obtener aprobaciones de múltiples interesados y la asistencia a reuniones de gestión del cambio complican la implementación de los parches, debido a la ausencia de un cambio estándar que sea capaz de ser implementado con aprobación previa. Este contexto genera un ambiente donde la ejecución manual del proceso, que es repetitiva, consume recurso humano y tiempo que sería mejor aprovechado si fuera destinado a tareas operativas relacionadas con la ejecución de proyectos o la atención de incidentes. Así mismo, la falta de un enfoque estandarizado en el proceso de parcheo lleva a inconsistencias en los resultados, omisión de pasos y una mayor vulnerabilidad ante posibles fallos (Cordero, 2024).

Otra de las dificultades radica en la transferencia de conocimientos, la cual se realiza informalmente debido a la falta de documentación oficial. Esta situación no solo incrementa la probabilidad de errores, sino que también lleva a la pérdida de información crítica cuando el personal clave abandona la organización. Además, la ausencia de

estandarización y documentación adecuada dificulta la formación de nuevos empleados y la consistencia en la ejecución del proceso de parcheo (Cordero, 2024).

En conclusión, la empresa está experimentando un incremento en la demanda de recursos necesarios para la gestión del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP. Este problema es consecuencia de la combinación de un aumento en la cantidad de bases de datos a gestionar, la falta de estandarización del proceso de parcheo y la cantidad fija de recursos humanos. Por lo que abordar estas deficiencias mediante la estandarización y automatización del proceso de parcheo es esencial para mejorar la eficiencia y reducir los errores operativos (Cordero, 2024). Además, implementar soluciones automatizadas y estrategias de gestión del cambio bien definidas para el proceso de parcheo permitirá a la organización adaptarse mejor a las crecientes demandas y mantener un nivel óptimo de operación. Lo anterior se evidencia en la **Figura 2** que permite relacionar las causas del problema por categoría con sus respectivas consecuencias.

Figura 2. *Árbol del problema*



Nota. Árbol del problema. Fuente: elaboración propia (2024).

1.3.2. Justificación del proyecto

La automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP en P&G es una iniciativa *bottom-up* capaz de transformar las operaciones del equipo de gestión de bases de datos. Este proyecto se enfoca en la mejora de la administración de un proceso de negocio y la entrega de servicios de tecnología, dado que el parcheo es un servicio interno realizado por el equipo en cuestión. Según el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), un administrador de tecnologías de información (ATI) es un profesional capaz de gestionar y optimizar los recursos tecnológicos de una organización, asegurando la eficiencia y seguridad de los sistemas de información. Por lo tanto, este proyecto no solo es un reto técnico, sino también una oportunidad de aprendizaje, alineándose perfectamente con las competencias y responsabilidades de un ATI como lo es la gestión de soluciones innovadoras, ordenar el conocimiento que se crea y la implementación de sistemas de información automatizados (TEC, 2024).

La automatización de procesos de negocios ofrece múltiples ventajas, incluida la mejora de la eficiencia operativa y la reducción de errores humanos. Al eliminar tareas manuales repetitivas y propensas a errores, se optimizan los flujos de trabajo, permitiendo que los equipos se concentren en actividades tales como la realización de tareas operativas relacionadas con proyectos y la resolución de incidentes. En el contexto del parcheo de bases de datos, donde la precisión y la consistencia son fundamentales para mantener la integridad de los sistemas, esta optimización es esencial. Según Microsoft (2024), la automatización no solo reduce la carga de trabajo manual, sino que también mejora la calidad y la eficiencia del trabajo realizado, asegurando que las tareas críticas se completen sin errores y en menos tiempo.

La estandarización del proceso de parcheo a través de la automatización también asegura el que el proceso sea replicable. Con Business Process Management (BPM), se definen los pasos necesarios para cada tarea, garantizando que no se omitan etapas críticas y que se mantenga la conformidad con las políticas internas y las regulaciones externas. Esto es vital para P&G, dado que la compañía maneja grandes volúmenes de datos sensibles que deben ser protegidos y gestionados de manera adecuada, lo que reduce significativamente el riesgo de sanciones y vulnerabilidades de seguridad. Además, la estandarización asegura que todos los empleados sigan los mismos procedimientos, lo que mejora la coherencia y la calidad del trabajo realizado.

El uso de BPM como parte de la estrategia de automatización permite un enfoque integral para rediseñar y mejorar los procesos, una habilidad esencial para los administradores de TI. Además, BPM ayuda a modelar, ejecutar, monitorear y optimizar los flujos de trabajo, asegurando que los procesos sean eficientes y alineados con los objetivos empresariales. En el caso de P&G, esto significa que el proceso de parcheo no

solo se realizará en un menor tiempo y no será propenso a errores, sino que también se alineará mejor con las metas estratégicas del equipo de bases de datos, donde se debe tener una mentalidad centrada en la automatización (Cordero, 2024), facilitando una mejor planificación y ejecución de las tareas. La implementación de BPM proporciona un marco estructurado para evaluar continuamente el desempeño de los procesos y realizar mejoras continuas, lo que es esencial para mantener la competitividad.

Detallando sobre el punto de vista de la administración del conocimiento, la documentación y estandarización del proceso de parcheo facilitarán la transferencia de conocimientos y la formación de nuevos empleados futuros; áreas que un administrador de TI debe gestionar eficazmente. Al tener un proceso bien documentado y automatizado, la curva de aprendizaje para los nuevos integrantes del equipo se reducirá, mejorando la retención del conocimiento dentro de la organización. Esto es especialmente importante en un entorno donde la rotación de personal afecta la continuidad y la calidad del trabajo. La documentación detallada asegura que el conocimiento crítico no se pierda cuando los empleados dejan la organización y proporciona una base sólida para la capacitación de nuevos empleados.

Para un ATI, la gestión y organización de documentos y datos es una competencia esencial en su rol. Al centralizar la información en una ubicación accesible y bien organizada, se reduce el riesgo de pérdida de datos y se mejora la eficiencia en la transferencia de conocimientos. En P&G, donde el acceso rápido y preciso a los datos marca la diferencia en la toma de decisiones operativas, esta centralización es vital para mejorar la respuesta ante incidentes y garantizar la continuidad del negocio. La capacidad de acceder rápidamente a la información relevante permite a los equipos tomar decisiones informadas y oportunas, lo que es crucial en un entorno dinámico y competitivo.

En cuanto a la administración y entrega de servicios de tecnología, la automatización del proceso de parcheo permite una respuesta rápida y eficiente a las solicitudes de parches, mejorando la calidad del servicio y la satisfacción del cliente, lo cual es fundamental para un administrador de TI. Además, la capacidad de aplicar parches de manera rápida y precisa también reducirá el tiempo de inactividad de los sistemas, asegurando una mayor disponibilidad de las bases de datos. Al respecto, Microsoft (2024) destaca que la automatización mejora significativamente la capacidad de una organización para mantener la continuidad del negocio y proporcionar servicios de alta calidad a sus clientes.

Este proyecto es adecuado para un administrador de TI, debido a su enfoque en la implementación de tecnologías avanzadas y la mejora de un proceso. Los administradores de TI tienen el conocimiento necesario para gestionar proyectos de automatización, implementar soluciones tecnológicas y garantizar que los procesos se realicen de manera

eficiente y segura. Además, este proyecto proporciona una excelente oportunidad para aplicar conocimientos en BPM, automatización de procesos de negocio y gestión del conocimiento, áreas clave en la formación de un administrador de TI. La capacidad de integrar estas tecnologías y metodologías en un proyecto cohesivo demuestra la competencia y el valor de un administrador de TI en la mejora de la eficiencia operativa de una organización. Así mismo, es importante destacar que una de las máximas del equipo de bases de datos es la mentalidad de automatización, buscando automatizar todo lo que sea posible para maximizar la eficiencia y reducir costos operativos.

En resumen, la automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP en P&G no solo mejorará la eficiencia operativa y reducirá errores, sino que también fomentará una cultura de mejora continua y optimización, alineándose con los objetivos estratégicos del equipo. Este proyecto no solo es relevante y necesario, sino que también ofrece múltiples beneficios directos e indirectos que contribuirán al éxito y sostenibilidad a largo plazo de las operaciones del equipo de bases de datos. La automatización también liberará recursos humanos, permitiendo que el personal se concentre en tareas de mayor valor añadido, tales como la realización de tareas operativas relacionadas con proyectos y la resolución de incidentes; lo que, a su vez, promoverá la innovación y el desarrollo de nuevas capacidades dentro del equipo.

1.3.3. Beneficios esperados o aportes del trabajo final de graduación

En esta sección, se listan los beneficios directos e indirectos que se espera obtener como resultado de la elaboración del proyecto.

1.3.3.1. Beneficios directos

A continuación, se listan los beneficios directos esperados como resultado de la elaboración del proyecto.

- Identificación de la situación actual (*As-Is*), lo que proporciona una comprensión completa y transparente del proceso, facilitando la identificación de áreas de mejora.
- Facilitación de la escalabilidad, lo que permite parchear un mayor número de bases de datos sin la necesidad de recurso humano adicional.
- Reducción del tiempo necesario para completar cada ciclo de parcheo, esto permite que el personal de soporte técnico se enfoque en tareas de valor.
- Minimización de errores humanos mediante la estandarización y automatización del proceso de parcheo.
- Utilización eficiente de licencias previamente adquiridas, maximizando las inversiones tecnológicas realizadas por la empresa y evitando costos adicionales por nuevas adquisiciones.

1.3.3.2. Beneficios indirectos

A continuación, se listan los beneficios indirectos esperados como resultado de la elaboración del proyecto.

- Fomentación de una cultura organizacional orientada hacia la adopción de tecnologías avanzadas y la mejora continua, incentivando al equipo a buscar constantemente nuevas oportunidades para optimizar y automatizar otros procesos.
- La documentación del proceso automatizado servirá como recurso para la transferencia de conocimientos estándar y efectiva.
- La automatización reduce la dependencia de conocimientos individuales, lo que permite que el proceso sea realizable incluso en caso de rotación de personal clave.

1.4. Objetivos del trabajo final de graduación

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto mediante el uso de la Taxonomía de Bloom de Habilidades de Pensamiento (1956) y la técnica de elaboración de objetivos SMART.

1.4.1. Objetivo general

- Desarrollar la automatización del parcheo de bases de datos Oracle SAP para reducir el recurso humano requerido en el proceso, mediante el uso de plataformas de automatización en la nube, durante el II semestre del 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar detalladamente la situación actual (*As-Is*) del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP para la obtención de una visión holística del proceso.
- Seleccionar la(s) herramienta(s) de automatización en la nube adecuada(s) para el aseguramiento de la compatibilidad con la infraestructura existente.
- Implementar un proceso automatizado para el parcheo de bases de datos Oracle SAP para la reducción de la intervención manual del proceso.

1.5. Alcance

El alcance del proyecto de automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP en P&G se describe en función de las fases definidas por Dumas et al. (2018) en el libro *Fundamentals of Business Process Management* y los principios de ITIL V4 para la gestión de cambios. Adicionalmente, como prácticas del equipo de bases de datos, se trabaja bajo la metodología ágil Scrum, en *sprints* de dos semanas. A continuación, se detallan las actividades dentro del alcance del proyecto.

Primero, se lleva a cabo el descubrimiento del proceso, que implica mapear detalladamente el proceso actual de parcheo de acuerdo con los pasos presentados por Dumas et al. (2018). Se identifican todas las etapas, actores involucrados y herramientas utilizadas. Esta fase es crucial para entender completamente el estado inicial del proceso y establecer una base sólida para las mejoras futuras.

Después, se realiza el análisis cualitativo del proceso, donde se identifican ineficiencias y áreas de mejora mediante métodos cualitativos. Esto permite comprender las causas de las deficiencias y proponer soluciones preliminares. Seguido de esto, se procede con el análisis cuantitativo del proceso, utilizando datos cuantitativos para medir el desempeño actual y cuantificar las ineficiencias, lo que facilita una evaluación más precisa de las oportunidades de mejora.

Antes de la automatización, se lleva a cabo el análisis y selección de herramientas de automatización. Esta fase incluye la evaluación de, al menos, tres herramientas utilizadas actualmente dentro de la organización para la automatización de procesos o configuraciones de servidores, mediante una matriz de ponderación de pesos. Esta evaluación garantiza que se elijan las herramientas más adecuadas para las necesidades específicas del proceso de parcheo.

Seguidamente, se realiza el rediseño del proceso. En esta etapa, se desarrolla un plan para el proceso de parcheo, eliminando tareas repetitivas y minimizando errores humanos. Este rediseño contempla la creación de un cambio estándar según ITIL para el proceso de parcheo, apoyando la automatización del proceso y garantizando la consistencia en su implementación.

Posteriormente, se procede con la automatización del proceso de parcheo. Esta fase incluye la implementación de la(s) herramienta(s) de automatización seleccionada(s), evaluando su efectividad mediante pruebas en un entorno controlado, es decir, servidores no productivos. Debido a limitaciones de tiempo, existen especificaciones de la implementación que son programadas en fases futuras, lo que es debidamente documentado en los cambios del proyecto.

1.6. Supuestos

En esta sección, se indican los factores que se asume se cumplen o son ciertos en la realización del proyecto.

- Todos los recursos necesarios, tanto humanos como tecnológicos, están disponibles durante todo el desarrollo del proyecto.
- Se asume que se cuenta con acceso a las plataformas de automatización en la nube seleccionadas.
- Se asume que el personal técnico y los responsables del proceso de parcheo están disponibles para entrevistas y consultas durante el proyecto.
- Se asume que se dispone de una infraestructura adecuada para realizar pruebas y de implementación sin afectar los sistemas productivos.
- El equipo de bases de datos Oracle SAP tiene la potestad y responsabilidad asignada de diseñar y automatizar el proceso de parcheo para las bases de datos que gestiona.

1.7. Entregables

A continuación, en la **Tabla 2** se especifican los entregables asociados a cada objetivo específico.

Tabla 2. *Entregables del proyecto por objetivo específico*

Objetivo específico	Entregables asociados
Identificar detalladamente la situación actual (<i>As-Is</i>) del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP para tener una visión holística del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Business Process Model and Notation (BPMN) que incluye la identificación de las etapas, actores involucrados y herramientas utilizadas del proceso actual. • Documento que identifica ineficiencias y áreas de mejora mediante métodos cualitativos. • Informe que utiliza datos cuantitativos para medir los tiempos y los costos asociados al recurso humano involucrado en el proceso actual.
Seleccionar la(s) herramienta(s) de automatización en la nube adecuadas para asegurar la compatibilidad con la infraestructura existente.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento que contiene la evaluación y selección de las herramientas de automatización disponibles en la empresa mediante una matriz de ponderación de pesos.

Objetivo específico	Entregables asociados
Implementar un proceso automatizado para el parcheo de bases de datos Oracle SAP para reducir la intervención manual del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> ● Plan de rediseño que describe el nuevo flujo de trabajo, eliminando tareas repetitivas y minimizando errores humanos. ● Proceso de parcheo de bases de datos automatizado. ● Comparativa de los tiempos y los costos asociados al recurso humano involucrado en el proceso automatizado y el proceso manual. ● Procedimiento operativo estándar sobre la automatización implementada.

Nota. Entregables del proyecto por objetivo específico. Fuente: elaboración propia (2024).

1.8. Limitaciones

En esta sección, se indican los factores capaces de restringir la realización del proyecto.

- El proyecto depende de la disponibilidad y cooperación del personal técnico clave para proporcionar información y realizar validaciones.
- La falta de acceso o disponibilidad de datos históricos completos para análisis limitaría la precisión del rediseño y automatización del proceso.
- Dado a políticas de la empresa, no es posible utilizar el Oracle Enterprise Manager para la orquestación de servicios, incluidos el parcheo.
- El proceso de selección de herramienta considerará únicamente la tecnología en actual uso y previamente adquirida por la empresa.
- El análisis de costo-beneficio considera únicamente los salarios del recurso humano involucrado y costos de nueva tecnología que deba ser adquirida por la empresa.

1.9. Exclusiones del proyecto

En esta sección, se indican aquellos entregables que se mantienen fuera del alcance.

- Es posible que algunas etapas del proceso sigan requiriendo intervención manual y serán consideradas para futuras fases del proyecto.
- El proceso de reversión o existencia de fallos en el parcheo no se incluye, únicamente el flujo normal donde se aplica el parcheo correctamente.
- El análisis cuantitativo por realizar incluye únicamente el tiempo activo por recurso humano en cada paso del proceso.
- No se desarrollan funcionalidades adicionales fuera del alcance de la automatización del parcheo.

1.10. Gestión del proyecto

A continuación, se describen los artefactos asociados a la gestión de la elaboración del proyecto.

1.10.1.1. Minutas

Para documentar las reuniones realizadas con los involucrados y el profesor tutor encargado, se utilizan minutas. Estas registran de manera precisa los temas abordados en cada reunión y facilitan el seguimiento de los acuerdos alcanzados, lo que contribuye a la gestión de comunicaciones del proyecto. La estructura y formato de estas minutas están definidos en el **Apéndice A**.

1.10.1.1. Gestión del cambio

Para gestionar los cambios en el proyecto de manera efectiva, se utiliza una plantilla de gestión del cambio. Esta plantilla es fundamental para documentar todas las modificaciones propuestas, aprobaciones necesarias y el impacto de los cambios en el proyecto. La estructura y los detalles específicos de esta plantilla se presentan en el **Apéndice B**.

1.10.1.2. Revisión documental

Los hallazgos realizados durante la revisión de los documentos son registrados en una plantilla específica. Lo anterior facilita la captura de todos los descubrimientos, permitiendo una gestión eficiente y estructurada de la revisión documental. La plantilla y su formato están descritos en el **Apéndice C**.

1.10.1.3. Entrevistas

Para documentar la información obtenida durante las entrevistas con los participantes del proceso, se utiliza una plantilla específica que permita documentar las notas de esta. La plantilla por utilizar está definida en el **Apéndice D**.

1.10.1.4. Observación directa

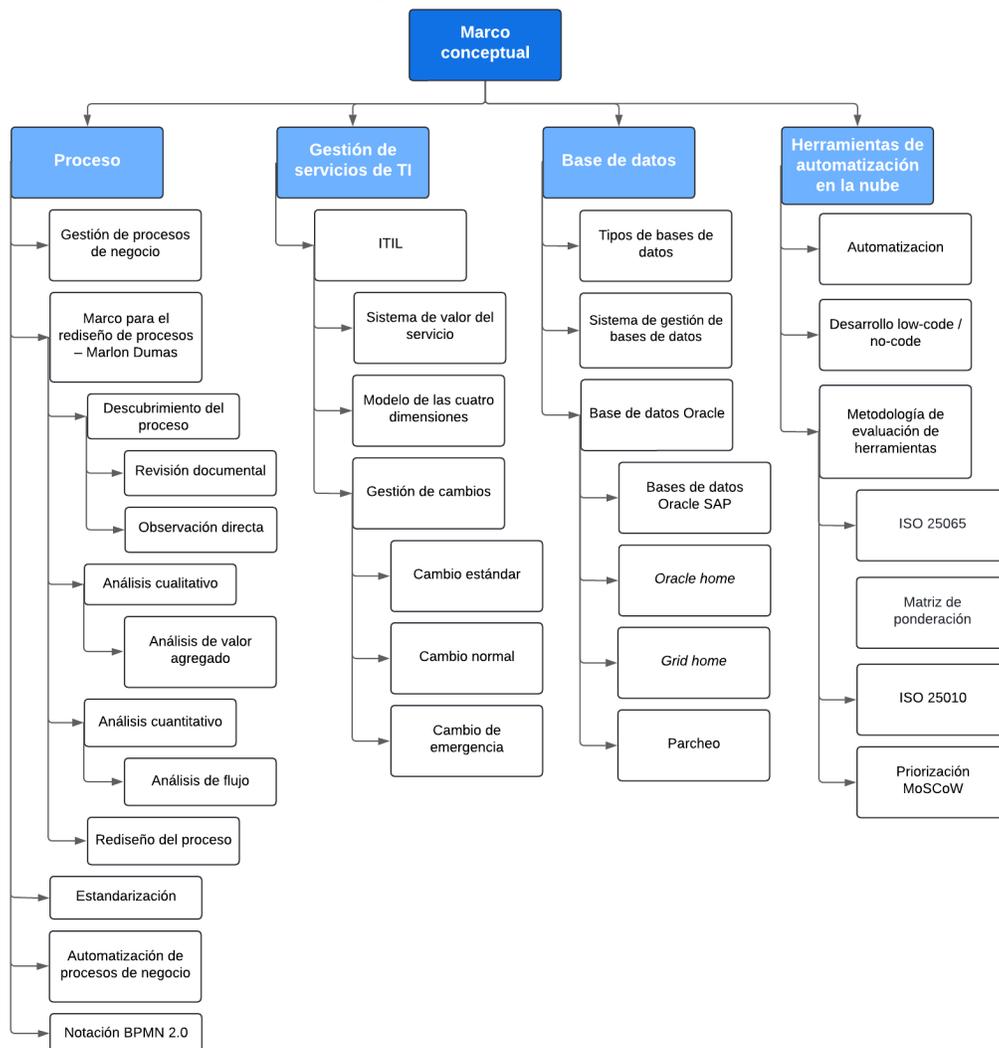
Se emplea una plantilla para documentar la información recolectada a través de la observación directa de los procesos. El formato de la plantilla se encuentra en el **Apéndice E**.

2. Marco conceptual

En este capítulo, se abarca el marco conceptual del proyecto, el cual tiene como objetivo ofrecer un enfoque coordinado y coherente de los elementos teóricos y prácticos necesarios para abordar la investigación en desarrollo. A través de este, se busca integrar de manera efectiva la forma en que se aborda el problema junto al contexto específico de conocimientos, conceptos y definiciones asociadas al mismo.

En la **Figura 3**, se presenta la estructura del marco conceptual, la cual atiende los diferentes conceptos tratados en el proyecto y cómo se relacionan. Los principales términos por definir corresponden a proceso, gestión de servicios de TI, base de datos y herramientas de automatización en la nube.

Figura 3. Estructura del marco conceptual.



Nota. Estructura del marco conceptual. Fuente: elaboración propia (2024).

2.1. Proceso

Según la Universidad de Cambridge (2024), un proceso se define como "una serie de acciones que se realizan para lograr un resultado". De acuerdo con lo anterior, cada acción es fundamental para progresar adecuadamente hacia el objetivo propuesto. En el proyecto, el concepto de proceso se aplica al identificar y transformar acciones repetitivas en tareas automatizadas o con menor intervención humana, con el propósito de realizar una ejecución consistente, controlada y de menor duración del proceso.

La organización de los procesos empresariales se logra a través de la gestión de procesos de negocio, o Business Process Management (BPM por sus siglas en inglés), la cual respalda directamente la estrategia operativa y busca la coordinación y ejecución ordenada de actividades. Dicho marco metodológico permite una evaluación sobre cómo cada parte del proceso afecta el resultado final.

2.1.1. Gestión de procesos de negocio

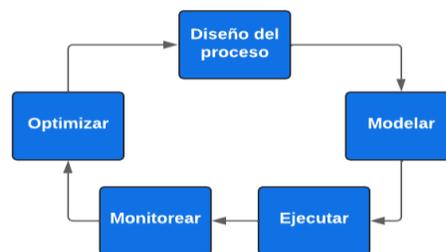
Gartner (2024) define la gestión de procesos de negocio como una disciplina que emplea métodos variados para descubrir, modelar, analizar, medir, mejorar y optimizar los procesos empresariales. Estos procesos coordinan el comportamiento de personas, sistemas, información y recursos para generar resultados que respaldan una estrategia de negocio. Existen tanto los tipos de procesos estructurados y repetibles como los variables y no estructurados. Por su parte, IBM (2024) define específicamente los siguientes tres tipos de gestión de procesos de negocio:

- **BPM orientado a la integración:** este estilo de BPM se enfoca en procesos automatizados que minimizan la necesidad de intervención humana. Predominantemente, estos procesos se apoyan en API y otros mecanismos para sincronizar información entre sistemas.
- **BPM orientado al factor humano:** en contraste con el BPM orientado a la integración, este tipo pone énfasis en las interacciones humanas, especialmente en situaciones que requieren aprobaciones formales. Utiliza interfaces de usuario con funciones que facilitan la asignación de tareas y el seguimiento de responsabilidades dentro del equipo.
- **BPM orientado a documentos:** este enfoque se centra en la gestión de documentos claves, como contratos, que son esenciales en las transacciones comerciales. Requiere que estos documentos atraviesen múltiples etapas de verificación y aprobación, asegurando la formalización de acuerdos entre empresas y sus proveedores o clientes.

El BPM centrado en el factor humano es el que se utiliza para el proyecto porque permite definir claramente los roles y responsabilidades, así como reducir la necesidad de intervención manual en tareas repetitivas. Este enfoque garantiza que las personas intervengan solo en los puntos críticos, optimizando el proceso y alineándose con los objetivos del proyecto.

Para implementar de manera efectiva la gestión de procesos en una organización, se debe comprender su ciclo de vida. Según IBM (2024), este ciclo se compone de cinco etapas que se visualizan en la **Figura 4**; estos garantizan que los procesos sean manejados adecuadamente y se mantengan alineados con las metas estratégicas del negocio.

Figura 4. Ciclo de vida BPM



Nota. Ciclo de vida BPM. Fuente: adaptado de IBM (2024).

- **Diseño del proceso:** el equipo debe iniciar identificando los hitos del proceso. A partir de ahí, se determinan las tareas específicas dentro del BPM y se asignan responsables para cada fase del flujo de trabajo. Se debe definir claramente cada paso para que el equipo pueda detectar áreas donde es posible optimizar y establecer las métricas necesarias para medir el avance.
- **Modelar:** en esta etapa, el equipo debe desarrollar una representación gráfica del proceso, incorporando detalles como los tiempos, descripciones de tareas y el flujo de datos entre las distintas etapas. En este punto, el uso de herramientas de *software* para la gestión de procesos empresariales es beneficioso.
- **Ejecutar:** en este paso se debe llevar a cabo una prueba piloto del sistema BPM. Después de recibir sugerencias, el equipo debe comenzar a desplegar el proceso a una mayor escala.
- **Monitorear:** en esta fase, el equipo se encarga de vigilar el proceso, evaluando las mejoras en eficiencia y detectando cualquier posible obstáculo que surja.
- **Optimizar:** finalmente, el equipo realiza los ajustes necesarios para perfeccionar el proceso, con el objetivo de mejorar el rendimiento y los resultados del negocio.

La gestión de procesos de negocio (BPM) permite a las organizaciones optimizar sus flujos de trabajo para mejorar la eficiencia y alinearse con sus objetivos estratégicos. El marco para el rediseño de procesos de Dumas et al. (2018) complementa este enfoque, proporcionando una metodología clara para analizar y rediseñar procesos, con el objetivo de maximizar la eficiencia y adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno empresarial.

2.1.2. Marco para el rediseño de procesos – Marlon Dumas

De acuerdo con Dumas et al. (2018), los pasos principales para el rediseño de procesos son: descubrimiento de procesos, que consiste en identificar y comprender los procesos actuales; análisis cualitativo de procesos, donde se evalúan los problemas y cuellos de botella en los procesos; análisis cuantitativo de procesos, en el que se analizan métricas clave como los tiempos de ciclo, los costos y rediseño de procesos, que implica la creación de versiones optimizadas del proceso. Después de los pasos sugeridos por Dumas et al. (2018), se procede a la automatización de procesos, donde se implementan herramientas tecnológicas para automatizar las tareas del proceso rediseñado. Dichos pasos buscan garantizar una mejora estructurada y eficiente de los procesos organizacionales.

El rediseño y la automatización de procesos permiten a las organizaciones optimizar sus flujos de trabajo, mejorar la eficiencia y reducir errores. Sin embargo, para que estos procesos sean efectivos a largo plazo, deben ser acompañados de un enfoque de estandarización. La estandarización asegura que los procesos rediseñados y automatizados sigan criterios uniformes, lo que facilita su replicabilidad y garantiza la consistencia y calidad en los resultados esperados del proceso.

2.1.2.1. Descubrimiento del proceso

De acuerdo con Dumas et al. (2018), el descubrimiento de procesos se refiere a la actividad de recopilar información sobre un proceso existente y organizarla en un modelo sobre cómo se realiza actualmente. Este enfoque indica que se debe reunir y estructurar la información adecuadamente antes de proceder a cualquier tipo de modelado. Adicionalmente, Dumas et al. (2018) señala que el descubrimiento de procesos involucra un trabajo previo de recopilación exhaustivo y demandante en términos de tiempo aparte de la creación de un modelo. Dumas et al. (2018) también distingue entre las partes de un proceso:

- **Eventos:** ocurren de manera puntual y sin duración, y es posible que desencadenen una serie de actividades.

- **Actividades:** son acciones que toman tiempo y es posible que involucren varios pasos. A su vez, se identifican las tareas, que son actividades simples posibles de completarse en un único paso.

Dado lo anterior, toda la información debe estar claramente definida antes de comenzar con el modelado formal del proceso. Para lograrlo, Dumas et al. (2018) definen la revisión documental y observación directa del proceso como métodos que aseguran que los datos obtenidos sean representativos y precisos, lo que facilita una transición fluida al modelado del proceso, una vez se haya completado la fase de descubrimiento.

- **Revisión documental**

Según Dumas et al. (2018), el análisis de documentos es una técnica esencial en el descubrimiento de procesos, que utiliza la documentación existente sobre las operaciones del negocio. Este análisis utiliza diversos tipos de documentos, como descripciones de procesos, organigramas y manuales. Es útil para identificar posibles actores involucrados y comprender la estructura organizacional. De igual manera, tiene limitaciones, ya que la información no siempre está organizada de manera orientada a procesos y es posible que los documentos sean técnicos, lo que dificulta la creación de un modelo de proceso a nivel conceptual.

Dado que el análisis de documentos tiene limitaciones, se debe complementar con otras técnicas como la observación directa, ya que permite observar en tiempo real cómo se llevan a cabo las tareas y quiénes son los actores involucrados. Ambas técnicas se complementan para proporcionar una imagen más completa del proceso que se está modelando.

- **Observación directa**

De acuerdo con Dumas et al. (2018), la observación implica seguir de cerca la ejecución de actividades para comprender cómo funciona el proceso en la práctica. Existen dos enfoques para llevar a cabo esta observación:

- **El rol activo:** se provoca una situación en la que se ejecuta el proceso, lo que permite analizar paso a paso las actividades realizadas.
- **El rol pasivo:** busca observar el proceso completo sin interferir o actuar en el proceso.

Dado lo anterior, la observación directa ofrece una visión actualizada y real sobre cómo se llevan a cabo los procesos. Este enfoque es útil cuando se busca

identificar pasos innecesarios en un proceso con el fin de eliminarlos. Así, se establece una conexión directa entre los pasos observados en el proceso y su clasificación de acuerdo con el análisis de valor agregado.

2.1.2.2. Análisis cualitativo

El análisis cualitativo se enfoca en estudiar los pasos de un proceso con el fin de identificar cómo estos contribuyen a su completitud y posibles áreas de mejora. De acuerdo con Dumas (2018), una técnica para este análisis es la clasificación de valor agregado, la cual divide los pasos en aquellos que generan valor directo, los que son necesarios para el funcionamiento interno del negocio y los que no aportan valor.

- **Análisis de valor agregado**

Según Dumas et al. (2018), el análisis de valor agregado es una técnica para identificar pasos innecesarios en un proceso con el objetivo de eliminarlos. Este método permite evaluar cuáles actividades aportan valor real al proceso, diferenciándolas de aquellas que solo consumen recursos sin generar un beneficio claro. Al eliminar estos pasos innecesarios, se logra optimizar el proceso, reduciendo tiempos y costos, y mejorando la eficiencia general. Así mismo, de acuerdo con Dumas et al. (2018), los tipos de valor en un proceso se dividen en tres categorías:

- **Value Adding (VA):** son pasos que producen valor directo. Estos se justifican en el caso donde su eliminación haría que el producto o servicio fuera menos valioso.
- **Business Value Adding (BVA):** estos pasos son necesarios para el funcionamiento interno del negocio, ya que no agregan valor directo, pero sirven para evitar pérdidas, mejorar el negocio o cumplir con regulaciones.
- **Non-Value Adding (NVA):** son actividades que no aportan al proceso o negocio y se consideran candidatas para ser eliminadas de este.

2.1.2.3. Análisis cuantitativo

Según Dumas et al. (2018), el análisis cuantitativo implica el uso de métricas y datos objetivos para evaluar el rendimiento de un proceso. Se enfoca en medidas como los tiempos de ciclo y costos, lo que permite obtener una comprensión detallada del proceso en términos numéricos. A diferencia del análisis cualitativo, el análisis cuantitativo proporciona las bases necesarias para justificar mejoras o inversiones, al ofrecer estimaciones claras sobre cómo se verán impactados los resultados.

Dado lo anterior, el análisis de flujo es una técnica que descompone el proceso en sus diferentes actividades, además, estudia su secuencia y duración. Este análisis proporciona datos precisos que alimentan el análisis cuantitativo y refuerzan las decisiones sobre posibles optimizaciones en el proceso.

- **Análisis de flujo**

Según Dumas et al. (2018), el análisis de flujo es una técnica que estima el rendimiento general de un proceso con base en el desempeño de sus tareas. Este análisis permite calcular el tiempo promedio de ciclo de un proceso completo, si se conocen los tiempos promedios de las tareas. Este se divide en dos:

- **Análisis de ciclo de tiempo:** calcula el tiempo promedio que tarda un proceso desde su inicio hasta su finalización. Este análisis permite identificar el tiempo total que un proceso tarda en completarse considerando la suma de los tiempos de ciclo de cada una de las tareas involucradas.
- **Análisis de costos:** calcula el costo total de un proceso basado en el tiempo de ejecución de cada tarea. Se toma en cuenta que el costo de una tarea es proporcional al tiempo que toma completarla, lo que permite estimar el costo acumulado de un conjunto de tareas dentro de un proceso. Esto ofrece una visión clara de cómo contribuye cada tarea al costo total, permitiendo así una estimación precisa del costo total en función del tiempo invertido.

Adicionalmente, Dumas (2018) define el tiempo de ciclo (CT) como el tiempo total que un proceso toma para completarse, incluyendo tanto el tiempo de procesamiento como el de espera. Por otro lado, el tiempo de ciclo teórico (TCT) se refiere al tiempo que un proceso tomaría si no existieran tiempos de espera y solo se considerara el de procesamiento efectivo.

De acuerdo con lo anterior, el análisis de flujo permite evaluar el rendimiento de un proceso al desglosar el tiempo y costo necesarios para completar cada una de sus tareas. Esta evaluación proporciona información sobre dónde se encuentran los cuellos de botella o ineficiencias y permite identificar las áreas que necesitan mejoras o simplificaciones.

2.1.2.4. Rediseño del proceso

Según Dumas et al. (2018), el rediseño de procesos consiste en modificar un proceso existente para mejorarlo a través de cambios menores o mayores. Se refiere a transformaciones que optimicen su funcionamiento. Este busca innovar, optimizando tanto los pasos del proceso como la información que se intercambia y los sistemas empleados. Por otro lado, la estandarización garantiza que las mejoras implementadas se apliquen de manera uniforme en todo el proceso. Lo que permite que las tareas se realicen de forma coherente, manteniendo la calidad y eficiencia alcanzadas tras el rediseño.

2.1.3. Estandarización

La Real Academia Española (2024) define “estandarizar” como "ajustar algo o alguien a un patrón o tipo común". De igual manera, Tafolla (2000) define la estandarización como el desarrollo sistemático, aplicación y actualización de patrones, medidas uniformes y especificaciones; las cuales, dentro de la gestión de procesos, permiten garantizar la consistencia y eficiencia en la ejecución de tareas repetitivas.

En el contexto empresarial, la estandarización de procesos asegura que cada paso se realice de manera coherente, independientemente de quién lo ejecute, lo que facilita el control de calidad, reduce la variabilidad, minimiza los errores y facilita la transferencia de conocimiento, asegurando que todos los involucrados sigan los mismos procedimientos.

La estandarización es un paso esencial hacia la automatización de procesos de negocio, ya que, al identificar y establecer pasos consistentes, se facilita la transformación de tareas repetitivas en acciones automatizables. Al garantizar que cada tarea siga un procedimiento claro y definido, la estandarización prepara el terreno para que la automatización se implemente sin complicaciones, asegurando que los sistemas sean capaces de replicar los procesos de manera precisa y controlada.

2.1.4. Automatización de procesos de negocio

León (2017) indica que la automatización de procesos de negocio implica el uso de tecnologías avanzadas para gestionar funciones empresariales complejas. Dado lo anterior, ServiceNow (2024) respalda la afirmación, señalando que dichas tecnologías permiten automatizar tareas repetitivas dentro de los flujos de trabajo, lo que resulta en un aumento de la eficiencia, una reducción de costos y una mejora en la satisfacción tanto de empleados como de clientes.

Este enfoque facilita el trabajo de los empleados al liberarles de tareas rutinarias, permitiéndoles concentrarse en actividades que no es posible automatizar, lo que aumenta

la productividad y mejora los resultados generales. Además, este enfoque optimiza la eficiencia de los procesos y disminuye notablemente los errores, como consecuencia, los costos operativos también se reducen. Para automatizar un proceso de negocio, ServiceNow (2024) recomienda las siguientes buenas prácticas:

- **Analizar el proceso actual:** antes de implementar una automatización, se debe analizar con detenimiento los procesos por automatizar. Para ello se recomienda elaborar un gráfico que refleje todas las tareas involucradas, los plazos de tiempo para cada tarea y los responsables de llevarlas a cabo.
- **Definir objetivos y métricas:** se deben definir los objetivos por conseguir con la automatización del proceso. Ejemplos de esto son la reducción de horas invertidas, de costes, de personal o una mejor estabilidad operativa. Además, se deben definir métricas cuantificables que ayudarán a dirigir los esfuerzos de automatización y a evaluar con precisión su eficacia.
- **Medir resultados con agilidad:** los resultados de la automatización deben ser medidos tomando en cuenta que los beneficios no se presentan únicamente a corto plazo y el adoptar un enfoque ágil permitirá la corrección del rumbo de la automatización en caso de ser necesario.
- **No reinventar la rueda:** es recomendable aprovechar las herramientas disponibles que facilitan la automatización de procesos de negocio, ya que permiten optimizar los resultados de manera eficiente. En los casos en que no sea posible utilizar soluciones preconfiguradas, es útil consultar foros de usuarios para obtener orientación. Al utilizar herramientas ya existentes, se evita un aumento innecesario en los costos de inversión.
- **Capacitar al equipo:** es necesario capacitar al personal para asegurar un uso óptimo de la solución de automatización de procesos. Es posible que la adopción presente dificultades cuando los equipos están acostumbrados a métodos previos, por lo que es importante garantizar que el personal comprenda los beneficios de la automatización.

La automatización de procesos de negocio y la notación BPMN 2.0 están intrínsecamente relacionadas, ya que esta última proporciona un lenguaje estandarizado para modelar y visualizar los procesos que serán automatizados. Mientras que la automatización busca optimizar la ejecución de tareas repetitivas y mejorar la eficiencia operativa, BPMN 2.0 actúa como una herramienta clave para diseñar y comunicar esos procesos de manera clara y estructurada.

2.1.5. Notación BPMN 2.0

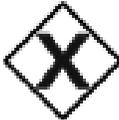
De acuerdo con Object Management Group (2010), el estándar Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación gráfica para el modelado de procesos y la descripción de procesos de negocio en un diagrama. Este fue desarrollado con el objetivo principal de proporcionar una notación que sea comprensible por todos los usuarios de negocios y actúa como un puente estandarizado que pretende cerrar la brecha entre el diseño del proceso de negocio y su implementación tecnológica. De esta manera, BPMN facilita una comunicación clara y sencilla de la información relacionada con los procesos entre todos los interesados del negocio.

De igual manera, la empresa especialista en la transformación digital de empresas GBTEC (2024) define BPMN 2.0 como una notación gráfica diseñada para modelar y representar procesos de negocio en diagramas. Como parte fundamental de la gestión de procesos de negocio, esta notación permite a las organizaciones, sin importar su tamaño o sector, visualizar y mejorar sus flujos de trabajo.

A continuación, en la **Tabla 3** se presentan los principales símbolos de BPMN, utilizados para representar diferentes elementos dentro de los diagramas de procesos de negocio, lo anterior de acuerdo con la versión 2.0 elaborada en el 2010 por la organización Object Management Group.

Tabla 3. Notación BPMN 2.0

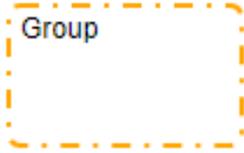
Tipo de objeto	Elemento	Descripción	Representación visual
Objeto de participante	<i>Pool</i>	Un <i>pool</i> representa una organización, sistema o entidad que participa en un proceso. Es útil para modelar interacciones entre diferentes actores o sistemas. Un <i>pool</i> contiene uno o más <i>lanes</i> .	
	<i>Lane</i>	Un <i>lane</i> es una subdivisión dentro de un <i>pool</i> . Representa roles, departamentos o cualquier división lógica dentro de la organización o sistema que representa el <i>pool</i> , clasificando las actividades que realiza cada uno.	

Tipo de objeto	Elemento	Descripción	Representación visual
Objeto de actividad	Tarea	Una tarea es una actividad atómica en el proceso, es decir, no se descompone en actividades más pequeñas. Representa una acción que debe realizarse como parte del flujo de trabajo. Si posee el icono de mensaje, implica que se envía un mensaje a un <i>pool</i> externo.	
	Subproceso	Un subproceso es una actividad compuesta que se desglosa en actividades más pequeñas. Está contenido dentro de un proceso más grande y su función es agrupar actividades relacionadas. Este se expande para desglosar.	
	Subproceso de evento	Un subproceso de evento es un tipo de subproceso que está asociado con un evento específico como un error o una cancelación. Este no está vinculado al flujo de trabajo principal de manera lineal, sino que se activa cuando ocurre el evento asociado.	
Objeto de compuerta	Exclusivo	Esta compuerta se utiliza para tomar decisiones en el flujo de trabajo. Solo una de las rutas de salida es seleccionada, dependiendo de una condición específica. Es una compuerta de decisión, donde el proceso sigue solo por una de las ramas disponibles.	

Tipo de objeto	Elemento	Descripción	Representación visual
	Inclusivo	Permite que una o más rutas de salida se tomen simultáneamente, según las condiciones que se cumplan. Es útil cuando varias condiciones son verdaderas al mismo tiempo, lo que permite la ejecución de múltiples ramas.	
	Paralelo	Esta compuerta permite dividir el flujo en múltiples ramas que se ejecutan de forma simultánea. Se usa para sincronizar flujos paralelos cuando convergen y no toma decisiones.	
	Evento	Esta compuerta activa el flujo de trabajo basado en un evento que ocurre, en lugar de una condición predefinida. Espera a que suceda un evento específico para continuar el proceso donde el evento que ocurra primero será el que determine la siguiente acción.	
	Complejo	Esta compuerta se utiliza cuando se requiere un comportamiento avanzado que no es posible modelar con las otras compuertas. Permite definir reglas para controlar cómo se dividen o sincronizan los flujos. Es ideal para situaciones que requieren combinaciones de condiciones o eventos.	

Tipo de objeto	Elemento	Descripción	Representación visual
Objeto de evento	Inicio del proceso	Marca el punto donde el proceso comienza. No tiene entradas previas y no requiere de ninguna condición o evento para activarse, simplemente inicia el flujo.	
	Mensaje de inicio	Indica que el proceso comienza cuando se recibe un mensaje específico desde una fuente externa. A diferencia de un evento de inicio regular, este depende de la recepción de un mensaje.	
	Mensaje de captura intermedia	Este evento espera la recepción de un mensaje mientras el proceso está en curso. Interrumpe el flujo hasta que se recibe el mensaje.	
	Mensaje de lanzamiento intermedio	Se utiliza para enviar un mensaje durante el transcurso del proceso. No es el punto de inicio ni de finalización, sino que desencadena una acción externa o notificación.	
	Mensaje de fin	Marca el final del proceso, con la característica de que el proceso finaliza cuando se envía un mensaje. Es el punto en el que el flujo de trabajo termina y también emite un mensaje.	
	Fin del proceso	Indica el punto donde el proceso termina. No realiza ninguna otra acción ni emite mensajes, simplemente marca la conclusión del flujo de trabajo.	

Tipo de objeto	Elemento	Descripción	Representación visual
Objeto de flujo	Secuencia	Conecta dos actividades, eventos o tareas dentro del mismo <i>pool</i> . Define el orden en que las actividades se ejecutan, indicando la progresión del proceso.	
	Mensaje	Representa la comunicación entre dos <i>pools</i> o participantes diferentes. No indica una secuencia interna dentro de un <i>pool</i> , sino un mensaje que se intercambia entre diferentes entidades o sistemas.	
	Asociación	Asocia un artefacto o dato con una tarea o evento en el proceso. No define un flujo de control, sino una relación informativa, como asociar un dato o un documento con una actividad.	
Objeto artefacto	Anotaciones	Las anotaciones se utilizan para agregar información descriptiva o explicativa sobre un elemento en el diagrama. Sirven como comentarios que no influyen en el flujo del proceso, pero brindan más contexto o aclaraciones a quienes interpretan el diagrama.	

Tipo de objeto	Elemento	Descripción	Representación visual
	Grupos	Los grupos se utilizan para organizar visualmente un conjunto de tareas, eventos u otros elementos dentro de un diagrama. Los grupos no afectan el flujo de trabajo ni establecen ningún tipo de relación funcional entre los elementos que contienen, pero ayudan a estructurar visualmente el diagrama	

Nota. Notación BPMN 2.0. Fuente: adaptado de Object Management Group (2010) y Camunda (2024).

El uso de BPMN 2.0 es esencial para modelar procedimientos de negocio de manera clara, permitiendo identificar y mejorar áreas clave en los procesos. A través de su uso, es posible comparar el estado actual con el deseado, facilitando la visualización de las diferencias y los pasos necesarios para optimizar los flujos de trabajo. Esta combinación es crucial para el planeamiento de mejoras de procesos en cualquier entorno empresarial que busque automatización o transformación digital.

2.2. Gestión de servicios de TI (ITSM)

De acuerdo con ServiceNow (2024) la gestión de servicios de TI (ITSM) es un enfoque estratégico que busca diseñar, entregar, gestionar y mejorar el uso de la tecnología de la información dentro de una organización. Su objetivo principal es garantizar que los servicios de TI estén alineados con las necesidades del negocio. De acuerdo con lo anterior, ITSM no se limita a la implementación de servicios, sino que se centra en su gestión continua para mejorar la productividad, reducir costos y aumentar la satisfacción de los usuarios.

Una gestión eficiente de los servicios de TI requiere seguir un marco de referencia que se alinee con las mejores prácticas del sector. En este contexto, ITIL se ha consolidado como uno de los marcos más utilizados dentro de ITSM para asegurar la calidad y la alineación de los servicios con las necesidades del negocio (ServiceNow, 2024).

2.2.1. Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL)

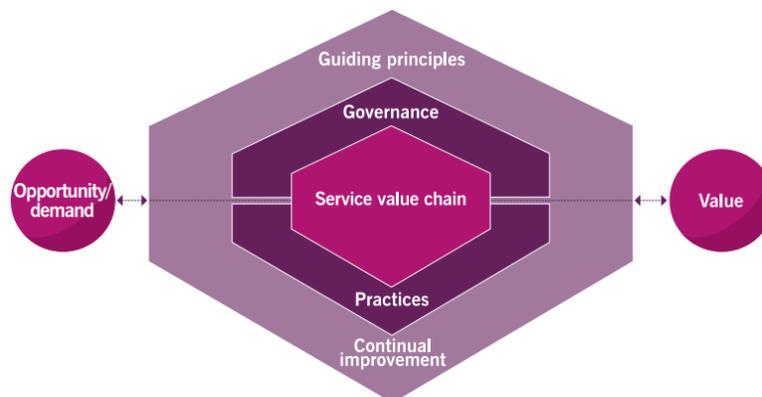
De acuerdo con Axelos (2024), la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL) es un marco adaptable que proporciona un conjunto de mejores prácticas para la gestión de servicios de TI en la era digital. Su objetivo es optimizar las tecnologías digitales para crear valor junto con los consumidores, impulsar las estrategias empresariales y adoptar la transformación digital. Adicionalmente, la versión más reciente no solo proporciona guías prácticas para las actividades tradicionales de gestión, sino que también se alinea con tecnologías emergentes como la nube, la automatización y la inteligencia artificial (Axelos, 2024). Los principales componentes de la cuarta versión de ITIL son el sistema de valor del servicio y el modelo de las cuatro dimensiones, los cuales se explican, a continuación.

2.2.1.1. Sistema de valor del servicio

Según Axelos (2019), el sistema de valor de servicio (SVS) de ITIL representa cómo los diversos componentes y actividades de la organización trabajan juntos para facilitar la creación de valor a través de servicios habilitados por TI. Esto implica que el SVS proporciona un marco que integra y coordina todas las actividades de la organización, lo que asegura una operación coherente y orientada hacia la generación de valor mediante el uso de la tecnología.

Las entradas del SVS son la oportunidad que se refiere a las opciones para generar valor en el negocio y la demanda que refleja el interés de los clientes por productos o servicios. Por su parte, el valor es la salida del SVS y se percibe en términos de beneficios o utilidad (Axelos, 2019). Adicionalmente, el SVS está compuesto por otros cinco elementos. En la **Figura 5**, se representa la relación entre los componentes del SVS.

Figura 5. Estructura del Sistema de Valor del Servicio



Nota. Estructura del Sistema de Valor del Servicio. Fuente: Axelos (2019).

De acuerdo con Axelos (2019) y lo representado en la **Figura 5**, se tienen los siguientes componentes:

- **Principios guía:** son recomendaciones sobre cómo trabajar o tomar decisiones.
- **Gobernanza:** se enfoca en evaluar, dirigir y monitorear el desempeño organizacional.
- **Cadena de valor del servicio:** conjunto de actividades interconectadas para entregar valor.
- **Prácticas:** ofrecen una visión holística de los recursos y capacidades necesarios para llevar a cabo la gestión de servicios.
- **Mejora continua:** abarca todo el SVS de manera recurrente, lo que asegura que el desempeño de la organización cumpla con las necesidades de los involucrados constantemente.

El SVS de ITIL asegura que todas las actividades y componentes de la organización se integren para convertir la demanda en valor. Por otro lado, el modelo de las cuatro dimensiones de ITIL complementa esta visión, al abordar la gestión de servicios desde una perspectiva que cubre aspectos clave como personas, tecnología, socios y procesos. Ambos modelos se conectan al ofrecer un enfoque integral que equilibra la creación de valor con la gestión eficiente de los recursos y capacidades dentro de la organización.

2.2.1.2. Modelo de las cuatro dimensiones

De acuerdo con Axelos (2019), ITIL define un enfoque integral para la gestión de servicios mediante la identificación de cuatro dimensiones. Estas dimensiones incluyen la organización y las personas, la información y la tecnología, los socios y proveedores, así como los flujos de valor y procesos. Estas perspectivas se aplican en todo el SVS y sus prácticas, asegurando que todos los aspectos relevantes de la gestión de servicios se aborden de forma coherente y holística. A continuación, se definen las cuatro dimensiones de acuerdo con Axelos (2019):

- **Organización y personas:** asegura que la estructura, gestión, roles, responsabilidades y sistemas de autoridad y comunicación estén claramente definidos, al mismo tiempo que respaldan el modelo operativo.
- **Información y tecnología:** abarca los conocimientos y tecnologías necesarias para la gestión de servicios, así como las interacciones entre los diferentes componentes del SVS.

- **Socios y proveedores:** abarca las relaciones de una organización con otras entidades que participan en el diseño, desarrollo, implementación, entrega, soporte y mejora continua de los servicios
- **Flujos de valor y procesos:** se enfoca en cómo las distintas partes de una organización trabajan de manera integrada y coordinada para facilitar la creación de valor a través de productos y servicios. Se concentra en las actividades que realiza la organización y cómo están organizadas.

El modelo de las cuatro dimensiones de ITIL proporciona una visión holística para gestionar los servicios de TI, pero, para que estos cambios se integren de manera efectiva, se debe entender qué es la gestión de cambios organizacionales. Esta práctica asegura que las transformaciones dentro de cada dimensión se implementen de manera fluida, minimizando el impacto y garantizando una transición exitosa hacia las nuevas formas de trabajo.

2.2.1.3. Gestión de cambios

La gestión de cambios organizacionales es clave para implementar transformaciones exitosas dentro de una empresa. Según Axelos (2019), el propósito de la práctica de gestión de cambios organizacionales es garantizar que los cambios en una organización se implementen de manera fluida y exitosa, además, que se logren beneficios duraderos al gestionar los aspectos humanos de dichos cambios. Esta práctica asegura que los cambios se ejecuten correctamente, gestionando con eficacia el impacto y maximizando los resultados a largo plazo. A continuación, se definen los diferentes tipos de cambios de acuerdo con la cuarta versión de ITIL.

- **Cambio estándar**

Son cambios de bajo riesgo, preautorizados y completamente documentados, que no requieren autorización adicional para su implementación. Estos cambios siguen procedimientos establecidos y evaluaciones de riesgo previas y solo requieren una nueva evaluación, si hay modificaciones en la forma en que se llevan a cabo (Axelos, 2019).

- **Cambio normal**

Cambios que necesitan ser programados, evaluados y autorizados a través de un proceso formal. Dependiendo del tipo de cambio, es posible que el nivel de autorización cambie, desde un aprobador de bajo nivel hasta la Junta Directiva. Estos cambios varían entre bajo riesgo o muy críticos y requieren la creación de una solicitud de cambio (Axelos, 2019).

- **Cambio de emergencia**

Son cambios que deben implementarse lo antes posible, generalmente para resolver incidentes graves o aplicar parches de seguridad. Aunque se sigue el proceso de evaluación y autorización, este se acelera para asegurar una rápida implementación. En algunos casos, es posible completar la documentación después del cambio debido a las restricciones de tiempo (Axelos, 2019).

2.3. Base de datos

De acuerdo con Microsoft (2024), una base de datos es una colección de información interrelacionada que se almacena como datos en un sistema informático. De igual forma, Oracle (2020) define una base de datos como una colección organizada de información estructurada o datos, típicamente almacenados de manera electrónica en un sistema informático y controlados por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). Los datos en la mayoría de las bases de datos actuales se modelan en filas y columnas dentro de tablas para hacer eficiente el procesamiento y la consulta.

Una vez definido qué es una base de datos y cómo se organiza para almacenar y gestionar información de manera eficiente, se deben definir los distintos tipos de bases de datos. Cada tipo está diseñado para satisfacer diferentes necesidades, dependiendo del contexto y los requerimientos específicos de la organización o el sistema.

2.3.1. Tipos de bases de datos

Existen diversos tipos de bases de datos, cada uno diseñado para satisfacer diferentes necesidades y gestionar distintas formas de información. Cada tipo de base de datos tiene características específicas que se adaptan a distintos casos de uso, Oracle (2020) define los siguientes:

- **Bases de datos relacionales:** los elementos en una base de datos relacional están organizados en tablas con columnas y filas, proporcionando una forma eficiente y flexible de acceder a información estructurada.
- **Bases de datos orientadas a objetos:** la información se representa en forma de objetos, similar a la programación orientada a objetos.
- **Bases de datos distribuidas:** consisten en dos o más archivos ubicados en diferentes sitios, es posible que estén en varias computadoras en la misma ubicación o dispersas en distintas redes.
- **Bases de datos NoSQL:** permiten almacenar y manipular datos no estructurados y semiestructurados.

- **Bases de datos gráficas:** almacenan datos en términos de entidades y las relaciones existentes entre ellas.
- **Bases de datos multimodelo:** combinan diferentes tipos de modelos de bases de datos en un único sistema, permitiendo acomodar varios tipos de datos.
- **Bases de datos de documentos/JSON:** están diseñadas para almacenar, recuperar y gestionar información orientada a documentos, utilizando el formato JSON en lugar de filas y columnas.

Una vez definidos los diferentes tipos de bases de datos, es fundamental comprender cómo se gestiona y administra la información dentro de ellas.

2.3.2. Sistema de gestión de bases de datos (DBMS)

Un DBMS es un *software* que actúa como interfaz entre la base de datos y los usuarios o programas que la utilizan, permitiendo organizar, recuperar y actualizar la información. Además, un DBMS facilita la administración de la base de datos mediante operaciones como la monitorización del rendimiento, la optimización y las tareas de respaldo y recuperación (Oracle, 2020). De acuerdo con Microsoft, los administradores de bases de datos utilizan los DBMS para controlar grandes volúmenes de datos, tanto estructurados como no estructurados, y estos varían en su grado de organización, capacidad de escalado y aplicación, de acuerdo con el tipo de datos, dónde se almacenan, la arquitectura y los objetivos de crecimiento.

Oracle utiliza su propio DBMS como la base tecnológica que respalda el funcionamiento de sus bases de datos. A través de este, Oracle garantiza un rendimiento óptimo y una administración eficiente de sus bases de datos, proporcionando las herramientas necesarias para el control y la organización de grandes volúmenes de información.

2.3.3. Base de datos Oracle

Oracle Database es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) que ha evolucionado hacia un modelo objeto-relacional, incorporando características como tipos definidos por el usuario, herencia y polimorfismo. Esto le permite almacenar y gestionar modelos de negocio complejos dentro de una base de datos relacional, ofreciendo una solución más flexible y potente para empresas que necesitan manejar información compleja (Oracle, 2024).

La arquitectura de una base de datos Oracle se basa en un servidor de base de datos que se encarga de gestionar grandes volúmenes de datos, permitiendo que varios usuarios accedan a la información de manera segura y simultánea. Este servidor incluye dos partes principales: la base de datos, que es un conjunto de archivos donde se guardan los datos y la instancia, que es el sistema que maneja y organiza esos archivos (Oracle, 2024).

2.3.3.1. Base de datos Oracle SAP

SAP es uno de los líderes mundiales en la producción de *software* para la gestión de procesos empresariales, utilizado por empresas de diferentes tamaños e industrias. Sus soluciones tecnológicas permiten un procesamiento eficiente de los datos y aseguran un flujo continuo de información dentro de las organizaciones, con el 77% de las transacciones comerciales a nivel global siendo procesadas a través de un sistema SAP (SAP, 2024).

Seguidamente, Oracle (2024) indica que su base de datos es la número uno entre los clientes de SAP a nivel mundial, con una amplia base de usuarios que obtiene beneficios de costos a largo plazo gracias a las tecnologías integradas de ambas compañías. Las organizaciones son capaces de ejecutar aplicaciones SAP con bases de datos Oracle en sistemas operativos Unix, Linux y Windows.

En cuanto a su estrategia de versiones, Oracle lanza actualizaciones trimestrales de su base de datos, las cuales son probadas por SAP durante un período que varía entre 4 y 8 semanas (Ravikumar, Krishnakumar y Basha, 2017). Tras este proceso de certificación, las versiones se ponen a disposición de los usuarios para su implementación mediante el proceso de parcheo, asegurando una integración estable y optimizada entre Oracle y SAP.

2.3.3.2. Oracle home

Según Oracle (2024), Oracle home se refiere al directorio donde se instalan los productos de Oracle. En este directorio, además de los binarios y programas necesarios para ejecutar la base de datos, se encuentra el diccionario de datos. Este es un conjunto de tablas y vistas que almacenan metadatos sobre la estructura de la base de datos, como definiciones de objetos, usuarios, privilegios y configuraciones. El diccionario de datos es fundamental para que la base de datos funcione correctamente, ya que permite gestionar y organizar toda la información relacionada con los objetos y los permisos en el sistema.

2.3.3.3. *Grid home*

De acuerdo con Oracle (2024), Grid home es el directorio donde se instalan los componentes de la infraestructura que gestionan el almacenamiento y la alta disponibilidad, específicamente el Automatic Storage Management (ASM). Este sistema organiza los discos en grupos, facilitando la gestión del almacenamiento sin intervención manual y asegurando que los datos se distribuyan de manera eficiente. Por lo tanto, al parchear las bases de datos Oracle, se recomienda ejecutar las actualizaciones tanto en Grid como en Oracle home.

2.3.3.4. **Parcheo**

De acuerdo con Ravikumar, Krishnakumar y Basha (2017), un parche es un fragmento de código diseñado para corregir errores o mejorar el *software*. El proceso de "parcheo" consiste en añadir o modificar elementos a nivel binario o en la base de datos con el fin de solucionar problemas o implementar cambios necesarios. Este proceso mantiene la estabilidad y funcionalidad del sistema, aplicando correcciones o mejoras en cada iteración.

El propósito de los parcheos es corregir vulnerabilidades de seguridad y solucionar errores. Actualmente, es posible automatizar este proceso utilizando herramientas en la nube que simplifican la gestión de parches, asegurando que los sistemas se mantengan actualizados y seguros sin requerir intervención manual constante.

2.4. **Herramientas de automatización en la nube**

Según RedHat (2019), el *cloud computing* se refiere a la ejecución de cargas de trabajo en entornos de TI que agrupan y comparten recursos a través de una red. Las herramientas de automatización son parte de dicho ecosistema. Por tanto, las herramientas de automatización en la nube implican el uso de tecnologías que realizan tareas con mínima intervención humana, optimizando la gestión de los recursos por medio de la nube.

Las herramientas de automatización en la nube se utilizan para gestionar de manera eficiente recursos y procesos en entornos de TI. Estas herramientas permiten que tareas repetitivas y complejas se realicen de forma automática, reduciendo la necesidad de intervención manual. Lo anterior facilita la integración de la automatización, optimizando tiempos y minimizando errores.

2.4.1. Automatización

De acuerdo con ServiceNow (2024), la automatización es la capacidad de usar tecnología para realizar tareas con el mínimo esfuerzo humano. Se enfoca en el uso de herramientas y estrategias diseñadas para reducir la intervención manual. Entre las principales ventajas, están la reducción de errores humanos, mayor rapidez, mejor calidad en los resultados, aumento de la productividad y reducción de costes laborales. Dado lo anterior, un 32% de los líderes empresariales están impulsando iniciativas para acelerar la transformación digital centrada en la mejora de procesos automatizados.

El avance de la automatización ha impulsado la adopción de plataformas *low code / no code*, que permiten a los usuarios desarrollar aplicaciones y automatizar procesos sin requerir conocimientos técnicos avanzados. Estas herramientas facilitan la implementación rápida de soluciones, alineándose con las iniciativas de transformación digital que buscan optimizar procesos mediante la automatización.

2.4.2. Desarrollo low-code/no-code

SAP (2024) indica que el desarrollo tradicional de aplicaciones requiere programadores altamente capacitados y resulta en largos tiempos de espera en los departamentos de TI para la creación o actualización de nuevas aplicaciones. En contraste, las plataformas de desarrollo *low-code* y *no-code* se basan en el diseño impulsado por modelos, la generación automática de código y la programación visual. Estas herramientas están diseñadas para ser utilizadas por empleados que comprenden los procesos y flujos de trabajo de sus departamentos, sin necesidad de tener experiencia en programación.

El *low-code* permite desarrollar aplicaciones mediante herramientas gráficas que reducen la necesidad de programación tradicional, mientras que el *no-code* permite a los usuarios crear aplicaciones sin escribir código, facilitando la creación de soluciones sin conocimientos técnicos (SAP, 2024). Ambos enfoques deben considerarse en la evaluación de herramientas de automatización, ya que, además, se incluyen otros factores, por ejemplo, la facilidad de uso, flexibilidad y capacidad para integrar estas plataformas en el flujo de trabajo de las organizaciones.

2.4.3. Metodología de evaluación de herramientas

De acuerdo con la Universidad de Pittsburgh (2009), una metodología de evaluación de herramientas implica desarrollar criterios específicos para seleccionar la solución que mejor se ajuste a las necesidades de los usuarios y esté alineada con los objetivos del negocio. Este enfoque garantiza que el *software* elegido sea el más adecuado para el proyecto en cuestión, permitiendo una toma de decisiones eficiente y acertada. Para

facilitar esta evaluación, es posible emplear una matriz de ponderación, que asigna un valor a cada criterio según su importancia.

2.4.3.1. ISO 25065

La Organización Internacional de Normalización (ISO, 2019) indica que la observación directa es una herramienta válida para la identificación de las necesidades del usuario, las cuales son posteriormente utilizadas para establecer los requerimientos de un proyecto. Según la norma ISO/IEC 25064, es posible determinar las necesidades del usuario a través de diversos enfoques, incluyendo entrevistas, encuestas y observaciones. Esta información es luego transformada en requerimientos de usuario, asegurando que el sistema sea capaz de satisfacer dichas necesidades de forma eficiente y segura.

2.4.3.2. Matriz de ponderación

Según García, Hernández y Hernández (2016), una matriz de ponderación es un arreglo de filas y columnas utilizado para jerarquizar alternativas en función de criterios ponderados. Cada criterio tiene un valor asignado según su importancia, lo que permite evaluar las opciones de manera objetiva. Este enfoque facilita la toma de decisiones, ya que ofrece una estructura clara para comparar múltiples alternativas asegurando que la opción seleccionada cumpla con los requisitos establecidos.

La matriz de ponderación se adapta al modelo ISO/IEC 25010 al proporcionar un método para evaluar y categorizar las características de calidad del *software* asegurando que la solución elegida cumpla con los requisitos definidos.

2.4.3.3. ISO 25010

De acuerdo con la Organización Internacional de Normalización (2023), el modelo de calidad definido por la ISO/IEC 25010 establece un marco que permite evaluar un producto de *software* con base en características que determinan su capacidad para satisfacer los requisitos del usuario. Dicho modelo está compuesto por las siguientes características:

- **Adecuación funcional:** capacidad de un producto para ofrecer funciones que satisfagan las necesidades explícitas e implícitas de los usuarios cuando se utiliza bajo condiciones especificadas.
- **Eficiencia de desempeño:** capacidad de un producto para ejecutar sus funciones dentro de los parámetros de tiempo y rendimiento especificados.

- **Compatibilidad:** capacidad de un producto para intercambiar información con otros productos o ejecutar sus funciones requeridas mientras comparte el mismo entorno y recursos.
- **Capacidad de interacción:** capacidad de un producto para ser percibido por los usuarios como adecuado para sus necesidades.
- **Fiabilidad:** capacidad de un producto para ejecutar funciones específicas bajo condiciones determinadas durante un periodo de tiempo definido sin interrupciones ni fallos.
- **Seguridad:** capacidad de un producto para proteger la información y los datos, de modo que las personas u otros productos tengan el nivel de acceso adecuado según su tipo y nivel de autorización
- **Mantenibilidad:** capacidad de un producto para ser modificado de manera efectiva y eficiente.
- **Flexibilidad:** capacidad del producto para adaptarse a cambios en sus requisitos, contextos de uso o entorno del sistema.
- **Protección:** capacidad de un producto para evitar, bajo condiciones definidas, un estado en el que se ponga en peligro la vida humana, la salud, la propiedad o el medio ambiente.

La ISO 25010, al establecer características para la gestión de calidad y cumplimiento, proporciona un marco que es posible complementar con la clasificación MoSCoW para la priorización de requisitos.

2.4.3.4. Clasificación MoSCoW

Monday (2022) indica que la clasificación MoSCoW es una técnica utilizada para priorizar tareas de un proyecto o requerimientos de un producto de *software*. A continuación, se definen las clasificaciones.

- **Must have:** son elementos esenciales que no se pueden excluir en ninguna circunstancia.
- **Should have:** son importantes y aportan valor, pero su ausencia no compromete la funcionalidad principal.
- **Could have:** son aspectos que sería bueno tener, pero no son prioritarios. Se incluyen solo si no generan inconvenientes adicionales.
- **Won't have:** son los de menor prioridad y es posible descartarlos sin causar un impacto significativo.

3. Marco metodológico

En este capítulo, se presenta el marco metodológico, el cual incluye el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos utilizados para abordar el problema de automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP. Este marco garantiza que cada fase del estudio se desarrolle de forma estructurada y alineada con los objetivos establecidos.

3.1. Tipo de investigación

A continuación, se describen los tipos de investigación y se indica la que se adapta a las necesidades del proyecto. De acuerdo con Johnson y Christensen (2014), la investigación básica tiene como objetivo profundizar en el conocimiento y entendimiento de los humanos y procesos naturales. Por otro lado, la investigación evaluativa se centra en medir el valor, la calidad o el mérito de un objeto en específico. Por último, la investigación aplicada busca abordar cuestiones prácticas y ofrecer soluciones posibles de implementarse en un corto plazo. Adicionalmente, la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos (2018) define la investigación aplicada como aquella que busca generar nuevo conocimiento, pero orientada, principalmente, a alcanzar un objetivo práctico y específico.

Dado lo anterior, la investigación aplicada es la que mejor se adapta al objetivo general, ya que se orienta a generar conocimientos con un fin práctico y concreto. Este enfoque es coherente con la investigación actual, cuyo propósito es automatizar el proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP para minimizar la intervención humana, empleando herramientas de automatización en la nube. El proyecto se enfoca en la aplicación práctica de conocimientos y tecnologías para optimizar un proceso crítico dentro de P&G. Al implementar herramientas de gestión y automatización, se busca mejorar la eficiencia operativa, reducir errores y promover una cultura de mejora continua y optimización del rendimiento.

El análisis de la automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP se centra en un problema práctico y específico dentro de la empresa. Aunque la automatización de procesos es un tema ampliamente estudiado, la aplicación específica en el contexto de P&G, con sus necesidades específicas, requiere un enfoque detallado y adaptado. La investigación aplicada permite abordar este problema de manera directa y efectiva, utilizando conocimientos teóricos y prácticos para desarrollar soluciones que mejoren significativamente el proceso actual.

La investigación aplicada no solo proporciona beneficios inmediatos y tangibles, sino que también establece una base para futuras mejoras y optimizaciones. Al documentar y analizar cada etapa del proceso, se crea un conocimiento valioso que será utilizado para futuras iniciativas de automatización. Esta capacidad para resolver problemas prácticos y aportar valor inmediato es lo que hace que la investigación aplicada sea la más adecuada para este proyecto.

3.2. Enfoque y diseño de la investigación

Johnson y Christensen (2014) describen tres tipos de enfoques de investigación, estos son: cuantitativa, cualitativa y mixta. El enfoque cuantitativo se centra en recolectar datos numéricos y sigue un enfoque estructurado, orientado a comprobar hipótesis y teorías mediante la aplicación de métodos científicos confirmatorios. Bajo este enfoque, se prioriza establecer supuestos y luego validarlos con datos empíricos.

Adicionalmente, el enfoque cualitativo se apoya en la recopilación de datos no numéricos, como observaciones y testimonios, centrándose en explorar y comprender fenómenos a través de experiencias humanas. Este se utiliza cuando el conocimiento sobre un tema es limitado o se busca generar nuevas hipótesis y teorías. Finalmente, el enfoque mixto combina ambos métodos para aprovechar las ventajas de cada uno, ofreciendo una perspectiva integral que permite analizar un fenómeno desde distintas perspectivas y obtener resultados más completos y balanceados (Johnson y Christensen, 2014).

Por otro lado, Sampieri et al. (2018) describen el diseño de investigación como un plan o estrategia desarrollada para recopilar la información y dar respuesta al problema planteado. Para ello se establecen los siguientes tipos de diseño de investigación en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Diseños de investigación

Diseño	Información que proporciona
Teoría fundamentada	Categorías del proceso o fenómeno y sus vínculos. Teoría que explica el proceso o fenómeno (problema de investigación).
Etnográfico	Descripción y explicación de los elementos y categorías que integran al sistema social: historia y evolución, estructura (social, política, económica, etc.), interacciones, lenguaje, reglas y normas, patrones de conducta, mitos y ritos.
Narrativo	Historias sobre procesos, hechos, eventos y experiencias, siguiendo una línea de tiempo, ensambladas en una narrativa general. Categorías relacionadas con tales historias y narrativa.
Fenomenológico	Experiencias comunes y distintas. Categorías que se presentan frecuentemente en las experiencias.
Investigación-acción	Diagnóstico de problemáticas sociales, políticas, laborales, económicas, etc., de naturaleza colectiva. Categorías sobre las causas y consecuencias de las problemáticas y sus soluciones.

Nota. Diseños de investigación. Fuente: tomado de Hernández-Sampieri et al. (2014).

El enfoque y diseño de investigación que mejor se adecúan al proyecto de automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP en P&G es el enfoque mixto con un diseño investigación/acción. Este es ideal porque combina las fortalezas de los métodos cualitativos y cuantitativos, proporcionando una visión completa y detallada del desafío a resolver y sus posibles soluciones. Por su lado, el diseño indicado tiene como objeto de estudio una problemática de un grupo en específico que, además: “pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación” (Sampieri et al, 2014). Este diseño es ideal para abordar la situación específica del proceso de parcheo de datos Oracle SAP en P&G, ya que permite una intervención directa que facilita la transformación y mejora continua.

La naturaleza compleja del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP, que representa tanto realidades objetivas como subjetivas, requiere la utilización de ambos enfoques. Según Hernández Sampieri et al. (2014): “un factor adicional que ha detonado la necesidad de utilizar los métodos mixtos es la naturaleza compleja de la gran mayoría de los fenómenos o problemas de investigación abordados en las distintas ciencias. Estos representan o están constituidos por dos realidades, una objetiva y la otra subjetiva”.

El enfoque cuantitativo permite medir y analizar datos cuantificables sobre el proceso de parcheo, como tiempos de ejecución, número de errores y eficiencia operativa. Además, la recolección de datos estadísticos permite una evaluación precisa de las ineficiencias y la identificación de áreas específicas que requieren mejora. Estos datos cuantitativos son esenciales para proporcionar una “fotografía” objetiva del proceso actual.

Paralelamente, el enfoque cualitativo es esencial para mapear el proceso actual de parcheo de bases de datos Oracle SAP. A través de entrevistas y observaciones, se obtiene una comprensión de las etapas del proceso, los actores involucrados y las herramientas utilizadas. Este enfoque permite identificar puntos críticos y áreas de mejora, así como documentar las interacciones y flujos de trabajo dentro del equipo. Al respecto, Hernández Sampieri et al. (2014) mencionan que: “para ‘capturar’ ambas realidades coexistentes se requieren tanto la visión ‘objetiva’ como la ‘subjetiva’”.

3.3. Fuentes de datos e información

De acuerdo con Cruz (2019), las fuentes de información son instrumentos para el conocimiento, acceso y búsqueda de la información, cuyo objetivo principal es buscar, fijar y difundir la fuente de información física y digital. En esta sección, se listan las fuentes primarias y secundarias consultadas, así como su importancia para la elaboración del proyecto.

3.3.1. Fuentes primarias

A continuación, en la **Tabla 5** se listan las fuentes primarias consultadas. Estas proporcionan evidencia directa sobre el proceso de parcheo para su posterior mapeo, optimización y automatización. Méndez (2010) las define como aquellas fuentes que contienen información nueva y original, que no ha sido sometida a ningún tratamiento posterior.

Tabla 5. *Fuentes primarias consultadas*

Fuente primaria	Importancia
Entrevistas con personal técnico	Entrevistas con administradores de bases de datos, ingenieros de sistemas y otros profesionales involucrados en el proceso de parcheo para obtener información detallada sobre los procedimientos actuales.
Observaciones directas	Observaciones del proceso de parcheo en tiempo real para identificar ineficiencias, errores comunes y oportunidades de automatización.
Documentación interna	Análisis de documentos internos como manuales de procedimientos elaborados para previos parcheos manuales.
Documentación externa	Análisis de documentos externos, como guías y manuales proporcionados por proveedores de <i>software</i> tales como Oracle y SAP.

Nota. Fuentes primarias consultadas. Fuente: elaboración propia (2024).

3.3.2. Fuentes secundarias

A continuación, en la **Tabla 6** se listan las fuentes secundarias consultadas. Estas ofrecen análisis e interpretaciones de otras fuentes primarias. Méndez (2010) lo define como el resultado de las operaciones que componen el análisis documental (descripción bibliográfica, catalogación, indización y, a veces, resumen). Es decir, alguien ha trabajado sobre el contenido de estas.

Tabla 6. Fuentes secundarias consultadas

Fuente secundaria	Importancia
DEMS – New JIRA Portfolio Management	Demuestra cómo la integración de metodologías ágiles optimiza procesos críticos, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo errores. Esto es esencial para el proyecto de automatización del parcheo de bases de datos Oracle SAP, ya que se busca la optimización de un proceso.
Rediseño de la Herramienta de Servicio “CFR Tool” (PHC)	Evidencia cómo la identificación de deficiencias y la automatización mejoran significativamente la eficiencia y estabilidad operativa. Este marco es aplicable al contexto del proyecto, proporcionando una guía para mejorar procesos y reducir errores.
Metodología de Automatización con RPA (Experian)	Evidencia cómo la automatización de procesos críticos reduce la carga de trabajo manual y mejora la eficiencia operativa. Proporciona un modelo sobre cómo estructurar y ejecutar la automatización en un entorno empresarial.
Estandarización y Automatización de Procesos Administrativos (Suum Technologies)	Resalta la importancia de la estandarización y automatización para aumentar la eficiencia. Ofrece un enfoque estructurado para mejorar los procesos administrativos, aplicable al proyecto de automatización del parcheo de bases de datos, ayudando a identificar y corregir ineficiencias.
Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la investigación (6a ed.). McGraw-Hill Interamericana.	Proporciona una base metodológica sólida para la investigación, necesaria para estructurar y validar el enfoque del proyecto de automatización de parches en bases de datos Oracle para SAP, asegurando rigurosidad y credibilidad en los hallazgos y resultados.
Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., y Reijers, H. A. (2018). Fundamentals of Business Process Management (2nd ed.). Springer.	Ayuda a comprender los principios de la gestión de procesos de negocio, lo que es fundamental para la automatización de procesos en el entorno de TI. Ayuda a identificar y mejorar los procesos, alineándose con las mejores prácticas y aumentando la eficiencia y efectividad del proyecto.

Fuente secundaria	Importancia
Axelos. (2019). ITIL Foundation: ITIL 4 Edition (ITIL 4 Foundation).	Proporciona un marco de mejores prácticas para la gestión de servicios de TI, que es esencial para el proyecto de automatización. Ayuda a garantizar que los servicios de TI sean alineados con las necesidades del negocio, mejorando la calidad del servicio y optimizando los recursos y procesos relacionados con la administración de parches.

Nota. Fuentes secundarias consultadas. Fuente: elaboración propia (2024).

3.4. Sujetos de investigación

De acuerdo con Barco (s.f.), el sujeto de investigación: “es quien se adentra en el conocimiento, asimilación, comprensión y estudio del objeto de investigación, del problema de investigación, de las hipótesis que deben ser demostradas y de las invenciones y descubrimientos que se realizarán para dar soluciones a las necesidades sociales de una comunidad” (Barco, s.f.). Por lo tanto, se considera sujeto de investigación a todas aquellas personas físicas o corporativas que brindan la información necesaria. Para este proyecto, los sujetos de investigación se establecen en la **Tabla 7**.

Tabla 7. *Sujetos de investigación*

Rol del sujeto	Años de experiencia en el rol	Caracterización del sujeto	Importancia del sujeto para la investigación
Administrador de bases de datos Oracle SAP	11	Es responsable de la gestión de recursos para asegurar la productividad en las tareas que realiza el equipo de bases de datos. Coordina las actividades diarias del equipo y toma decisiones operativas y estratégicas. Además, se encarga de supervisar el proceso de parcheo para garantizar la calidad. Asegura la ejecución eficiente de proyectos, tareas administrativas, y suministra información técnica y de procesos al desarrollador del proyecto.	Este rol es importante para el éxito del proyecto, ya que su conocimiento profundo del proceso actual de parcheo y su experiencia en gestión de procesos son fundamentales para diseñar, implementar y validar la automatización.

Rol del sujeto	Años de experiencia en el rol	Caracterización del sujeto	Importancia del sujeto para la investigación
Administrador de bases de datos Oracle	10	Es responsable de aplicar parches a las bases de datos, asegurando la integridad y disponibilidad de los sistemas. Además, diagnostica y soluciona cualquier problema que surja durante el proceso, minimizando el impacto en las operaciones. También realiza tareas operativas para mantener las bases de datos funcionando correctamente.	Su conocimiento práctico y experiencia en la resolución de problemas son valiosos para identificar áreas de mejora y validar la efectividad de la automatización.
Líder en capacidad y rendimiento - Encargado de gestión de cambios en servidores SAP	2	Es responsable de gestionar todos los cambios que se realizan en los servidores SAP, asegurando que estos se lleven a cabo de acuerdo con los procedimientos y estándares definidos por ITIL. Posee un conocimiento profundo del proceso completo y del funcionamiento del sistema, lo que le permite coordinar las actividades necesarias para implementar cambios sin afectar las operaciones del negocio.	Su experiencia y conocimiento en la gestión de cambios según ITIL son esenciales para asegurar que el proceso de parcheo automatizado se integre adecuadamente con los procedimientos existentes para un cambio estándar.
Ingeniero del equipo de <i>cloud</i>	3	Asegura la disponibilidad, escalabilidad, optimización de recursos y la seguridad de los entornos <i>cloud</i> . Además, tiene un conocimiento profundo de las herramientas de automatización y las mejores prácticas en la nube.	Proporciona información sobre las herramientas en la nube disponibles, sus características, uso práctico y consideraciones al implementarlas.

Nota. Sujetos de investigación. Fuente: elaboración propia (2024).

3.5. Variables o categorías de la investigación

A continuación, en la **Tabla 8** se definen las variables de investigación que permiten evaluar el correcto planteamiento de los objetivos. Adicionalmente, se indica el tipo dependiente e independiente por medio de las letras ‘D’ e ‘I’ respectivamente.

Tabla 8. Variables de investigación

Objetivo específico				
Identificar detalladamente la situación actual (<i>As-Is</i>) del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP para la obtención de una visión holística del proceso.				
Variable	Tipo	Definición	Indicador	Instrumento
Situación actual del proceso de parcheo de bases de datos.	(I)	Se refiere a la descripción detallada de cómo se lleva a cabo actualmente este proceso en la organización.	<ul style="list-style-type: none"> ● Catálogo de actividades en el proceso ● Descripción de actividades en el proceso ● Descripción de las responsabilidades de los involucrados en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Entrevistas ● Revisión documental
Visión holística del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP.	(D)	Comprensión completa y detallada del proceso de parcheo, los involucrados en el proceso, junto con sus responsabilidades.	<ul style="list-style-type: none"> ● Cantidad de actividades en el proceso ● Diagrama de las interacciones entre los actores y sistemas ● Cantidad de tiempo y recurso humano requerido en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Modelado de procesos BPMN ● Observación directa

Objetivo específico				
Seleccionar la(s) herramienta(s) de automatización en la nube adecuadas para el aseguramiento de la compatibilidad con la infraestructura existente.				
Variable	Tipo	Definición	Indicador	Instrumento
Herramientas de automatización en la nube disponibles en la empresa.	(I)	Plataformas o <i>software</i> que permiten automatizar tareas y procesos y que se ejecutan en servidores remotos a los que se accede a través de internet.	<ul style="list-style-type: none"> ● Catálogo de herramientas de automatización utilizadas en la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Entrevistas ● Revisión documental
Compatibilidad de las herramientas de automatización seleccionadas con la infraestructura existente.	(D)	La capacidad de las herramientas para integrarse y funcionar correctamente con los sistemas actuales.	<ul style="list-style-type: none"> ● Catálogo de herramientas de automatización para utilizar en la solución. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Entrevistas ● Pruebas de concepto
Objetivo específico				
Implementar un proceso automatizado para el parcheo de bases de datos Oracle SAP para la reducción de la intervención manual del proceso.				
Variable	Tipo	Definición	Indicador	Instrumento
Proceso de parcheo automatizado de las bases de datos Oracle SAP.	(I)	Descripción del nuevo flujo de trabajo y la interacción entre los involucrados del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> ● Descripción del proceso de parcheo automatizado ● Catálogo de actividades en el proceso automatizado 	<ul style="list-style-type: none"> ● Modelado de procesos BPMN ● Procedimiento operativo estándar

Variable	Tipo	Definición	Indicador	Instrumento
Reducción de la intervención manual en el proceso de parcheo.	(D)	Disminución de la cantidad de tareas que requieren la acción directa de un operador humano.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de tiempo y recurso humano requerido en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Observación directa

Nota. Variables de investigación. Fuente: elaboración propia (2024).

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En esta sección, en la **Tabla 9** se mencionan y describen las técnicas e instrumentos a utilizar para la recolección de los datos necesarios para hacer el proyecto.

Tabla 9. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Técnica / Instrumento	Descripción
Entrevistas	<p>De acuerdo con Torrecilla (2006), la entrevista es una técnica de recolección de datos que permite obtener información de manera directa y personalizada a través de una conversación oral.</p> <p>Torrecilla (2006) indica que existen diferentes tipos de entrevistas según su estructura: la estructurada que posee guion rígido con preguntas cerradas; semiestructurada que posee un guion temático previo, con preguntas abiertas y no estructuradas o abiertas que no tienen guion formal, la información se construye durante la conversación.</p> <p>Adicionalmente, Torrecilla (2006) indica que el objetivo de la entrevista cambia en función del momento de la investigación. Se tiene la inicial o exploratoria que identifica aspectos relevantes en las primeras etapas del estudio; de desarrollo o seguimiento que describe la evolución de una situación y final que contrasta información para cerrar la investigación o aportar datos adicionales.</p>
Revisión documental	<p>La revisión documental es una técnica que implica buscar y recuperar documentos relevantes para un tema de estudio. Este proceso, descrito por Blanco y Mesa (2022) como la operación documental de recuperar un conjunto de documentos o referencias bibliográficas que se publican en el mundo sobre un tema, autor, publicación o un trabajo específico, ayuda al investigador a entender el estado actual del conocimiento, identificar áreas poco exploradas y orientar su propia investigación.</p>

Técnica / Instrumento	Descripción
Modelado de procesos BPMN	El diagrama de procesos, según López (2020), se define como una notación gráfica que describe la lógica de los pasos en un proceso de negocio. Por lo tanto, es un lenguaje formal que permite modelar, simular y, eventualmente, ejecutar un proceso de negocio. Esta representación visual facilita la comprensión del flujo de trabajo, permitiendo a los interesados analizar y optimizar cada etapa del proceso de manera más efectiva.
Observación directa	La observación directa implica la supervisión en tiempo real de actividades como la ejecución de tareas, la interacción con sistemas o el uso de <i>software</i> . Esta técnica permite identificar detalles sobre la eficiencia y posibles mejoras en el flujo de trabajo. En este contexto, López (2023) define la observación directa como un perfecto mecanismo de fortalecimiento de ese proceso de vigilancia metodológica, ya que proporciona un control continuo y detallado de los procesos, asegurando que se comprendan de mejor manera.
Pruebas de concepto	La prueba de concepto es un instrumento utilizado para validar una idea o solución en un entorno controlado antes de implementarla a gran escala. Se trata de una etapa clave para demostrar la viabilidad técnica y práctica de una propuesta. Reinert (2019) describe la PoC como un paso hacia la innovación y la creación de valor, una etapa de aprendizaje que, a menudo, es decisiva si se gestiona bien.
Procedimiento operativo estándar	Un procedimiento operativo estándar es un documento que describe los pasos que deben seguirse para llevar a cabo tareas rutinarias dentro de una organización. Su propósito es mantener la eficiencia, calidad y consistencia en la ejecución de un proceso (Breaks y Duty, 2008).

Nota. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Fuente: elaboración propia (2024).

3.7. Procedimiento metodológico de la investigación

En esta sección, se detallan las fases desarrolladas en la investigación. A continuación, se desglosan las fases y descripciones asociadas a cada una en la **Tabla 10**.

Tabla 10. Fases y descripción de actividades

Fase	Descripción de actividades
Descubrimiento y análisis del proceso	<ul style="list-style-type: none"> ● Descubrimiento del proceso actual: realizar entrevistas con los administradores de bases de datos, ingenieros de sistemas y otros involucrados para documentar cada paso del proceso actual de parcheo de acuerdo con Dumas et al. (2018). ● Análisis cualitativo: identificar y evaluar cada paso del proceso con base en su impacto y contribución al resultado final. ● Análisis cuantitativo: recopilar datos sobre tiempos de ejecución y recurso humano requerido para medir el desempeño actual y cuantificar el proceso.
Análisis y elección de herramienta de automatización	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificación de herramientas disponibles: investigar diferentes herramientas de automatización en la nube utilizadas dentro de la empresa. ● Elección de la herramienta: seleccionar, por medio de una matriz de ponderación, la herramienta que mejor se adecue a los requerimientos para la automatización.
Rediseño y validación	<ul style="list-style-type: none"> ● Rediseño del proceso: plantear el nuevo proceso de parcheo optimizado y automatizado. ● Prueba de concepto: configurar y personalizar las herramientas de automatización de acuerdo con el nuevo flujo de trabajo y realizar pruebas en un entorno controlado (no productivo) para validar la funcionalidad.

Nota. Fases y descripción de actividades. Fuente: elaboración propia (2024).

3.8. Operacionalización de las variables o categorías

Esta sección detalla el proceso de operacionalización de las variables del estudio, centrado en establecer la conexión entre las etapas de la investigación, los objetivos específicos del proyecto, los instrumentos a utilizar, variables y sujetos de investigación. Lo anterior se detalla en la **Tabla 11**.

Tabla 11. Operacionalización de las variables

Fase	Objetivo específico	Instrumentos	Variables	Sujetos de investigación
Fase 1: Descubrimiento y análisis del proceso	Identificar detalladamente la situación actual (<i>As-Is</i>) del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP para la obtención de una visión holística del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Revisión documental • Modelado de procesos BPMN • Observación directa 	Situación actual del proceso de parcheo de bases de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador de bases de datos Oracle SAP • Administrador de bases de datos Oracle • Líder en capacidad y rendimiento - Encargado de gestión de cambios en servidores SAP
			Visión holística del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP.	
Fase 2: Análisis y elección de herramienta de automatización	Seleccionar la(s) herramienta(s) de automatización en la nube adecuadas para el aseguramiento de la compatibilidad con la infraestructura existente	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Revisión documental 	Herramientas de automatización en la nube disponibles en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador de bases de datos Oracle SAP • Líder en capacidad y rendimiento - Encargado de gestión de cambios en servidores SAP • Ingeniero del equipo de <i>cloud</i>
			Compatibilidad de las herramientas de automatización seleccionadas con la infraestructura existente.	

Fase	Objetivo específico	Instrumentos	Variables	Sujetos de investigación
Fase 3: Rediseño y validación	Implementar un proceso automatizado para el parcheo de bases de datos Oracle SAP para la reducción de la intervención manual del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> Modelado de procesos BPMN Observación directa Procedimiento operativo estándar 	<p>Proceso de parcheo automatizado de las bases de datos Oracle SAP.</p> <p>Reducción de la intervención manual en el proceso de parcheo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de bases de datos Oracle SAP Administrador de bases de datos Oracle

Nota. Operacionalización de las variables. Fuente: elaboración propia (2024).

3.9. Procedimiento metodológico

A continuación, se presenta el diagrama Gantt en la **Tabla 12**. El cronograma del proyecto se establece con dos semanas adicionales previo a la entrega del informe final en semana 14. Lo anterior con el propósito de realizar la revisión por parte de la tutora, filóloga y en caso de atrasos en la elaboración del proyecto.

Tabla 12. Diagrama Gantt

Fases y actividades	Fecha inicio	Fecha fin	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Fase 1: Descubrimiento y análisis del proceso																	
1.1 Descubrimiento del proceso actual	22 julio	4 agosto															
1.2 Análisis cualitativo	5 agosto	18 agosto															
1.3 Análisis cuantitativo	12 agosto	25 agosto															
Fase 2: Análisis y elección de herramienta de automatización																	
2.1 Identificación de herramientas disponibles	26 agosto	8 septiembre															
2.2 Elección de la herramienta	26 agosto	8 septiembre															
Fase 3: Rediseño y validación																	
3.1 Rediseño del proceso	9 septiembre	13 octubre															
3.2 Prueba de concepto	9 septiembre	13 octubre															

Nota. Diagrama Gantt. Fuente: elaboración propia (2024).

4. Análisis de resultados

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos durante el análisis, que se dividió en dos fases principales. La fase 1: Descubrimiento y análisis del proceso dividida en tres etapas que corresponden al descubrimiento del proceso actual, el análisis cualitativo y el cuantitativo. Por otro lado, la fase 2: Análisis y elección de herramienta de automatización, abarca la identificación de herramientas disponibles y la selección de la que mejor se ajusta a las necesidades del proceso. Estos resultados permiten comprender el estado actual del proceso y seleccionar la solución de automatización más adecuada para optimizar su ejecución.

Adicionalmente, la **Tabla 13** muestra la relación entre las fases del proceso de Dumas y las etapas del ciclo BPM. En esta se destaca cómo cada fase del proceso de Dumas se alinea con etapas específicas del ciclo BPM, según IBM, lo que permite identificar los puntos clave donde ambos enfoques coinciden.

Tabla 13. *Relación entre Dumas e IBM*

Fases del proceso de Dumas	Fases del ciclo BPM	Descripción de la relación
Descubrimiento del proceso	Diseño del proceso	En ambas se identifican hitos y tareas clave, se definen responsables y se detectan áreas de mejora. Es el punto de partida para estructurar el flujo de trabajo.
Análisis cualitativo y cuantitativo	Modelar y monitorear	El análisis se traduce en la modelación del proceso, considerando tiempos y flujos, mientras que en la fase de monitoreo se observan los datos para validar mejoras.
Rediseño del proceso	Ejecutar y optimizar	El rediseño se ejecuta a través de pruebas piloto para validar cambios y en la optimización se ajustan detalles según los resultados y monitoreo de la ejecución.

Nota. Relación entre Dumas e IBM. Fuente: elaboración propia (2024).

4.1. Fase 1: Descubrimiento y análisis del proceso

En esta fase, se revisó el contexto y estado actual del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP. El objetivo fue entender cómo se llevaban a cabo las actividades principales y detectar posibles áreas de mejora. Para lograrlo, se realizó un análisis tanto cualitativo como cuantitativo. Esta sección proporciona una base sólida para los ajustes y mejoras que se implementan en fases posteriores.

4.1.1. Descubrimiento del proceso actual

En el descubrimiento del proceso actual, se analizó el contexto y se comprendió cómo se ejecuta el proceso de parcheo de las bases de datos Oracle SAP. Para ello, se realizaron entrevistas con los principales responsables del proceso, observación directa de proceso y revisión de documentación sobre el proceso de parcheo, así como aquella generada en las implementaciones anteriores. El propósito de estas acciones fue profundizar en las actividades clave tanto técnicas como de negocio, los roles y responsabilidades de las personas y equipos involucrados. Asimismo, se buscaba identificar oportunidades de optimización, enfocándose especialmente en la reducción de los recursos necesarios para ejecutar cada ciclo de parcheo de manera más eficiente y eficaz. A continuación, en la **Tabla 14** se presentan los principales hallazgos de acuerdo con las entrevistas realizadas y documentos consultados.

Tabla 14. *Hallazgos de la situación actual*

Tema	Hallazgo	Fuente
Necesidad de automatización del parcheado	<ul style="list-style-type: none"> Existe una necesidad de gestionar más servidores en el futuro, lo que requiere una optimización del proceso de parcheo para reducir el tiempo y recursos involucrados. Los servidores tienen un ciclo de parcheo anual que se espera incrementar al doble. 	Apéndice F. <i>Minuta de reunión #1</i>
Proceso técnico de parcheado	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere ejecutar el parcheo tanto en Oracle Home como en Grid Home, aumentando la complejidad y el tiempo del proceso. Antes de ejecutar los comandos técnicos para el parcheo, es necesario realizar ajustes en los permisos y configuraciones del sistema. Los comandos ejecutados durante el parcheo requieren verificación individual antes de proceder al siguiente paso, lo que genera tiempos de espera. El proceso técnico no termina con la instalación del parche, ya que es necesario realizar ajustes en los parámetros del sistema 	Apéndice G. <i>Minuta de reunión #2</i> Apéndice I. <i>Minuta de reunión #3</i> Apéndice L. <i>Minuta de reunión #4</i> Apéndice Z. <i>Revisión documental #1</i> Apéndice AA. <i>Revisión documental #2</i>

Tema	Hallazgo	Fuente
	y cambios en el diccionario de la base de datos.	
Integración del proceso técnico y administrativo de parcheo	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere generar y adjuntar documentos técnicos y administrativos en ServiceNow, lo que aumenta la carga de trabajo antes de la implementación. • Los tiempos de inactividad deben ser aprobados y coordinados con todos los equipos involucrados. • El Change Advisory Board (CAB) revisa cada paso del proceso, asegurándose de que los documentos y el cronograma estén correctos antes de la aprobación final. 	<p>Apéndice G. <i>Minuta de reunión #2</i></p> <p>Apéndice I. <i>Minuta de reunión #3</i></p> <p>Apéndice L. <i>Minuta de reunión #4</i></p> <p>Apéndice Z. <i>Revisión documental #1</i></p> <p>Apéndice AA. <i>Revisión documental #2</i></p>

Nota. Hallazgos de la situación actual. Fuente: elaboración propia (2024).

Teniendo en cuenta los hallazgos de las fuentes consultadas, se detalla el proceso actual de parcheo: el equipo actualmente administra un total de 65 bases de datos, identificadas en la **Figura 6** como *Total Live Servers*, lo que indica que son bases de datos operativas. Aún quedan por migrar 47 bases de datos adicionales, categorizadas como *Total Non-Live Servers*. Cada una de estas bases de datos sigue un ciclo anual de parcheo, con el fin de asegurar su actualización y correcto funcionamiento.

Posteriormente, se solicita la aprobación del propietario del cambio, quien en este contexto es el *product owner* del equipo. Si el servidor afectado es de producción, también es necesaria la aprobación del líder del equipo de soluciones de TI para SAP. Una vez obtenidas todas las aprobaciones necesarias, se adjuntan los documentos correspondientes, incluyendo la reversión del cambio, el plan de solicitud, la evaluación de riesgos, el plan de implementación, así como la validación y pruebas del servicio. En este punto, el equipo de bases de datos actualiza el estado del cambio en la plataforma ServiceNow por "En Evaluación". En caso de no obtener las aprobaciones requeridas, el proceso de parcheo se cancela.

Cuando el cambio entra en la fase de evaluación, un miembro del equipo de bases de datos solicita un período de inactividad al equipo de gestión de entornos de TI (LM), que es evaluado y, posteriormente, aprobado o rechazado por el responsable de gestionar los tiempos de inactividad. Simultáneamente, se solicita la aprobación del propietario técnico del sistema (TSO) para proceder con el parcheo en el horario acordado. Tanto el equipo de LM como el TSO deben notificar el resultado al equipo solicitante y si alguna de las solicitudes de aprobación es rechazada, el proceso de parcheo se cancela. De lo contrario, las aprobaciones deben ser adjuntadas a la plataforma *ServiceNow* para continuar con el proceso.

Una vez obtenidas las aprobaciones tanto del TSO como del equipo LM, se solicita al CAB realizar una revisión inicial del cambio, verificando que los archivos adjuntos, las aprobaciones y los datos de la plantilla inicial sean correctos. En caso de ser necesarias, el CAB notifica las correcciones, las cuales deben implementarse. Si no se requieren ajustes, se solicita al líder del CAB que autorice el cambio, actualizando el estado en ServiceNow a "Autorizado" y notificando al equipo solicitante. Posteriormente, se debe participar en la reunión semanal del CAB, donde se presenta el cambio para su aprobación final. Durante la reunión, se explican los detalles de este y si no hay dudas, sugerencias o comentarios adicionales, este es aprobado por la persona líder de equipo, quien a su vez cambia el estado en ServiceNow por "Programado" y notifica al equipo solicitante. De lo contrario, el proceso de parcheo es cancelado.

Con todas las aprobaciones en su lugar, se procede a crear una solicitud para que el equipo de infraestructura de monitoreo y alerta (MAI) desactive las alertas del servidor que será parcheado, activando el modo de mantenimiento en las fechas y horas aprobadas por el CAB. Posteriormente, el equipo MAI confirma al equipo solicitante la implementación de la solicitud.

Finalmente, se procede a la implementación del cambio, actualizando el estado en la plataforma ServiceNow a "En Implementación". El equipo de bases de datos desactiva el monitoreo del sistema en Oracle Enterprise Manager (OEM), una herramienta proporcionada por Oracle para la administración y monitoreo centralizado de bases de datos, con el objetivo de detener la generación de alertas automáticas. Posteriormente, el equipo Basis detiene todas las aplicaciones SAP que se están ejecutando en el servidor, mientras que el equipo Oracle detiene las bases de datos en funcionamiento, lo que impide la creación de nuevas conexiones. Además, se asegura de detener todos los procesos en curso, como consultas o sesiones activas.

A continuación, se procede a instalar el nivel de parche requerido, lo anterior incluye tanto Oracle Home como a Grid Home. Oracle Home es el directorio que contiene los archivos binarios y programas que permiten el funcionamiento correcto de la base de datos Oracle, incluyendo la gestión de transacciones, ejecución de consultas y otras operaciones críticas. Grid Home, por otro lado, es utilizado para Oracle Grid Infrastructure, que incluye el componente Automatic Storage Management (ASM), encargado de la gestión y distribución automática de los recursos de almacenamiento de la base de datos.

El parcheo se realiza mediante la aplicación del SAP Bundle Patch (SBP), un conjunto de parches aprobado por SAP que se pone a disposición del público después de que Oracle lanza su nueva versión de parche trimestral. Para ejecutar el parcheo, es necesario seguir las instrucciones detalladas en el archivo *readme* que acompaña a cada versión. Aquí se detalla lo necesario para la instalación del parche, se utiliza OPatch, una utilidad proporcionada por Oracle que permite aplicar y verificar los parches y MOPatch que es una herramienta desarrollada por SAP para integrar el uso de OPatch con sistemas Oracle SAP. Posteriormente, se aplican los pasos post-parcheo que varían de acuerdo con cada versión y se aplican mediante la utilidad *catsbp* proporcionada por Oracle. Estos pasos incluyen ajustes en el diccionario de la base de datos y cambios en los parámetros del sistema.

El proceso de parcheo de bases de datos Oracle requiere la ejecución manual de una serie de comandos en el servidor, que deben seguir un orden específico. Algunos de estos implican pasos adicionales, como la validación de permisos antes de su ejecución. Durante el proceso, cada comando debe ser verificado para asegurar su correcta finalización antes de proceder al siguiente, lo que genera tiempos de espera entre ellos. Estos tiempos de inactividad ocurren mientras se espera que un paso finalice antes de continuar con el siguiente. La instalación completa del parche toma aproximadamente 4 horas, debido a la combinación de la ejecución manual de los comandos, los pasos adicionales requeridos y la necesidad de monitorear constantemente el proceso para asegurar que cada etapa se realice correctamente.

Se identificaron cuatro tipos de sistemas que requieren parcheo: el primero es la base de datos independiente, sin mecanismos de alta disponibilidad ni recuperación ante desastres. El segundo es una base de datos primaria con alta disponibilidad, lo que garantiza la continuidad operativa en caso de fallos menores; el tercero es una base de datos primaria con alta disponibilidad y recuperación ante desastres, proporcionando una protección adicional; y el cuarto es una base de datos primaria con recuperación ante desastres, pero sin alta disponibilidad; lo que asegura que los datos se mantendrán seguros mediante replicación en caso de un desastre crítico, aunque sin los beneficios adicionales de la alta disponibilidad.

En los sistemas de alta disponibilidad, las copias de la base de datos primaria se realizan de manera síncrona, lo que significa que cualquier cambio en la base de datos primaria se refleja simultáneamente en la base de datos secundaria. Esto asegura la continuidad operativa sin pérdida de datos en caso de fallos menores. En cambio, en los entornos de recuperación ante desastres, las copias de la primaria se realizan de forma asíncrona, lo que implica que los datos se replican con un pequeño retraso. A pesar de las diferencias en los tipos de sistemas, el tiempo de inactividad necesario para el parcheo es el mismo en todos los casos, ya que este se aplica directamente en el servidor primario y lo siguiente es replicar los binarios ya instalados a los servidores secundarios.

Una vez finalizada la implementación, se reanudan las aplicaciones de bases de datos en el servidor y, adicionalmente, se solicita al equipo Basis que reinicie las aplicaciones SAP dentro del mismo. Una vez finalizado el parcheo de la base de datos, el equipo de bases de datos debe cambiar el estado del cambio en la plataforma ServiceNow por 'En Revisión'. El *product owner* debe corroborar la implementación del parche y si este se ha aplicado correctamente, se procede a completar el documento de revisión postimplementación del cambio, el cual debe ser adjuntado en la plataforma ServiceNow. Finalmente, el *product owner* del equipo de bases de datos confirma que el proceso de parcheo se ha realizado exitosamente, cambiando el estado del cambio a "Cerrado" en ServiceNow, lo que concluye el proceso de parcheo.

Es posible cancelar el proceso de parcheo en cualquier momento durante su ciclo de vida, si alguna de las aprobaciones es rechazada. Además, si el parcheo se aplica de manera incorrecta, también será cancelado y el proceso deberá reiniciarse desde el principio. Con base en lo anterior, se identifican los pasos clave del proceso de parcheo clasificadas en actividades, tareas y eventos de acuerdo con Dumas et al. (2018). Estas se detallan en la **Tabla 15** y con el fin de mejorar el entendimiento del proceso y facilitar su referencia futura, se ha asignado un identificador único a cada una.

Tabla 15. *Pasos del proceso actual de parcheado*

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-01	Base de datos para parcheo seleccionada	El servidor de bases de datos a parchear se selecciona en función del nivel de parche requerido, comparándolo con la versión actual instalada. Una vez determinado el servidor adecuado, se selecciona la fecha y se inicia formalmente el proceso de parcheado.	Evento
PA-02	Iniciar solicitud de cambio normal	El equipo encargado crea la solicitud inicial en ServiceNow para gestionar el cambio referente al parcheo de la base de datos.	Tarea
PA-03	Solicitud de cambio normal recibida	Se recibe la solicitud de creación de un nuevo cambio normal en la herramienta ServiceNow.	Evento
PA-04	Habilitar plantilla para nueva solicitud de cambio	Se presenta un formulario inicial con preguntas claves que permiten capturar la información básica necesaria para comenzar el proceso de cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-05	Plantilla de nueva solicitud de cambio habilitada	El usuario encargado recibe un cuestionario con campos requeridos para completar el registro del cambio referente al parcheo.	Evento
PA-06	Completar plantilla inicial de solicitud de cambio	La creación del cambio referente al parcheo en ServiceNow implica ingresar toda la información relevante como el riesgo, impacto, urgencia, entre otros, lo cual permite establecer las bases para el seguimiento y control del parcheo.	Actividad
PA-07	Plantilla de solicitud de cambio inicial completada	Se almacenan los datos ingresados en el sistema de acuerdo con la plantilla inicial del cambio referente al parcheo.	Evento
PA-08	Creación de cambio con estado 'Nuevo'	Se crea el registro de solicitud de cambio referente al parcheo con el estado 'Nuevo' en la plataforma ServiceNow.	Tarea
PA-09	Solicitar aprobación del líder del equipo de soluciones de TI para SAP	Se solicita la aprobación de la implementación del cambio referente al parcheo del líder del equipo de soluciones de TI para SAP, a fin de garantizar que las acciones programadas no interfieran con operaciones críticas del sistema.	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-10	Evaluar solicitud de aprobación (líder de soluciones de TI para SAP)	Se evalúa la solicitud para aprobar el cambio referente al parcheo en el cronograma establecido.	Actividad
PA-11	Solicitar aprobación del <i>product owner</i> del equipo de bases de datos Oracle SAP	Se solicita la aprobación de la implementación del cambio referente al parcheo del <i>product owner</i> del equipo de bases de datos Oracle SAP para garantizar que las acciones programadas no interfieran con operaciones críticas del sistema.	Tarea
PA-12	Evaluar solicitud de aprobación (<i>product owner</i> del equipo de bases de datos Oracle)	Se evalúa la solicitud para aprobar el cambio referente al parcheo en el cronograma establecido.	Actividad
PA-13	Completar documentos iniciales del cambio	Se deben completar los documentos referentes a reversión del cambio, plan de solicitud de cambio, riesgo del cambio, plan de implementación y validación, y pruebas del servicio.	Actividad
PA-14	Adjuntar documentos iniciales del cambio a ServiceNow	Se deben adjuntar a la plataforma de ServiceNow los documentos iniciales del cambio referente al parcheo previamente completado.	Tarea
PA-15	Cambiar estado del cambio a 'En evaluación'	El estado del cambio referente al parcheo se configura como 'En evaluación', dado que se debe esperar por las aprobaciones faltantes y revisiones del CAB.	Tarea
PA-16	Evaluación de solicitud de cambio recibida	Se recibe la solicitud de configurar el cambio referente al parcheo por 'En evaluación' en la herramienta ServiceNow.	Evento
PA-17	Actualizar estado de cambio por 'En evaluación'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'En evaluación'.	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-18	Enviar solicitud de aprobación al TSO	Se solicita la aprobación de la implementación del cambio referente al parcheo al TSO para garantizar que las acciones y fechas programadas no interfieran con operaciones críticas del sistema.	Tarea
PA-19	Solicitud de aprobación recibida (TSO)	Se recibe la solicitud para aprobar el cambio referente al parcheo.	Evento
PA-20	Evaluar solicitud de aprobación (TSO)	Se evalúa la solicitud para aprobar el cambio referente al parcheo en el cronograma establecido.	Actividad
PA-21	Enviar resultado de solicitud de aprobación (TSO)	Se envía el estado final de la solicitud al equipo solicitante, aprobando o rechazando el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-22	Resultado de aprobación del TSO recibido	Se recibe el estado final de la solicitud, siendo el cambio referente al parcheo aprobado o rechazado.	Evento
PA-23	Enviar solicitud de aprobación al equipo de LM	Se solicita la aprobación de la implementación del cambio referente al parcheo al equipo LM para garantizar que las acciones y fechas programadas no interfieran con operaciones críticas del mismo u otros sistemas.	Tarea
PA-24	Solicitud de aprobación recibida (equipo LM)	Se recibe la solicitud para aprobar el cambio referente al parcheo.	Evento
PA-25	Evaluar solicitud de aprobación (equipo LM)	Se evalúa la solicitud para aprobar el cambio referente al parcheo en el cronograma establecido.	Actividad
PA-26	Enviar resultado de solicitud de aprobación (equipo LM)	Se envía el estado final de la solicitud al equipo solicitante, aprobando o rechazando el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-27	Resultado de aprobación del equipo LM recibido	Se recibe el estado final de la solicitud, siendo el cambio referente al parcheo aprobado o rechazado.	Evento

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-28	Verificar aprobaciones	Se refiere a la revisión y confirmación de las aprobaciones previamente solicitadas.	Tarea
PA-29	Adjuntar aprobaciones a solicitud de cambio en <i>ServiceNow</i>	Se deben adjuntar las aprobaciones necesarias al cambio referente al parcheo en la plataforma <i>ServiceNow</i> para garantizar que todas las validaciones requeridas estén documentadas.	Tarea
PA-30	Enviar solicitud de cambio a revisión general	Se solicita al equipo del CAB que revise a modo general los documentos y aprobaciones adjuntas al cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-31	Solicitud de revisión general recibida	Se recibe la solicitud para revisar de modo general los documentos y aprobaciones adjuntas al cambio referente al parcheo.	Evento
PA-32	Desarrollar la revisión general del cambio	Se revisan de modo general los documentos y aprobaciones adjuntas al cambio referente al parcheo.	Actividad
PA-33	Enviar resultado de revisión general	Se envía el resultado de la revisión general al equipo solicitante y se indican sugerencias a implementar en caso de haber errores.	Tarea
PA-34	Resultado de revisión general recibido	Se recibe el resultado de la revisión general que indica sugerencias a implementar en caso de haber errores encontrados.	Evento
PA-35	Implementar correcciones sugeridas por el CAB	Se implementan las correcciones sugeridas por parte del CAB para eliminar los errores encontrados en la solicitud de cambio referente al parcheo.	Actividad
PA-36	Solicitar autorización del cambio al líder del equipo CAB	Una vez que la solicitud de cambio referente al parcheo fue revisada y no tiene errores encontrados, se solicita la autorización del líder del equipo CAB.	Tarea
PA-37	Solicitud de autorización recibida	Se recibe la autorización del líder del equipo CAB para la solicitud de cambio referente al parcheo.	Evento
PA-38	Cambiar estado del cambio a 'Autorizado'	El líder del equipo CAB debe configurar como 'Autorizado' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta <i>ServiceNow</i> .	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-39	Aprobación de solicitud de cambio recibida	Se recibe la solicitud para configurar el cambio como 'Autorizado' en la herramienta <i>ServiceNow</i> .	Evento
PA-40	Actualizar estado de cambio por 'Autorizado'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'Autorizado'.	Tarea
PA-41	Notificar autorización del cambio	Se envía la notificación al equipo solicitante del cambio referente al parcheo que el mismo fue aprobado.	Tarea
PA-42	Autorización del cambio recibida	Se recibe la notificación por parte del líder del CAB que el cambio referente al parcheo fue aprobado.	Evento
PA-43	Presentar solicitud de cambio al equipo CAB	Se presenta la solicitud de cambio referente al parcheo en la reunión semanal del CAB, proporcionando detalles sobre el parche y las fechas de implementación planificadas. Se responden preguntas y se aclaran dudas.	Actividad
PA-44	Solicitud de cambio presentada	Se atiende la presentación sobre la solicitud del cambio referente al parcheo.	Evento
PA-45	Desarrollar evaluación final del cambio	El equipo del CAB hace la valoración final de acuerdo con la presentación recibida para aprobar o no el cambio referente al parcheo.	Actividad
PA-46	Cambiar estado del cambio a 'Programado'	El líder del equipo CAB debe configurar como 'Programado' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta <i>ServiceNow</i> .	Tarea
PA-47	Programación de solicitud de cambio recibida	Se recibe la solicitud para configurar el cambio referente al parcheo como 'Programado' en la herramienta <i>ServiceNow</i> .	Evento
PA-48	Actualizar estado de cambio por 'Programado'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'Programado'.	Tarea
PA-49	Notificar programación del cambio	Se envía la notificación al equipo solicitante del cambio referente al parcheo sobre que el mismo fue programado.	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-50	Programación del cambio recibida	Se recibe la notificación por parte del líder del CAB sobre que el cambio referente al parcheo fue aprobado.	Evento
PA-51	Solicitar supresión de alertas de monitoreo al equipo MAI	Se solicita al equipo MAI que gestione la supresión de alertas de monitoreo para el servidor donde se efectuará el cambio referente al parcheo de acuerdo con el cronograma establecido.	Tarea
PA-52	Solicitud de supresión de alertas de monitoreo recibida	Se recibe la solicitud de gestión para suprimir las alertas de monitoreo en el servidor y cronograma específico de acuerdo con el cambio referente al parcheo.	Evento
PA-53	Supresión de alertas de monitoreo	Se programa la supresión de alertas de monitoreo en el servidor y cronograma solicitado.	Tarea
PA-54	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo enviada	Se comunica al equipo solicitante la supresión de alertas de monitoreo en el servidor y cronograma establecido.	Tarea
PA-55	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo recibida	Se recibe la notificación sobre la supresión de alertas de monitoreo en el servidor y cronograma establecido.	Evento
PA-56	Cambiar estado del cambio a 'En Implementación'	El equipo que implementa el cambio debe configurar como 'En Implementación' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta ServiceNow.	Tarea
PA-57	Implementación de solicitud de cambio recibida	Se recibe la solicitud para configurar el cambio referente al parcheo como 'En Implementación' en la herramienta ServiceNow.	Evento
PA-58	Actualizar estado de cambio por 'En implementación'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'En Implementación'.	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-59	Detener monitoreo en OEM	Se detiene el monitoreo de la herramienta OEM para evitar la generación de alertas automáticas de la base de datos durante el tiempo del cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-60	Solicitar detener aplicaciones SAP en el servidor al equipo Basis	Se solicita al equipo Basis que se detengan todas las aplicaciones de SAP en ejecución en el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-61	Detener aplicaciones SAP en el servidor	Se detienen todas las aplicaciones de SAP en ejecución en el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-62	Notificar detención de aplicaciones SAP en el servidor	Se notifica al equipo de bases de datos Oracle para SAP que se detuvieron las aplicaciones SAP ejecutándose en el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-63	Detener aplicaciones de bases de datos en el servidor	Se detienen todas las aplicaciones de bases de datos en ejecución en el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-64	Detener procesos ejecutándose en la base de datos	Se detienen todos los procesos aún en ejecución en el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-65	Instalar el nivel de parche requerido en Oracle Home	Se ejecuta la serie de comandos requeridos para parchear Oracle Home en la base de datos del servidor.	Actividad
PA-66	Instalar el nivel de parche requerido en Grid Home	Se ejecutan la serie de comandos requeridos para parchear Grid Home en la base de datos del servidor.	Actividad
PA-67	Reanudar procesos ejecutándose en la base de datos	Se reanudan los procesos de bases de datos en el servidor donde se implementó el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-68	Ejecutar <i>scripts</i> post instalación del parche	Se ejecutan los <i>scripts</i> post instalación del parcheo en el servidor, asegurando la actualización del diccionario de datos y los cambios en parámetros necesarios.	Actividad

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-69	Reanudar aplicaciones de bases de datos en el servidor	Se reanudan todas las aplicaciones de bases de datos en ejecución en el servidor donde se implementó el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-70	Solicitar reanudar aplicaciones SAP en el servidor	Se solicita reanudar todas las aplicaciones de SAP en el servidor donde se implementó el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-71	Iniciar aplicaciones SAP en el servidor	Se reanudan todas las aplicaciones de SAP en el servidor donde se implementó el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-72	Notificar iniciación de aplicaciones SAP en el servidor	Se notifica al equipo de bases de datos Oracle para SAP que se iniciaron las aplicaciones SAP en el servidor donde se implementó el cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-73	Cambiar estado del cambio a 'En Revisión'	El equipo de bases de datos debe configurar como 'En Revisión' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta ServiceNow.	Tarea
PA-74	Revisión de solicitud de cambio recibida	Se recibe la solicitud para configurar el cambio referente al parcheo como 'En Revisión' en la herramienta ServiceNow.	Evento
PA-75	Actualizar estado de cambio por 'En Revisión'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'En Revisión'.	Tarea
PA-76	Verificar instalación correcta del parche	Se debe verificar que la versión actual de parche en la base de datos sea la recién aplicada de acuerdo con cambio referente al parcheo.	Tarea
PA-77	Completar documentos de cierre del cambio	Se completan los documentos de cierre del cambio donde se evidencia la implementación del cambio referente al parcheo de la base de datos del servidor.	Actividad
PA-78	Adjuntar documentos de cierre del cambio a <i>ServiceNow</i>	Se adjuntan en ServiceNow los documentos de cierre del cambio donde se evidencia la implementación del cambio referente al parcheo de la base de datos del servidor.	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PA-79	Solicitar cierre del cambio al <i>product owner</i> del equipo de BD Oracle SAP	Se solicita al <i>product owner</i> del equipo de bases de datos que configure como 'Cerrado' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta ServiceNow.	Tarea
PA-80	Cambiar estado del cambio a 'Cerrado'	El <i>product owner</i> del equipo de bases de datos debe configurar como 'Cerrado' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta ServiceNow.	Tarea
PA-81	Cierre de solicitud de cambio recibido	Se recibe la solicitud para configurar el cambio referente al parcheo como 'Cerrado' en la herramienta ServiceNow.	Evento
PA-82	Actualizar estado de cambio por 'Cerrado'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'Cerrado'.	Tarea
PA-83	Solicitud de cambio cerrada	Se da por finalizado el proceso de cambio referente al parcheo de base de datos en la herramienta ServiceNow.	Evento
PA-84	Base de datos seleccionada parcheada	Se da por finalizado el proceso de parcheo de base de datos.	Evento
PA-85	Parcheo cancelado	Se da por cancelado el proceso de parcheo de base de datos.	Evento

Nota. Actividades y eventos del proceso. Fuente: elaboración propia (2024).

Adicionalmente, se identifican los siguientes actores y sus responsabilidades en la **Tabla 16**.

Tabla 16. Actores y responsabilidades en el proceso actual

Actor	Responsabilidades
<i>ServiceNow</i>	La herramienta se utiliza para gestionar y llevar un control del proceso durante el cambio referente al parcheo de base de datos de los servidores. Permite registrar y monitorear el estado actual del cambio, así como documentar su resultado final. Además, su función de registro se utiliza

Actor		Responsabilidades
		para fines de auditoría, garantizando que todo el proceso esté debidamente documentado y disponible en el futuro.
Equipo de Soluciones de Tecnologías e Información para SAP	Equipo de bases de datos Oracle para SAP	El equipo es responsable de crear el cambio referente al parcheo de base de datos del servidor, generar la documentación necesaria relacionada con el proceso de parcheo y gestionar las aprobaciones de los diferentes interesados. También selecciona los servidores y las fechas en que se realizará el parcheo. Además, es responsable de implementar el parche, asegurándose de que se haya ejecutado correctamente. También se encargan de desactivar las alarmas de monitoreo que generan incidentes automáticos en OEM.
	Equipo <i>Basis</i>	El equipo es responsable de iniciar y detener las aplicaciones SAP que se ejecutan en cada servidor. Este proceso garantiza que las aplicaciones SAP se cierren correctamente antes de implementar la instalación de los parches, evitando interrupciones en las transacciones de SAP y asegurando un entorno controlado para llevar a cabo las tareas necesarias del cambio referente al parcheo.
Propietario Técnico del Sistema (TSO)		El encargado de la administración del sistema tiene la responsabilidad de revisar el cambio referente al parcheo y aprobar o rechazar las propuestas de fechas para la implementación del parche en el servidor bajo su gestión. Dicha decisión garantiza que el cambio referente al parcheo no interfiera con procesos operativos críticos del sistema.

Actor		Responsabilidades
Equipo de Soluciones de Tecnologías e Información	Equipo del Consejo Asesor de Cambios (CAB)	Son responsables de garantizar que la gestión de cambios en el proceso de parcheo esté correctamente justificada y que no se realice durante períodos críticos en los que no se deben ejecutar cambios. Se encargan de verificar que la documentación y aprobaciones necesarias sean coherentes y que se hayan completado correctamente antes de proceder con el proceso de parcheo.
	Equipo de Infraestructura de Monitoreo y Alerta (MAI)	Es responsable de la administración y supervisión de las infraestructuras de monitoreo dentro del entorno IT. Parte de sus responsabilidades incluye la desactivación de las alertas de monitoreo de los servidores por el tiempo determinado durante el cual se aplica el cambio referente al parcheo de los servidores. Este equipo asegura que el monitoreo quede suspendido únicamente durante el periodo aprobado para el parcheo, de manera que se evitan falsas alarmas.
	Equipo de Gestión de Entornos de TI	El equipo de gestión de entornos de TI es responsable de evaluar y coordinar los tiempos de inactividad de todos los sistemas dentro de la organización, asegurando que los períodos de inactividad planificados sean gestionados de manera eficiente y sin conflictos entre diferentes sistemas. A diferencia del propietario técnico del sistema, tiene una visión más amplia del entorno de TI, lo que asegura una correcta alineación con las necesidades operativas globales.

Nota. Actores y responsabilidades en el proceso actual de parcheo. Fuente: elaboración propia (2024).

A partir de la investigación realizada, se identificaron y analizaron siete actores, las actividades y los eventos clave involucrados en el proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP. Estos elementos fueron utilizados para la construcción del modelo de la situación actual, que refleja la secuencia de tareas por realizar y las interacciones entre los participantes del proceso. Se contabilizaron 25 pasos de tipo eventos, 46 tipo tarea y 14 tipo actividad durante este análisis. El modelo resultante ofrece una visión holística del flujo de trabajo y las dependencias existentes, lo que facilita la comprensión de las tareas y posibles áreas de mejora. El modelo de la situación actual se detalla en el **Apéndice FF**.

Las conclusiones derivadas del análisis del proceso actual de parcheo de las bases de datos Oracle SAP muestran que, aunque el sistema está bien estructurado, presenta varias limitaciones. En primer lugar, la cantidad de aprobaciones necesarias para avanzar en cada etapa involucra a múltiples equipos y niveles de supervisión. Este enfoque pretende garantizar el control, pero introduce un grado de complejidad donde cada aprobación implica que cualquier rechazo en una de las fases reinicie el ciclo completo de parcheo desde cero, lo que consume tiempo y recursos. Esta rigidez en el proceso genera una dependencia de la colaboración entre los equipos.

Adicionalmente, es necesario que la elaboración de los documentos que deben ser adjuntados en ServiceNow, referentes al cambio de parcheo, se realice de forma correcta desde el inicio. De esta manera, se evita la necesidad de correcciones innecesarias por parte del equipo CAB, ya que cualquier sugerencia por implementar retrasa el proceso y, en el peor de los casos, obliga a esperar hasta la siguiente reunión semanal para obtener la aprobación final. Dado que la tarea de completar estos documentos es repetitiva y manual, el riesgo de cometer errores humanos aumenta, lo que introduce posibles contratiempos.

Por último, el proceso de parcheo depende de la ejecución manual de comandos en el servidor, lo que introduce tiempos de espera entre cada acción. Cada comando debe ser revisado y validado antes de continuar, lo que genera tiempos de inactividad mientras se espera a la completitud de cada paso y su posterior verificación de la correcta ejecución. Dichos tiempos de inactividad ralentizan la implementación general del parcheo y prolongan el tiempo de inactividad del sistema. Además, al ser un proceso secuencial, cualquier retraso aumenta el tiempo total requerido para completar el parcheo. Como resultado, este enfoque manual afecta la eficiencia del proceso y tiene un impacto negativo en el tiempo de inactividad requerido.

4.1.2. Análisis cualitativo

A continuación, se lleva a cabo el análisis cualitativo del proceso utilizando la técnica de valor agregado, que permite evaluar cada paso del proceso en función de su contribución al mismo (Dumas et al., (2018).

4.1.2.1. Análisis de valor agregado

Según Dumas et al. (2018), el análisis de valor agregado es una técnica utilizada para identificar pasos innecesarios dentro de un proceso, con el fin de eliminarlos y mejorar su eficiencia. En el presente análisis, los pasos necesarios para el proceso de parcheo se clasificaron en función del tipo de valor que aportan. Las posibles categorías son:

- **Value Adding (VA):** son pasos que producen valor directo en el proceso. Estos se justifican en el caso donde su eliminación haría que el producto o servicio fuera menos valioso.
- **Business Value Adding (BVA):** estos pasos son necesarios para el funcionamiento interno del negocio, ya que no agregan valor directo, pero sirven para evitar pérdidas, mejorar el negocio o cumplir con regulaciones.
- **Non-Value Adding (NVA):** son pasos que no aportan al proceso o negocio y se consideran candidatas para ser eliminadas del proceso.

Según Dumas et al. (2018), el análisis de valor agregado permite clasificar los pasos de un proceso en categorías que reflejan su contribución directa al resultado final, ayudando a identificar y eliminar ineficiencias. En el caso del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP, esta técnica se utiliza para garantizar que se cumplan las expectativas del cliente del proceso, que en este caso es el Propietario Técnico de cada sistema (TSO). El valor directo para el TSO reside en la correcta implementación del parche con la versión requerida en la base de datos, asegurando que esto se realice dentro del tiempo de inactividad planeado y respetando el cronograma establecido.

La definición de valor para el TSO se fundamenta en su rol como consumidor final del proceso de parcheo, ya que su prioridad es garantizar que las bases de datos estén disponibles y operativas según los requisitos del negocio. Para ello, los pasos clasificados como VA en el análisis de valor agregado son aquellos que contribuyen directamente a alcanzar este objetivo. Por ejemplo, la correcta aplicación del parche y la validación de que la base de datos cumple con la versión esperada, son acciones esenciales que no deben ser eliminadas. Este enfoque asegura que el proceso no solo sea eficiente, sino también relevante para las necesidades del cliente.

Por su parte, los pasos clasificados como BVA son cruciales para garantizar el cumplimiento de auditorías aunque no generen valor directo. Los permisos y aprobaciones en sistemas como ServiceNow, junto con la documentación de cambios, aseguran trazabilidad, transparencia y mitigación de riesgos. Esto refuerza la confianza del TSO en la estabilidad del proceso, alineándolo con las políticas internas y estándares regulatorios, sin comprometer su eficiencia ni confiabilidad.

De esta forma, en la **Tabla 17** se presentan los resultados del análisis de valor agregado para el proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP. Los pasos conservan el mismo identificador utilizado en la **Tabla 16**, con el fin de mantener la coherencia y facilitar la lectura del documento.

Tabla 17. *Análisis de valor agregado del proceso actual*

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-01	Base de datos para parcheo seleccionada	VA	Aporta valor directo al identificar cuál base de datos requiere parcheo, cuál versión debe ser implementada y su fecha de implementación.
PA-02	Iniciar solicitud de cambio normal	BVA	Aporta valor al negocio, ya que es necesario mantener registro de los parches de base de datos por implementar.
PA-03	Solicitud de cambio normal recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-04	Habilitar plantilla para nueva solicitud de cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que habilita la plantilla inicial para el registro de los parches por implementar.
PA-05	Plantilla de nueva solicitud de cambio habilitada	NVA	Dumas et al. (2018) indican que las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-06	Completar plantilla inicial de solicitud de cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro de la información referente al parche por implementar.
PA-07	Plantilla de solicitud de cambio inicial completada	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-08	Creación de cambio con estado 'Nuevo'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo solicitado.
PA-09	Solicitar aprobación del líder del equipo de soluciones de TI para SAP	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-10	Evaluar solicitud de aprobación (líder de soluciones de TI para SAP)	BVA	Aporta valor al negocio, ya que corrobora que el parche por implementar no interfiera con las operaciones diarias.
PA-11	Solicitar aprobación del <i>product owner</i> del equipo de Bases de datos Oracle SAP	NVA	De acuerdo con Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-12	Evaluar solicitud de aprobación (<i>product owner</i> del equipo de bases de datos Oracle)	BVA	Aporta valor al negocio, ya que corrobora que el parche por implementar no interfiera con las operaciones diarias.
PA-13	Completar documentos iniciales del cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se completa la documentación necesaria para proceder con el parche.
PA-14	Adjuntar documentos iniciales del cambio a <i>ServiceNow</i>	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se almacenan los documentos que evidencian el proceso del parche por implementar.
PA-15	Cambiar estado del cambio a 'En evaluación'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en <i>ServiceNow</i> .

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-16	Evaluación de solicitud de cambio recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-17	Actualizar estado de cambio por 'En evaluación'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo solicitado.
PA-18	Enviar solicitud de aprobación al TSO	NVA	De acuerdo con Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-19	Solicitud de aprobación recibida (TSO)	NVA	Dumas et al. (2018) indican que las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-20	Evaluar solicitud de aprobación (TSO)	BVA	Aporta valor al negocio, ya que corrobora que el parche por implementar no interfiera con las operaciones diarias.
PA-21	Enviar resultado de solicitud de aprobación (TSO)	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-22	Resultado de aprobación del TSO recibido	NVA	Dumas et al. (2018) indican que las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-23	Enviar solicitud de aprobación al equipo de LM	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-24	Solicitud de aprobación recibida (equipo LM)	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-25	Evaluar solicitud de aprobación (equipo LM)	BVA	Aporta valor al negocio, ya que corrobora que el parche por implementar no interfiera con las operaciones diarias.
PA-26	Enviar resultado de solicitud de aprobación (equipo LM)	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-27	Resultado de aprobación del equipo LM recibido	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-28	Verificar aprobaciones	BVA	Aporta valor al negocio, ya que corrobora que todas las aprobaciones requeridas para la implementación del cambio referente al parcheo tenga el visto bueno de los interesados.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-29	Adjuntar aprobaciones a solicitud de cambio en <i>ServiceNow</i>	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se almacenan las aprobaciones que evidencian el visto bueno de los interesados en el proceso del cambio referente al parcheo por implementar.
PA-30	Enviar solicitud de cambio a revisión general	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-31	Solicitud de revisión general recibida	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-32	Desarrollar la revisión general del cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se corrobora que los documentos y aprobaciones adjuntas al cambio referente al parcheo no tengan errores.
PA-33	Enviar resultado de revisión general	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-34	Resultado de revisión general recibido	NVA	De acuerdo con Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-35	Implementar correcciones sugeridas por el CAB	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se corrigen los errores identificados, lo que mantiene el cambio referente al parcheo en línea con los requisitos necesarios.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-36	Solicitar autorización del cambio al líder del equipo CAB	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-37	Solicitud de autorización recibida	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-38	Cambiar estado del cambio a 'Autorizado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en ServiceNow.
PA-39	Aprobación de solicitud de cambio recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-40	Actualizar estado de cambio por 'Autorizado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo solicitado.
PA-41	Notificar autorización del cambio	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-42	Autorización del cambio recibida	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-43	Presentar solicitud de cambio al equipo CAB	BVA	Aporta valor al negocio, ya que permite explicar el cambio referente al parcheo por implementar y aclarar las dudas pertinentes.
PA-44	Solicitud de cambio presentada	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-45	Desarrollar evaluación final del cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se entiende claramente el cambio referente al parcheo por implementar y sus implicaciones.
PA-46	Cambiar estado del cambio a 'Programado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en ServiceNow.
PA-47	Programación de solicitud de cambio recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-48	Actualizar estado de cambio por 'Programado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo solicitado.
PA-49	Notificar programación del cambio	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-50	Programación del cambio recibida	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-51	Solicitar supresión de alertas de monitoreo al equipo MAI	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-52	Solicitud de supresión de alertas de monitoreo recibida	NVA	De acuerdo con Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-53	Supresión de alertas de monitoreo	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se desactivan las alertas automáticas del servidor, evitando la generación de incidentes.
PA-54	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo enviada	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-55	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo recibida	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-56	Cambiar estado del cambio a 'En Implementación'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en ServiceNow.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-57	Implementación de solicitud de cambio recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-58	Actualizar estado de cambio por 'En implementación'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio solicitado.
PA-59	Detener monitoreo en OEM	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se desactivan las alertas automáticas de la base de datos, evitando la generación de incidentes.
PA-60	Solicitar detener aplicaciones SAP en el servidor al equipo <i>Basis</i>	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-61	Detener aplicaciones SAP en el servidor	VA	Aporta valor directo al detener las aplicaciones SAP activas, lo que permite realizar el parcheo sin que existan procesos o transacciones de SAP en ejecución que interfieran o sean afectadas por el parcheo.
PA-62	Notificar detención de aplicaciones SAP en el servidor	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-63	Detener aplicaciones de bases de datos en el servidor	VA	Aporta valor directo al garantizar que el servidor no acepte la creación de nuevas conexiones a la base de datos.
PA-64	Detener procesos ejecutándose en la base de datos	VA	Aporta valor directo al garantizar que no haya procesos en ejecución dentro de la base de datos como consultas o sesiones aún activas.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-65	Instalar el nivel de parche requerido en <i>Oracle Home</i>	VA	Aporta valor directo, ya que acá se instalan los binarios que permiten el funcionamiento correcto de la base de datos, asegurando su seguridad y rendimiento requerido para el negocio.
PA-66	Instalar el nivel de parche requerido en <i>Grid Home</i>	VA	Aporta valor directo, ya que asegura la estabilidad y continuidad de los servicios de almacenamiento y balanceo en la base de datos.
PA-67	Reanudar procesos ejecutándose en la base de datos	VA	Aporta valor directo, al asegurar que los procesos dentro de la base de datos continúen, lo que garantiza la operatividad de las consultas.
PA-68	Ejecutar scripts post instalación del parche	VA	Aporta valor directo, al aplicar cambios necesarios al diccionario de datos y realizar los ajustes de parámetros requeridos para que el sistema funcione de acuerdo con las nuevas versiones instaladas.
PA-69	Reanudar aplicaciones de bases de datos en el servidor	VA	Aporta valor directo, al permitir que la base de datos vuelva a estar disponible y operativa para los usuarios, permitiendo nuevas conexiones.
PA-70	Solicitar reanudar aplicaciones SAP en el servidor	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-71	Iniciar aplicaciones SAP en el servidor	VA	Aporta valor directo al iniciar nuevamente las aplicaciones SAP en el servidor, asegurando que las procesos o transacciones de SAP se reanuden sin interrupciones adicionales.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-72	Notificar iniciación de aplicaciones SAP en el servidor	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-73	Cambiar estado del cambio a 'En Revisión'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en ServiceNow.
PA-74	Revisión de solicitud de cambio recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-75	Actualizar estado de cambio por 'En Revisión'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo.
PA-76	Verificar instalación correcta del parche	VA	Aporta valor directo, ya que confirma que la versión de parche aplicada fue correctamente instalada.
PA-77	Completar documentos de cierre del cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se completa la documentación necesaria para documentar la aplicación del cambio referente al parcheo.
PA-78	Adjuntar documentos de cierre del cambio a ServiceNow	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se almacenan los documentos que evidencian el cierre del cambio referente al parcheo.
PA-79	Solicitar cierre del cambio al <i>product owner</i> del equipo de BD Oracle SAP	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.

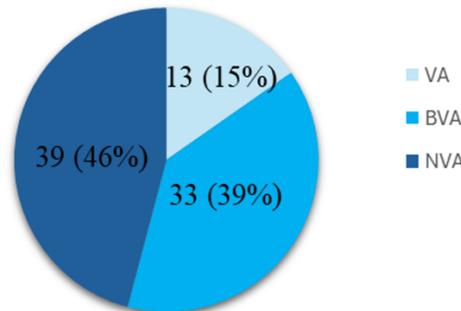
ID	Paso	Clasificación	Justificación
PA-80	Cambiar estado del cambio a 'Cerrado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en ServiceNow.
PA-81	Cierre de solicitud de cambio recibido	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PA-82	Actualizar estado de cambio por 'Cerrado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo.
PA-83	Solicitud de cambio cerrada	BVA	Aporta valor al negocio, ya que indica que el cambio referente al parcheo solicitado fue concluido y sirve como registro para auditorías.
PA-84	Base de datos seleccionada parcheada	VA	Aporta valor directo, al cumplir con el objetivo principal del proceso de parcheo, asegurando que la base de datos seleccionada ha sido actualizada con el parche requerido.
PA-85	Parcheo cancelado	VA	Aporta valor directo, al detener el proceso de parcheo dado que no cumple con los requisitos o no se ha aprobado correctamente.

Nota. Análisis de valor agregado del proceso actual. Fuente: elaboración propia (2024).

A continuación, se presenta un resumen de los pasos por tipo de clasificación de valor agregado en la **Figura 7**.

Figura 7. *Distribución de pasos por clasificación de valor agregado del proceso actual*

Distribución de pasos por clasificación de valor agregado del proceso actual



Nota. Distribución de pasos por clasificación de valor agregado del proceso actual. Fuente: elaboración propia (2024).

De acuerdo con la **Tabla 17** y lo representado en la **Figura 7**, el proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP consta de 85 pasos, de los cuales existen 13 pasos que aportan valor directo al proceso (VA), los cuales representan actividades esenciales para el éxito del proceso, 33 que agregan valor al negocio (BVA) y 39 que no aportan valor (NVA), constituyendo el 15%, 39% y 46% respectivamente del proceso actual. Los pasos NVA se concentran, principalmente, en la comunicación entre los distintos participantes del proceso. Por su parte, los BVA incluyen procesos de gestión que es posible optimizarlos si se utilizara un cambio estándar de acuerdo con la cuarta versión de ITIL. Lo anterior, dado que dicho tipo de cambio cuenta con las aprobaciones requeridas previamente aceptadas, además, permitiría que algunos de los documentos necesarios por completar formaran parte de la propia plantilla del proceso, sin necesidad de ser completados manualmente para cada cambio, reduciendo así la carga administrativa.

Por último, los VA incluyen pasos candidatos a ser automatizados, lo que disminuiría la intervención manual en los mismos. Estos corresponden a aquellos en donde se interfiere directamente con el servidor para realizar el parcheo. Estas actividades involucran pasos como la aplicación de comandos específicos y la verificación de estados de servicio. Dado que estos pasos VA son candidatos ideales para la automatización, su implementación permitiría reducir significativamente la intervención manual.

4.1.3. Análisis cuantitativo

A continuación, se lleva a cabo el análisis de cuantitativo para evaluar tanto el tiempo como los costos de los recursos asociados al proceso. Se utiliza la técnica análisis de flujo descrita por Dumas et al. (2018), que permite calcular el rendimiento del proceso al estimar el tiempo promedio de ciclo y los costos de ejecución de cada tarea involucrada.

4.1.3.1. Análisis de flujo

A continuación, se lleva a cabo el análisis de flujo que, de acuerdo con Dumas (2018), utiliza el rendimiento de las tareas para estimar el desempeño general de un proceso. Este análisis se enfoca en el ciclo de tiempo para realizar cada paso del parcheo y el costo de recurso humano asociado, el cual se calcula multiplicando el tiempo invertido por el costo correspondiente en horas de cada recurso humano.

En su elaboración, se excluyen los tiempos asociados a los pasos realizados por la herramienta ServiceNow, dado que estos se ejecutan de forma instantánea por la herramienta y no tienen un impacto en el ciclo del proceso. Por lo tanto, su costo, excluyendo el licenciamiento, es considerado nulo. De igual manera, se excluyen los pasos clasificados como ‘evento’ en el análisis cualitativo previamente realizado, debido a que corresponden a acciones puntuales sin una duración cuantificable.

Adicionalmente, para calcular el costo total del recurso humano, se consideró únicamente el tiempo de ciclo teórico de cada uno. Esto permite una estimación precisa basada en el tiempo que cada persona dedica de manera activa al proceso, excluyendo los tiempos de espera que no agregan valor al análisis.

Por último, para el cálculo de costo de recurso humano, se tomó como referencia el salario mínimo definido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) y el perfil de cada grupo involucrado. Se asume que los líderes de equipo, *product owners* y propietarios técnicos del sistema poseen un grado académico de Licenciatura, con un salario mensual estimado en ₡765 985. Asimismo, se asume que los administradores de bases de datos, *SAP basis* y colaboradores operativos de los equipos, a quienes se les delegan tareas operativas, cuentan con un grado de bachiller universitario y un salario mensual de ₡638 299. Además, se considera que todos los participantes tienen un nivel de experiencia similar, por lo que no se presentan variaciones en la remuneración.

Lo anterior se detalla en la **Tabla 18**, que presenta los resultados del análisis. Para facilitar la representación, se utiliza la siguiente nomenclatura: ‘Líder’ para líderes de equipo, ‘PO’ para *product owners*, ‘TSO’ para propietarios técnicos del sistema, ‘Admin de bd’ para administradores de bases de datos, ‘CO’ para colaboradores

operativos, ‘Basis’ para administradores SAP *basis* y ‘NA’ en caso de que no apliquen los cálculos a realizar. Además, el salario mensual se calculó en horas asumiendo un total de 4 semanas al mes, con 48 horas de trabajo por semana, lo que implica un salario por hora de ₡3 324.48 para aquellos con grado de bachiller y ₡3 989.51 para aquellos con grado de Licenciatura.

Tabla 18. *Análisis cuantitativo de proceso actual*

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PA-01	Base de datos para parcheo seleccionada	NA	NA	NA	NA
PA-02	Iniciar solicitud de cambio normal	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-03	Solicitud de cambio normal recibida	NA	NA	NA	NA
PA-04	Habilitar plantilla para nueva solicitud de cambio	NA	NA	NA	NA
PA-05	Plantilla de nueva solicitud de cambio habilitada	NA	NA	NA	NA
PA-06	Completar plantilla inicial de solicitud de cambio	0.17	0.17	1 Admin de bd	565.16
PA-07	Plantilla de solicitud de cambio inicial completada	NA	NA	NA	NA
PA-08	Creación de cambio con estado 'Nuevo'	NA	NA	NA	NA
PA-09	Solicitar aprobación del líder del equipo de soluciones de TI para SAP	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PA-10	Evaluar solicitud de aprobación (líder de soluciones de TI para SAP)	2	0.17	1 Líder	678.22
PA-11	Solicitar aprobación del <i>product owner</i> del equipo de bases de datos Oracle SAP	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-12	Evaluar solicitud de aprobación (<i>product owner</i> del equipo de bases de datos Oracle)	2	0.17	1 PO	678.22
PA-13	Completar documentos iniciales del cambio	4	0.5	1 Admin de bd	1,662.24
PA-14	Adjuntar documentos iniciales del cambio a ServiceNow	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-15	Cambiar estado del cambio a 'En evaluación'	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-16	Evaluación de solicitud de cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PA-17	Actualizar estado de cambio por 'En evaluación'	NA	NA	NA	NA
PA-18	Enviar solicitud de aprobación al TSO	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-19	Solicitud de aprobación recibida (TSO)	NA	NA	NA	NA

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PA-20	Evaluar solicitud de aprobación (TSO)	4	0.17	1 TSO	678.22
PA-21	Enviar resultado de solicitud de aprobación (TSO)	0.08	0.08	1 TSO	319.16
PA-22	Resultado de aprobación del TSO recibido	NA	NA	NA	NA
PA-23	Enviar solicitud de aprobación al equipo de LM	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-24	Solicitud de aprobación recibida (equipo LM)	NA	NA	NA	NA
PA-25	Evaluar solicitud de aprobación (equipo LM)	24	0.17	1 CO	565.16
PA-26	Enviar resultado de solicitud de aprobación (equipo LM)	0.08	0.08	1 CO	265.96
PA-27	Resultado de aprobación del equipo LM recibido	NA	NA	NA	NA
PA-28	Verificar aprobaciones	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-29	Adjuntar aprobaciones a solicitud de cambio en ServiceNow	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-30	Enviar solicitud de cambio a revisión general	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-31	Solicitud de revisión general recibida	NA	NA	NA	NA

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PA-32	Desarrollar la revisión general del cambio	48	0.5	1 CO	1,662.24
PA-33	Enviar resultado de revisión general	0.08	0.08	1 CO	265.96
PA-34	Resultado de revisión general recibido	NA	NA	NA	NA
PA-35	Implementar correcciones sugeridas por el CAB	1	0.5	1 Admin de bd	1,662.24
PA-36	Solicitar autorización del cambio al líder del equipo CAB	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-37	Solicitud de autorización recibida	NA	NA	NA	NA
PA-38	Cambiar estado del cambio a 'Autorizado'	1	0.025	1 Líder	99.74
PA-39	Aprobación de solicitud de cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PA-40	Actualizar estado de cambio por 'Autorizado'	NA	NA	NA	NA
PA-41	Notificar autorización del cambio	0.08	0.08	1 Líder	319.16
PA-42	Autorización del cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PA-43	Presentar solicitud de cambio al equipo CAB	1	0.08	1 Admin de bd	265.96

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PA-44	Solicitud de cambio presentada	NA	NA	NA	NA
PA-45	Desarrollar evaluación final del cambio	1	0.08	1 Líder	319.16
PA-46	Cambiar estado del cambio a 'Programado'	1	0.025	1 Líder	99.74
PA-47	Programación de solicitud de cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PA-48	Actualizar estado de cambio por 'Programado'	NA	NA	NA	NA
PA-49	Notificar programación del cambio	0.08	0.08	1 Líder	319.16
PA-50	Programación del cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PA-51	Solicitar supresión de alertas de monitoreo al equipo MAI	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-52	Solicitud de supresión de alertas de monitoreo recibida	NA	NA	NA	NA
PA-53	Supresión de alertas de monitoreo	0.08	0.08	1 CO	265.96
PA-54	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo enviada	24	0.08	1 CO	265.96

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PA-55	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo recibida	NA	NA	NA	NA
PA-56	Cambiar estado del cambio a 'En implementación'	1	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-57	Implementación de solicitud de cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PA-58	Actualizar estado de cambio por 'En implementación'	NA	NA	NA	NA
PA-59	Detener monitoreo en OEM	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-60	Solicitar detener aplicaciones SAP en el servidor al equipo Basis	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-61	Detener aplicaciones SAP en el servidor	0.33	0.17	1 Basis	565.16
PA-62	Notificar detención de aplicaciones SAP en el servidor	0.025	0.025	1 Basis	83.11
PA-63	Detener aplicaciones de bases de datos en el servidor	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-64	Detener procesos ejecutándose en la base de datos	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PA-65	Instalar el nivel de parche requerido en Oracle Home	1.5	1.5	1 Admin de bd	4,986.72
PA-66	Instalar el nivel de parche requerido en Grid Home	1.5	1.5	1 Admin de bd	4,986.72
PA-67	Reanudar procesos ejecutándose en la base de datos	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-68	Ejecutar <i>scripts</i> post instalación del parche	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PA-69	Reanudar aplicaciones de bases de datos en el servidor	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-70	Solicitar reanudar aplicaciones SAP en el servidor	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-71	Iniciar aplicaciones SAP en el servidor	0.33	0.17	1 Basis	565.16
PA-72	Notificar iniciación de aplicaciones SAP en el servidor	0.025	0.025	1 Basis	83.11
PA-73	Cambiar estado del cambio a 'En Revisión'	1	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-74	Revisión de solicitud de cambio recibida	NA	NA	NA	NA

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PA-75	Actualizar estado de cambio por 'En Revisión'	NA	NA	NA	NA
PA-76	Verificar instalación correcta del parche	0.08	0.08	1 PO	319.16
PA-77	Completar documentos de cierre del cambio	0.25	0.25	1 Admin de bd	831.12
PA-78	Adjuntar documentos de cierre del cambio a ServiceNow	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PA-79	Solicitar cierre del cambio al <i>product owner</i> del equipo de BD Oracle SAP	0.25	0.25	1 Admin de bd	831.12
PA-80	Cambiar estado del cambio a 'Cerrado'	0.5	0.025	1 PO	99.74
PA-81	Cierre de solicitud de cambio recibido	NA	NA	NA	NA
PA-82	Actualizar estado de cambio por 'Cerrado'	NA	NA	NA	NA
PA-83	Solicitud de cambio cerrada	NA	NA	NA	NA
PA-84	Base de datos seleccionada parcheada	NA	NA	NA	NA
PA-85	Parche cancelado	NA	NA	NA	NA
Totales					
		121.52	8.24	52	28,048.77

Nota. Análisis cuantitativo del proceso actual. Fuente: elaboración propia (2024).

De acuerdo con la información presente en la **Tabla 18**, se determina que el tiempo de ciclo requerido para llevar a cabo el proceso de parcheo de una base de datos Oracle SAP es de 121.52 horas, lo que se traduce en cinco días completos, más una hora y 31 minutos adicionales de trabajo. Por otro lado, el tiempo de ciclo teórico, el cual excluye los tiempos de espera de cada paso, corresponde a ocho horas con 14 minutos. Además, se identifican 52 actividades dentro del proceso que requieren de recurso humano para ser ejecutadas, lo que representa una carga en términos de intervención manual.

A nivel de costos, tomando en cuenta exclusivamente el salario de los colaboradores involucrados y el tiempo activo dedicado a cada paso del proceso, dado que se calcula con el tiempo de ciclo teórico, se estima que el costo total asciende a ₡28 048.77, lo que refleja el valor económico directo del esfuerzo invertido en la ejecución del parcheo de una base de datos Oracle SAP.

4.2. Fase 2: Análisis y elección de herramienta de automatización

En el análisis y selección de herramientas, se llevó a cabo un proceso que incluyó entrevistas con dos integrantes del equipo de *cloud* para explorar las opciones tecnológicas disponibles y con administradores de bases de datos Oracle y Oracle SAP para definir los requerimientos clave y priorizarlos de acuerdo con las necesidades del proyecto. Para justificar la recolección de estos requerimientos, se empleó el método de observación directa, donde se analizaron los flujos de trabajo actuales en la operación del sistema, permitiendo una comprensión clara de los pasos necesarios por optimizar y automatizar. Además, los requerimientos fueron validados y aprobados con el *product owner* del equipo de bases de datos Oracle SAP, asegurando que las prioridades establecidas estuvieran alineadas con los objetivos del negocio y las expectativas de los *stakeholders*.

4.2.1. Identificación de herramientas disponibles

En cuanto a la identificación de herramientas de automatización disponibles y utilizadas dentro de la empresa, se llevaron a cabo entrevistas con dos ingenieros del equipo de *cloud*. Estas entrevistas, **Apéndice S** y **Apéndice U**, se centraron en recopilar información sobre las herramientas actuales empleadas, su uso en distintos procesos de automatización y una descripción general de su funcionalidad. Además, se discutió el potencial de cada herramienta para la automatización en el proyecto, así como los aspectos a considerar para su implementación. A continuación, se detallan los principales hallazgos sobre las herramientas exploradas.

- ***Symphony***

Symphony es una plataforma de automatización que permite crear flujos de trabajo utilizando una interfaz visual basada en el concepto de arrastrar y soltar. La misma es una versión personalizada especialmente para P&G, por lo cual cuenta con un equipo de soporte dentro de la empresa para las automatizaciones que hacen uso de esta. La herramienta posee un diseño modular que facilita la integración de sistemas y tecnologías sin la necesidad de desarrollar código extensivo, lo que acelera la creación y gestión de procesos automatizados. Esta flexibilidad permite que Symphony se adapte a distintos entornos, lo que hace eficiente la orquestación de tareas.

Es posible usar la herramienta para estructurar diferentes pasos del flujo de trabajo, como la ejecución de *scripts*, validaciones o notificaciones. Cada componente del flujo es configurable utilizando módulos predefinidos que se ajustan a las necesidades de cada equipo. Esto hace que el proceso sea más manejable y permite cambios rápidos sin necesidad de intervenir en la programación directamente.

Se debe considerar la necesidad de configurar una comunicación segura entre los sistemas involucrados, lo que se logra mediante la utilización de protocolos como SSH. Esto asegura que los flujos de trabajo automatizados ejecuten tareas automáticas de forma segura y confiable, protegiendo la integridad de los datos durante la interacción entre la herramienta y las bases de datos.

Finalmente, Symphony ofrece capacidades de monitoreo y generación de reportes automáticos, lo que permite tener un control constante sobre el estado de los flujos. Estas funciones facilitan la identificación de posibles problemas en tiempo real, permitiendo una rápida intervención cuando sea necesario. Además, los reportes generados proporcionan una visión clara del rendimiento de los flujos, lo que contribuye a la auditoría y al cumplimiento de normativas.

- ***Puppet Enterprise***

Puppet Enterprise (PE) es una solución de *software* que automatiza la infraestructura de TI, gestionando configuraciones para mantener un estado deseado en los sistemas. Cuenta con un equipo dentro de la empresa que brinda soporte a la herramienta. La misma utiliza un enfoque declarativo, donde los usuarios definen el estado final y requieren la programación manual de *scripts* o configuraciones específicas. Además, su modelo basado en servidor-agente permite a los nodos aplicar configuraciones centralizadas desde un servidor maestro.

Según Puppet Enterprise (2024), su infraestructura segura no solo acelera los despliegues y mejora la frecuencia de implementación, sino que asegura la consistencia

del estado deseado en servidores. Esto permite optimizar recursos, aumentar y reducir la intervención manual, logrando control de los sistemas.

PE permite la creación y gestión de *scripts* que automatizan tareas en la infraestructura de TI, garantizando que los nodos mantengan un proceso estandarizado, lo que minimiza errores y asegura la consistencia en la configuración en servidores. La aplicación de parches sería posible llevarla a cabo mediante la ejecución de *scripts* definidos por el usuario.

Además, PE documenta todos los cambios realizados, ya que utiliza repositorios como GitHub para gestionar los *scripts* y configuraciones, lo que facilita la automatización de tareas en los nodos. Por lo tanto, se debe mantener estos repositorios actualizados para asegurar que los cambios se reflejen correctamente en todos los nodos gestionados por la herramienta, garantizando coherencia en todo el entorno.

- ***Power Automate***

Microsoft Power Automate es una herramienta enfocada en la automatización de tareas y procesos empresariales. La misma no cuenta con un equipo especializado para brindar soporte dentro de P&G. La herramienta por su parte, permite crear flujos de trabajo automatizados para gestionar tareas repetitivas como el envío de notificaciones automáticas, la recopilación de datos desde formularios en línea y actualización de registros en distintos sistemas, lo que reduce la intervención manual.

Power Automate se integra ampliamente con aplicaciones tanto de Microsoft como de terceros, incluyendo Microsoft 365, SharePoint, Teams y Google Drive. Estas integraciones permiten sincronizar información entre diferentes plataformas, optimizando procesos internos y mejorando la colaboración entre equipos. Esta capacidad de integración crea un entorno de trabajo fluido y conectado.

Así mismo, Power Automate tiene un uso potencial en el proyecto para automatizar el envío de comunicados por correo electrónico, facilitando la distribución eficiente de información clave durante el proceso de parcheo. Esta automatización permite que los equipos involucrados reciban notificaciones de actualizaciones o cambios sin necesidad de intervención manual, asegurando una comunicación fluida y oportuna entre los diferentes actores.

Es importante tener en cuenta que el seguimiento de aprobaciones ya se gestiona a través de ServiceNow, por lo que no es necesario duplicar ese proceso en Power Automate. Asimismo, se debe considerar que cualquier ajuste en las configuraciones o flujos de trabajo debe ser considerado para asegurar que las notificaciones lleguen a las personas correctas.

- ***Stackstorm***

StackStorm es una plataforma de automatización y orquestación de eventos diseñada para integrar herramientas y servicios en entornos de TI, respondiendo automáticamente a eventos mediante la ejecución de acciones predefinidas. Esta no cuenta con un equipo que brinde soporte de manera interna. La herramienta por su parte, facilita la creación de flujos de trabajo que coordinan acciones en respuesta a eventos detectados por sensores, permitiendo la automatización de procesos operativos y la gestión eficiente de incidencias.

Su funcionamiento se basa en sensores que monitorean eventos de entrada o salida y, cuando detectan uno, generan disparadores que inician acciones o flujos de trabajo. Estos flujos de trabajo permiten la ejecución secuencial de acciones y la integración con herramientas terceras.

StackStorm organiza sus funcionalidades en *packs*, que contienen sensores, disparadores, acciones y flujos de trabajo, lo que permite una configuración escalable y modular. Además, ofrece control de acceso basado en roles (RBAC) y auditoría detallada de acciones, proporcionando control y transparencia en las operaciones orquestadas.

Así mismo, StackStorm permite automatizar tareas como la verificación de dependencias, copias de seguridad y validación de entornos. Estas se ejecutan de manera secuencial, asegurando que el entorno esté listo para aplicar el parche. Además, ejecuta comandos y monitorea el progreso en tiempo real. También automatiza tareas como el reinicio de servicios, la limpieza de archivos temporales y la verificación de la integridad del sistema, generando informes automáticos que documentan cualquier incidencia.

Es necesario considerar que StackStorm requiere configuraciones precisas de sensores, disparadores y flujos de trabajo para funcionar correctamente. Cualquier error en estas configuraciones afecta el flujo automatizado y genera fallos en el proceso. Además, la plataforma presenta una curva de aprendizaje elevada, ya que su implementación y mantenimiento requieren conocimientos especializados, lo que aumenta los recursos necesarios para su gestión.

- ***Azure Devops***

Azure DevOps es una plataforma diseñada para facilitar la planificación, desarrollo y entrega de *software* mediante la automatización de tareas. Esta no cuenta con un equipo que brinde soporte de manera especializada. La herramienta por su parte permite a los equipos gestionar proyectos, controlar versiones de código y ejecutar *pipelines* de integración y entrega continua (CI/CD). A través de su capacidad de automatización,

DevOps asegura la rápida implementación de aplicaciones y la mejora continua en los entornos de desarrollo, lo que reduce los tiempos de entrega.

Una de las principales ventajas de Azure DevOps es su capacidad de automatizar los procesos de compilación y despliegue de *software*. Los *pipelines*, configurados mediante YAML o la interfaz gráfica, permiten crear flujos de trabajo personalizados que incluyen pruebas automatizadas, compilación de código y despliegue en entornos de producción. Esta automatización no solo optimiza el tiempo, sino que también mejora la calidad del *software*, al garantizar que cada versión pase por procesos consistentes y repetibles antes de su lanzamiento.

Además, Azure DevOps facilita la colaboración entre equipos al centralizar el seguimiento de tareas, código y aprobaciones en un solo lugar. Con la automatización de pruebas y despliegues, permite integrar equipos de desarrollo y operaciones, generando un flujo de trabajo ágil. Esta cohesión permite una retroalimentación rápida y ajustes continuos en los proyectos, asegurando una mayor respuesta a los cambios del entorno empresarial.

En el proyecto de automatización del parcheo de bases de datos Oracle para SAP, Azure DevOps se utilizaría para gestionar el despliegue de nuevos pasos dentro del proceso, asegurando que cada actualización o ajuste en el flujo de trabajo se implemente de manera coherente y controlada en todos los entornos. Esta herramienta permitiría una gestión centralizada de los cambios, manteniendo un control de versiones y asegurando una implementación eficiente de nuevas funcionalidades o mejoras sin afectar el proceso de parcheo en sí.

Para su implementación, se debe considerar la integración de Azure DevOps con las herramientas existentes. Además, será necesario garantizar que el equipo esté preparado para gestionar la configuración de *pipelines* y que los despliegues cumplan con las normas de cumplimiento dentro de la organización.

Dado lo anterior, se concluye que cada herramienta varía en su enfoque y en el tipo de automatización que ofrece, dependiendo de las necesidades del proceso. Symphony es ideal para la creación de flujos de trabajo visuales y modulares, permitiendo una integración flexible y sin necesidad de programar, lo que facilita la gestión de procesos complejos con visibilidad y control en tiempo real. Además, su capacidad para automatizar la ejecución de comandos y *scripts* la convierte en una opción adecuada para proyectos que requieren rapidez en la implementación y ajustes frecuentes en los flujos de trabajo.

Puppet Enterprise, por su parte, está más orientada a la automatización de infraestructura, asegurando la consistencia en la configuración de servidores a través de un enfoque declarativo. Es más apropiada para entornos que necesitan mantener un control

preciso de las configuraciones y gestionar cambios en grandes infraestructuras. Power Automate, en cambio, se centra en automatizar tareas repetitivas dentro de entornos empresariales, mejorando la eficiencia en procesos administrativos y de comunicación.

Finalmente, StackStorm se enfoca en la orquestación de eventos y es útil en entornos que requieren automatización basada en sensores y disparadores. Por otro lado, Azure DevOps ofrece un enfoque más amplio para la gestión del ciclo de vida de desarrollo de *software*, centralizando las versiones, pruebas y despliegues, ideal para proyectos que priorizan la integración continua y la entrega rápida.

La revisión de cada herramienta permite entender cómo sus enfoques específicos responden a diferentes necesidades de automatización. Se deben considerar estos factores para el proceso de evaluación, ya que cada herramienta ofrece capacidades únicas que se ajustan a distintos tipos de tareas. A partir de esto, se procede a analizar cuál se adapta mejor al contexto y requerimientos del proyecto, asegurando que la solución elegida cubra las necesidades de forma eficiente.

4.2.2. Elección de la herramienta

Relacionado con la elección de la herramienta de automatización, se realizó una observación directa del proceso, siguiendo la norma ISO 25065, lo que permitió definir los requerimientos clave para el proyecto. Esta observación, junto con la confirmación y priorización de dichos requerimientos por parte del *product owner*, ver **Apéndice V**, ayudó a establecer una guía clara para la automatización. A partir de esto, se comenzó el análisis de las opciones disponibles para optimizar el proceso y cumplir con los objetivos del proyecto.

Se investigó en documentación interna y externa para clasificar las herramientas de acuerdo con la norma ISO 25010, que mide la calidad del *software* en áreas como funcionalidad, fiabilidad y eficiencia. Esta investigación permitió identificar cuáles herramientas cumplían con los requisitos establecidos y cuáles no, brindando una base sólida para tomar decisiones fundamentadas en datos.

Por último, para priorizar la selección, se utilizó el método MoSCoW, clasificando los requerimientos en *Must Have*, *Should Have*, *Could Have* y *Won't Have*. Esta clasificación permitió enfocar la búsqueda en las funcionalidades esenciales para el proyecto, asegurando que la herramienta seleccionada cumpliera con las necesidades prioritarias. A continuación, en la **Tabla 19** se describen los criterios utilizados para la selección de la herramienta más adecuada.

Tabla 19. *Requerimientos de herramienta de automatización*

ID	Requerimiento	Tipo ISO/IEC 25010	Clasificación MoSCoW
REQ-01	La herramienta permite la orquestación de flujos de trabajo, coordinando tareas en secuencia o en paralelo.	Adecuación funcional	<i>Must Have</i>
REQ-02	La herramienta es capaz de ejecutar <i>scripts</i> personalizados en Shell.	Adecuación funcional	<i>Must Have</i>
REQ-03	La herramienta debe enviar notificaciones automáticas por correo electrónico.	Adecuación funcional	<i>Should Have</i>
REQ-04	La herramienta debe permitir la visualización de flujos de trabajo en tiempo real, mostrando el progreso de cada tarea.	Adecuación funcional	<i>Must Have</i>
REQ-05	La herramienta debe permitir la creación de componentes automatizados sin necesidad de codificación avanzada.	Adecuación funcional	<i>Should Have</i>
REQ-06	La herramienta debe permitir la reutilización de componentes en flujos de trabajo.	Adecuación funcional	<i>Must Have</i>
REQ-07	La herramienta debe ofrecer la capacidad de arrastrar y soltar componentes en la creación de flujos de trabajo.	Adecuación funcional	<i>Could Have</i>
REQ-08	La herramienta debe permitir la aplicación de diferentes versiones de parches de manera independiente del flujo de trabajo.	Adecuación funcional	<i>Must Have</i>
REQ-09	La herramienta permite la ejecución de tareas bajo demanda, adaptándose a las necesidades del negocio.	Adecuación funcional	<i>Must Have</i>
REQ-10	La herramienta debe ser compatible con sistemas operativos Linux.	Compatibilidad	<i>Must Have</i>
REQ-11	La herramienta permite la integración con bases de datos Oracle.	Compatibilidad	<i>Must Have</i>
REQ-12	La herramienta debe ser compatible con infraestructuras en la nube.	Compatibilidad	<i>Must Have</i>
REQ-13	La herramienta debe contar con integración con SAP.	Compatibilidad	<i>Should Have</i>
REQ-14	La herramienta debe ofrecer un tiempo de respuesta inmediato ante activadores o eventos.	Eficiencia de desempeño	<i>Must Have</i>
REQ-15	La herramienta debe ofrecer control de acceso basado en roles (RBAC) para limitar los privilegios de los usuarios.	Seguridad	<i>Should Have</i>

ID	Requerimiento	Tipo ISO/IEC 25010	Clasificación MoSCoW
REQ-16	La herramienta debe soportar la autenticación multifactor (MFA) para asegurar el acceso a los sistemas críticos.	Seguridad	<i>Must Have</i>
REQ-17	La herramienta debe permitir el registro y seguimiento de todas las actividades realizadas por usuarios. (archivos de auditoría)	Fiabilidad	<i>Should Have</i>
REQ-18	La herramienta debe ofrecer una interfaz gráfica de usuario (GUI) intuitiva, fácil de usar para equipos no técnicos.	Capacidad de interacción	<i>Could Have</i>
REQ-19	La herramienta debe incluir plantillas prediseñadas para automatizar tareas.	Capacidad de interacción	<i>Could Have</i>
REQ-20	La herramienta debe contar con tutoriales y guías para facilitar el aprendizaje.	Capacidad de interacción	<i>Could Have</i>
REQ-21	La herramienta debe tener una curva de aprendizaje baja, permitiendo una adopción rápida por parte de los equipos.	Capacidad de interacción	<i>Must Have</i>
REQ-22	Las automatizaciones elaboradas en la herramienta deben ser gestionadas y mantenidas por equipos de automatización dentro de la empresa.	Mantenibilidad	<i>Must Have</i>

Nota. Requerimientos de herramienta de automatización. Fuente: elaboración propia (2024).

Dado lo anterior, se observa que, en la clasificación según los tipos de requerimientos, hay un total de nueve requerimientos en la categoría de adecuación funcional, cuatro en compatibilidad, cuatro en capacidad de interacción, dos en seguridad y uno en eficiencia de desempeño, fiabilidad y mantenibilidad. Esto refleja que la mayor atención se centra en la funcionalidad básica de la herramienta, su capacidad para integrarse con otros sistemas y ser fácilmente utilizada por los usuarios.

En cuanto a la clasificación MoSCoW, 13 requerimientos se agrupan en la categoría *Must Have*, cinco en *Should Have* y cuatro en *Could Have*. Estos números indican que la mayoría de las funcionalidades son esenciales para el proyecto, mientras que un grupo menor de características es deseable, pero no crítico. Además, las características clasificadas como opcionales, ya que es posible añadirlas para mejorar la usabilidad y eficiencia del sistema, sin afectar su funcionamiento principal.

4.2.2.1. Matriz de ponderación

En esta sección, se presenta el uso de una matriz de ponderación para evaluar las herramientas de automatización, de acuerdo con los requerimientos específicos del proyecto. Dada la especificidad del proyecto y las características del entorno, fue necesario recurrir a este enfoque, ya que permite una evaluación estructurada y precisa considerando el contexto del negocio. La matriz de ponderación ofrece una manera de comparar alternativas de forma directa, asegurando que las herramientas seleccionadas cumplan con los criterios definidos para el proyecto, lo que permite tomar decisiones alineadas con las necesidades de este.

Según García, Hernández y Hernández (2016), una matriz de ponderación es un arreglo de filas y columnas que jerarquiza opciones en función de criterios ponderados, asignando valores a cada criterio según su importancia. Este enfoque facilita la toma de decisiones al comparar alternativas y asegurar que la opción seleccionada cumpla con los requisitos establecidos. En este caso, la matriz de ponderación asigna una calificación binaria a cada requerimiento de cada herramienta, evaluando si cumple o no con los requerimientos definidos, donde se asigna el número uno cuando sí cumple y el cero caso contrario. Cada requerimiento está clasificado según la norma ISO/IEC 25010, y se prioriza mediante el modelo MoSCoW. Si la herramienta cumple el requerimiento se sumará el puntaje correspondiente a su categorización y priorización.

La priorización de las categorías ISO/IEC 25010 fue establecida en colaboración con el *product owner* (ver **Apéndice V**) y se estableció el siguiente orden: primero compatibilidad, ya que la herramienta debe ser compatible con Oracle, servidores en la nube y SAP, lo cual es indispensable dado el tipo de bases de datos. Seguidamente, seguridad, porque se debe corroborar que la conexión entre los servidores y la herramienta sea segura. A continuación, fiabilidad para asegurar que el sistema mantenga un registro detallado de las acciones realizadas. En cuarto lugar, adecuación funcional, puesto que es deseable que cubra una mayor cantidad de características funcionales. Luego, la capacidad de interacción, porque la herramienta debe ser accesible para todos los usuarios. Le sigue la eficiencia de desempeño, ya que la herramienta debe funcionar con rapidez y no generar demoras en su uso. Finalmente, la mantenibilidad, necesaria para facilitar la actualización y gestión de la herramienta.

El modelo MoSCoW complementa este análisis, otorgando mayor peso a los requerimientos *Must Have*, esenciales para el éxito del proyecto, seguido de los *Should Have* que son importantes, pero no indispensables y los *Could Have*, que ofrecen mejoras adicionales sin afectar el resultado final, si no están presentes. Finalmente, los *Won't Have* representan los elementos que no serán priorizados en esta fase. Este

enfoque garantiza que la selección de la herramienta se ajuste a las necesidades específicas del proyecto y de la compañía.

A continuación, en la **Tabla 20** se presenta la matriz utilizada para la evaluación, donde se ponderaron los requerimientos según las prioridades mencionadas anteriormente, siguiendo el modelo MoSCoW y la clasificación ISO/IEC 25010. En la **Tabla 21** se resume la distribución de puntos final, mostrando el puntaje asignado a cada herramienta tras la evaluación de acuerdo con los criterios establecidos.

Tabla 20. Puntos por clasificación de herramienta

Clasificación	Puntaje
ISO/IEC 25010	
Compatibilidad	7
Seguridad	6
Fiabilidad	5
Adecuación funcional	4
Capacidad de interacción	3
Eficiencia de desempeño	2
Mantenibilidad	1
MoSCoW	
<i>Must have</i>	4
<i>Should have</i>	3
<i>Could have</i>	2
<i>Won't have</i>	1

Nota. Puntos por clasificación de herramienta. Fuente: elaboración propia (2024).

Tabla 21. Matriz de ponderación para selección de herramienta

ID	Requerimiento	Puntos por tipo ISO/IEC 25010	Puntos por clasificación MoSCoW	Symphony		Puppet Enterprise		Power Automate		Stackstorm		Azure Devops	
				¿Cumple?	Puntos	¿Cumple?	Puntos	¿Cumple?	Puntos	¿Cumple?	Puntos	¿Cumple?	Puntos
REQ-01	La herramienta permite la orquestación de flujos de trabajo, coordinando tareas en secuencia o en paralelo.	4	4	1	8	0	0	1	8	1	8	1	8
REQ-02	La herramienta es capaz de ejecutar <i>scripts</i> personalizados en Shell.	4	4	1	8	1	8	0	0	1	8	1	8
REQ-03	La herramienta debe enviar notificaciones automáticas por correo electrónico.	4	3	1	7	0	0	1	7	1	7	1	7
REQ-04	La herramienta debe permitir la visualización de flujos de trabajo en tiempo real, mostrando el progreso de cada tarea.	4	4	1	8	0	0	1	8	1	8	1	8
REQ-05	La herramienta debe permitir la creación de componentes automatizados sin necesidad de codificación avanzada.	4	3	1	7	0	0	1	7	0	0	1	7
REQ-06	La herramienta debe permitir la reutilización de componentes en flujos de trabajo.	4	4	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8
REQ-07	La herramienta debe ofrecer la capacidad de arrastrar y soltar componentes en la creación de flujos de trabajo.	4	2	1	6	0	0	1	6	0	0	0	0
REQ-08	La herramienta debe permitir la aplicación de diferentes versiones de parches de manera independiente del flujo de trabajo.	4	4	1	8	0	0	0	0	0	0	1	8
REQ-09	La herramienta permite la ejecución de tareas bajo demanda, adaptándose a las necesidades del negocio.	4	4	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8
REQ-10	La herramienta debe ser compatible con sistemas operativos Linux.	7	4	1	11	1	11	0	0	1	11	1	11
REQ-11	La herramienta permite la integración con bases de datos Oracle.	7	4	1	11	1	11	0	0	0	0	0	0
REQ-12	La herramienta debe ser compatible con infraestructuras en la nube.	7	4	1	11	1	11	1	11	0	0	1	11
REQ-13	La herramienta debe contar con integración con SAP.	7	3	1	10	0	0	0	0	0	0	1	10

ID	Requerimiento	Puntos por tipo ISO/IEC 25010	Puntos por clasificación MoSCoW	Symphony		Puppet Enterprise		Power Automate		Stackstorm		Azure Devops	
				¿Cumple?	Puntos	¿Cumple?	Puntos	¿Cumple?	Puntos	¿Cumple?	Puntos	¿Cumple?	Puntos
REQ-14	La herramienta debe ofrecer un tiempo de respuesta inmediato ante activadores o eventos.	2	4	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
REQ-15	La herramienta debe ofrecer control de acceso basado en roles (RBAC) para limitar los privilegios de los usuarios.	6	3	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
REQ-16	La herramienta debe soportar la autenticación multifactor (MFA) para asegurar el acceso a los sistemas críticos.	6	4	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
REQ-17	La herramienta debe permitir el registro y seguimiento de todas las actividades realizadas por usuarios. (archivos de auditoría)	5	3	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8
REQ-18	La herramienta debe ofrecer una interfaz gráfica de usuario (GUI) intuitiva, fácil de usar para equipos no técnicos.	3	2	1	5	1	5	1	5	0	0	1	5
REQ-19	La herramienta debe incluir plantillas prediseñadas para automatizar tareas.	3	2	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
REQ-20	La herramienta debe contar con tutoriales y guías para facilitar el aprendizaje.	3	2	0	0	1	5	1	5	1	5	1	5
REQ-21	La herramienta debe tener una curva de aprendizaje baja, permitiendo una adopción rápida por parte de los equipos.	3	4	1	7	0	0	1	7	0	0	1	7
REQ-22	Las automatizaciones elaboradas en la herramienta deben ser gestionadas y mantenidas por equipos de automatización dentro de la empresa.	1	4	1	5	1	5	0	0	0	0	0	0
				Totales									
				21	166	14	110	16	118	13	101	19	149

Nota. Puntos por clasificación de herramienta. Fuente: elaboración propia (2024).

De acuerdo con la **Tabla 21** y los descubrimientos realizados durante la identificación de herramientas disponibles, Symphony se destaca como la opción más adecuada para el proyecto, obteniendo un total de 166 puntos y cumpliendo con 21 de los 22 requerimientos. Esto representa una cobertura del 95%, lo que demuestra su capacidad para atender las necesidades específicas del proyecto. Además de cumplir con más requerimientos que las otras opciones evaluadas, Symphony abarca los criterios de mayor peso en la matriz de ponderación, lo que refuerza su posición como la solución más alineada con el proyecto. Lo anterior garantiza que la herramienta será capaz de automatizar los pasos técnicos elaborados manualmente durante el proceso de parcheo y disminuir el recurso humano necesario.

Azure DevOps, por su parte, alcanzó un total de 149 puntos y cubrió 19 de los 22 requerimientos, lo que equivale a una cobertura del 86%. Aunque es una herramienta sólida, su enfoque está más orientado a la gestión del ciclo de vida de aplicaciones y al desarrollo de *software*. Esto la hace menos adecuada para las necesidades específicas del proyecto de automatización de parcheo de bases de datos, donde se requiere una mayor especialización en la administración de infraestructura y sistemas críticos.

Por último, Power Automate cumple con 16 de los 22 requerimientos y obtuvo 118 puntos, lo que representa una cobertura del 72%. Puppet Enterprise, por su parte, cumple con 14 de los requerimientos y alcanzó 110 puntos, representando una cobertura del 63%. StackStorm, que cumple con 13 de los requerimientos y obtuvo 101 puntos, cubre el 59%. Aunque todas estas herramientas tienen utilidad para automatizar tareas específicas, Power Automate y Puppet Enterprise tienen limitaciones en cuanto a la flexibilidad para gestionar actividades complejas, mientras que StackStorm presenta una curva de aprendizaje alta, lo que implica mayor esfuerzo para implementarla eficazmente en este proyecto.

5. Propuesta de solución

En el presente capítulo, se presenta la solución a la problemática planteada en el trabajo final de graduación. Para abordar la propuesta de solución, se continúa con la Fase 3: Rediseño y validación. Finalmente, se realiza un análisis de viabilidad de la propuesta, con el fin de justificar la implementación del proyecto de automatización del parcheo de bases de datos Oracle para SAP.

5.1. Fase: 3: Rediseño y validación

La segunda fase del proyecto se fundamenta en los resultados previos y el uso de la herramienta seleccionada para automatizar pasos específicos del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP. Su propósito es diseñar un flujo de trabajo alineado con las necesidades de la organización, minimizando la intervención manual y optimizando la eficiencia en la ejecución del proceso.

5.1.1. Rediseño del proceso

En esta fase del proyecto, basándose en los resultados obtenidos durante el descubrimiento y análisis del proceso actual, se propone la implementación de un cambio estándar conforme a lo establecido por la versión cuatro de ITIL. Axelos (2019) define el cambio estándar como uno de bajo riesgo, preautorizado y completamente documentado, que no requiere autorización adicional para su implementación. La adopción de esta práctica fomenta una mayor agilidad y control en el manejo de procesos repetitivos y predecibles, como lo es el parcheo de bases de datos Oracle SAP.

Dado lo anterior, el uso de un cambio estándar permite reducir la carga administrativa relacionada con la gestión de aprobaciones, ya que estos cambios son documentados con un procedimiento operativo estándar (SOP) que respalda y establece los pasos a seguir para la implementación del cambio. Esto elimina la necesidad de someter cada solicitud de parcheo a revisiones por parte del equipo del consejo asesor de cambios (CAB) agilizando la ejecución del proceso y disminuyendo las tareas de valor agregado al negocio (BVA), pero que no aportan valor directo al proceso. Asimismo, se eliminan tareas que no generan valor (NVA), como lo son los pasos de comunicación entre los involucrados del proceso, al solicitar y notificar las aprobaciones requeridas de un cambio normal, lo que reduce la intervención humana necesaria en el proceso.

Dado lo anterior, se elimina la necesidad de asistir a la reunión semanal de cambios para discutir cada implementación, lo que se traduce en una reducción del tiempo invertido en conseguir aprobaciones. De esta manera, la implementación de un cambio estándar no solo optimiza el flujo de trabajo, sino que también permite un enfoque más proactivo en la gestión de cambios, alineándose con el principio de mejora continua del sistema de valor de servicio establecido por ITIL v4.

Por otro lado, la selección de la herramienta Symphony permite automatizar los pasos técnicos involucrados en la instalación del parche en cada servidor, incluyendo la verificación de prerrequisitos, la ejecución de la instalación y las tareas posteriores. Estos pasos incluyen la ejecución de comandos específicos, la revisión de permisos dentro del servidor y el control del orden en que se llevan a cabo las actividades. Cada uno de estos pasos, que requieren intervención manual y supervisión, se integran en flujos de trabajo automatizados, optimizando así el tiempo y la precisión en la ejecución del proceso.

Adicionalmente, gracias a las capacidades de la herramienta seleccionada, es posible desarrollar flujos de trabajo utilizando componentes predefinidos que siguen la ejecución y revisión de comandos específicos dentro del servidor. Además, dado que la herramienta permite personalizar cada componente, se garantiza un nivel de flexibilidad que permite manejar variaciones en el proceso sin afectar la consistencia ni la seguridad del flujo de trabajo, como lo son los pasos post instalación.

Dado lo anterior, aunque estas actividades aportan valor directo al proceso, su automatización por medio de la herramienta Symphony elimina la necesidad de intervención humana, ya que esta es capaz de ejecutar y verificar los comandos requeridos de forma autónoma una vez se inicia la orquestación del flujo. De esta manera, se reduce la carga operativa del equipo y se minimiza el riesgo de errores humanos.

Considerando lo expuesto anteriormente, y lo acordado con el *product owner* del equipo de base de datos, ver **Apéndice V**, se proponen los siguientes ajustes en el proceso de parcheo, alineados con las cuatro dimensiones de ITIL: organización y personas, flujos de valor y procesos, información y tecnología, así como socios y proveedores. A continuación, se presenta un desglose para cada una.

5.1.1.1. Organización y personas

A continuación, se describe la dimensión de organización y personas, donde se detallan las responsabilidades de los actores involucrados en el proceso de parcheo rediseñado. Cada actor tiene responsabilidades asignadas, estas se detallan en la **Tabla 22**.

Tabla 22. Actores y responsabilidades en el proceso rediseñado

Actor	Responsabilidades
Symphony	La herramienta es responsable de ejecutar automáticamente los comandos técnicos necesarios para el parcheo de las bases de datos Oracle para SAP. Verifica los prerrequisitos, realiza la instalación de los

Actor		Responsabilidades
		parches y ejecuta las verificaciones posteriores sin intervención humana. Además, documenta todas las actividades realizadas durante el proceso, lo que facilita la trazabilidad y la auditoría.
<i>ServiceNow</i>		La herramienta se utiliza para gestionar y llevar un control detallado del proceso de cambio durante el cambio referente al parcheo de base de datos de los servidores. Permite registrar y monitorear el estado actual del cambio referente al parcheo, así como documentar su resultado final. Además, su función de registro se utiliza para fines de auditoría, garantizando que todo el proceso esté debidamente documentado y disponible en el futuro.
Equipo de Soluciones de Tecnologías e Información para SAP	Equipo de Bases de Datos Oracle para SAP	El equipo es responsable de crear el cambio referente al parcheo de base de datos del servidor, generar la documentación necesaria relacionada con el proceso de parcheo y gestionar las aprobaciones de los diferentes interesados. También selecciona los servidores y las fechas en que se realizará el parcheo. Además, es responsable de implementar el parche, asegurándose de que se haya ejecutado correctamente. También se encargan de desactivar las alarmas de monitoreo que generan incidentes automáticos en OEM.
	Equipo de Automatizaciones para SAP	Se encarga de configurar y mantener Symphony y realizar la conexión ssh entre la herramienta y los servidores. Colabora estrechamente con el equipo de bases de datos para asegurarse de que Symphony esté preparado y optimizado para cada ciclo de parcheo, adaptando cualquier configuración según las necesidades del sistema. Además, ofrece soporte técnico continuo, respondiendo a cualquier

Actor		Responsabilidades
		problema que surja durante la automatización para garantizar que el proceso se ejecute sin interrupciones ni errores.
Propietario Técnico del Sistema (TSO)		El encargado de la administración del sistema tiene la responsabilidad de confirmar fechas para la implementación del parche en el servidor bajo su gestión. Dicha decisión garantiza que el cambio referente al parcheo no interfiera con procesos operativos críticos del sistema.
Equipo de Soluciones de Tecnologías e Información	Equipo de Infraestructura de Monitoreo y Alerta (MAI)	Es responsable de la administración y supervisión de las infraestructuras de monitoreo dentro del entorno IT. Parte de sus responsabilidades incluye la desactivación de las alertas de monitoreo de los servidores por el tiempo determinado durante el cual se aplica el cambio referente al parcheo de los servidores. Este equipo asegura que el monitoreo quede suspendido únicamente durante el periodo aprobado para el parcheo, de manera que se eviten falsas alarmas.
	Equipo de Gestión de Entornos de TI	El equipo de gestión de entornos de TI es responsable de evaluar y coordinar los tiempos de inactividad de todos los sistemas dentro de la organización, asegurando que los períodos de inactividad planificados sean gestionados de manera eficiente y sin conflictos entre diferentes sistemas. A diferencia del propietario técnico del sistema, tiene una visión más amplia del entorno de TI, lo que asegura una correcta alineación con las necesidades operativas globales.

Nota. Actores y responsabilidades en el proceso actual de parcheo. Fuente: elaboración propia (2024).

En conclusión, el proceso rediseñado elimina la participación del CAB y del equipo Basis, ya que las aprobaciones manuales y la gestión de aplicaciones SAP ya no son necesarias. En su lugar, se ha incorporado Symphony para automatizar los pasos técnicos del parcheo y se ha añadido el equipo de Automatización para SAP, encargado de configurar y dar soporte a la herramienta, optimizando así el flujo de trabajo y reduciendo la intervención manual.

5.1.1.2. Flujos de valor y procesos

A continuación, se describe el nuevo flujo del proceso de parcheo, de acuerdo con la implementación de un cambio estándar que elimina la necesidad de asistir a reuniones para solicitar aprobaciones, ya que el cambio está previamente autorizado. Este enfoque reduce significativamente los tiempos del ciclo de parcheo, al eliminar los retrasos asociados con la obtención de aprobaciones manuales. Además, Symphony automatiza por completo la ejecución y verificación de los comandos técnicos dentro de los servidores, lo que optimiza tanto el tiempo como la precisión en la implementación del parche. Esto permite gestionar el ciclo de parcheo de manera eficiente, reduciendo la intervención manual en los pasos técnicos y asegurando una mayor consistencia en todo el proceso.

El proceso de parcheo comienza con la selección del servidor de bases de datos a parchear, tomando en cuenta la comparación entre el nivel de parche requerido y la versión actualmente instalada. Una vez que se ha identificado el servidor, se inicia formalmente el proceso, solicitando una fecha para la implementación del cambio al propietario técnico del sistema (TSO). Esta solicitud garantiza que el parche se aplique en un momento que no interfiera con las operaciones críticas del sistema. Además, el TSO revisa el cronograma de actividades del sistema y establece una ventana de tiempo en la que el parche puede ser implementado sin afectar la estabilidad o disponibilidad del servicio. Una vez definida la fecha y hora, esta información es notificada al equipo solicitante para su confirmación.

Posteriormente, el equipo de gestión de entornos de tecnologías de información (LM) confirma la fecha seleccionada para garantizar que no haya conflictos con otras actividades de mantenimiento o cambios programados en los demás sistemas. Esta validación es crucial para evitar interferencias que afecten la operación de otros sistemas críticos. Tras la revisión, el equipo de LM confirma la fecha propuesta o indica si es necesario ajustar el cronograma y proponer una nueva. El resultado de esta evaluación se comunica al equipo solicitante, asegurando que todos los involucrados estén alineados con el cronograma definitivo y que la implementación se realice de manera coordinada.

Con la fecha confirmada, se procede a la creación de la solicitud de cambio estándar en la plataforma ServiceNow. En esta plataforma, se completa la plantilla correspondiente, donde se incluyen detalles como el sistema afectado, el cronograma y la información técnica necesaria para la correcta ejecución del parche. Esto permite un seguimiento y control continuo del proceso desde su inicio hasta su finalización, asegurando que todos los pasos queden documentados de manera transparente. Este registro no solo facilita la auditoría, sino que también garantiza que el proceso cumpla con los estándares establecidos. Una vez que la plantilla inicial se ha completado, la solicitud de cambio se configura en estado 'Nuevo'. Posteriormente, se completan y adjuntan los documentos iniciales a ServiceNow, que incluyen los planes de reversión, solicitud, implementación, así como la validación y pruebas del servicio, asegurando que todo el proceso esté debidamente planificado y respaldado.

Una vez que los documentos han sido adjuntados, la solicitud de cambio se actualiza al estado "Programado". El siguiente paso es solicitar al equipo de automatización para SAP la configuración del acceso SSH, lo cual es necesario para asegurar una conexión segura entre Symphony y el sistema en el que se aplicará el parche. Este paso permite que Symphony ejecute los comandos necesarios de manera remota y segura, garantizando la correcta implementación del parche. Una vez completa la configuración del SSH, se notifica al equipo de bases de datos que el acceso está listo para ser utilizado durante la fase de implementación. Esto asegura que todos los aspectos técnicos estén preparados antes de proceder con el parcheo, minimizando riesgos y posibles interrupciones.

Antes de iniciar la aplicación del parche, el equipo solicita al equipo de infraestructura de monitoreo y alerta (MAI) la supresión de las alertas de monitoreo en la fecha de implementación, para evitar la generación de notificaciones innecesarias durante el proceso de parcheo. Esta acción garantiza que las herramientas de monitoreo no detecten cambios inesperados en el servidor, evitando así alertas falsas causadas por la implementación del cambio. Una vez confirmada la supresión de las alertas, la solicitud de cambio se actualiza a "En Implementación" y, adicionalmente, el equipo de bases de datos detiene el monitoreo en la herramienta Oracle Enterprise Manager (OEM).

Durante la fase de implementación, se orquesta el flujo de trabajo mediante Symphony, lo que implica detener las aplicaciones SAP y las de bases de datos en el servidor. Adicionalmente, se detienen los procesos ejecutándose en la base de datos y se procede con la ejecución de los comandos necesarios para aplicar el parche en el servidor. Esto incluye la instalación de los parches tanto en Oracle Home como en Grid Home, ejecutando los comandos necesarios de manera ordenada y corroborando su correcta ejecución. La automatización a través de Symphony permite que este proceso

se lleve a cabo de manera consistente y con mínima intervención humana, asegurando que todos los pasos se sigan correctamente en cada instancia.

Una vez aplicado el parche, se reanudan los procesos previamente detenidos y se ejecutan los *scripts* postinstalación que son necesarios para actualizar el diccionario de datos y otros parámetros relacionados con la base de datos. Después de esto, las aplicaciones de bases de datos y SAP se reactivan, y se notifica al equipo ejecutor del proceso que el parche ha sido implementado.

Finalmente, la solicitud de cambio entra en la fase de ‘Revisión’, donde el equipo verifica que el parche se haya instalado correctamente y que todas las versiones coincidan con las especificaciones del cambio. Se completan los documentos de cierre del cambio y se adjuntan a la plataforma ServiceNow. Posteriormente, el *product owner* del equipo de bases de datos es el responsable de cerrar oficialmente la solicitud de cambio, lo que marca la conclusión del ciclo de parcheo en el servidor seleccionado.

Con base en lo anterior, se enuncian y describen los pasos clave del rediseño del proceso de parcheo clasificados en actividades, tareas y eventos de acuerdo con Dumas et al. (2018). Estas se detallan en la **Tabla 23**.

Tabla 23. Pasos del proceso rediseñado

ID	Paso	Descripción	Tipo
PF-01	Base de datos para parcheo seleccionada	El servidor de bases de datos a parchear se selecciona en función del nivel de parche requerido, comparándolo con la versión actual instalada. Una vez determinado el servidor adecuado, se inicia formalmente el proceso de parcheo.	Evento
PF-02	Solicitar fecha de parcheo al TSO	Se solicita fecha y hora en la que es posible implementar el cambio referente al parcheo con el propietario técnico del sistema para garantizar que no interfiera con operaciones críticas del sistema.	Tarea
PF-03	Solicitud de fecha para parcheo recibida	Se recibe la solicitud para seleccionar la fecha en la que es posible implementar el cambio referente al parcheo.	Evento
PF-04	Establecer fecha para implementar el parcheo	Se establece la fecha y hora en la que se implementará el cambio referente al parcheo de la base de datos del sistema.	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PF-05	Enviar resultado de fecha para implementar parcheado	Se comunica la fecha y hora para implementar el cambio referente al parcheo al equipo solicitante.	Tarea
PF-06	Resultado de fecha para implementar parcheado recibido	Se recibe la selección de fecha y hora por parte del propietario técnico del sistema para implementar el cambio referente al parcheo de acuerdo.	Evento
PF-07	Confirmar fecha de parcheado con equipo LM	Se solicita la confirmación de la fecha para la implementación del cambio referente al parcheo al equipo LM para garantizar que la fecha programada no interfiera con operaciones críticas del mismo u otros sistemas.	Tarea
PF-08	Solicitud de confirmación de fecha para parcheado recibida	Se recibe la solicitud para confirmar la fecha establecida por el propietario técnico del sistema en la que es posible implementar el cambio referente al parcheo.	Evento
PF-09	Evaluar fecha para implementar el parcheado	Se evalúa la solicitud para aprobar la fecha establecida, en la que es posible implementar el cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-10	Enviar resultado de evaluación de fecha para implementar parcheado	Se envía el resultado de evaluación de fecha en la que es posible implementar el cambio referente al parcheo, al equipo solicitante, aprobando o proponiendo un nuevo rango de fechas.	Tarea
PF-11	Resultado de fecha para implementar parcheado recibido	Se recibe el resultado de evaluación de fecha en la que es posible implementar el cambio referente al parcheo, donde se aprueba o propone un nuevo rango de fechas.	Evento
PF-12	Verificar solicitud de fecha para implementar parcheado	Se refiere a la confirmación de que la fecha propuesta por el propietario técnico del sistema fue aprobada por el equipo LM.	Tarea
PF-13	Iniciar solicitud de cambio estándar	El equipo encargado crea la solicitud inicial en ServiceNow para gestionar el cambio referente al parcheo de la base de datos.	Tarea
PF-14	Solicitud de cambio estándar recibida	Se recibe la solicitud de creación de un nuevo cambio estándar en la herramienta ServiceNow.	Evento

ID	Paso	Descripción	Tipo
PF-15	Habilitar plantilla para nueva solicitud de cambio	Se presenta un formulario inicial con preguntas claves que permiten capturar la información básica necesaria para comenzar el proceso de cambio referente al parcheo. Las preguntas relacionadas a la plantilla del cambio estándar no se solicitan.	Tarea
PF-16	Plantilla de nueva solicitud de cambio habilitada	El usuario encargado recibe un cuestionario con campos requeridos para completar el registro del cambio referente al parcheo.	Evento
PF-17	Completar plantilla inicial de solicitud de cambio	La creación del cambio referente al parcheo en ServiceNow implica ingresar la información sobre el sistema involucrado y el cronograma, lo cual permite establecer las bases para el seguimiento y control del parcheo.	Tarea
PF-18	Plantilla de solicitud de cambio inicial completada	Se almacenan los datos ingresados en el sistema de acuerdo con la plantilla inicial del cambio referente al parcheo.	Evento
PF-19	Creación de cambio con estado 'Nuevo'	Se crea el registro de solicitud de cambio referente al parcheo con el estado 'Nuevo' en la plataforma <i>ServiceNow</i> .	Tarea
PF-20	Completar documentos iniciales del cambio	Se deben completar los documentos referentes al procedimiento operativo estándar con los datos del sistema por parchear, su versión y el cronograma establecido.	Tarea
PF-21	Adjuntar documentos iniciales del cambio a ServiceNow	Se deben adjuntar a la plataforma de ServiceNow los documentos iniciales del cambio referente al parcheo previamente completados.	Tarea
PF-22	Comunicar a los interesados la información del cambio	Se debe comunicar al líder del equipo de soluciones de TI para SAP, <i>product owner</i> del equipo de bases de datos Oracle para SAP y propietario técnico del sistema, la implementación del cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-23	Adjuntar evidencia de comunicación a interesados en ServiceNow	Se debe adjuntar a la plataforma de ServiceNow la evidencia de comunicación de la implementación del cambio referente al parcheo.	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PF-24	Cambiar estado del cambio a 'Programado'	El equipo que solicitó la creación del cambio estándar debe configurar como 'Programado' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta ServiceNow.	Tarea
PF-25	Programación de solicitud de cambio recibida	Se recibe la solicitud para configurar el cambio referente al parcheo como 'Programado' en la herramienta ServiceNow.	Evento
PF-26	Actualizar estado de cambio por 'Programado'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'Programado'.	Tarea
PF-27	Solicitar configuración de SSH para el servidor	Se solicita al equipo de automatización para SAP que configure el acceso SSH, de manera que la herramienta Symphony que aplica el parcheo sea capaz de conectarse de forma segura al sistema.	Tarea
PF-28	Configurar SSH para el servidor	El equipo de automatización de SAP configura el acceso SSH para establecer una conexión segura entre la herramienta Symphony y el sistema, permitiendo la comunicación necesaria para aplicar los parches.	Actividad
PF-29	Notificar configuración de SSH del servidor	Se notifica al equipo de bases de datos Oracle para SAP que se configuró el acceso SSH para establecer una conexión segura entre la herramienta Symphony y el sistema donde se implementará el cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-30	Solicitar supresión de alertas de monitoreo al equipo MAI	Se solicita al equipo MAI que gestione la supresión de alertas de monitoreo para el servidor donde se efectuará el cambio referente al parcheo de acuerdo con el cronograma establecido.	Tarea
PF-31	Solicitud de supresión de alertas de monitoreo recibida	Se recibe la solicitud de gestión para suprimir las alertas de monitoreo en el servidor y cronograma específico de acuerdo con el cambio referente al parcheo.	Evento
PF-32	Supresión de alertas de monitoreo	Se programa la supresión de alertas de monitoreo en el servidor y cronograma solicitado.	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PF-33	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo enviada	Se comunica al equipo solicitante la supresión de alertas de monitoreo en el servidor y cronograma establecido.	Tarea
PF-34	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo recibida	Se recibe la notificación sobre la supresión de alertas de monitoreo en el servidor y cronograma establecido.	Evento
PF-35	Cambiar estado del cambio a 'En Implementación'	El equipo que implementa el cambio debe configurar como 'En Implementación' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta ServiceNow.	Tarea
PF-36	Implementación de solicitud de cambio recibida	Se recibe la solicitud para configurar el cambio referente al parcheo como 'En Implementación' en la herramienta ServiceNow.	Evento
PF-37	Actualizar estado de cambio por 'En implementación'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'En Implementación'.	Tarea
PF-38	Detener monitoreo en OEM	Se detiene el monitoreo de la herramienta OEM para evitar la generación de alertas automáticas de la base de datos durante el tiempo del cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-39	Orquestar implementación del parcheado	Se orquesta el flujo para parchear la base de datos desde la herramienta Symphony donde se indica el sistema, versión a implementar y ejecutor del proceso.	Tarea
PF-40	Solicitud para orquestar flujo de parcheado recibida	Se recibe la solicitud para iniciar la ejecución del flujo de parcheado de base de datos Oracle SAP de acuerdo con la información brindada.	Evento
PF-41	Detener aplicaciones SAP en el servidor	Se detienen todas las aplicaciones de SAP en ejecución en el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-42	Detener aplicaciones de bases de datos en el servidor	Se detienen todas las aplicaciones de bases de datos en ejecución en el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo	Tarea

ID	Paso	Descripción	Tipo
PF-43	Detener procesos ejecutándose en la base de datos	Se detienen todos los procesos aún en ejecución en el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-44	Instalar el nivel de parche requerido en <i>Oracle Home</i>	Se ejecutan la serie de comandos requeridos para parchear Oracle Home en la base de datos del servidor.	Actividad
PF-45	Instalar el nivel de parche requerido en <i>Grid Home</i>	Se ejecutan la serie de comandos requeridos para parchear Grid Home en la base de datos del servidor.	Actividad
PF-46	Reanudar procesos ejecutándose en la base de datos	Se reanudan los procesos de bases de datos en el servidor donde se implementó el cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-47	Ejecutar scripts post instalación del parche	Se ejecutan los <i>scripts</i> post instalación del parcheo en el servidor, asegurando la actualización del diccionario de datos y los cambios en parámetros necesarios.	Actividad
PF-48	Reanudar aplicaciones de bases de datos en el servidor	Se reanudan todas las aplicaciones de bases de datos en ejecución en el servidor donde se implementó el cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-49	Iniciar aplicaciones SAP en el servidor	Se reanudan todas las aplicaciones de SAP en el servidor donde se implementó el cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-50	Confirmación de parcheo implementado	Se comunica al ejecutor del proceso que el cambio referente al parcheo fue ejecutado de manera exitosa.	Tarea
PF-51	Confirmación de parcheo implementado recibida	Se recibe la confirmación de que el cambio referente al parcheo fue ejecutado de manera exitosa.	Evento
PF-52	Cambiar estado del cambio a 'En Revisión'	El equipo de bases de datos debe configurar como 'En Revisión' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta ServiceNow.	Tarea
PF-53	Revisión de solicitud de cambio recibida	Se recibe la solicitud para configurar el cambio referente al parcheo como 'En Revisión' en la herramienta ServiceNow.	Evento

ID	Paso	Descripción	Tipo
PF-54	Actualizar estado de cambio por 'En Revisión'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'En Revisión'.	Tarea
PF-55	Verificar instalación correcta del parche	Se debe verificar que la versión actual de parche en la base de datos sea la recién aplicada de acuerdo con el cambio referente al parcheo.	Tarea
PF-56	Completar documentos de cierre del cambio	Se completan los documentos de cierre del cambio donde se evidencia la implementación del cambio referente al parcheo de la base de datos del servidor.	Actividad
PF-57	Adjuntar documentos de cierre del cambio a <i>ServiceNow</i>	Se adjuntan en <i>ServiceNow</i> los documentos de cierre del cambio donde se evidencia la implementación del cambio referente al parcheo de la base de datos del servidor.	Tarea
PF-58	Solicitar cierre del cambio al <i>product owner</i> del equipo de BD Oracle SAP	Se solicita al <i>product owner</i> del equipo de bases de datos que configure como 'Cerrado' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta <i>ServiceNow</i> .	Tarea
PF-59	Cambiar estado del cambio a 'Cerrado'	El <i>product owner</i> del equipo de bases de datos debe configurar como 'Cerrado' la solicitud de cambio referente al parcheo en la herramienta <i>ServiceNow</i> .	Tarea
PF-60	Cierre de solicitud de cambio recibido	Se recibe la solicitud para configurar el cambio referente al parcheo como 'Cerrado' en la herramienta <i>ServiceNow</i> .	Evento
PF-61	Actualizar estado de cambio por 'Cerrado'	Se actualiza el estado de la solicitud de cambio referente al parcheo por 'Cerrado'.	Tarea
PF-62	Solicitud de cambio cerrada	Se da por finalizado el proceso de cambio referente al parcheo de base de datos en la herramienta <i>ServiceNow</i> .	Evento
PF-63	Base de datos seleccionada parcheada	Se da por finalizado el proceso de parcheo de base de datos.	Evento
PF-64	Parcheo cancelado	Se da por cancelado el proceso de parcheo de base de datos.	Evento

Nota. Pasos del proceso automatizado de parcheo. Fuente: elaboración propia (2024).

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, en el **Apéndice GG** se detalla el modelo del proceso rediseñado que cuenta con 19 pasos de tipo evento, 40 de tipo tarea y cinco de tipo actividad. Este modelo refleja los ajustes realizados en función de la automatización y la implementación del cambio estándar, optimizando los tiempos y mejorando la eficiencia en cada etapa del ciclo de parcheo.

Por otro lado, en la **Tabla 24** se presenta el análisis de las tareas del nuevo proceso, clasificadas de acuerdo con la metodología de Dumas et al. (2018), según su contribución al valor del proceso. Se incluyen las actividades que generan valor directo al proceso (VA), aquellas que, aunque no aportan valor directo, son necesarias para el funcionamiento del negocio (BVA), y las que no generan valor (NVA). Esta clasificación permite identificar cómo la implementación del cambio estándar y la automatización de los pasos técnicos del parcheo optimizan el flujo eliminando tareas que no aportan valor directo.

Tabla 24. *Análisis de valor agregado del proceso rediseñado*

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PF-01	Base de datos para parcheo seleccionada	VA	Aporta valor directo al identificar cuál base de datos requiere parcheo y cuál versión debe ser implementada.
PF-02	Solicitar fecha de parcheo al TSO	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-03	Solicitud de fecha para parcheo recibida	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-04	Establecer fecha para implementar el parcheo	VA	Aporta valor directo al seleccionar la fecha de implementación para implementar el parcheo.
PF-05	Enviar resultado de fecha para implementar parcheo	NVA	De acuerdo con Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PF-06	Resultado de fecha para implementar parcheado recibido	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-07	Confirmar fecha de parcheado con equipo LM	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-08	Solicitud de confirmación de fecha para parcheado recibida	NVA	De acuerdo con Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-09	Evaluar fecha para implementar el parcheado	BVA	Aporta valor al negocio, ya que corrobora que la fecha seleccionada para implementar el parcheado no interfiera con otros sistemas.
PF-10	Enviar resultado de evaluación de fecha para implementar parcheado	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-11	Resultado de fecha para implementar parcheado recibido	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-12	Verificar solicitud de fecha para implementar parcheado	BVA	Aporta valor al negocio, ya que corrobora que la fecha propuesta para la implementación del cambio referente al parcheado sea adecuada.
PF-13	Iniciar solicitud de cambio estándar	BVA	Aporta valor al negocio, ya que es necesario mantener registro de los

ID	Paso	Clasificación	Justificación
			parches de base de datos por implementar.
PF-14	Solicitud de cambio estándar recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-15	Habilitar plantilla para nueva solicitud de cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que habilita la plantilla inicial para el registro de los parches por implementar.
PF-16	Plantilla de nueva solicitud de cambio habilitada	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-17	Completar plantilla inicial de solicitud de cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro de la información referente al parche por implementar.
PF-18	Plantilla de solicitud de cambio inicial completada	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-19	Creación de cambio con estado 'Nuevo'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo solicitado.
PF-20	Completar documentos iniciales del cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se completa la documentación necesaria para documentar el cambio referente al parcheo.
PF-21	Adjuntar documentos iniciales del cambio a ServiceNow	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se almacenan los documentos que evidencian el proceso del parche por implementar.
PF-22	Notificar a los interesados la	BVA	Si bien es una tarea de comunicación, esta debe realizarse para cumplir con regulaciones de auditoría en los

ID	Paso	Clasificación	Justificación
	información del cambio		procesos de cambios, por lo tanto, aporta valor al negocio.
PF-23	Adjuntar evidencia de comunicación a interesados en ServiceNow	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se almacena la evidencia de notificación a los interesados sobre el cambio referente al parcheo por implementar.
PF-24	Cambiar estado del cambio a 'Programado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en ServiceNow.
PF-25	Programación de solicitud de cambio recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-26	Actualizar estado de cambio por 'Programado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo solicitado.
PF-27	Solicitar configuración de SSH para el servidor	NVA	De acuerdo con Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-28	Configurar SSH para el servidor	VA	Aporta valor directo al habilitar la conexión segura SSH de la herramienta Symphony y el servidor donde se implementará el cambio referente al parcheo.
PF-29	Notificar configuración de SSH del servidor	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PF-30	Solicitar supresión de alertas de monitoreo al equipo MAI	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-31	Solicitud de supresión de alertas de monitoreo recibida	NVA	De acuerdo con Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-32	Supresión de alertas de monitoreo	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se desactivan las alertas automáticas del servidor, evitando la generación de incidentes.
PF-33	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo enviada	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-34	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo recibida	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-35	Cambiar estado del cambio a 'En Implementación'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en ServiceNow.
PF-36	Implementación de solicitud de cambio recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PF-37	Actualizar estado de cambio por 'En implementación'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio solicitado.
PF-38	Detener monitoreo en OEM	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se desactivan las alertas automáticas de la base de datos, evitando la generación de incidentes.
PF-39	Orquestar implementación del parcheado	VA	Aporta valor directo al iniciar la ejecución del flujo que implementará el cambio referente al parcheo.
PF-40	Solicitud para orquestar flujo de parcheado recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-41	Detener aplicaciones SAP en el servidor	VA	Aporta valor directo, al detener las aplicaciones SAP activas, lo que permite realizar el parcheo sin que existan procesos o transacciones de SAP en ejecución que interfieran o sean afectadas por el parcheo.
PF-42	Detener aplicaciones de bases de datos en el servidor	VA	Aporta valor directo, al garantizar que el servidor no acepte la creación de nuevas conexiones a la base de datos.
PF-43	Detener procesos ejecutándose en la base de datos	VA	Aporta valor directo, al garantizar que no haya procesos en ejecución dentro de la base de datos como consultas o sesiones aún activas.
PF-44	Instalar el nivel de parche requerido en <i>Oracle Home</i>	VA	Aporta valor directo, ya que acá se instalan los binarios que permiten el funcionamiento correcto de la base de datos, asegurando su seguridad y rendimiento requerido para el negocio.
PF-45	Instalar el nivel de parche requerido en <i>Grid Home</i>	VA	Aporta valor directo, ya que asegura la estabilidad y continuidad de los

ID	Paso	Clasificación	Justificación
			servicios de almacenamiento y balanceo en la base de datos.
PF-46	Reanudar procesos ejecutándose en la base de datos	VA	Aporta valor directo, al asegurar que los procesos dentro de la base de datos continúen, lo que garantiza la operatividad de las consultas.
PF-47	Ejecutar scripts post instalación del parche	VA	Aporta valor directo, al aplicar cambios necesarios al diccionario de datos y realizar los ajustes de parámetros requeridos para que el sistema funcione de acuerdo con las nuevas versiones instaladas.
PF-48	Reanudar aplicaciones de bases de datos en el servidor	VA	Aporta valor directo, al permitir que la base de datos vuelva a estar disponible y operativa para los usuarios, permitiendo nuevas conexiones.
PF-49	Iniciar aplicaciones SAP en el servidor	VA	Aporta valor directo, al iniciar nuevamente las aplicaciones SAP en el servidor, asegurando que las procesos o transacciones de SAP se reanuden sin interrupciones adicionales.
PF-50	Confirmación de parcheado implementado	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-51	Confirmación de parcheado implementado recibida	NVA	Para Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-52	Cambiar estado del cambio a 'En Revisión'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en ServiceNow.

ID	Paso	Clasificación	Justificación
PF-53	Revisión de solicitud de cambio recibida	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-54	Actualizar estado de cambio por 'En Revisión'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se encuentra el cambio referente al parcheo.
PF-55	Verificar instalación correcta del parche	VA	Aporta valor directo, ya que confirma que la versión de parche aplicada fue correctamente instalada.
PF-56	Completar documentos de cierre del cambio	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se completa la documentación necesaria para documentar la aplicación del cambio referente al parcheo.
PF-57	Adjuntar documentos de cierre del cambio a <i>ServiceNow</i>	BVA	Aporta valor al negocio, ya que se almacenan los documentos que evidencian el cierre del cambio referente al parcheo.
PF-58	Solicitar cierre del cambio al <i>product owner</i> del equipo de BD Oracle SAP	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-59	Cambiar estado del cambio a 'Cerrado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que asegura que exista coherencia entre el estado actual del cambio referente al parcheo y la información registrada en <i>ServiceNow</i> .
PF-60	Cierre de solicitud de cambio recibido	NVA	Según Dumas et al. (2018), las tareas relacionadas con la comunicación entre participantes, como el envío y recepción de mensajes, se consideran actividades que no generan valor.
PF-61	Actualizar estado de cambio por 'Cerrado'	BVA	Aporta valor al negocio, ya que mantiene registro del estado en que se

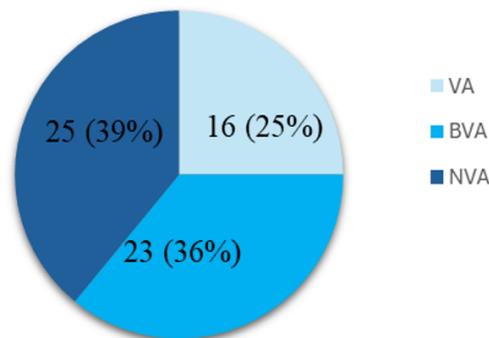
ID	Paso	Clasificación	Justificación
			encuentra el cambio referente al parcheo.
PF-62	Solicitud de cambio cerrada	BVA	Aporta valor al negocio, ya que indica que el cambio referente al parcheo solicitado fue concluido y sirve como registro para auditorías.
PF-63	Base de datos seleccionada parcheada	VA	Aporta valor directo, al cumplir con el objetivo principal del proceso de parcheo, asegurando que la base de datos seleccionada ha sido actualizada con el parche requerido.
PF-64	Parcheo cancelado	VA	Aporta valor directo, al detener el proceso de parcheo, dado que no se ha realizado correctamente.

Nota. Análisis de valor agregado del proceso rediseñado. Fuente: elaboración propia (2024).

A continuación, se presenta un resumen de los pasos por tipo de clasificación de valor agregado del proceso rediseñado en la **Figura 8**.

Figura 8. *Distribución de pasos por clasificación de valor agregado del proceso rediseñado*

Distribución de pasos por clasificación de valor agregado del proceso rediseñado



Nota. Distribución de pasos por clasificación de valor agregado del proceso actual. Fuente: elaboración propia (2024).

De acuerdo con la **Tabla 24** y la **Figura 8**, el proceso rediseñado muestra una distribución optimizada de las actividades. En total, hay 64 pasos, de los cuales, 16 pasos están clasificados como de valor directo (VA), lo que representa el 25% del proceso. En cuanto a los pasos que agregan valor al negocio (BVA), se identifican 23, equivalentes al 36% del total. Por último, 25 pasos no aportan valor (NVA), lo que constituye el 39% del proceso rediseñado.

Tabla 25. Comparación análisis cualitativo

	Proceso situación actual	Proceso rediseñado	Diferencia
Pasos de valor agregado	13	16	(+) 3
Pasos de valor agregado al negocio	33	23	(-) 10
Pasos que no aportan valor agregado	39	25	(-) 14

Nota. Comparación análisis cualitativo. Fuente: elaboración propia (2024).

Dado lo anterior, existen diferencias al comparar el proceso rediseñado con la situación actual, tal como se observa en la **Tabla 25**. En el proceso actual, solo 13 pasos son VA, representando el 15%; mientras que en el rediseño este número aumenta a 16 pasos, lo que refleja un enfoque en la automatización de tareas críticas que aportan valor directo. Los pasos BVA, por su lado, experimentan una reducción, pasando de 33 pasos (39%) en la situación actual a 23 pasos (36%) en el rediseño. Esta disminución se debe a la optimización de procesos de gestión que se benefician del cambio estándar.

En cuanto a los pasos NVA, la situación actual cuenta con 39 pasos, representando un 46% del total. En el proceso rediseñado, este número se reduce a 25 pasos, representando un 39%, lo que significa una disminución de 14 en los pasos que no aportan valor, principalmente debido a la eliminación de tareas repetitivas y la simplificación de aprobaciones.

En resumen, el proceso rediseñado muestra un incremento en las actividades que agregan valor directo al proceso, una optimización en la gestión interna de tareas administrativas y una reducción de actividades que no aportan valor, lo que mejora la eficiencia general del ciclo de parcheo.

5.1.1.3. Información y tecnología

A continuación, se detalla cómo la implementación del cambio estándar de acuerdo con ITIL V4 y el uso de Symphony para la automatización de los pasos técnicos dentro de cada servidor por parchear optimizan la gestión de la información y la tecnología en el proceso de parcheo. El cambio estándar, según ServiceNow (2024), se caracteriza

por seguir un procedimiento previamente autorizado, lo que facilita su automatización. Cambios como los parches y actualizaciones de *software* son ejemplos de procesos automatizables y que se apoyan de la creación de cambios estándar para su aplicación. Al tratarse de procesos que siguen un flujo definido, se eliminan los cuellos de botella relacionados con las aprobaciones repetitivas. Esto no solo acelera el flujo de trabajo, sino que también reduce la carga administrativa en los equipos encargados de gestionar estos cambios. Así mismo, al no requerir múltiples autorizaciones, el cambio estándar permite que el proceso avance de manera fluida y sin interrupciones.

Además, dado que los cambios estándar siguen un flujo definido y preaprobado, se asegura que las actividades se programen con anticipación y sean realizables en el tiempo previsto, sin depender de factores externos que retrasen el proceso. Esto garantiza que las fechas de implementación se cumplan de manera confiable, lo que es especialmente valioso en entornos donde los tiempos de inactividad deben minimizarse, como en el caso de P&G. Al reducir estas demoras, el cambio estándar no solo mejora la eficiencia, sino que también asegura que los ciclos de parcheo se completen dentro del cronograma previsto, lo que aumenta la predictibilidad y planificación de las operaciones de parcheo.

Por su parte, la herramienta seleccionada Symphony se encarga de la automatización técnica, lo que incluye la ejecución de comandos específicos para aplicar los parches, la verificación de los prerrequisitos y el monitoreo de cada paso del proceso. Esta herramienta centraliza la gestión de estos pasos realizados directamente en el servidor, lo que permite que dichas actividades se lleven a cabo de manera precisa. Además, cada acción realizada en el servidor es documentada automáticamente en tiempo real, lo que garantiza una trazabilidad completa de todo el proceso. Esto no solo facilita el seguimiento y control, sino que también permite realizar auditorías detalladas cuando sea necesario, asegurando que el proceso cumpla con los estándares y regulaciones establecidos.

Otra ventaja del uso de Symphony para la automatización es la reducción de los tiempos, ya que no es necesario verificar manualmente cada paso técnico del proceso. Al automatizar pasos relacionados con la ejecución de los comandos necesarios para aplicar los parches y la configuración técnica en los servidores Oracle, la herramienta asegura que estos procedimientos se realicen de manera precisa y consistente, sin requerir intervención manual del equipo de bases de datos. Esto no solo minimiza los errores que surgen por la implementación manual, sino que también acelera el ciclo de parcheo, permitiendo que los servidores estén listos en menos tiempo. Con este enfoque, los ciclos de mantenimiento se optimizan, reduciendo los tiempos de inactividad del sistema y mejorando la eficiencia general del proceso dentro del entorno de P&G.

En conjunto, la combinación del cambio estándar y Symphony maximiza la eficiencia y seguridad del proceso de parcheo. Mientras el cambio estándar simplifica y agiliza el proceso de aprobación, eliminando pasos innecesarios, Symphony se asegura de que los aspectos técnicos se ejecuten de manera automatizada y precisa. Esto crea un entorno controlado donde la gestión de la información y la ejecución técnica se realizan de manera eficiente, minimizando los riesgos y asegurando la continuidad operativa sin comprometer la calidad del servicio. Para el uso de la herramienta se elaboró un documento operativo estándar (ver **Apéndice DD**)

5.1.1.4. Socios y proveedores

En esta sección, se define el tipo de relación que se mantendrá con los involucrados externos al proceso de parcheo, como es el caso del equipo de automatización de SAP, que provee soporte a la herramienta Symphony. De acuerdo con Axelos (2019), existen varios tipos de relaciones entre organizaciones que se clasifican en función de su nivel de cooperación y responsabilidad sobre los resultados. Estas relaciones garantizan que el soporte técnico y la colaboración se mantengan alineados con los objetivos del proyecto.

- **Suministro de bienes:** el proveedor es responsable de suministrar los bienes, mientras que el cliente se encarga de asegurar que los resultados esperados se logren a partir de su uso. Este tipo de relación es más formal y está respaldada por contratos, como sucede en la adquisición de equipos de *hardware* o licencias de *software*.
- **Prestación de servicios:** el proveedor se encarga de la entrega de los servicios, mientras que el cliente es responsable de garantizar que estos servicios cumplan con los resultados esperados. Esta relación se gestiona a través de acuerdos formales y flexibles, como en el caso de la infraestructura de computación en la nube.
- **Asociación de servicios:** en esta relación, tanto el proveedor como el cliente comparten la responsabilidad de cocrear valor. Los objetivos y los acuerdos son compartidos, adaptándose a las necesidades de cada situación. Un ejemplo es la integración de nuevos empleados, donde departamentos como recursos humanos y tecnologías de información trabajan conjuntamente.

En el contexto de la automatización, el equipo de automatización de SAP actúa como un socio clave, proporcionando el soporte técnico necesario para que la herramienta Symphony funcione de manera adecuada. Este equipo se asegura de que la infraestructura necesaria esté operativa y que los flujos de automatización estén alineados con los requerimientos técnicos del proceso, lo que contribuye al éxito del proyecto. Ambos equipos comparten la responsabilidad de garantizar que el proceso de

parcheo automatizado se realice de manera efectiva, con el equipo de automatización proporcionando el soporte técnico necesario para la herramienta Symphony y el equipo de bases de datos asegurando que los parches se apliquen correctamente y dentro de los parámetros establecidos.

Esta colaboración implica que ambos equipos deben alinearse en términos de objetivos, recursos y resultados, lo que refleja una relación donde la responsabilidad y los beneficios se comparten. La relación que mejor se acopla a este contexto es la asociación de servicios, ya que permite la cocreación de valor al trabajar juntos para alcanzar los objetivos del proyecto. Esta colaboración permite la flexibilidad y la adaptación necesarias para asegurar que el proceso de parcheo se ejecute de manera eficiente y con resultados consistentes, optimizando los recursos y minimizando los riesgos técnicos.

En este contexto, ambos equipos, deben mantener un intercambio constante de información para definir claramente las necesidades técnicas y operativas del proceso. Este ciclo incluye la identificación de los flujos críticos que deben automatizarse, la priorización de tareas y la definición de los parámetros necesarios para cumplir con los estándares de calidad de la organización. Este enfoque colaborativo permite que los requerimientos sean entendidos y atendidos de manera efectiva, reduciendo posibles malentendidos o retrasos.

Adicionalmente, la elaboración de pruebas constituye una fase esencial para validar el correcto funcionamiento de los flujos automatizados diseñados en Symphony. Estas se realizan en entornos no productivos, replicando escenarios reales del proceso de parcheo para identificar posibles fallos o inconsistencias. Durante esta etapa, se evalúan criterios específicos para la correcta aplicación de parches. Los resultados de estas pruebas no solo aseguran la funcionalidad técnica, sino que también proporcionan los datos para ajustar y optimizar los flujos.

Una vez completas las pruebas, el equipo de bases de datos debe compartir observaciones detalladas con el equipo de automatización. Estas observaciones incluyen sugerencias para fortalecer la robustez de los flujos, mejorar la claridad de las acciones realizadas en los servidores o ajustar los tiempos de ejecución. La respuesta a esta retroalimentación impulsa ajustes proactivos que incrementan la eficiencia.

Por último, la mejora continua de la automatización es un resultado directo de esta dinámica colaborativa. Los equipos deben revisar periódicamente el desempeño del proceso automatizado y evaluar posibles áreas de optimización. Este enfoque iterativo asegura que el proceso no solo cumpla con los estándares actuales, sino que también esté preparado para adaptarse a futuras necesidades y retos, promoviendo una cultura de mejora continua y eficiencia operativa.

5.1.2. Prueba de concepto

A continuación, se describe la prueba de concepto realizada simulando el proceso de cambio estándar, haciendo uso de Symphony para automatizar los pasos técnicos del parcheo (ver **Apéndice W**). Durante la prueba, se comprobó cómo el flujo de trabajo se ajustaba a los requerimientos definidos, eliminando la necesidad de intervención manual en varias etapas. La automatización facilitada por Symphony permitió completar el ciclo de parcheo de manera eficiente, cumpliendo con los prerequisites y manteniendo un control constante sobre las acciones ejecutadas.

A continuación, se lleva a cabo un análisis de flujo utilizando la misma metodología empleada en el análisis cuantitativo de la **Fase 1: Descubrimiento y análisis del proceso**, según Dumas (2018), donde se analiza el rendimiento de las tareas para estimar el desempeño general del proceso de parcheo. Este análisis se centró en calcular el ciclo de tiempo requerido para realizar cada paso del proceso y el costo asociado al recurso humano, multiplicando el tiempo invertido por el costo en horas de cada recurso.

Para este análisis, se excluyeron los tiempos relacionados con los pasos gestionados por la herramienta ServiceNow, ya que estos se ejecutan de forma inmediata y no tienen un impacto en el ciclo del proceso. Asimismo, los pasos clasificados como ‘evento’ en el análisis cualitativo fueron omitidos, ya que corresponden a acciones puntuales sin una duración cuantificable. El cálculo del costo total del recurso humano se basó únicamente en el tiempo teórico de ciclo de cada actor involucrado.

El cálculo del costo de recurso humano se realizó utilizando como referencia el salario mínimo establecido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), tomando en cuenta el perfil académico de cada grupo involucrado en el proceso. Se asumió que los *product owners* (PO) y propietarios técnicos del sistema (TSO) poseen un grado académico de Licenciatura, con un salario mensual estimado en ₡765 985. Además, se asumió que los administradores de bases de datos (Admin de BD) y colaboradores operativos (CO) tienen un grado educativo de bachiller, lo que resulta en un salario mensual de ₡638 299. Además, se considera que todos los participantes tienen un nivel de experiencia similar, por lo que no se presentan variaciones en la remuneración, si presentan el mismo grado académico.

El salario mensual se calculó en horas bajo el supuesto de 4 semanas al mes, con una jornada laboral de 48 horas semanales. Esto resultó en un salario por hora de ₡3 324.48 para aquellos con grado de bachiller y ₡3 989.51 para los que poseen un grado de Licenciatura. Estos valores fueron utilizados para estimar el costo asociado al tiempo invertido por cada recurso humano en el proceso de parcheo. Los resultados completos de este análisis se presentan en la **Tabla 26**, mostrando los costos asociados a cada actor, según su nivel de responsabilidad y el tiempo teórico dedicado al proceso.

Tabla 26. *Análisis cuantitativo de proceso rediseñado*

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PF-01	Base de datos para parcheo seleccionada	NA	NA	NA	NA
PF-02	Solicitar fecha de parcheado al TSO	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PF-03	Solicitud de fecha para parcheado recibida	NA	NA	NA	NA
PF-04	Establecer fecha para implementar el parcheado	4	0.08	1 TSO	319.16
PF-05	Enviar resultado de fecha para implementar parcheado	0.08	0.08	1 TSO	319.16
PF-06	Resultado de fecha para implementar parcheado recibido	NA	NA	NA	NA
PF-07	Confirmar fecha de parcheado con equipo LM	0.08	0.08	1 TSO	319.16
PF-08	Solicitud de confirmación de fecha para parcheado recibida	NA	NA	NA	NA
PF-09	Evaluar fecha para implementar el parcheado	24	0.08	1 CO	265.96
PF-10	Enviar resultado de evaluación de fecha para implementar parcheado	0.08	0.08	1 CO	265.96

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PF-11	Resultado de fecha para implementar parcheo recibido	NA	NA	NA	NA
PF-12	Verificar solicitud de fecha para implementar parcheo	0.025	0.025	1 Admin de bd	NA
PF-13	Iniciar solicitud de cambio estándar	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PF-14	Solicitud de cambio estándar recibida	NA	NA	NA	NA
PF-15	Habilitar plantilla para nueva solicitud de cambio	NA	NA	NA	NA
PF-16	Plantilla de nueva solicitud de cambio habilitada	NA	NA	NA	NA
PF-17	Completar plantilla inicial de solicitud de cambio	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PF-18	Plantilla de solicitud de cambio inicial completada	NA	NA	NA	NA
PF-19	Creación de cambio con estado 'Nuevo'	NA	NA	NA	NA
PF-20	Completar documentos iniciales del cambio	4	0.08	1 Admin de bd	265.96

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PF-21	Adjuntar documentos iniciales del cambio a ServiceNow	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PF-22	Notificar a los interesados la información del cambio	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PF-23	Adjuntar evidencia de comunicación a interesados en ServiceNow	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PF-24	Cambiar estado del cambio a 'Programado'	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PF-25	Programación de solicitud de cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PF-26	Actualizar estado de cambio por 'Programado'	NA	NA	NA	NA
PF-27	Solicitar configuración de SSH para el servidor	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PF-28	Configurar SSH para el servidor	1	0.33	1 CO	1,097.08
PF-29	Notificar configuración de SSH del servidor	0.025	0.025	1 CO	83.11
PF-30	Solicitar supresión de alertas de monitoreo al equipo MAI	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PF-31	Solicitud de supresión de alertas de monitoreo recibida	NA	NA	NA	NA
PF-32	Supresión de alertas de monitoreo	0.08	0.08	1 CO	265.96
PF-33	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo enviada	24	0.08	1 CO	265.96
PF-34	Confirmación de supresión de alertas de monitoreo recibida	NA	NA	NA	NA
PF-35	Cambiar estado del cambio a 'En Implementación'	1	0.025	1 Admin de bd	83.11
PF-36	Implementación de solicitud de cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PF-37	Actualizar estado de cambio por 'En implementación'	NA	NA	NA	NA
PF-38	Detener monitoreo en OEM	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PF-39	Orquestar implementación del parcheado	0.08	0.08	1 Admin de bd	265.96
PF-40	Solicitud para orquestar flujo de parcheado recibida	NA	NA	NA	NA

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PF-41	Detener aplicaciones SAP en el servidor	0.17	0.17	0	0.00
PF-42	Detener aplicaciones de bases de datos en el servidor	0.02	0.02	0	0.00
PF-43	Detener procesos ejecutándose en la base de datos	0.02	0.02	0	0.00
PF-44	Instalar el nivel de parche requerido en Oracle Home	0.25	0.25	0	0.00
PF-45	Instalar el nivel de parche requerido en Grid Home	0.5	0.5	0	0.00
PF-46	Reanudar procesos ejecutándose en la base de datos	0.02	0.02	0	0.00
PF-47	Ejecutar scripts post instalación del parche	0.02	0.02	0	0.00
PF-48	Reanudar aplicaciones de bases de datos en el servidor	0.02	0.02	0	0.00
PF-49	Iniciar aplicaciones SAP en el servidor	0.17	0.17	0	0.00
PF-50	Confirmación de parcheado implementado	NA	NA	NA	NA
PF-51	Confirmación de parcheado implementado recibida	NA	NA	NA	NA

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PF-52	Cambiar estado del cambio a 'En Revisión'	1	0.025	1 Admin de bd	83.11
PF-53	Revisión de solicitud de cambio recibida	NA	NA	NA	NA
PF-54	Actualizar estado de cambio por 'En Revisión'	NA	NA	NA	NA
PF-55	Verificar instalación correcta del parche	0.08	0.08	1 PO	319.16
PF-56	Completar documentos de cierre del cambio	0.25	0.25	1 Admin de bd	831.12
PF-57	Adjuntar documentos de cierre del cambio a ServiceNow	0.025	0.025	1 Admin de bd	83.11
PF-58	Solicitar cierre del cambio al <i>product owner</i> del equipo de BD Oracle SAP	0.25	0.25	1 Admin de bd	831.12
PF-59	Cambiar estado del cambio a 'Cerrado'	0.5	0.025	1 PO	99.74
PF-60	Cierre de solicitud de cambio recibido	NA	NA	NA	NA
PF-61	Actualizar estado de cambio por 'Cerrado'	NA	NA	NA	NA
PF-62	Solicitud de cambio cerrada	NA	NA	NA	NA

ID	Paso	Tiempo de ciclo (horas)	Tiempo de ciclo teórico (horas)	Recurso humano involucrado	Costo total (colones)
PF-63	Base de datos seleccionada parcheada	NA	NA	NA	NA
PF-64	Parcheo cancelado	NA	NA	NA	NA
Totales					
		62.27	3.50	29	7,809.25

Nota. Análisis cuantitativo de proceso rediseñado. Fuente: elaboración propia (2024).

De acuerdo con la información presente en la **Tabla 26**, se determina que el tiempo de ciclo requerido para llevar a cabo el proceso de parcheo de una base de datos Oracle SAP rediseñado es de 62.27 horas, lo que se traduce en aproximadamente dos días, 14 horas y 16 minutos de trabajo. Por otro lado, el tiempo de ciclo teórico, el cual excluye los tiempos de espera de cada paso, corresponde a tres horas y 30 minutos. Además, se identifican 29 actividades dentro del proceso que requieren de recurso humano para ser ejecutadas.

A nivel de costos, tomando en cuenta exclusivamente el salario de los colaboradores involucrados y el tiempo activo dedicado a cada paso del proceso, dado que se calcula con el tiempo de ciclo teórico, se estima que el costo total asciende a ₡7 809.25, lo que refleja el valor económico directo del esfuerzo invertido en la ejecución del parcheo de una base de datos Oracle SAP en el proceso rediseñado.

Tabla 27. Comparación análisis cuantitativo

	Proceso situación actual	Proceso rediseñado	Diferencia
Tiempo de ciclo (horas)	121.52	62.27	(-) 59.25
Tiempo de ciclo teórico (horas)	8.24	3.50	(-) 4.74
Recurso humano involucrado (personas)	52	29	(-) 23
Costo total (colones)	28 048.77	7 809.25	(-) 20 239.52

Nota. Comparación análisis cuantitativo. Fuente: elaboración propia (2024).

En comparación con la situación actual, como se observa en la **Tabla 27**, el tiempo de ciclo total del proceso rediseñado se redujo de 121.52 horas a 62.27 horas, lo que equivale a una disminución de 59 horas y 15 minutos. El tiempo de ciclo teórico pasó de ocho horas y 14 minutos a tres horas y 30 minutos, lo que implica una reducción de cuatro horas y 44

minutos. En cuanto al número de actividades que requieren intervención humana, se disminuyó de 52 a 29 actividades, lo que representa una reducción de 23 actividades. Finalmente, el costo total del proceso disminuyó de ₡28 048.77 a ₡7 809.25, lo que refleja una reducción de ₡20 239.52.

5.2. Viabilidad de la propuesta

Se realiza un análisis costo-beneficio con el propósito de justificar la viabilidad del proyecto, siguiendo el enfoque propuesto por Mishan y Quah (2020). Este análisis permite comparar los costos y beneficios asociados al proyecto, a fin de determinar si la inversión es justificable desde una perspectiva empresarial.

5.2.1. Análisis de costo-beneficio

De acuerdo con la investigación realizada, actualmente, la ejecución del proceso de parcheo toma ocho horas y 14 minutos de trabajo para los administradores de bases de datos y demás actores involucrados. Dicho proceso requiere múltiples aprobaciones junto con la ejecución y revisión de comandos dentro del servidor siendo parcheado, lo que incrementa el riesgo de errores humanos y aumenta el tiempo requerido para completarse.

Para el cálculo del costo de recurso humano, se tomó como referencia el salario mínimo del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) según el perfil de los involucrados. Se considera que los líderes de equipo, *product owners* y propietarios técnicos tienen un grado de Licenciatura con un salario mensual de ₡765 985, mientras que los administradores de bases de datos, SAP basis y colaboradores operativos tienen un grado de bachiller universitario con un salario mensual de ₡638 299. Los costos asociados al proceso actual se detallan en la **Tabla 18**, mientras que los correspondientes al proceso rediseñado se presentan en la **Tabla 26**.

- **Costos**

- Desarrollo del proyecto: esto incluye el costo de contratar un administrador de bases de datos para la elaboración del proyecto con un salario de ₡638 299 por tres meses, el costo total es de ₡1 914 897.
- Costo de tecnología: en el caso de la compañía, tanto las licencias de ServiceNow como Symphony ya están adquiridas y a disposición de los trabajadores.
- Costo del proceso: el costo del recurso humano involucrado en cada parcheo de base de datos del proceso rediseñado es ₡7 809.25 de acuerdo con la **Tabla 26**.

- **Beneficios**

- Ahorro de tiempo: disminuye el tiempo necesario para completar cada ciclo de parcheo, pasando de 8 horas y 14 minutos a 3 horas y 30 minutos, lo que permite que el personal de soporte técnico se enfoque en tareas de mayor complejidad como la planificación y optimización de la infraestructura de bases de datos.
- Mayor escalabilidad: permite parchear un mayor número de bases de datos sin necesidad de incrementar el recurso humano.
- Reducción de intervención manual: permite reducir la carga operativa del personal al haber 23 pasos menos que requieren intervención manual.
- Mayor precisión: la estandarización y automatización de pasos técnicos en proceso de parcheo reduce los riesgos asociados a la intervención manual en los servidores.
- Ahorro del costo del proceso rediseñado: el ahorro del recurso humano involucrado en cada ejecución del proceso rediseñado de parcheo de base de datos es de ₡20 239.52 de acuerdo con la **Tabla 26**.

5.2.1.1. Cálculo del retorno de la inversión

Para justificar lo anterior, se calcula el retorno (ROI) de la inversión proyectado para el próximo año, considerando que todos los servidores habrán sido migrados y estarán siendo gestionados por el equipo de bases de datos con el objetivo de cumplir dos ciclos de parcheo anual. En este periodo, dado lo anterior, se deberán parchear 112 servidores, dos veces al año. Con el proceso rediseñado, cada ejecución representa un ahorro de ₡20 239.52, lo que resulta en un ahorro anual de ₡4 533 652.48, dado que hay 112 servidores y el ciclo de parcheado será dos veces al año.

Adicionalmente, se estima el costo del recurso humano para realizar el proceso de parcheado rediseñado valorado en ₡1 749 272, dado que hay 112 servidores, su costo por ejecución es de ₡7 809.25 de acuerdo con la **Tabla 26** y se realizará el ciclo de parcheado dos veces al año. Se suma, por último, el costo de inversión inicial para el desarrollo del proyecto en ₡1 914 897. Por lo tanto, el ROI para este proyecto es de:

Figura 9. Cálculo del ROI

$$ROI = \left(\frac{\text{Beneficio} - \text{Costo}}{\text{Costo}} \right) \times 100$$

$$ROI = \left(\frac{\text{de } ₡4,533,652.48 - (₡1,914,897 + ₡1,749,272)}{(₡1,914,897 + ₡1,749,272)} \right) \times 100$$

$$ROI = \left(\frac{\text{de } ₡4,533,652.48 - ₡3,664,169}{₡3,664,169} \right) \times 100$$

$$ROI = \left(\frac{₡869,483.48}{₡3,664,169} \right) \times 100$$

$$ROI = 23.73\%$$

Nota. Cálculo del ROI. Fuente: elaboración propia (2024).

El análisis del ROI para un año de la **Figura 9** muestra una rentabilidad del 23.73%, es decir, un retorno positivo, ya que es mayor al 0%. Esto significa que, por cada colón invertido, se obtienen 23.73 céntimos de retorno. Este resultado confirma que, en un año, los beneficios superan los costos de implementación, lo que justifica la viabilidad financiera del proyecto.

5.2.1.2. Cálculo del valor actual neto

Tomando como referencia los valores de beneficios y costo de acuerdo con los cálculos de la sección **5.2.1.1** se procede a calcular el valor actual neto (VAN) del proyecto; este será financiado enteramente con recursos internos de la organización, por lo que no se incurrirá en costos adicionales relacionados con la obtención de capital. Dado que no se están utilizando préstamos ni inversión externa que generen intereses, el costo de capital es considerado cero. Por lo tanto, el VAN para este proyecto es de:

Figura 10. Cálculo del VAN

$$VAN = \left(\frac{\text{Flujo Neto}}{(1+\text{Tasa de descuento})^{\text{número de periodos}}} \right) - \text{Inversión inicial}$$

$$VAN = \left(\frac{(\text{¢}4,533,652.48 - \text{¢}1,749,272)}{(1+0)^1} \right) - \text{¢}1,914,897$$

$$VAN = \left(\frac{\text{¢}2,784,380.48}{1} \right) - \text{¢}1,914,897$$

$$VAN = \text{¢}869,483.48$$

Nota. Cálculo del VAN. Fuente: elaboración propia (2024).

El análisis del VAN para un año muestra un valor de ¢869 483.48 según la **Figura 10**, lo que indica que los beneficios generados en un año por el proyecto superan los costos de este. Esto refleja que, bajo las condiciones evaluadas, el proyecto es financieramente viable. Este resultado justifica la implementación del proyecto, al asegurar que los recursos invertidos generan un retorno superior a los costos futuros traídos a valor actual.

5.2.1.3. Cálculo de la tasa interna de retorno

Tomando como referencia los valores de beneficios y costos de acuerdo con los cálculos de la sección 5.2.1.1, se procede a calcular la tasa interna de retorno (TIR) del proyecto.

Figura 11. Cálculo del TIR

$$TIR = \left(\frac{\text{Flujo Neto}}{\text{Inversión inicial}} \right)^{1/\text{número de periodos}} - 1$$

$$TIR = \left(\frac{¢4,533,652.48 - ¢1,749,272}{¢1,914,897} \right)^{1/1} - 1$$

$$TIR = \left(\frac{¢2,784,380.48}{¢1,914,897} \right) - 1$$

$$TIR = 1.454062793 - 1$$

$$TIR = 0.454062793$$

Nota. Cálculo del TIR. Fuente: elaboración propia (2024).

El análisis del TIR en la **Figura 11** muestra un valor de 45.41%, lo que indica que el proyecto genera una tasa de retorno interna superior al costo de capital esperado. Este resultado refleja que, bajo las condiciones evaluadas, el proyecto es viable y justifica la implementación de este, ya que asegura que los beneficios esperados superen los costos asociados.

6. Conclusiones

En este capítulo, se presenta un resumen de los descubrimientos relevantes a partir del desarrollo del proyecto, los cuales están agrupados por objetivos específicos y general.

6.1. Objetivo específico 1

Identificar detalladamente la situación actual (As-Is) del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP para la obtención de una visión holística del proceso.

Con base en los resultados obtenidos a través de entrevistas, observación directa y revisión documental, los cuales permitieron definir la situación actual del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP, se concluye lo siguiente:

- Se identificaron un total de siete actores involucrados en el proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **4.1.1**.
- Se identificaron un total de 85 pasos necesarios para realizar el proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **4.1.1**.
- Se identificaron 13/85 pasos dentro de la categoría de valor agregado directo en el modelo *As-Is* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **4.1.2.1**.
- Se identificaron 33/85 pasos dentro de la categoría de valor agregado al negocio en el modelo *As-Is* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **4.1.2.1**.
- Se identificaron 39/85 pasos dentro de la categoría que no aportan valor agregado en el modelo *As-Is* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **4.1.2.1**.
- Se determinó el tiempo de ciclo total en 121.52 horas necesarias para completar el proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **4.1.3.1**.
- Se determinó el tiempo de ciclo teórico total en 8.24 horas necesarias para completar el proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **4.1.3.1**.
- Se determinó un total de 52/85 pasos que necesitan intervención manual para completar el proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **4.1.3.1**.
- Se determinó un costo total de ₡28 048.77 requeridos para completar el proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP en un sistema según los hallazgos de la sección **4.1.3.1**.

6.2. Objetivo específico 2

Seleccionar la(s) herramienta(s) de automatización en la nube adecuadas para el aseguramiento de la compatibilidad con la infraestructura existente.

Con base en los resultados obtenidos mediante entrevistas y revisión documental, los cuales permitieron seleccionar la herramienta de automatización que mejor se adapta a las necesidades, se concluye lo siguiente:

- El enfoque de la herramienta seleccionada, Symphony, es automatizar pasos técnicos del proceso de parcheo, para disminuir la intervención manual, tal como se detalla en la sección **4.2.1**.
- Se seleccionó la herramienta Symphony, dado que obtuvo la mejor puntuación (166/171 puntos) según el documento de requerimientos, tal como se evidencia en la sección **4.2.2.1**.
- Se seleccionó la herramienta Symphony, dado que cumple con la mayor cantidad de requerimientos (21/22 requerimientos), tal como se evidencia en la sección **4.2.2.1**.

6.3. Objetivo específico 3

Implementar un proceso automatizado para el parcheo de bases de datos Oracle SAP para la reducción de la intervención manual del proceso.

Con base en los resultados obtenidos a partir de diseñar y simular el proceso automatizado para el parcheo de bases de datos Oracle SAP, se concluye lo siguiente:

- Se identificaron un total de siete actores involucrados en el proceso automatizado de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.1.1**, lo que se mantiene igual con respecto a la situación *As-Is*.
- Se identificaron un total de 64 pasos necesarios para realizar el proceso automatizado de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.1.2**, lo que refleja una disminución de 21 pasos con respecto a la situación *As-Is*.
- Se identificaron 16/64 pasos dentro de la categoría de valor agregado directo en el modelo *To-Be* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.1.2**, lo que refleja un aumento de tres pasos de valor agregado con respecto a la situación *As-Is*.
- Se identificaron 23/64 pasos dentro de la categoría de valor agregado al negocio en el modelo *To-Be* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.1.2**, lo que refleja una disminución de 10 pasos de valor agregado al negocio con respecto a la situación *As-Is*.

- Se identificaron 25/64 pasos dentro de la categoría que no aportan valor agregado en el modelo *To-Be* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.1.2**, lo que refleja una disminución de 14 pasos que no aportan valor agregado con respecto a la situación *As-Is*.
- Se calculó el tiempo de ciclo total en 62.27 horas necesarias para completar el modelo *To-Be* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.2** lo que refleja una disminución de 59 horas y 15 minutos con respecto a la situación *As-Is*.
- Se calculó el tiempo de ciclo teórico total en 3.5 horas necesarias para completar el modelo *To-Be* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.2**, lo que refleja una disminución de cuatro horas y 44 minutos con respecto a la situación *As-Is*.
- Se calculó un total de 29/64 pasos que necesitan intervención manual para completar el modelo *To-Be* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.2**, lo que refleja una disminución de 23 pasos con respecto a la situación *As-Is*.
- Se calculó un costo total de ₡ 7 809.25 requeridos para completar el modelo *To-Be* del proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP según los hallazgos de la sección **5.1.2**, lo que refleja una disminución de ₡20 239.52 con respecto a la situación *As-Is*.

6.4. Objetivo general

Desarrollar la automatización del parcheo de bases de datos Oracle SAP para reducir el recurso humano requerido en el proceso, mediante el uso de plataformas de automatización en la nube, durante el II semestre del 2024.

- El análisis costo-beneficio, realizado en la sección **5.2.1**, demuestra que el proyecto tiene un impacto positivo, al generar un ahorro anual de ₡4 533 652.48 por año de operación.
- Los resultados del análisis de viabilidad de la propuesta, realizado en la sección **5.2.1.1**, demuestran que esta es rentable y viable según el ROI del 23.73% obtenido.
- Los resultados del análisis de viabilidad de la propuesta, realizado en la sección **5.2.1.2**, demuestran que esta es rentable y viable según el VAN del ₡869,483.48 obtenido.
- Los resultados del análisis de viabilidad de la propuesta, realizado en la sección **5.2.1.3**, demuestran que esta es rentable y viable según el TIR del 45.41% obtenido.

7. Recomendaciones

En este capítulo, se presentan las recomendaciones para la organización, a partir del trabajo realizado. A continuación, se detallan.

- Continuar aplicando las mejores prácticas de ITIL en su versión más reciente, al implementar el cambio estándar en el proceso de parcheo de bases de datos Oracle SAP.
- Implementar el cambio estándar en servidores de producción, una vez se haya validado exitosamente el proceso en tres ciclos de servidores productivos.
- Monitorear de manera periódica los pasos técnicos automatizados para detectar posibles mejoras en la ejecución de comandos y optimización del tiempo.
- Extender la automatización a otras áreas de la infraestructura de TI, aprovechando los resultados obtenidos con Symphony en el proceso de parcheo.
- Mantener actualizados los procedimientos operativos estándar (SOP) relacionados con el proceso de parcheo, reflejando mejoras y avances en la tecnología implementada.
- Asegurar la capacitación continua de los involucrados en el proceso sobre el uso de Symphony y las mejoras incorporadas en el parcheo de bases de datos Oracle SAP.
- Realizar auditorías anuales del proceso automatizado para verificar que se mantengan los objetivos de optimización del recurso humano y el tiempo de ejecución del proceso.
- Fomentar la colaboración entre los equipos de bases de datos y automatización para identificar nuevas áreas de optimización en los procesos técnicos relacionados con la infraestructura de TI.

8. Referencias

Ahmed, J. (2023). *Oracle Database Patching*.

Axelos. (2019). *ITIL Foundation*. ITIL 4 Edition (ITIL 4 Foundation).

Axelos. (2024). *What is ITIL?* <https://www.axelos.com/certifications/itil-service-management/what-is-itil>

Barco, R. (s.f). *Metodología de la investigación*. Recuperado el 19 de abril del 2024 de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-guayaquil/metodologia-de-investigacion/sujeto-en-la-investigacion-concepto-y-definicion/21254873>

Bizagi. (s. f.). *Modelamiento de procesos*. <https://www.bizagi.com/es/modelamiento-de-procesos>

Blanco, G. Á., & Mesa, B. (2022). *Revisión documental como alternativa en la práctica docente*. In *Libro de Actas del 2.º Congreso Caribeño de Investigación Educativa: Nuevos paradigmas y experiencias emergentes* (pp. 505-509). Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU)

Breaks, S. L., & Duty, J. (2008). *WHAT ARE STANDARD OPERATING PROCEDURES*.

Cabrera Méndez, M. (2010). *Introducción a las fuentes de información*.

Cambridge University. (s.f.). *Dictionary*. Obtenido de Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english>

Campos, P. (2023). *Rediseño en la herramienta de servicio de satisfacción al cliente “CFR Tool” de la organización de Cuidado Personal de la Salud (PHC) de la empresa Procter and Gamble.* (Trabajo Final de Graduación).

Camunda. (2024). *BPMN 2.0 Symbol Reference.* <https://camunda.com/bpmn/reference/>

Dumas, M., Rosa, L. M., Mendling, J., & Reijers, A. H. (2018). *Fundamentals of business process management.* Springer-Verlag.

Estrada, J. (2021). *Propuesta de metodología de automatización de procesos para la mejora de eficiencia en resolución de incidentes y solicitudes de servicio del equipo de Soporte Técnico del área de BIS Technology and Product Development, bajo la tecnología RPA.* (Trabajo Final de Graduación). Área Académica de Administración de Tecnología de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

García, M. A. C. (2019). Fuentes de información. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 8(15), 57-58.

Gartner. (2024). *Business Process Management (BPM).*
<https://www.gartner.com/en/informationtechnology/glossary/business-process-management-bpm>

GBTEC. (2024). *BPMN - El estándar para el Modelado de Procesos de Negocios.*
<https://www.gbtec.com/es/recursos/bpmn/>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. McGraw-Hill Education.

Holzer, H. (2022). *Understanding the impact of automation on workers, jobs, and wages*. Brookings. <https://www.brookings.edu/articles/understanding-the-impact-of-automation-on-workers-jobs-and-wages/>

IBM. (s. f.). *Automation*. <https://www.ibm.com/topics/automation>

IBM. (2024). *What is business process management (BPM)?*
<https://www.ibm.com/topics/business-process-management>

IBM. (2024). *¿Qué es ITIL?*. <https://www.ibm.com/topics/it-infrastructure-library>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (s.f). *Administración de Tecnología de Información*.
<https://www.tec.ac.cr/administracion-tecnologia-informacion>

International Organization for Standardization. (2023). *ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Product quality model*.
<https://www.iso.org/es/contents/data/standard/07/81/78176.html>

Johnson, R. B., & Christensen, L. B. (2014). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage publications.

León, A. T. (2017). Revisión sistemática de la literatura de la automatización de procesos de negocio. *Interfases*, (10), 135-148.

López, A. M. (2023). La entrevista en profundidad y la observación directa: observaciones cualitativas para un enfoque holístico. *Caminos de utopía: Las ciencias sociales en las nuevas sociedades inteligentes*, 1(33), 739-749.

López, E. G. (2013). BPMN: Estándar para modelar procesos de negocio. *INNOTEC Gestión*, (5 ene-dic), 56-60.

María J. García G., Gilberto J. Hernández G. & José G. Hernández R. (2016). *Líneas de investigación y Matrices De Ponderación (MDP)*.
https://www.researchgate.net/profile/Jose-Hernandez-Ramirez/publication/310818510_LineasInvestigacionMDP151012aCPDF/links/583879ac08aed5c6148859bd/LineasInvestigacionMDP151012aCPDF.pdf

Microsoft. (s.f.). *Business process automation benefits*. *Microsoft Power Automate*.
<https://powerautomate.microsoft.com/en-us/business-process-automation-benefits/>

Microsoft. (2024). *What are databases? - Definitions, types, and examples of databases*.
<https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-are-databases>

Mishan, E. J., & Quah, E. (2020). *Cost-benefit analysis*. Routledge.

Monday. (2022). *What is MoSCoW prioritization? Everything you need to know*.
<https://monday.com/>

Morales, C.H. (2022). *Propuesta de implementación de una solución para la automatización del proceso de generación de reportes de los departamentos de Business Care y Boarding en Equifax* (Trabajo Final de Graduación). Área Académica de Administración de Tecnologías de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

MTSS. (20 de 12 de 2023). Lista de salarios mínimos del sector privado. Obtenido de MTSS:
<https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>

National Science Foundation. (2018). Definitions of Research and Development: An Annotated Compilation of Official Sources. <https://www.nsf.gov/statistics/randdef/rd-definitions.pdf>

OMG (2011). Business Process Model And Notation.
<https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/About-BPMN>

Oracle. (2024). *Help Center*. <https://docs.oracle.com/en/>

Oracle. (2020). *Oracle Database for SAP*. <https://www.oracle.com/sa/sap/database/#security>

Oracle. (2010). *Oracle® Database Concepts 10g Release 2 (10.2)*.
<https://docs.oracle.com/cd/E19683-01/817-1658/6mhcgstvg/index.html>

Oracle. (2020). *Database Concepts*. <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/cncpt/introduction-to-oracle-database.html#GUID-A42A6EF0-20F8-4F4B-AFF7-09C100AE581E>

Oracle. (2020). *What Is a Database?* <https://www.oracle.com/database/what-is-database/>

Piedra, D. (2022). *DEMS – New JIRA Portfolio Management*.

Prabhakaran, M. (2023). *Apply patches and updates to the Oracle database software*.

Procter & Gamble. (s.f.). *LinkedIn Procter & Gamble*.
<https://www.linkedin.com/company/procter-and-gamble/mycompany/verification/>

Procter & Gamble. (s.f.). Procter & Gamble. <https://us.pg.com/>

Puppet. (2024). *Puppet Enterprise*. Puppet. <https://www.puppet.com/products/puppet-enterprise>

Ravikumar, Y. V., Krishnakumar, K. M., Basha, N., Ravikumar, Y. V., Krishnakumar, K. M., & Basha, N. (2017). Oracle Database Patching Strategies. *Oracle Database Upgrade and Migration Methods: Including Oracle 12c Release 2*, 503-545.

RedHat. (2019). *Automatización de la nube*. <https://www.redhat.com/es/topics/automation/what-is-cloud-automation>

Richelieu, C. Le médiateur des entreprises (2019). *Osez l'innovation, De l'idée à l'industrialisation: réussissez votre preuve de concept*, Ministère de l'Economie et des Finances, Paris.

Rodriguez, A. (2023). *Azure DevOps*.

Rodriguez, A. (2023). *Puppet Module Development Process*.

SAP. (2024). *¿Qué es el desarrollo de aplicaciones de low-code/no-code?*
<https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/build/what-is-low-code-no-code.html>

SAP. (2024). *¿Qué es SAP?* <https://www.sap.com/latinamerica/about/what-issap.html>

ServiceNow. (2024). *What is ITSM?* <https://www.servicenow.com/products/itsm/what-is-itsm.html>

ServiceNow. (2024). *¿Qué es la automatización?* <https://www.servicenow.com/es/now-platform/what-is-automation.html>

ServiceNow. (2024). *¿Qué es la automatización de procesos de negocio?*
<https://www.servicenow.com/es/now-platform/what-is-business-process-automation.html>

ServiceNow. (2024). *What is IT change management?* ServiceNow.
<https://www.servicenow.com/latam/products/itsm/what-is-it-change-management.html>

Solís, J. (2022). *Propuesta de metodología para la automatización de procesos en un ambiente funcional de Oracle CX para el equipo de desarrollo de Xum Tech.* (Trabajo Final de Graduación). Área Académica de Administración de Tecnologías de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Tafolla, H. (2000). Estandarización y globalización. *Revista: SEGMENTO*. Julio.

Torrecilla, J. M. (2006). La entrevista. *Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid*, 1-20.

University of Pittsburgh. (2009). *Software selection process and criteria*.

Vindas, D. (2021). *Propuesta de Estandarización y Automatización de Procesos Administrativos de la Empresa Suum Technologies* (Trabajo Final de Graduación). Escuela de Administración de Tecnología de Información, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

9. Apéndices

Apéndice A. Plantilla para minutas

Reunión No. x		Fecha:		dd-mm-yyyy
Hora Inicio:	hh:mm	Hora Fin:	hh:mm	
Lugar:				
Objetivo de la reunión:	•			
Participantes Presentes				
Nombre			Rol	
Participantes Ausentes				
Nombre			Rol	
Temas Tratados				
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos	
Próxima Reunión				
Temas por Tratar		Fecha	Convocados	
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante	

Apéndice B. Plantilla para cambios

ID Cambio:	CAM - XX	Fecha solicitud:	dd-mm-yyyy
Solicitante del cambio			
Nombre		Rol	Firma
Responsable de la implementación			
Nombre		Rol	Firma
Descripción del cambio			
Justificación			
Implicaciones de realizar el cambio			
Comentarios / Observaciones			
Prioridad	Categoría	Impacto en el proyecto	
Alta () Media () Baja ()	**Se describe qué áreas del anteproyecto se ven afectadas**	**Especificar si el cambio genera impacto en otras áreas del proyecto, tales como recursos, cronogramas, otros proyectos, entre otros.**	
Estado			
En revisión ()		Aprobado ()	Rechazado ()
Revisado por			
Nombre		**tutor**	
Firma		**tutor**	
Revisado por			
Nombre		**Empresa**	
Firma		**Empresa**	

Revisado por	
Nombre	**Estudiante**
Firma	**Estudiante**
Revisado por	
Nombre	**Coordinadora TFG**
Firma	**Coordinadora TFG**

Apéndice C. Plantilla para revisión documental

Ficha No. x	
Tipo de documento:	Libros, documentación interna o externa, sitios web, artículos científicos, ensayos de opinión y revisiones críticas de libros o artículos.
Autor:	
Título:	
Fuente en APA:	
Palabras clave:	
Descripción general del documento:	
Observaciones:	

Apéndice D. Plantilla para entrevistas

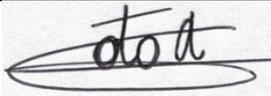
Entrevista No. x	Reunión asociada:	
Entrevistador:		
Entrevistado:		
Preguntas		
1. .		
2. .		
3. .		
Notas de entrevista		
• .		
• .		
• .		

Apéndice E. Plantilla para observación directa

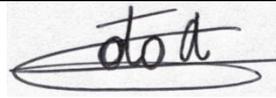
Observación No. x	Reunión asociada:	
Proceso observado:		
Ejecutor del proceso:		
Observador del proceso:		
Hallazgos de la observación		
• .		
• .		
• .		

Apéndice F. Minuta de reunión #1

Reunión No. 1		Fecha:	24-05-2024
Hora Inicio:	10:30	Hora Fin:	11:00
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> ● Entender los objetivos estratégicos que se buscan a través del parcheado <ul style="list-style-type: none"> ○ Entender la problemática ○ Entender la necesidad ● Entender a alto nivel cómo se gestiona el parcheado 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
Franklin Cordero		<i>Product owner</i> del equipo	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Objetivos estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> - Se busca la estandarización. - Se quiere evitar la desviación en el proceso y evitar errores humanos. - La automatización busca atender las bases de datos más sensitivas de la organización. - Búsqueda constante de la eficiencia, más velocidad y menores costos. - Busca que el equipo sea capaz de atender tareas de mayor valor (operativas). 	N/A

2	Proceso de gestión del parcheado	<ul style="list-style-type: none"> - El parcheo se realiza una vez al año por servidor y se quiere hacer dos veces al año. - Los servidores se parchean a la versión n - 1. 	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

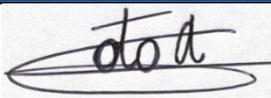
Apéndice G. Minuta de reunión #2

Reunión No. 2		Fecha:	03-07-2024
Hora Inicio:	07:30	Hora Fin:	11:30
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> Entender y documentar el proceso técnico del parcheado de una base de datos Oracle para SAP 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Contratista	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Observación directa del proceso de parcheado de una base de datos Oracle para SAP	N/A	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
<ul style="list-style-type: none"> Profundizar en el proceso técnico del parcheado de una base de datos Oracle para SAP. Entender el proceso general del parcheado de la base de datos de un servidor. 		04-07-2024 a las 7:30	<ul style="list-style-type: none"> Dos contratistas del equipo de base de datos Víctor Acuña
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

Apéndice H. Observación directa #1

Observación No. 1	Reunión asociada:	2
Proceso observado:	Parcheo de base de datos Oracle para SAP	
Ejecutor del proceso:	Contratista	
Observador del proceso:	Desarrollador del proyecto	
Hallazgos de la observación		
<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de documentación formal del proceso y falta de conocimiento especializado entre el personal técnico. • Descripción general de los pasos técnicos necesarios para aplicar parches en una base de datos Oracle SAP. • Los pasos a seguir requieren un orden específico y es posible estandarizar los comandos utilizados para mayor consistencia. • Tiempos de inactividad prolongados debido a la ejecución manual, la revisión de salidas de comandos y la necesidad de coordinar con otros equipos. • Se identifican actividades y se calculan tiempos de ejecución para cada una. 		

Apéndice I. Minuta de reunión #3

Reunión No. 3		Fecha:	04-07-2024
Hora Inicio:	07:30	Hora Fin:	11:30
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> ● Profundizar en el proceso técnico del parcheo de una base de datos Oracle para SAP ● Entender el proceso general del parcheo de la base de datos de un servidor 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Contratista	
-----		Contratista	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Entendimiento del proceso técnico de todo el proceso de gestión del parcheo.	N/A	N/A
2	Observación directa del proceso de parcheo de una base de datos Oracle para SAP.	N/A	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

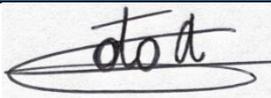
Apéndice J. Entrevista #1

Entrevista No. 1	Reunión asociada:	3
Entrevistador:	Desarrollador del proyecto	
Entrevistado:	Contratista 1 – Contratista 2	
Preguntas		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué capacidades debe tener una herramienta de automatización para adaptarse a las necesidades del equipo al parchear una base de datos? 2. ¿Cuáles son sus expectativas en cuanto a la capacidad de la herramienta para gestionar diferentes versiones de parches? 3. ¿Qué requisitos de seguridad y control de accesos se deben considerar al implementar la herramienta en la nube? 4. ¿Qué requisitos de mantenimiento/soporte debe ofrecer la herramienta para asegurar su funcionamiento? 		
Notas de entrevista		
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución bajo demanda del parcheo, parcheo simultáneo de servidores, visualización de logs en tiempo real. • Compatibilidad con cualquier versión del parche. • Acceso disponible para todo el equipo. • Equipo dedicado para brindar soporte. 		

Apéndice K. Observación directa #2

Observación No. 2	Reunión asociada:	3
Proceso observado:	Parcheo de base de datos Oracle para SAP	
Ejecutor del proceso:	Contratista 1 – Contratista 2	
Observador del proceso:	Desarrollador del proyecto	
Hallazgos de la observación		
<ul style="list-style-type: none"> • Errores conocidos que no están documentados. • Descripción general de los pasos técnicos requeridos para aplicar parches en una base de datos Oracle SAP. • Los tiempos de ejecución de comandos manuales son consistentes en diferentes implementaciones. • Comprensión de las diferencias entre el parcheo de Oracle y Grid. • Comprensión de permisos requeridos y pasos administrativos por cumplir. 		

Apéndice L. Minuta de reunión #4

Reunión No. 4		Fecha:	12-07-2024
Hora Inicio:	13:00	Hora Fin:	17:00
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> ● Profundizar en el proceso administrativo del parcheo de la base de datos de un servidor ● Conocer la integración y orden de los pasos administrativos junto con los técnicos. 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Contratista	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Comprensión integral del proceso técnico y administrativo del parcheo.	N/A	N/A
2	Observación directa del proceso de parcheo de una base de datos Oracle para SAP.	N/A	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

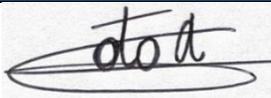
Apéndice M. Entrevista #2

Entrevista No. 2	Reunión asociada:	4
Entrevistador:	Desarrollador del proyecto	
Entrevistado:	Contratista	
Preguntas		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué capacidades debe tener una herramienta de automatización para adaptarse a las necesidades del equipo al parchear una base de datos? 2. ¿Cuáles son sus expectativas en cuanto a la capacidad de la herramienta para gestionar diferentes versiones de parches? 3. ¿Qué requisitos de seguridad y control de accesos se deben considerar al implementar la herramienta en la nube? 4. ¿Qué requisitos de mantenimiento/soporte debe ofrecer la herramienta para asegurar su funcionamiento? 		
Notas de entrevista		
<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidad con sistema operativo Linux y bases de datos Oracle y SAP, con auditoría de ejecuciones. • Compatibilidad con cualquier versión del parche. • Acceso mediante autenticación multifactor. • Equipo dedicado para brindar soporte. 		

Apéndice N. Observación directa #3

Observación No. 3	Reunión asociada:	4
Proceso observado:	Parcheo de base de datos Oracle para SAP	
Ejecutor del proceso:	Contratista	
Observador del proceso:	Desarrollador del proyecto	
Hallazgos de la observación		
<ul style="list-style-type: none"> • Entendimiento del flujo completo de pasos necesarios para realizar el parcheo de un sistema de base de datos Oracle SAP. • Cálculos de tiempos de pasos administrativos. • Los pasos que requieren interacción directa con el servidor son candidatos a la automatización. 		

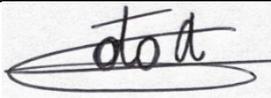
Apéndice O. Minuta de reunión #5

Reunión No. 5		Fecha:	08-08-2024
Hora Inicio:	10:00	Hora Fin:	10:30
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> Corroborar requerimientos extraídos y profundizar en la necesidad de añadir más. 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
Franklin Cordero		<i>Product owner</i> del equipo	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Requerimientos extraídos	Aprobados	N/A
2	Requerimientos adicionales	N/A	Se documentarán requerimientos acordados.
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

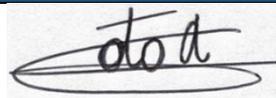
Apéndice P. Entrevista #3

Entrevista No. 3	Reunión asociada:	5
Entrevistador:	Desarrollador del proyecto	
Entrevistado:	<i>Product owner</i> del equipo	
Preguntas		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué capacidades debe tener una herramienta de automatización para adaptarse a las necesidades del equipo al parchear una base de datos? 2. ¿Cuáles son sus expectativas en cuanto a la capacidad de la herramienta para gestionar diferentes versiones de parches? 3. ¿Qué requisitos de seguridad y control de accesos se deben considerar al implementar la herramienta en la nube? 4. ¿Qué requisitos de mantenimiento/soporte debe ofrecer la herramienta para asegurar su funcionamiento? 		
Notas de entrevista		
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de scripts en Shell, notificaciones automáticas por correo electrónico, uso de componentes reutilizables, creación de flujos de trabajo y disponibilidad de plantillas predefinidas. • Compatibilidad con todas las versiones de parches. • Acceso basado en roles y una interfaz intuitiva y fácil de usar. • Equipo dedicado para brindar soporte. 		

Apéndice Q. Minuta de reunión #6

Reunión No. 6		Fecha:	15-08-2024
Hora Inicio:	10:30	Hora Fin:	11:00
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> ● Corroborar tiempos por actividad ● Conocer diferencias entre el parcheo de una base de datos primaria y secundarias 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Contratista	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Tiempos por actividad de diagrama BPMN.	N/A	Los tiempos establecidos por actividad en el proceso e parcheado son los correctos.
2	Diferencias entre el parcheo de base de datos primaria y secundaria.	N/A	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

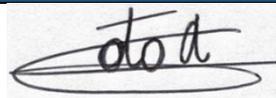
Apéndice R. Minuta de reunión #7

Reunión No. 7		Fecha:	04-09-2024
Hora Inicio:	14:30	Hora Fin:	15:00
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> Conocer herramientas de automatización en la nube utilizadas dentro de la empresa. 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Ingeniero de cloud	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Descripción herramientas de automatización disponibles	N/A	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

Apéndice S. Entrevista #4

Entrevista No. 4	Reunión asociada:	7
Entrevistador:	Desarrollador del proyecto	
Entrevistado:	Ingeniero de cloud	
Preguntas		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué herramientas de automatización de procesos conoce dentro de la empresa? 2. ¿Cuál es el uso específico de cada herramienta y cómo se describen sus funcionalidades principales? 3. ¿Qué aspectos adicionales deben tenerse en cuenta al utilizar estas herramientas? 		
Notas de entrevista		
<ul style="list-style-type: none"> • Azure DevOps <ul style="list-style-type: none"> ○ Se usa para la automatización del ciclo de vida de desarrollo de software, abarcando desde la compilación hasta el despliegue. ○ La herramienta depende de la infraestructura cualquier problema afecta la ejecución de los pipelines. • Stackstorm <ul style="list-style-type: none"> ○ Automatiza la respuesta a eventos mediante flujos de trabajo que ejecutan acciones predefinidas en sistemas IT, coordinando tareas secuenciales y automatizando la respuesta a eventos. ○ Requiere configuraciones precisas de sensores y eventos; errores en estas configuraciones afectan el flujo automatizado y se debe tener un alto conocimiento técnico de la herramienta. • Puppet Enterprise. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se utiliza para la gestión de configuraciones en infraestructuras IT, aplicando y manteniendo configuraciones deseadas en varios sistemas de forma automatizada. ○ Es necesario mantener actualizados los repositorios en GitHub para reflejar cambios en configuraciones y asegurarse de que estos se apliquen en todos los nodos gestionados. 		

Apéndice T. Minuta de reunión #8

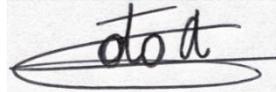
Reunión No. 8		Fecha:	06-09-2024
Hora Inicio:	14:30	Hora Fin:	15:00
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> Conocer herramientas de automatización en la nube utilizadas dentro de la empresa. 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Ingeniera de cloud	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Descripción herramientas de automatización disponibles	N/A	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

Apéndice U. Entrevista #5

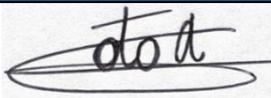
Entrevista No. 5	Reunión asociada:	8
Entrevistador:	Desarrollador del proyecto	
Entrevistado:	Ingeniera de cloud	
Preguntas		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué herramientas de automatización de procesos conoce dentro de la empresa? 2. ¿Cuál es el uso específico de cada herramienta y cómo se describen sus funcionalidades principales? 3. ¿Qué aspectos adicionales deben tenerse en cuenta al utilizar estas herramientas? 		
Notas de entrevista		
<ul style="list-style-type: none"> • Power Automate <ul style="list-style-type: none"> ○ Se emplea para automatizar flujos de trabajo empresariales, como el envío de notificaciones automáticas, recopilación de datos y aprobación de tareas, integrando múltiples aplicaciones y servicios. ○ Mantener los flujos de trabajo actualizados, especialmente en procedimientos de aprobación y listas de distribución. • Symphony <ul style="list-style-type: none"> ○ Se utiliza para crear y gestionar flujos de trabajo mediante una interfaz de arrastrar y soltar. Permite estructurar procesos como la ejecución de scripts, validaciones y notificaciones, usa módulos predefinidos. ○ Es necesario configurar una comunicación segura entre sistemas mediante como SSH. 		

Apéndice V. Minuta de reunión #9

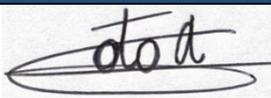
Reunión No. 9		Fecha:	11-09-2024
Hora Inicio:	09:00	Hora Fin:	10:00
Lugar:	<i>Procter & Gamble</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> ● Priorizar requerimientos establecidos. ● Definir selección de herramienta final. ● Confirmar rediseño del proceso. 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
Franklin Cordero		<i>Product owner</i> del equipo	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Priorizar requerimientos	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Se ordenó la clasificación por ISO/IEC 25010 <ul style="list-style-type: none"> ○ Compatibilidad ○ Seguridad ○ Fiabilidad ○ Adecuación funcional ○ Capacidad de interacción ○ Eficiencia de desempeño ○ Mantenibilidad - Se prioriza adicionalmente por MoSCoW.

2	Definir selección de herramienta final.	N/A	- Se confirma selección de herramienta final Symphony.
3	Confirmar rediseño del proceso.	N/A	- Se confirma rediseño del proceso utilizando Symphony.
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

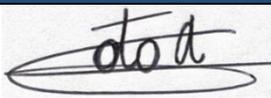
Apéndice W. Minuta de reunión #10

Reunión No. 10		Fecha:	25-09-2024
Hora Inicio:	07:00	Hora Fin:	10:00
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> Realizar simulación del proceso rediseñado en servidores no productivos. 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Contratista	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Realizar simulación del proceso	Se realiza simulación con éxito.	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

Apéndice X. Minuta de reunión #11

Reunión No. 11		Fecha:	09-10-2024
Hora Inicio:	16:00	Hora Fin:	20:00
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> Realizar proceso rediseñado en servidores no productivos. 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Contratista	
-----		Contratista	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Realizar proceso rediseñado	Se realiza proceso con éxito.	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

Apéndice Y. Minuta de reunión #12

Reunión No. 12		Fecha:	16-10-2024
Hora Inicio:	16:00	Hora Fin:	20:00
Lugar:	<i>Teams Meeting</i>		
Objetivo de la reunión:	<ul style="list-style-type: none"> Realizar proceso rediseñado en servidores no productivos. 		
Participantes Presentes			
Nombre		Rol	
Víctor Julio Acuña		Desarrollador del proyecto	
-----		Contratista	
-----		Contratista	
Participantes Ausentes			
Nombre		Rol	
N/A		N/A	
Temas Tratados			
No.	Asunto	Comentario	Acuerdos
1	Realizar proceso rediseñado	Se realiza proceso con éxito.	N/A
Próxima Reunión			
Temas por Tratar		Fecha	Convocados
N/A.		N/A.	N/A.
Firma del representante de la empresa		Firma de la tutora	Firma del estudiante
		N/A	

Apéndice Z. Revisión documental #1

Ficha No. 1	
Tipo de documento:	Documentación interna
Autor:	Manoj Prabhakaran
Título:	<i>Apply patches and updates to the Oracle database software</i>
Fuente en APA:	Prabhakaran, M. (2023). <i>Apply patches and updates to the Oracle database software</i> .
Palabras clave:	Parcheo, base de datos Oracle, ambiente SAP y <i>Oracle home</i> .
Descripción general del documento:	
<p>El documento es una descripción del proceso de parcheo de Oracle Database en un entorno SAP. Se detalla la ejecución de los parches, así como los pasos posteriores a la instalación, que incluyen la verificación de posibles objetos inválidos en la base de datos. Además, proporciona instrucciones para reiniciar la base de datos de manera correcta en el entorno SAP.</p>	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Incluye las verificaciones previas antes de aplicar los parches en la base de datos. • Incluye la ejecución del parche usando la utilidad MOPatch. • No menciona explícitamente el proceso de parcheo de Grid Home, el cual es esencial para los entornos con ASM. • No se incluyen diferencias en los procedimientos según el tipo de sistema (standalone, alta disponibilidad o recuperación ante desastres). • Las verificaciones previas al parcheo no incluyen la comprobación específica de permisos y acceso a Grid Home. • No hay mención de tiempos estimados para cada fase del proceso. 	

Apéndice AA. Revisión documental #2

Ficha No. 2	
Tipo de documento:	Documentación interna
Autor:	Jawad Ahmed
Título:	<i>Oracle Database Patching</i>
Fuente en APA:	Ahmed, J. (2023). <i>Oracle Database Patching</i> .
Palabras clave:	Parcheo, base de datos Oracle, ambiente SAP, <i>Oracle home</i> y <i>Grid home</i> .
Descripción general del documento:	
<p>El documento proporciona una descripción sobre los comandos que deben ejecutarse tanto en <i>Oracle Home</i> como en <i>Grid Home</i> durante el proceso de parcheo en un entorno SAP. Abarca desde la ejecución de comandos específicos para la aplicación de los parches hasta las verificaciones necesarias posteriores a la instalación. El documento también incluye instrucciones para verificar que el parche se haya aplicado de manera satisfactoria en ambos entornos.</p>	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El documento incluye los comandos que deben ejecutarse tanto en <i>Oracle Home</i> como en <i>Grid Home</i>. • Se especifican los pasos para verificar que cada comando se ejecute correctamente y los resultados esperados. • Instrucciones adicionales para realizar comprobaciones posteriores, incluyendo la validación del diccionario de datos. • El proceso de ejecución de comandos en <i>Oracle Home</i> se centra en ajustes en la base de datos, mientras que en <i>Grid Home</i> se enfoca en la administración del almacenamiento. 	

Apéndice BB. Revisión documental #3

Ficha No. 3	
Tipo de documento:	Documentación interna
Autor:	Alvaro Rodriguez
Título:	<i>Azure DevOps</i>
Fuente en APA:	Rodriguez, A. (2023). <i>Azure DevOps</i> .
Palabras clave:	Parcheo, base de datos Oracle, ambiente SAP, <i>Oracle home</i> y <i>Grid home</i> .
Descripción general del documento:	
<p>El documento proporciona una descripción sobre los comandos que deben ejecutarse tanto en <i>Oracle Home</i> como en <i>Grid Home</i> durante el proceso de parcheo en un entorno SAP. Abarca desde la ejecución de comandos específicos para la aplicación de los parches hasta las verificaciones necesarias posteriores a la instalación. El documento también incluye instrucciones para verificar que el parche se haya aplicado de manera satisfactoria en ambos entornos.</p>	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El documento incluye los comandos que deben ejecutarse tanto en <i>Oracle Home</i> como en <i>Grid Home</i>. • Se especifican los pasos para verificar que cada comando se ejecute correctamente y los resultados esperados. • Instrucciones adicionales para realizar comprobaciones posteriores, incluyendo la validación del diccionario de datos. • El proceso de ejecución de comandos en <i>Oracle Home</i> se centra en ajustes en la base de datos, mientras que en <i>Grid Home</i> se enfoca en la administración del almacenamiento. 	

Apéndice CC. Revisión documental #4

Ficha No. 4	
Tipo de documento:	Documentación interna
Autor:	Alvaro Rodriguez
Título:	<i>Puppet Module Development Process</i>
Fuente en APA:	Rodriguez, A. (2023). <i>Puppet Module Development Process</i> .
Palabras clave:	Automatización, módulo de Puppet.
Descripción general del documento:	
<p>El documento proporciona una guía sobre cómo crear un módulo en Puppet. Incluye desde la estructura básica que debe tener el módulo hasta la implementación de funciones específicas y la configuración de parámetros. Además, el documento cubre las mejores prácticas para garantizar que el módulo sea reutilizable y cumpla con los estándares de Puppet, y ofrece instrucciones para probar y verificar que el módulo funcione correctamente en diferentes entornos.</p>	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El documento detalla los pasos necesarios para crear un módulo en Puppet desde cero. • Se especifican los archivos y la estructura de directorios que deben estar presentes en el módulo. • El documento destaca la importancia de seguir las convenciones de nomenclatura y estructura de Puppet para asegurar la interoperabilidad del módulo. 	

Apéndice DD. *Procedimiento operativo estándar*



Oracle Database Patching with Symphony

Document Information

Document Title:	Descriptive Operations Template		
Responsible Group/Owner:	SAP CTE Database Team	Responsible Group/Owner:	SAP CTE Database Team
Document Status:	ACTIVE	Document Status:	ACTIVE
Prepared By:	Víctor Acuña	Prepared By:	Víctor Acuña
Reviewed By:		Reviewed By:	

Version History

Version No.	Version Date	Prepared By	Reviewed By	Approved By	Description of Change
1.0	17/04/2024	Víctor Acuña			Template creation.

1 Document General Information

1.1 Document Control / Version History

Date	Version	Author	Comments
08/05/2024	1.0	Víctor Acuña	Initial document creation.

1.2 Document Reviewers

Name	Role	Date	Comments
Franklin Cordero	CTE SAP Oracle DB PO		

1.3 Approval / Sign-off

Name	Role	Date	Sign-off
Franklin Cordero	CTE SAP Oracle DB PO		

1.4 Document Description

Intended Audience	Document Label
L1/L2/L3/L4	Business Use

2 Introduction

This document aims to provide a step-by-step guide for performing database patching using the Symphony automation tool. It is intended for Oracle database administrators and automation administrators.

2.1 Components Used

Name	Description
Symphony	Tool to orchestrate automated patching activity.

2.2 How to access?

Name	Description	Link
Symphony	Tool to orchestrate automated patching activity.	

3 Operations Details

3.1 General Description

Oracle database patching is now an automated process performed using the Symphony tool. This significantly reduces the manual effort required for patching, ensures consistency, and minimizes the risk of errors.

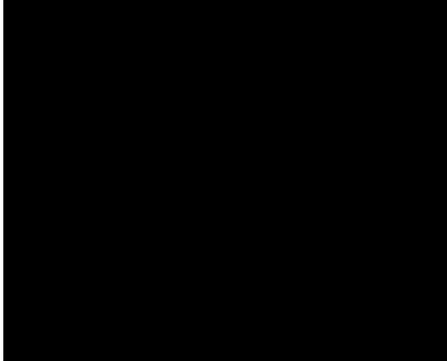
3.2 How is it done?

Prerequisites:

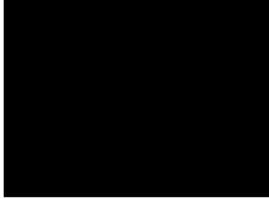
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

Procedure:

1. Login as [Redacted] into each server.
2. Set environmental variables for [Redacted] in each server.
[Redacted]
3. Make sure enough space is available (15GB as per SAP recommendation) within [Redacted] in each server.
[Redacted]
4. Create a tar backup of [Redacted] in same directory where they are stored in each server.
[Redacted]
5. Login to Symphony using PingID. (Select symphony link based on database server subscription)



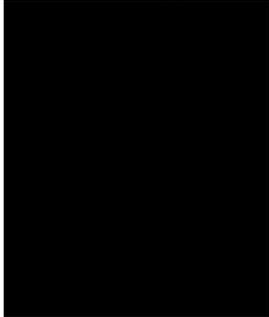
6. Select customer code [redacted] and sign in.



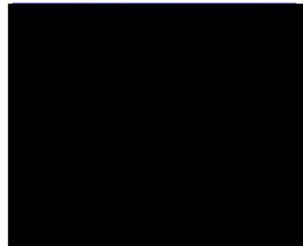
7. Once in main page, go to the upper right corner and click on your profile. Afterwards, select 'Cloud Settings'.



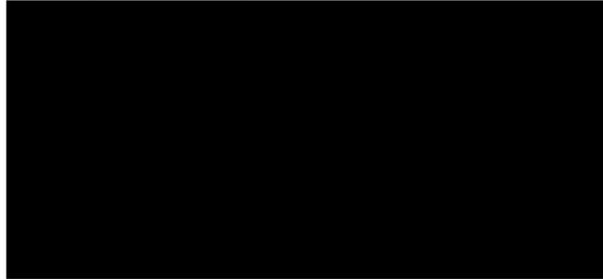
8. Click on 'Resource Group', select database server to be patched and go back to main page.



9. Once in main page, go to left side bar and select 'SAP Operations'.



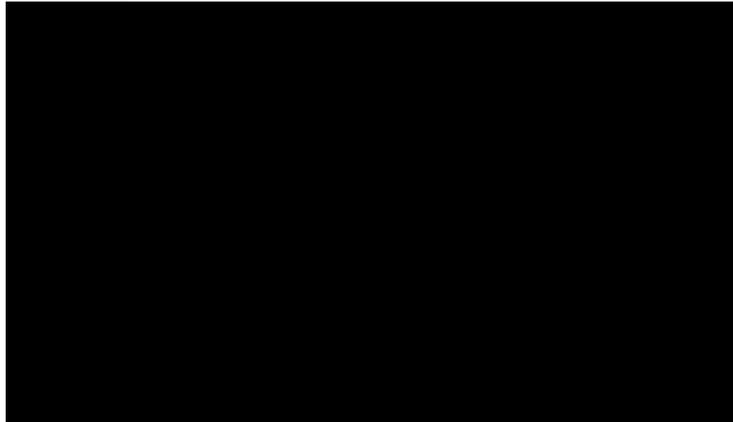
10. Once in SAP Operations menu, select 'Maintenance Mode'.



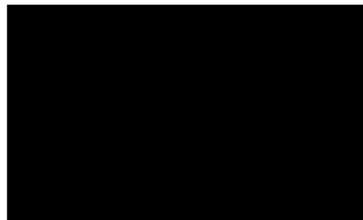
11. Once in Maintenance Mode menu, click on 'Add' option.



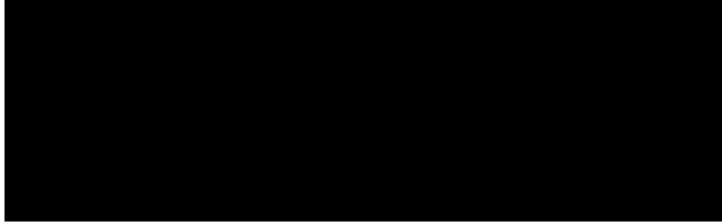
12. Once in add maintenance mode menu, fill up the form, select required instances and click 'Add' button in upper right corner.



13. Go to main page, go to left side bar and select 'Fastrack'



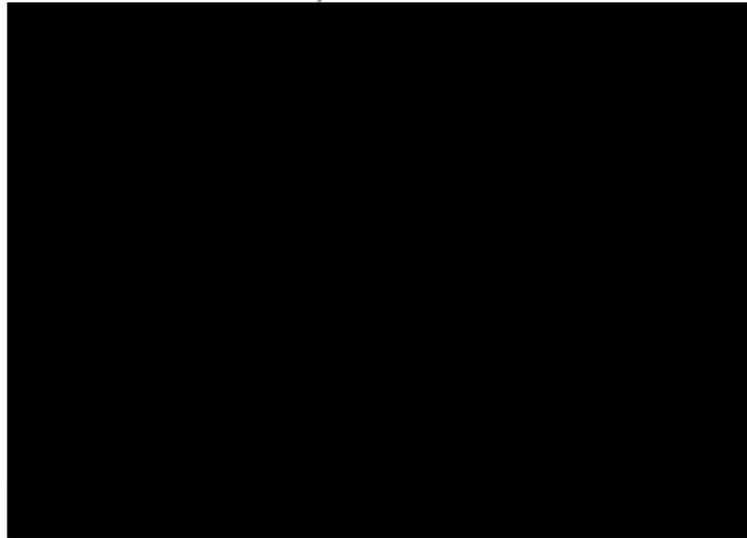
14. Once in Fastrack menu, select 'Fastrack Catalogues'



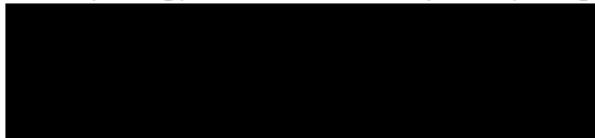
15. Once in Fastrack Catalogues, search for 'SAP On ORACLE SBP Patch - ASM' and click on highlighted arrow to orchestrate flow.



16. Fill out form with system SID, SBP version, oracle & grid path, email address to receive orchestration flow patching output and click 'Orchestrate'. To include multiple email address separate them with semicolon and no spaces. Example: example1@pg.com;example2@pg.com
NOTE: If orchestrate button is not visible, zoom out.



17. Automated patching process will start for the system depending on the following scenarios:



Apéndice EE. Bitácora de minutas entre estudiante y profesora tutora

Bitácora de reuniones entre profesora tutora y estudiante

Para:

Escuela de Administración de Tecnologías de Información

M. Sc. Jacqueline Solís Céspedes

A través de este documento, se agrupan y firman las minutas de las reuniones realizadas durante el desarrollo del proyecto “Automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP en Procter & Gamble”, elaborado por el estudiante Víctor Julio Acuña Coto en la empresa Procter & Gamble (P&G). Cada minuta incluye el identificador, objetivo, participantes y fecha. Tanto las minutas como los informes semanales sobre los avances del proyecto, que detallan lo realizado en cada semana, se pueden consultar en el siguiente enlace https://drive.google.com/drive/folders/1jdhGtMINvvXqcCEYV8KBryXFef_M4t4_?usp=sharing, el cual agrupa ambas carpetas.

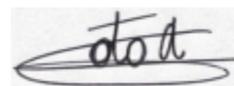
La tutora Jacqueline Solís Céspedes, valida su participación en las siguientes reuniones:

Id	Objetivo	Participantes	Fecha
No. 1	Reunión inicial entre tutora y estudiante	Estudiante y profesora tutora	2/8/2024
No. 2	Revisión avance elaborado en la semana del 5 al 11 de agosto	Estudiante y profesora tutora	9/8/2024
No. 3	Formalizar proyecto con la empresa	Estudiante, profesora tutora y contraparte de la empresa	12/8/2024
No. 4	Revisión avance elaborado en la semana del 12 al 18 de agosto	Estudiante y profesora tutora	16/8/2024
No. 5	Revisión avance elaborado en la semana del 19 al 25 de agosto	Estudiante y profesora tutora	23/8/2024
No. 6	Revisión avance elaborado en la semana del 26 de agosto al 1 de septiembre	Estudiante y profesora tutora	30/8/2024
No. 7	Revisión avance elaborado en la semana del 2 de agosto al 8 de septiembre	Estudiante y profesora tutora	6/9/2024
No. 8	Revisión avance elaborado en la semana del 9 al 15 de septiembre	Estudiante y profesora tutora	13/9/2024
No. 9	Revisión avance elaborado en la semana del 16 al 22 de septiembre	Estudiante y profesora tutora	20/9/2024

Id	Objetivo	Participantes	Fecha
No. 10	Actualización avance del proyecto con la empresa	Estudiante, profesora tutora y contraparte de la empresa	24/9/2024
No. 11	Revisión avance elaborado en la semana del 23 al 29 de septiembre	Estudiante y profesora tutora	27/9/2024
No. 12	Revisión avance elaborado en la semana del 30 de septiembre al 6 de agosto	Estudiante y profesora tutora	4/10/2024
No. 13	Revisión avance elaborado en la semana del 7 al 13 de octubre	Estudiante y profesora tutora	14/10/2024
No. 14	Revisión avance elaborado en la semana del 14 al 20 de octubre	Estudiante y profesora tutora	18/10/2024
No. 15	Revisión avance elaborado en la semana del 21 al 27 de octubre	Estudiante y profesora tutora	25/10/2024
No. 16	Conclusiones y cierre del proyecto con la empresa	Estudiante, profesora tutora y contraparte de la empresa	1/11/2024
No. 17	Revisión avance elaborado en la semana del 28 de octubre al 3 de noviembre	Estudiante y profesora tutora	1/11/2024

Jacqueline Solís C

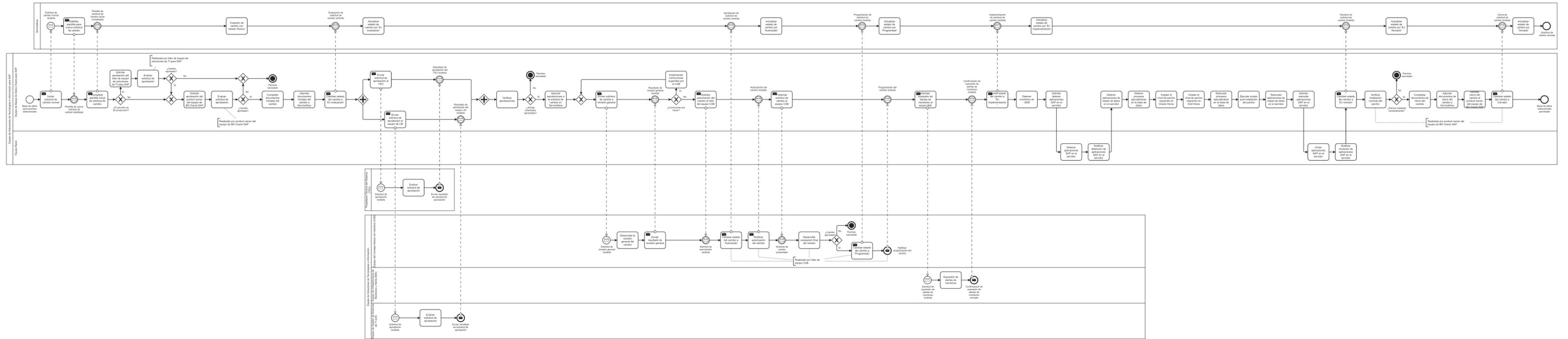
Jacqueline Solís Céspedes
Profesora tutora



Victor Julio Acuña Coto
Estudiante

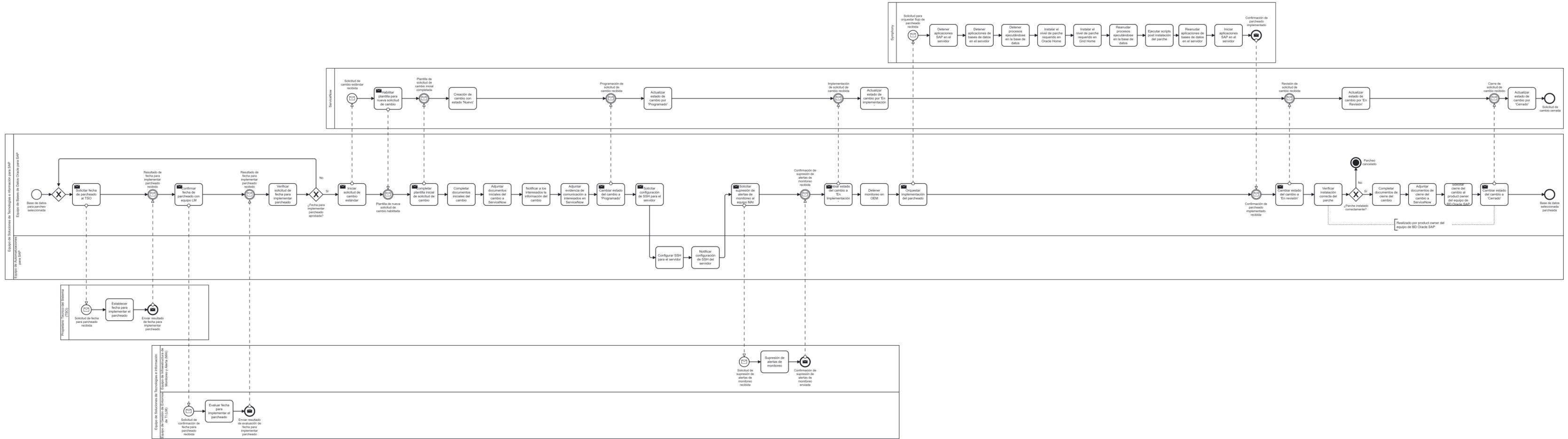
Atentamente,
Victor Julio Acuña Coto

Apéndice FF. Diagrama BPMN el proceso de parcheo actual



(Link al pdf del diagrama en caso de ser necesario: https://drive.google.com/file/d/1D6p8HQUD3s-WBRpeJXUN0-7gHLrJ2wv/view?usp=drive_link)

Apéndice GG. Diagrama BPMN sobre el proceso de parcheo rediseñado



(Link al pdf del diagrama en caso de ser necesario: https://drive.google.com/file/d/1kcAQCTIeuK1OVOWqtFqDvLAI_ve8wOEz/view?usp=drive_link)

10. Anexos

Anexo 1. Constancia de revisión filológica

San José, 24 de octubre de 2024

Señores(as)
Instituto Tecnológico de Costa Rica

Estimados señores(as):

Yo, María Fernanda Sanabria Coto, cédula de identidad 114290780, bachiller en Filología española graduada en la Universidad de Costa Rica, perteneciente a la Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL), carné 225 y al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes de Costa Rica (COLYPRO), código 75402, hago constar que he revisado el documento titulado:

**Automatización del proceso de parcheo de bases de datos Oracle para SAP
en Procter & Gamble**

Dicho documento fue elaborado por Víctor Julio Acuña Coto, cédula de identidad 117450718, con el fin de optar al grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información. He revisado y corregido aspectos tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje trasladados a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico.

Atentamente,

Fernanda S. Coto



María Fernanda Sanabria Coto
Filóloga
Asociación Costarricense de Filólogos. Carné nro. 225
Colypro. Código 75402
fernanda.sanabria@filologos.cr
Teléfono: +506 6022 9569

MARIA
FERNANDA
SANABRIA
COTO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por MARIA
FERNANDA SANABRIA COTO
(FIRMA)
Nombre de reconocimiento (DN):
serialNumber=CPF-01-1429-0780,
sn=SANABRIA COTO,
givenName=MARIA FERNANDA,
c=CR, o=PERSONA FISICA,
ou=CIUDADANO, cn=MARIA
FERNANDA SANABRIA COTO
(FIRMA)
Motivo: Revisión filológica
Ubicación: Costa Rica
Fecha: 2024.10.24 10:17:29 -06'00'

11. Glosario

A continuación, se lista y define vocabulario para un adecuado entendimiento del documento.

- **Automatización:** la automatización es la aplicación de tecnología, programas, robótica o procesos para lograr resultados con una mínima aportación humana (IBM, s.f).
- **Base de datos:** colección de información interrelacionada que se almacena como datos en un sistema informático (Microsoft, 2024)
- **BPM:** asignación y análisis de procesos de negocio para identificar las áreas que se deben mejorar en una empresa (Bizagi, 2021).
- **BPMN:** notación gráfica que describe la lógica de los pasos en un proceso empresarial (Bizagi, 2021).
- **ITIL:** es un marco de 34 mejores prácticas para gestionar y mejorar el soporte y la entrega de servicios de TI (IBM, 2024).
- **Parche:** colección de archivos y directorios que reemplazan o actualizan archivos y directorios existentes que impiden la ejecución adecuada del *software* existente (Oracle, s.f).
- **SAP:** uno de los principales productores de software para la gestión de procesos empresariales a nivel mundial (SAP, 2024).