

Digitalización de operaciones en logística

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniería Informática

Andres Jaramillo Mejía

**Asesor
Jonathan Berthel Castro
Ingeniero de Sistemas**

**Unilasallista Corporación Universitaria.
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Informática
Caldas-Antioquia
Año 2023**

Contenido

Resumen	3
Introducción	4
Objetivos y justificación del trabajo de grado	6
Objetivo.....	6
Justificación	6
Objetivos específicos	6
Marco teórico	8
Desarrollo de bajo código (Low-code)	8
Automatización de procesos	8
RPA (Robotic process automation)	8
BPM (Business process management)	9
Flujos de trabajo automatizados.....	9
Integración de sistema.....	9
Power Plataform.....	9
Power Apps.....	9
Power Automate	10
Power BI	10
UI Path.....	10
UI Path StudioX.....	10
UI Path Studio Pro	11
Empresa Haceb.....	12
Cumplimiento de objetivos específicos y funciones desempeñadas	12
Desarrollos	13
Trazabilidad de cargas.....	13
Recomendación de repuestos.....	14
Reporte de novedades	16
Aspectos formativos	18
Aprendizajes técnicos	18
Competencias blandas	19
Referencias	21

Resumen

El objetivo principal del trabajo fue la digitalización de los procesos logísticos utilizando herramientas como Power Apps, Power Automate y UI Path. Se hizo un análisis de los procesos logísticos existentes, identificando las áreas que podrían beneficiarse de estas automatizaciones. Luego, se diseñaron y desarrollaron aplicaciones en Power Apps para facilitar la captura de datos y agilizar los flujos de trabajo. Además, Estos flujos de trabajo fueron automatizados utilizando Power Automate y se crearon robots utilizando UI Path para ejecutar tareas repetitivas de forma autónoma. Como resultado de este trabajo, se logró una notable mejora en la eficiencia de los procesos logísticos.

Palabras clave: Digitalización, Automatizaciones, Power Apps, Power Automate, UI Path.

Introducción

Haceb es una reconocida empresa colombiana fundada en 1940 con más de 80 años de experiencia en la fabricación y comercialización de electrodomésticos y productos para el hogar. Ofrece una amplia gama de productos, incluyendo refrigeradores, lavadoras, secadoras, estufas, hornos, aires acondicionados y otros electrodomésticos.

Haceb se ha posicionado como una de las empresas líderes en el mercado colombiano y ha expandido su presencia a nivel internacional. Se ha destacado por su enfoque en la innovación y la calidad, ofreciendo productos duraderos y tecnológicamente avanzados.

Además de su línea de productos, Industrias Haceb también se ha comprometido con la sostenibilidad y la responsabilidad social. ha incorporado tecnologías y procesos ecoeficientes en sus plantas de producción, lo que ha permitido reducir el consumo de energía y agua, minimizar la generación de residuos y disminuir su impacto ambiental. Sumado a todo esto, ha participado en iniciativas para mejorar las condiciones de vida de las comunidades donde opera.

Fui contratado el 10 de enero del 2023 como aprendiz. Durante mi periodo de aprendiz en Haceb, tuve la responsabilidad de digitalizar los procesos logísticos a través del desarrollo de aplicaciones.

Mi rol consistió en analizar los procesos logísticos, identificar áreas de mejora y diseñar soluciones que permitieran agilizar y optimizar dichos procesos. Mediante la plataforma Power Apps, desarrollé aplicaciones personalizadas que facilitaron la captura de datos y mejoraron los flujos de trabajo logísticos.

Empleé Power Automate para crear flujos de trabajo automatizados, permitiendo la ejecución de tareas repetitivas y la optimización de la eficiencia operativa. Además, utilicé UI Path para desarrollar robots que realizaran tareas específicas de manera autónoma, eliminando la necesidad de intervención manual.

Esta iniciativa de digitalización logística resultó en una significativa mejora en la eficiencia y la precisión de los procesos, reduciendo los tiempos de respuesta, minimizando los errores y optimizando la asignación de recursos.

Objetivos y justificación del trabajo de grado

Objetivo

Llevar a cabo la digitalización de los procesos de logística en Haceb con el fin de optimizar la eficiencia y la productividad mediante el uso de RPAs y Power Apps.

Justificación

La digitalización de los procesos de logística en Haceb mediante el uso de RPAs y Power Apps proporcionará una serie de beneficios, tales como mayor eficiencia, reducción de costos, mejora en la calidad del servicio y adaptación a las tendencias tecnológicas actuales. Estos factores contribuirán a fortalecer la posición de Haceb en el mercado y mejorar la experiencia tanto para los clientes como para los colaboradores.

Objetivos específicos

- Identificar los procesos logísticos que pueden ser digitalizados y automatizados mediante el uso de RPAs y Power Apps.
- Desarrollar una estrategia de implementación de RPAs y Power Apps en los procesos logísticos de la empresa.
- Capacitar al personal en el uso de RPAs y Power Apps para la gestión de los procesos logísticos.
- Establecer métricas de seguimiento para evaluar la eficacia de la digitalización de los procesos logísticos.
- Realizar ajustes y mejoras continuas en los procesos logísticos digitales para optimizar su rendimiento y eficiencia.

- Garantizar la seguridad de los datos y la información digitalizada en los procesos logísticos mediante la implementación de medidas de seguridad adecuadas.

Marco teórico

Desarrollo de bajo código (Low-code)

El desarrollo de bajo código es una metodología de desarrollo de software que permite crear aplicaciones de manera más rápida y sencilla en comparación con los enfoques tradicionales de desarrollo de software. Se basa en el uso de herramientas visuales y una interfaz gráfica intuitiva, lo que reduce la necesidad de escribir código manualmente.

Automatización de procesos

La automatización de procesos es la aplicación de tecnología para realizar tareas o actividades de manera autónoma, sin la intervención humana directa. Consiste en la creación de flujos de trabajo o secuencias de acciones que se ejecutan de forma programada, basándose en reglas predefinidas o eventos específicos, liberando a los empleados de tareas tediosas y permitiéndoles enfocarse en actividades de mayor valor añadido

RPA (Robotic process automation)

La automatización robótica de procesos utiliza robots de software para realizar tareas y acciones en aplicaciones y sistemas de software, imitando las interacciones humanas.

BMP (Business process management)

La gestión de procesos de negocio permite modelar, ejecutar y supervisar procesos empresariales, definiendo flujos de trabajo y reglas de negocio.

Flujos de trabajo automatizados

Se crean secuencias de acciones que se ejecutan automáticamente, basándose en eventos, condiciones o desencadenantes predefinidos.

Integración de sistema

Se conectan y sincronizan sistemas y aplicaciones diferentes, permitiendo el intercambio de datos y la ejecución de acciones entre ellos.

Power Platform

Power Platform es una plataforma de aplicaciones empresariales desarrollada por Microsoft. Está compuesta por un conjunto de herramientas que permiten la creación, personalización y automatización de aplicaciones, así como la visualización y el análisis de datos.

Power Apps

Es una herramienta de desarrollo de aplicaciones de bajo código que permite crear aplicaciones empresariales personalizadas. Con Power Apps, los usuarios pueden diseñar interfaces interactivas y conectar fácilmente con diferentes fuentes de datos.

Power Automate

Es una plataforma de automatización de flujos de trabajo que permite crear procesos automatizados sin necesidad de escribir código. Con Power Automate, los usuarios pueden integrar y automatizar tareas entre diferentes aplicaciones y servicios.

Power BI

Es una herramienta de análisis y visualización de datos que permite convertir datos en información significativa a través de tableros interactivos, informes y paneles de control. Power BI permite conectarse a diversas fuentes de datos, realizar análisis avanzados y compartir los resultados con otros usuarios.

UI Path

UI Path es una empresa y plataforma líder en el campo de la automatización robótica de procesos (RPA). Proporciona una plataforma de desarrollo y ejecución de automatización de procesos mediante una interfaz gráfica intuitiva. Su enfoque se basa en el desarrollo de robots software que pueden realizar tareas similares a las que realizaría un ser humano en una computadora, como interactuar con aplicaciones, ingresar datos, copiar y pegar información, realizar cálculos, entre otras acciones.

UI Path StudioX

UI Path StudioX es una edición de la plataforma de RPA de UI Path que está diseñada específicamente para usuarios no técnicos. StudioX ofrece una interfaz gráfica

simplificada, lo que permite a personas sin experiencia en programación desarrollar y ejecutar flujos de trabajo automatizados de manera más accesible.

UI Path Studio Pro

UI Path Studio Pro es una edición avanzada y completa de la plataforma de RPA de UI Path. Está diseñada para profesionales técnicos y desarrolladores con experiencia en programación, brindando herramientas y capacidades adicionales para la creación y personalización de flujos de trabajo automatizados.

Empresa Haceb

Cumplimiento de objetivos específicos y funciones desempeñadas

El enfoque metodológico adoptado para el desarrollo de las aplicaciones se basó en una estrecha colaboración con el equipo solicitante, con el objetivo de mapear los procesos y establecer un flujo de trabajo estandarizado. En las reuniones iniciales, se identificaron las necesidades específicas del equipo y se evaluó la viabilidad de abordar cada solicitud mediante un desarrollo personalizado. Se analizaron detalladamente los posibles beneficios que implicaba para la empresa, tanto en términos de tiempo como de costos.

Una vez se determinaba la viabilidad y se definían los objetivos, se iniciaba el proceso de desarrollo en sí. Durante todo este período, se mantenía una comunicación constante con el jefe y el proceso, programando reuniones semanales para mostrar el progreso realizado y obtener la aprobación en el avance del desarrollo. En situaciones en las que surgían obstáculos o dificultades, contábamos con un aliado estratégico que nos brindaba asesoría y orientación para resolver las dudas que pudiéramos tener.

Una vez finalizada la etapa de desarrollo, se procedía a realizar exhaustivas pruebas y evaluaciones del producto. Se entregaba la aplicación a una o dos personas del área solicitante para someterla a pruebas y ajustes, si fueran necesarios. Una vez se confirmaba su funcionamiento óptimo, se iniciaba la fase de despliegue. En esta etapa, la aplicación se entregaba plenamente al proceso, junto con la documentación

correspondiente y un manual de uso detallado para facilitar su adopción y correcta utilización.

Este enfoque metodológico permitió asegurar la alineación con las necesidades reales del equipo solicitante, garantizar la viabilidad de las soluciones desarrolladas y asegurar la correcta implementación de las aplicaciones en el proceso de la empresa. La comunicación continua y la retroalimentación constante con los interesados fueron fundamentales para lograr el éxito en la implementación de cada desarrollo.

Desarrollos

Durante un período de 6 meses de trabajo, tuve el privilegio de liderar y llevar a cabo una serie de desarrollos tecnológicos que tuvieron un impacto significativo en la compañía.

Trazabilidad de cargas

Uno de los desarrollos llevado a cabo se denominó "Trazabilidad de Cargas", y tenía como objetivo simplificar y agilizar el proceso de registro y almacenamiento de información relacionada con los camiones que llegaban con cargas, ya fueran materias primas o productos importados, entre otros.

Previo a la implementación de la aplicación, el procedimiento requería que, al ingreso del camión, se llenaran tres formularios diferentes. Estos formularios debían ser impresos, completados manualmente y luego escaneados para su posterior

almacenamiento en una base de datos. Este proceso resultaba tedioso y propenso a errores, lo que afectaba la eficiencia del flujo de trabajo.

La solución implementada consistió en una aplicación que digitalizó estos formularios. La aplicación ofrecía tres módulos: uno para realizar un conteo aleatorio de las cargas, otro para inspeccionar las unidades de carga y el contenedor en el que venían, y finalmente, un check list de los pasos ejecutados durante la descarga del vehículo, acompañado de la captura de fotografías como evidencia.

Gracias a esta aplicación, los operarios encargados de la descarga de los camiones pudieron completar los formularios directamente en la interfaz de la aplicación y capturar las fotos requeridas, las cuales se almacenaban automáticamente en una base de datos centralizada.

Esta implementación tuvo un impacto significativo en el proceso logístico, agilizando considerablemente la toma de datos y eliminando la necesidad de llenar formularios en papel y luego escanearlos. Además, el acceso a la información se volvió más eficiente y seguro, facilitando la trazabilidad de las cargas y mejorando la gestión general del flujo de trabajo relacionado con los camiones.

Recomendación de repuestos

Uno de los desarrollos más destacados llevado a cabo durante este período fue la creación de una aplicación denominada "Recomendación Repuestos". Anteriormente, cuando un cliente llamaba para solicitar un servicio técnico, se registraba la solicitud y los técnicos, basándose en su experiencia, tenían que determinar qué repuestos llevar

para atender la falla. Este proceso, aunque efectivo, dependía en gran medida del conocimiento y criterio del técnico, lo que podía llevar a decisiones subjetivas y a veces poco eficientes.

La solución implementada consistió en desarrollar una aplicación que se conectara a una base de datos alimentada por una inteligencia artificial. Esta base de datos analizaba las características de la solicitud de servicio y, a partir de datos históricos y patrones, generaba recomendaciones precisas sobre los repuestos que debían llevarse para resolver la novedad.

La aplicación se conectaba a dos automatizaciones fundamentales para el funcionamiento integral del sistema. La primera automatización se encargaba de mantener la base de datos de los repuestos actualizada. Esto permitía tener una lista completa de todos los repuestos disponibles en el almacén, con sus características y disponibilidad, lo que facilitaba su incorporación en las recomendaciones generadas por la inteligencia artificial.

La segunda automatización se encargaba de mantener la base de datos de las recomendaciones actualizada. Esta automatización se conectaba a la base de datos alimentada por el modelo de inteligencia artificial y recogía sus datos para su uso en SharePoint.

La información actualizada se almacenaba en la base de datos de las recomendaciones, lo que garantizaba que los técnicos contaran con información precisa y confiable al momento de atender cada solicitud de servicio.

Con la aplicación en sus manos, los técnicos ahora podían revisar de manera rápida y sencilla las recomendaciones de la inteligencia artificial antes de salir al servicio. Tenían la posibilidad de verificar los repuestos recomendados y, si consideraban necesario, agregar un repuesto extra o quitar uno que la aplicación hubiera sugerido en caso de que fuera inapropiado.

Este proceso brindó un gran beneficio para el encargado del almacén de repuestos, quien desde la misma aplicación podía preparar con precisión y anticipación los repuestos necesarios para cada servicio. Esto significaba que los técnicos solo debían pasar por el almacén para recoger los repuestos requeridos, evitando pérdidas de tiempo y mejorando la eficiencia en el proceso de atención al cliente.

Reporte de novedades

El último desarrollo implementado fue denominado "Reporte de Novedades". Anteriormente, en la planta de producción, cuando una máquina presentaba una falla, el operario debía comunicarse con el equipo de soporte técnico, ya sea por walkie talkie o mediante aplicaciones como WhatsApp. Luego, el equipo de soporte llenaba un formulario en la plataforma Prisma con la información proporcionada por el operario y, finalmente, se contactaba al técnico encargado para resolver la novedad y asignarle la tarea.

La solución implementada consistió en el desarrollo de una aplicación que todos los operarios podían tener en sus dispositivos móviles. En caso de una falla, el operario

llenaba únicamente el formulario en la aplicación. Una vez completado, el formulario se guardaba en un archivo Excel y se activaban dos automatizaciones.

La primera automatización enviaba un mensaje a través de Microsoft Teams, el canal oficial de comunicación de la empresa. El mensaje era enviado a un grupo donde participaban todos los técnicos de la compañía, permitiendo reportar la falla y la máquina que presentaba la novedad de manera rápida y efectiva.

La segunda automatización, un Robot de Procesos Automatizados (RPA), se encargaba de tomar toda la información del archivo Excel y transferirla a la plataforma Prisma. Esto fue necesario debido a que Power Apps, la plataforma utilizada para desarrollar la aplicación móvil, no permitía una conexión directa con Prisma.

Gracias a esta solución, el proceso de reporte de novedades se volvió más ágil y eficiente. Los operarios podían registrar las fallas directamente en la aplicación móvil, eliminando la necesidad de comunicaciones adicionales. La automatización de los mensajes y el traspaso de datos al sistema Prisma redujo significativamente el tiempo de respuesta y facilitó la asignación rápida de tareas a los técnicos.

Aspectos formativos

Aprendizajes técnicos

A lo largo de este período de trabajo, mi experiencia se enriqueció con aprendizajes significativos en diversas áreas tecnológicas y de gestión. En particular, adquirí habilidades clave en flujos de trabajo y automatización de procesos, lo que me permitió identificar oportunidades para mejorar la eficiencia y agilidad de las operaciones empresariales.

El desarrollo de aplicaciones móviles con enfoque low code fue una de las áreas que más exploré. Esta técnica me proporcionó una forma rápida y efectiva de diseñar y crear aplicaciones para dispositivos móviles, brindando soluciones ágiles y accesibles para los operarios. La capacidad de desarrollar estas aplicaciones me permitió mejorar significativamente la experiencia del cliente y la toma de decisiones en tiempo real.

Otro aprendizaje fundamental fue el uso de inteligencia artificial para generar recomendaciones precisas en el área de servicio técnico. Esta habilidad me permitió comprender el potencial de la inteligencia artificial para mejorar la toma de decisiones en diferentes contextos y áreas de la empresa.

La optimización de procesos también fue una faceta en la que desarrollé conocimientos importantes. A través de la automatización de tareas y flujos de trabajo, pude reducir tiempos, costos y errores, mejorando la eficiencia operativa y brindando un servicio más ágil y confiable a los clientes.

Enfrentar desafíos y resolver problemas fue una habilidad que también se fortaleció durante este tiempo. La resolución de diversos obstáculos técnicos y operativos me permitió desarrollar la capacidad de buscar soluciones innovadoras y efectivas para mejorar los procesos y la experiencia del cliente.

Competencias blandas

Durante el tiempo que estuve en la empresa, tuve la oportunidad de fortalecer una serie de competencias blandas que fueron fundamentales para el éxito en los proyectos y para una colaboración efectiva con los equipos de trabajo.

La habilidad de elicitar requisitos fue clave en la fase inicial de cada proyecto. Aprendí a interactuar con los usuarios y partes interesadas para comprender sus necesidades y expectativas. Esta competencia me permitió identificar los elementos clave que debían ser considerados en el desarrollo de las soluciones tecnológicas.

La comunicación efectiva fue una competencia esencial en todo el proceso. Aprendí a transmitir ideas, compartir avances y resolver problemas de manera clara y concisa. La comunicación fluida con los miembros del equipo y los interesados fue fundamental para mantener un flujo de trabajo eficiente.

El trabajo en equipo fue un componente central en cada proyecto. Desarrollé habilidades para colaborar y coordinar con otros miembros del equipo, valorando sus aportes y respetando sus perspectivas. Esta colaboración efectiva facilitó el logro de los objetivos comunes.

La adaptabilidad fue una competencia que me permitió enfrentar desafíos y cambios en el camino. Aprendí a ajustarme a situaciones cambiantes y a encontrar soluciones adecuadas ante imprevistos, lo que fue esencial para mantener la efectividad en el desarrollo de los proyectos.

La resolución de problemas se convirtió en una habilidad sólida a medida que enfrentaba desafíos técnicos y operativos. Aprendí a identificar y analizar problemas en profundidad, buscando soluciones creativas y efectivas para superar obstáculos.

La gestión del tiempo fue una competencia que desarrollé para cumplir con los plazos y objetivos establecidos en cada proyecto. Aprendí a planificar y organizar mi trabajo de manera eficiente para optimizar el tiempo y recursos disponibles.

El pensamiento analítico fue una habilidad que utilicé en el análisis de datos y la toma de decisiones basadas en información objetiva. Esta competencia me permitió comprender datos complejos y utilizarlos para mejorar los procesos y la toma de decisiones.

La empatía fue una competencia fundamental que desarrollé al interactuar con diferentes equipos y usuarios. Aprendí a comprender las necesidades y expectativas de los demás, lo que me permitió diseñar soluciones que se adaptaran adecuadamente a sus requerimientos.

Finalmente, el liderazgo fue una competencia que fortalecí al guiar y coordinar equipos durante el desarrollo de los proyectos. Aprendí a motivar y dirigir a los miembros del equipo hacia los objetivos comunes, contribuyendo al éxito colectivo.

Referencias

- Haceb. (s.f.). *Nuestra Compañía*. Obtenido de <https://www.haceb.com/institucional/empresa>
- Hiberus. (21 de Agosto de 2021). *¿Qué es Low Code? Plataformas y método de desarrollo*. Obtenido de Hiberus blog: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-low-code-plataformas-y-metodo-de-desarrollo/>
- Microsoft. (6 de Julio de 2023). *Get started with Power Automate*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/en-us/power-automate/getting-started>
- Microsoft. (19 de Marzo de 2023). *What is Power Apps?* Obtenido de <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/powerapps-overview>
- Microsoft. (21 de Febrero de 2023). *What is Power BI?* Obtenido de <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- SYDLE. (26 de Septiembre de 2022). *Automatización de procesos: ¿cómo funciona? ¿Cuáles son los beneficios?* Obtenido de <https://www.sydle.com/es/blog/automatizacion-de-procesos-6070ae4c9b901904c4349dcb>
- UI Path. (5 de Julio de 2023). *Guía de usuario de Studio*. Obtenido de <https://docs.uipath.com/es/studio/standalone/2023.4/user-guide/introduction>