



**Automatización de la entrada de requerimientos para la gestión de contratistas en ISA, ISA
INTERCOLOMBIA, XM e INTERNEXA: Optimización del Proceso de Gestión de
Contratistas en Empresas del Grupo ISA mediante la herramienta de usuario final Power
Apps**

Lina María Henao Lopera

Informe de práctica para optar al título de:

Ingeniero Industrial

UdeA (A-Z)

Semestre de Industria

Asesor

Miguel Ángel Arroyave Guerrero, M. Ingeniero

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial UdeA (A-Z)

Pregrado UdeA (A-Z)

Medellín UdeA (A-Z)

2024

Cita	(Henao, 2024)
Referencia	Henao, L. (2024). <i>Automatización de la entrada de requerimientos para la gestión de contratistas en ISA, ISA INTERCOLOMBIA, XM e INTERNEXA: Optimización del Proceso de Gestión de Contratistas en Empresas del Grupo ISA mediante la herramienta de usuario final Power Apps</i> Semestre de industria. Universidad de Antioquia, Medellín UdeA (A-Z).



Créditos: Grupo ISA, Isa intercolombia, Universidad de Antioquia.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio Cesar Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Mario Alberto Gaviria Giraldo.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Dedico este trabajo con todo mi amor a:

A mis padres que siempre me dieron todo lo necesario para alcanzar mis metas.

A mi mascota quien me espero incansablemente, aun cuando no tenía tiempo para ella.

A mi esposo Duván Felipe Muñoz García por animarme emocionalmente para alcanzar mis objetivos.

A mi asesor de prácticas Miguel Arroyave por responder mis mensajes en cualquier horario durante este proyecto su guía y sabiduría fueron fundamentales para alcanzar los objetivos de este proyecto.

Y finalmente quiero dedicar este trabajo a mí mismo por la perseverancia y esfuerzo que he puesto en cada etapa de este proceso. Este logro es testimonio de mi gran capacidad para superar cualquier obstáculo.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a las personas que me acompañaron en este proceso, así mismo a mi alma mater por darme todos los conocimientos necesarios para hacer de mí una persona inteligente y responsable, a Isa Intercolombia por darme la oportunidad de poner en práctica mis conocimientos y por confiar en mí facilitándome información sensible.

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1 Objetivos	13
1.1 Objetivo general	13
1.2 Objetivos específicos	13
2 Marco teórico	14
3 Metodología	18
4 Resultados	19
4.1 Conocimiento del proceso	21
4.2 Diseño del prototipo	24
4.3 Investigación y elección de tecnologías	25
4.4 Entrega de mínimo producto viable	27
4.5 Modelado de la herramienta	27
4.6 Evaluación de la herramienta informática	33
4.7 Disposición de la herramienta y detalles finales	33
4.8 Monitoreo de desempeño	33
5 Conclusiones	37

Lista de tablas

Tabla 1 Estapas metodologicas y resultados 18

Tabla 2 Procesos y diferencias en los tipos de requerimiento 34

Tabla 3 Reducción de tiempo en horas por requerimiento 34

Lista de figuras

Figura 1 Diagrama de procesos	22
Figura 2 Diagrama de Ishikawa	23
Figura 3 Prototipo de ilustración de partes interesadas en el desarrollo de la herramienta.....	25
Figura 4 Diagrama relacional de la solución implicada	25
Figura 5 Resumen de servicios al empleado Isa Intercolombia.....	29
Figura 6 Lista de SharePoint.....	30
Figura 7 Flujo de Power apps	30
Figura 8 Pantalla de ingreso a la aplicación para el registro de contratistas	31
Figura 9 Interfaz formulario.....	31
Figura 10 Flujo de envío de requerimientos para el formulario.....	32
Figura 11 Encuesta experiencia del cliente.....	36

Resumen

En el dinámico y competitivo entorno empresarial actual, la eficiencia y la optimización de procesos son esenciales para mantener la ventaja competitiva. Las empresas del grupo ISA, que incluyen ISA, ISA INTERCOLOMBIA, XM e INTERNEXA, se enfrentan a desafíos constantes en la gestión de contratistas, un proceso que tradicionalmente ha sido manual y propenso a errores, lo que a menudo resulta en ineficiencias y sobrecargas de trabajo. Por esta razón, el objetivo de la investigación se enfocó en desarrollar una herramienta informática destinada a automatizar el proceso de gestión de contratistas en las empresas del grupo ISA, incluyendo ISA Intercolombia, XM e INTERNEXA, con el objetivo de liberar capacidad en un 35% del número de empleados asignado a tiempo completo (FTE) al proceso y aumentar los indicadores clave de desempeño (KPI) en un 70%. Para esto, la metodología del proyecto se dividió en tres fases: primero, se analizó el proceso actual de gestión de contratistas mediante la revisión de documentación y entrevistas, y se diseñó un prototipo inicial con Microsoft WhiteBoard. Luego, se investigaron y validaron tecnologías adecuadas sin costos adicionales, desarrollando la herramienta con Power Apps y realizando pruebas exhaustivas. Finalmente, se implementó la herramienta en las empresas del grupo ISA, proporcionando capacitación y monitoreando su rendimiento para asegurar una adopción efectiva y realizar ajustes continuos.

Palabras clave: Automatización de procesos, gestión de contratistas, transformación digital, mejora continua, Power Apps

Abstract

In today's dynamic and competitive business environment, efficiency and process optimization are essential for maintaining a competitive advantage. The ISA Group companies, including ISA, ISA INTERCOLOMBIA, XM, and INTERNEXA, face constant challenges in contractor management, a process that has traditionally been manual and prone to errors, often resulting in inefficiencies and workload overloads. For this reason, the research aimed to develop a software tool designed to automate the contractor management process in ISA Group companies, including ISA Intercolombia, XM, and INTERNEXA, with the goal of reducing the number of full-time employees (FTE) by 35% and increasing key performance indicators (KPI) by 70%. To achieve this, the project's methodology was divided into three phases: first, the current contractor management process was analyzed through documentation review and interviews, and an initial prototype was designed using Microsoft WhiteBoard. Then, suitable technologies were researched and validated with no additional costs, developing the tool with Power Apps and conducting exhaustive testing. Finally, the tool was implemented in the ISA Group companies, providing training and monitoring its performance to ensure effective adoption and continuous adjustments.

Keywords: Process automation, contractor management, digital transformation, continuous improvement, Power Apps

Introducción

En el dinámico y competitivo entorno empresarial actual, la eficiencia y la optimización de procesos son esenciales para mantener la ventaja competitiva (Jerab & Mabrouk, 2023). Las empresas del grupo ISA, que incluyen ISA, ISA INTERCOLOMBIA, XM e INTERNEXA, no son la excepción, dado que estos entes se enfrentan a desafíos constantes en la gestión de contratistas, un proceso que tradicionalmente ha sido manual y propenso a errores, lo que a menudo resulta en ineficiencias y sobrecargas de trabajo. La gestión manual de contratistas implica múltiples etapas, desde la recopilación de datos hasta la verificación y actualización de registros, cada una de las cuales es susceptible a errores humanos y puede provocar retrasos significativos (Barchard & Pace, 2011).

La automatización de procesos es una estrategia fundamental para abordar estos desafíos. La automatización no solo reduce los tiempos de ejecución y los reprocesos, sino que también mejora la precisión y la consistencia en la realización de tareas repetitivas (Coombs et al., 2020). Al eliminar la necesidad de intervención manual en muchas etapas del proceso, la automatización puede liberar recursos valiosos, permitiendo al personal enfocarse en actividades de mayor valor añadido, siendo la razón por la cual la automatización puede ofrecer una mayor transparencia y trazabilidad en el proceso, facilitando la auditoría y el cumplimiento normativo (Flechsig et al., 2022).

En este contexto, la implementación de herramientas de desarrollo de aplicaciones de bajo código, como Power Apps de Microsoft, ofrece una solución prometedora. Power Apps permite a las organizaciones diseñar, desarrollar y desplegar aplicaciones personalizadas de manera rápida y eficiente, sin requerir profundos conocimientos en programación, lo que democratiza el desarrollo de aplicaciones, permitiendo que diversos departamentos colaboren en la creación de soluciones tecnológicas que aborden sus necesidades específicas (Leung, 2021).

Las herramientas de bajo código como Power Apps también permiten la integración con otros sistemas y fuentes de datos, lo que es esencial para la gestión de contratistas, donde la información puede provenir de diversas bases de datos y aplicaciones. La capacidad de integrar y sincronizar estos datos en tiempo real no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también

asegura que la información esté siempre actualizada y accesible para quienes la necesitan. Además, Power Apps ofrece funcionalidades de automatización de flujos de trabajo, que pueden ser configuradas para manejar tareas rutinarias, como la aprobación de nuevos contratistas o la actualización de registros, de manera automática.

El objetivo general de este proyecto es desarrollar una herramienta informática que automatice el proceso de gestión de contratistas en las empresas del grupo ISA. Esta herramienta busca reducir el número de empleados de tiempo completo (FTE) necesarios en un 35% y mejorar los indicadores clave de desempeño (KPI) en un 70%. Para alcanzar este objetivo, se plantearon varios objetivos específicos, que incluyen el análisis del proceso actual, la investigación de tecnologías disponibles, la implementación de un prototipo y la capacitación del personal para asegurar una adopción efectiva.

El primer paso para lograr estos objetivos es realizar un análisis exhaustivo del proceso actual de registro de contratistas. Este análisis permite identificar áreas de mejora y diseñar un prototipo inicial de la herramienta, asegurando su usabilidad y su integración con los sistemas existentes, en donde la revisión de la documentación vigente, los manuales de instrucciones y el mapeo de procesos mediante entrevistas y reuniones con las partes interesadas son esenciales para entender el estado actual y las necesidades de los usuarios finales.

Una vez identificado el estado actual del proceso, se procede a investigar y evaluar las tecnologías y herramientas informáticas disponibles para la automatización. En esta fase, se consideran factores como la idoneidad de las herramientas, los costos y el impacto potencial de su implementación. Cabe destacar que la elección de Power Apps se basa en su capacidad para integrarse con otros servicios de Microsoft y su flexibilidad para adaptarse a las necesidades específicas del grupo ISA.

Así mismo, el desarrollo del prototipo inicial utilizando Power Apps es un paso crítico en este proyecto, puesto que este prototipo debe ser intuitivo y amigable, con capacidades de gestión de datos y automatización de procesos claramente definidas. La integración con otras fuentes de datos y la documentación de los flujos de trabajo son aspectos esenciales para asegurar que la herramienta cumpla con los requisitos y expectativas del usuario final.

Una vez desarrollado el prototipo, se realizan pruebas y validaciones exhaustivas para asegurar su funcionamiento correcto. Estas pruebas incluyen la validación de la interfaz de usuario, la verificación de la integración de datos, y la evaluación del rendimiento y la seguridad. La elaboración de la documentación técnica y la formación del personal encargado del proceso son pasos cruciales para garantizar una transición suave y la aceptación de la nueva herramienta.

Finalmente, la implementación de la herramienta en las empresas del grupo ISA se lleva a cabo, proporcionando acompañamiento y capacitación al personal encargado del proceso. Se elabora un manual de usuario para el soporte y mantenimiento del sistema, así como un video instructivo para el usuario final. La monitorización continua del rendimiento de la herramienta y la realización de ajustes según sea necesario aseguran que los objetivos de eficiencia y mejora del desempeño se alcancen de manera sostenida.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Desarrollar una herramienta informática destinada a automatizar el proceso de gestión de contratistas en las empresas del grupo ISA, incluyendo ISA Intercolombia, XM e INTERNEXA, con el objetivo de reducir el número de empleados de tiempo completo (FTE) en un 35% y aumentar los indicadores clave de desempeño (KPI) en un 70%.

1.2 Objetivos específicos

1.2.1 Analizar el proceso actual de registro de contratistas para identificar áreas de mejora y diseñar un prototipo inicial de la herramienta informática, asegurando la usabilidad y la integración con sistemas existentes.

1.2.2 Investigar las tecnologías y herramientas informáticas disponibles para la automatización de la gestión de contratistas, evaluando su idoneidad validando el prototipo en un entorno controlado con casos de prueba representativos.

1.2.3 Implementar la herramienta en las empresas del grupo ISA para identificar posibles fallas y proporcionar capacitación y soporte para una adopción efectiva, y monitorear su rendimiento para realizar ajustes continuos.

2 Marco teórico

La automatización de procesos en las organizaciones es esencial, ya que reduce los reprocesos y disminuye los tiempos de ejecución de tareas, lo que resulta en una mejora de los indicadores de desempeño y un aumento de la eficiencia operacional. En esta sección, se analizará el uso de herramientas informáticas y el impacto que generan en la industria.

La automatización de procesos es una estrategia clave para optimizar las operaciones empresariales (Mishra et al., 2019). Según Javaid et al. (2021) la automatización permite la realización de tareas repetitivas y rutinarias de manera eficiente y con un menor margen de error, por lo que al reducir la intervención manual, las organizaciones pueden enfocarse en actividades de mayor valor añadido, lo que contribuye a un mejor desempeño global.

Además, la automatización facilita la recopilación y análisis de datos en tiempo real, proporcionando a las empresas información crucial para la toma de decisiones (Abdou et al., 2021). Bartlett et al. (2023) destacan que el uso de tecnologías de automatización en la gestión de procesos empresariales puede llevar a mejoras significativas en la precisión y rapidez de las operaciones, en donde la capacidad de integrar diversas funciones y sistemas también juega un papel crucial en la creación de un entorno de trabajo más ágil y adaptable.

Otro aspecto importante de la automatización es la reducción de costos operativos. Autoridades en la materia como Khogali & Mekid (2023) argumentan que la automatización no solo mejora la eficiencia, sino que también contribuye a una mejor gestión de recursos, permitiendo que las empresas sean más competitivas en el mercado global.

La automatización de los procesos es una consecuencia directa del avance tecnológico y la transformación digital en las organizaciones, por esta razón, diversos investigadores han estudiado su impacto, destacando múltiples perspectivas. A continuación, se destacan las contribuciones de algunos autores en este campo

La transformación digital implica la integración de la tecnología digital en todas las áreas de una empresa, cambiando fundamentalmente cómo opera y entrega valor a sus clientes (Kraus

et al., 2022). Este proceso no solo se refiere a la implementación de nuevas tecnologías, sino también a la reingeniería de procesos y la adopción de una cultura organizacional orientada al cambio y la innovación (Bozkus, 2024). La transformación digital es un enfoque holístico que afecta tanto a las operaciones internas como a las interacciones externas con los clientes y socios comerciales.

En este orden de ideas, en las operaciones internas la transformación digital facilita la automatización de procesos, la mejora de la colaboración entre equipos y la optimización de la gestión de recursos, donde el uso de herramientas avanzadas de análisis de datos permite a las empresas tomar decisiones más informadas y basadas en datos, lo que mejora la eficiencia y la efectividad de las operaciones diarias (Mihu et al., 2023).

La transformación digital permite a las empresas ser más ágiles y responder con mayor rapidez a las demandas del mercado y a las necesidades de los clientes. Además, facilita la creación de nuevos modelos de negocio y la mejora continua de los procesos existentes (Agustian et al., 2023). Las tecnologías digitales permiten a las empresas explorar nuevas oportunidades de mercado y desarrollar ofertas innovadoras que diferencian a la empresa de sus competidores (Pascucci et al., 2023).

En la actualidad, Microsoft es un referente mundial en la implementación de transformación digital a través de su suite de aplicaciones, entre las cuales destaca Power Apps. A continuación se detalla este aplicativo.

Power Apps, una herramienta de Microsoft, es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de bajo código que permite a los usuarios crear aplicaciones personalizadas sin necesidad de tener conocimientos profundos en programación (Martinez & Pfister, 2023). Esta herramienta ha ganado popularidad en el ámbito empresarial por su capacidad para simplificar y acelerar el desarrollo de aplicaciones que automatizan procesos específicos (Barata, 2020).

Según Leung (2021), Power Apps ofrece una interfaz intuitiva que permite a los usuarios diseñar y desplegar aplicaciones rápidamente, integrándose fácilmente con otros servicios de Microsoft, como SharePoint, Dynamics 365 y Power BI, así como con diversas fuentes de datos externas. Aquí, la flexibilidad y escalabilidad de Power Apps la convierten en una solución ideal

para las empresas que buscan mejorar sus procesos internos y aumentar la eficiencia operativa (Martínez-Peláez et al., 2023).

El uso de Power Apps también promueve la democratización del desarrollo de aplicaciones dentro de las organizaciones, permitiendo que empleados de diferentes departamentos contribuyan a la creación de soluciones tecnológicas (Hoogsteen & Borgman, 2022). De acuerdo con AppSheet, esta colaboración interdepartamental fomenta la innovación y asegura que las aplicaciones desarrolladas estén alineadas con las necesidades específicas del negocio.

Power Apps también facilita la adaptación rápida a cambios en el entorno empresarial. Según Rhodes (2022) la capacidad de desarrollar y modificar aplicaciones de manera ágil permite a las organizaciones responder de manera eficiente a nuevas oportunidades y desafíos, manteniendo su competitividad y capacidad de innovación (Vuchkovski et al., 2023).

Los puntos tratados previamente apuntan hacia el objetivo común de fomentar un progreso constante en las organizaciones. Este progreso se basa en la mejora continua.

La mejora continua es un enfoque sistemático para la optimización constante de procesos, productos y servicios dentro de una organización. Este concepto, profundamente arraigado en las metodologías de calidad total y lean management, se centra en realizar ajustes incrementales y sostenibles que conduzcan a una eficiencia y eficacia superiores a lo largo del tiempo (Ulewicz et al., 2022).

El ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), popularizado por Deming, es una de las herramientas más reconocidas en la mejora continua, en donde se especifica que este ciclo promueve la planificación cuidadosa de cambios, su implementación controlada, la verificación de resultados y la actuación basada en los hallazgos obtenidos. Aquí, la iteración constante de este ciclo asegura que las mejoras se mantengan alineadas con los objetivos estratégicos de la organización y que se adapten a las condiciones cambiantes del entorno empresarial (Jurburg, 2016).

Además, la integración de la mejora continua con herramientas de automatización y plataformas de desarrollo como Power Apps puede amplificar los beneficios. Según Brás et al. (2023), la automatización de procesos facilita la implementación de cambios rápidos y eficientes, permitiendo que las organizaciones respondan de manera proactiva a las oportunidades de mejora,

por lo que, al combinar estos enfoques, las empresas pueden lograr un rendimiento operativo sobresaliente y mantener una ventaja competitiva en su industria.

La cultura organizacional también juega un papel vital en la mejora continua. Costa et al. (2019) sugieren que fomentar una cultura de mejora constante y compromiso con la calidad es crucial para el éxito a largo plazo de cualquier iniciativa de optimización de procesos. Este enfoque holístico asegura que todos los miembros de la organización estén alineados con los objetivos de mejora y trabajen juntos para lograr resultados sostenibles (Kupa et al., 2024).

3 Metodología

A continuación, En la tabla 1 se detalla la metodología empleada para Automatización de la entrada de requerimientos para la gestión de contratistas en ISA, ISA INTERCOLOMBIA, XM e INTERNEXA con el objetivo de optimizar el proceso mediante una herramienta de usuario final.

Tabla 1

Etapas metodológica y resultados obtenidos

Objetivo específico	Etapas metodológica	Resultados Obtenidos
Analizar el proceso actual de registro de contratistas para identificar áreas de mejora y diseñar un prototipo inicial de la herramienta informática, asegurando la usabilidad y la integración con sistemas existentes.	3.1 Análisis de procedimientos actuales	- Mapeo del proceso. - Flujo del proceso. - Diagrama Ishikawa
	3.2 Diseño del prototipo	- Diagrama esquemático no funcional para la toma de decisiones
Investigar las tecnologías y herramientas informáticas disponibles para la automatización de la gestión de contratistas, evaluando su idoneidad validando el prototipo en un entorno controlado con casos de prueba representativos	3.3 Investigación de herramientas y recolección de requisitos y especificaciones	- Análisis y elección de herramientas para el desarrollo de la aplicación - Documento de detalle de impacto y costos del proyecto
	3.4 Desarrollo de aplicativo en Power Apps	- Aplicación de usuario final

		- Validación y verificación del modelo
	3.5 Pruebas, verificaciones y documentación	- Verificación de bases de datos - Análisis de velocidad - Documentación técnica
Implementar la herramienta en las empresas del grupo ISA para identificar posibles fallas y proporcionar capacitación y soporte para una adopción efectiva, y monitorear su rendimiento para realizar ajustes continuos.	3.6 Despliegue de la herramienta	- Manual de usuario para el mantenimiento del aplicativo. - Manual de usuario final para el uso del aplicativo.

Se realizó una investigación exhaustiva para conocer el funcionamiento actual del proceso, revisando la documentación vigente y los manuales de instrucciones, también se llevó a cabo un mapeo mediante inducciones, entrevistas y reuniones con las partes interesadas para identificar oportunidades de mejora y documentar necesidades y expectativas. Posteriormente, se desarrolló un diseño esquemático no funcional utilizando Microsoft WhiteBoard y se realizaron reuniones con el equipo de TI de ISA Intercolombia para analizar las herramientas idóneas sin generar costos adicionales.

Se elaboró un documento detallando el desarrollo de la herramienta informática como mínimo producto viable, considerando costos, viabilidad e impacto. Luego, se desarrolló la interfaz de usuario, implementando todas las funcionalidades necesarias y realizando pruebas funcionales exhaustivas para asegurar su operatividad y facilidad de uso. Se verificó la integración de datos y se realizaron pruebas de rendimiento y seguridad para garantizar la eficiencia y cumplimiento de normativas.

Finalmente, se proporcionó acompañamiento y capacitación al personal encargado del proceso, entregando manuales de usuario y un video instructivo para el soporte y mantenimiento del sistema integrado en Power Apps.

4 Resultados y Análisis

Este proyecto se desarrolló en el centro de servicios de ISA Intercolombia, encargado actualmente de la gestión de contratistas. Este proceso consiste en la ampliación, retiro y creación de personas bajo un contrato con una empresa proveedora específica. Cabe destacar que dentro de los entregables es posible destacar:

- Diagrama de procesos
- Diagrama Ishikawa
- Una base de datos de creación propia
- 6 flujos de power automate encargados de nutrir la base de datos por empresa
- 1 cronograma de actividades
- 1 manual de usuario para personal encargado del proceso
- 1 manual de usuario final
- 1 flujo de power automate “ENVÍA REQUERIMIENTO”
- 1 RPA

4.1 Conocimiento del proceso

El proceso actualmente se lleva a cabo en el centro de servicios de ISA Intercolombia para las filiales de ISA, incluyendo ISA INTERCOLOMBIA, XM, INTERNEXA COLOMBIA, INTERNEXA PERÚ e INTERNEXA CHILE. Este proceso consiste en la creación, eliminación y ampliación de personal bajo un contrato con una empresa proveedora.

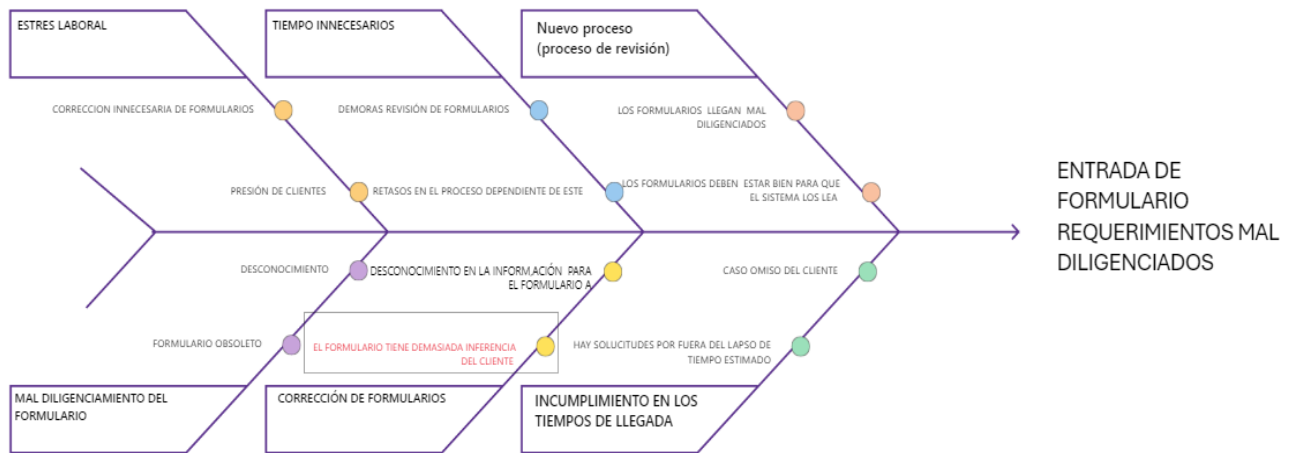
El proceso inicia con un formulario en Excel, el cual es diligenciado por el administrador a cargo del contrato. Una vez completado, el formulario se envía a la bandeja de entrada del correo de registro de contratista, donde es revisado y corregido por el personal responsable del proceso. A partir de ahí, se procede con la ampliación, creación y retiro de personas en SAP y en todo el sistema de ISA Interconexión. Para entender y conocer mejor este proceso se desarrolló un diagrama de procesos presentado en la

Este diagrama de procesos permitió identificar los reprocesos existentes, como por ejemplo la corrección de formularios que llegan mal diligenciados, lo que se traduce en un derroche de tiempo innecesario y un estrés laboral para el personal encargado del proceso. Además de facilitar la identificación de posibles puntos de mejora. Garantizó la comprensión del proceso por todas las partes interesadas y proporcionó un horizonte claro para el proyecto, el cual se centró en la mejora del formulario para evitar en un 70% los reprocesos de revisión y corrección de los formularios.

Actualmente, el formulario para el registro de contratistas cuenta con 48 campos, de los cuales, en promedio, se corrigen 15 campos. Esto representa un 34.2% del total de los campos del formulario. Para identificar las razones por las que los formularios tienen un 34.2% de errores en promedio, se desarrolló un diagrama de Ishikawa, como se muestra en la Figura .

Figura 2

Diagrama de Ishikawa



En el diagrama de Ishikawa, se identificaron todas las posibles causas y efectos relacionados con la entrada de formularios de requerimiento mal diligenciados, destacando que la principal causa es que "el formulario tiene mucha inferencia del cliente". Esto ocurre cuando los usuarios no cuentan

con la información necesaria para llenar todos los campos del formulario, lo que provoca una mala experiencia para el cliente y errores en el diligenciamiento de los formularios. Estos problemas surgen porque los usuarios se frustran al no poder completar el formulario correctamente, afectando su percepción del servicio y generando datos inexactos.

Los efectos negativos de los formularios mal diligenciados incluyen un aumento en el estrés laboral, ya que el personal debe invertir tiempo y esfuerzos adicionales para corregir los errores, lo que incrementa su carga de trabajo. Además, estos errores generan tiempos innecesarios en el proceso, ya que el personal debe revisar y corregir los formularios en lugar de enfocarse en otras tareas importantes. También se necesita implementar un nuevo proceso de revisión para mitigar los errores, lo que consume recursos adicionales y puede causar desorganización.

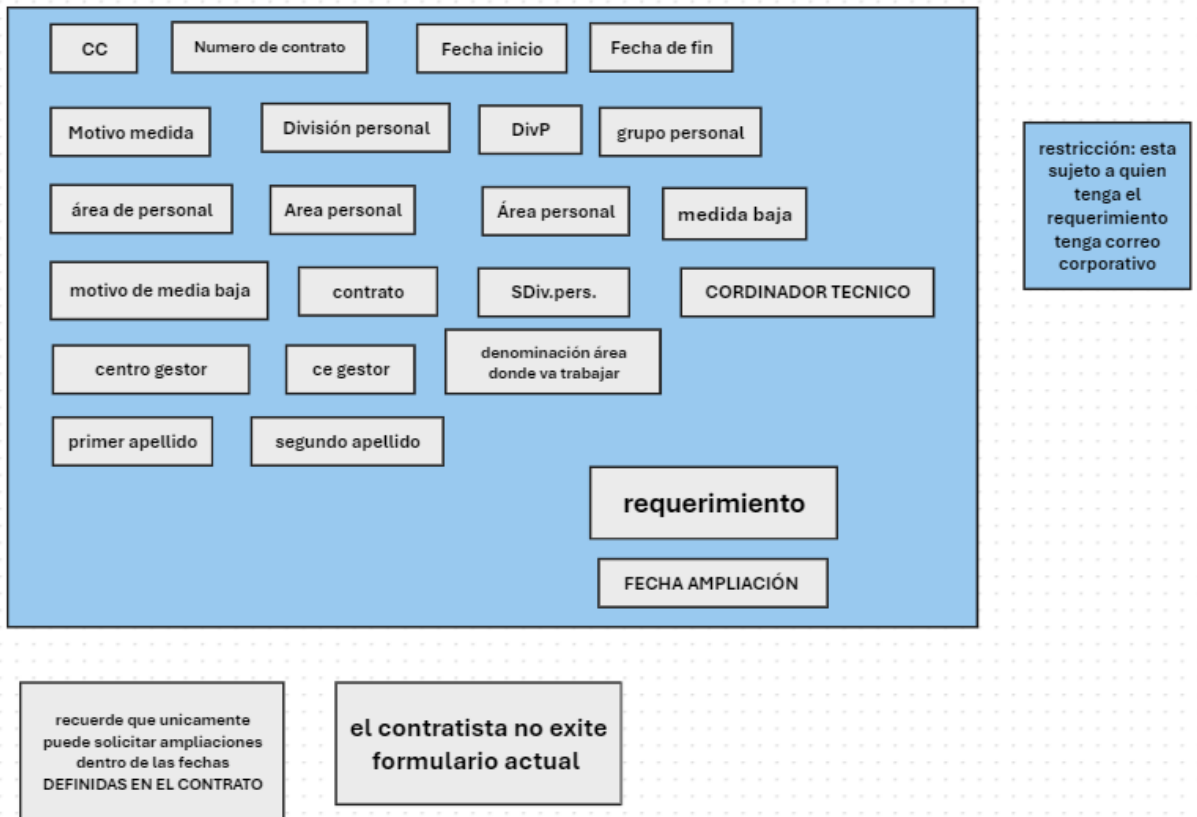
Finalmente, el mal diligenciamiento de formularios contribuye al incumplimiento de los tiempos de entrega. Los errores y las revisiones adicionales alargan el tiempo necesario para procesar cada solicitud, provocando retrasos en la entrega de servicios o productos. Esto afecta la satisfacción del cliente y puede tener repercusiones financieras y operativas para la empresa. Abordar esta causa principal y sus efectos asociados es esencial para mejorar la eficiencia y la satisfacción tanto del personal como de los clientes.

4.2 Diseño del prototipo

En el diseño del prototipo, se desarrolló un modelo esquemático, mostrado en la Figura 5, con el objetivo principal de ilustrar el desarrollo posterior. Este prototipo se utilizó para mostrar a las partes interesadas cómo sería la herramienta final para el usuario. Además, sirvió para recibir recomendaciones y aclarar posibles puntos de desacuerdo.

Figura 3

Prototipo de ilustración de partes interesadas en el desarrollo de la herramienta



4.3 Investigación y elección de tecnologías

En esta sección mediante una reunión con el departamento de tecnologías de la información de Isa Intercolombia se decidió que la mejor herramienta para el desarrollo de este proyecto era un paquete de funciones de Microsoft como lo son (Power Apps, Power Automate) y VBA de Excel, debido a que la organización ya cuenta con licencias en estas herramientas y el principal objetivo de este proyecto es mejorar la gestión de registro de contratistas sin generar costos adicionales a la organizaciones, garantizando la perdurabilidad en el tiempo.

4.3.1 Power Apps: Es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de bajo código que permite a los usuarios crear y personalizar aplicaciones empresariales sin necesidad de tener conocimientos profundos de programación. Su enfoque principal radica en la creación de interfaces de usuario intuitivas y funcionales que pueden conectarse con diversas fuentes de datos, como bases de datos locales o en la nube. En este proyecto específico, Power Apps se utilizó para desarrollar un aplicativo que mejorara el formulario de registro de contratistas, proporcionando una experiencia de usuario mejorada y asegurando la consistencia en la captura de datos.

4.3.2 Power Automate: Es una herramienta de automatización de flujo de trabajo que permite a los usuarios crear flujos de trabajo automatizados entre aplicaciones y servicios. Su propósito principal es optimizar los procesos empresariales mediante la automatización de tareas repetitivas y la integración de sistemas. En este proyecto, Power Automate desempeñó un papel crucial al crear flujos que extraen datos de una base de datos confidencial y los integran en una nueva base de datos accesible para el aplicativo de Power Apps. Además, se utilizó para enviar correos electrónicos automáticos a la bandeja de registro de contratistas, mejorando así la comunicación y la eficiencia operativa.

4.3.3 VBA de Excel: Es un lenguaje de programación que se utiliza para desarrollar aplicaciones y automatizar tareas dentro de programas de Microsoft Office, como Excel. Es particularmente útil para manipular y procesar datos de manera avanzada dentro de las hojas de cálculo. En este proyecto, VBA se implementó para crear macros que extraen directamente información relacionada con los contratos desde la plataforma SAP, facilitando así la integración de datos críticos en el sistema de registro de contratistas.

4.4 Entrega de mínimo producto viable

Se elaboró un documento detallado que especificaba las necesidades y funcionalidades clave de la herramienta informática propuesta. Este documento fue el resultado de un proceso exhaustivo de análisis y consulta con las partes interesadas dentro de Isa Intercolombia, asegurando que todas las expectativas y requisitos del proyecto quedaran claramente definidos. Posteriormente, se organizó una reunión con el equipo responsable del registro de contratistas para revisar el documento, aclarar cualquier duda y obtener retroalimentación directa sobre las funcionalidades requeridas.

Durante esta reunión, se discutió además la configuración del equipo necesario para el aprovisionamiento de recursos, asegurando que se contara con el hardware y software adecuados para soportar la nueva herramienta informática. Se identificaron y asignaron roles dentro del equipo de apoyo, garantizando que hubiera personal capacitado y disponible para asistir durante la implementación y las fases de prueba.

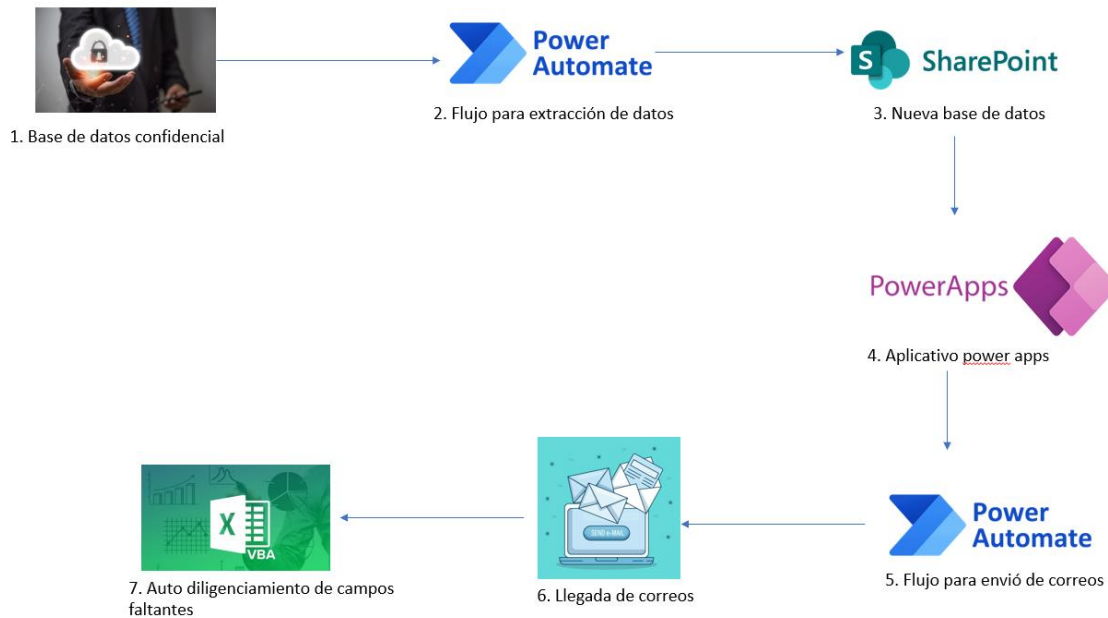
Este proceso no solo facilitó la alineación entre los objetivos del proyecto y las expectativas del equipo de registro de contratistas, sino que también estableció una base sólida para la ejecución eficiente del desarrollo de la herramienta informática, asegurando que todos los aspectos técnicos y operativos estuvieran adecuadamente cubiertos desde el inicio del proyecto.

4.5 Modelado de la herramienta

A continuación, se presenta el Diagrama Relacional en la Figura 4, el cual proporciona una vista completa de la solución implementada.

Figura 4

Diagrama relacional de la solución implicada



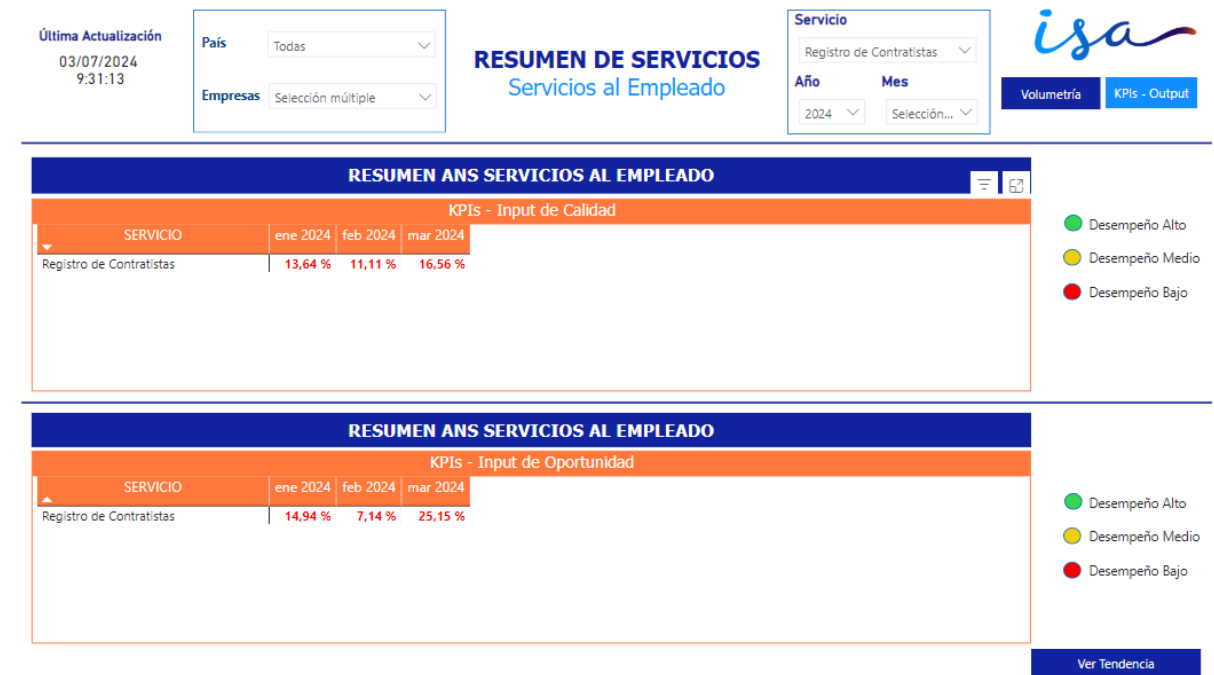
Este diagrama ofrece una visión integral de todos los desarrollos implicados en la solución para el proceso de registro de contratistas. En él se detallan las interacciones entre componentes clave como las bases de datos de origen, los flujos de trabajo automatizados mediante Power Automate para la extracción y procesamiento de datos, la integración con el aplicativo desarrollado en Power Apps para mejorar la interfaz de usuario del formulario de registro, así como la automatización de comunicaciones mediante correos electrónicos. Este enfoque integral garantiza una gestión eficiente y coordinada desde la captura inicial de datos hasta la presentación final en el sistema de registro.

En esta sección se realizaron un grupo de actividades para el desarrollo de la herramienta informática en Power apps. En primera instancia, se realizó el análisis de los KPI'S de los meses enero a marzo de 2024, por lo que para entender la Figura 5 se debe hacer énfasis que el KPI Calidad input, es el más relevante para este proyecto, ya que hace referencia a la entrada de los

formularios de requerimientos de registro de contratistas, se evidencia que en promedio este KPI se encuentra por debajo del 20% la mayoría de las veces.

Figura 5

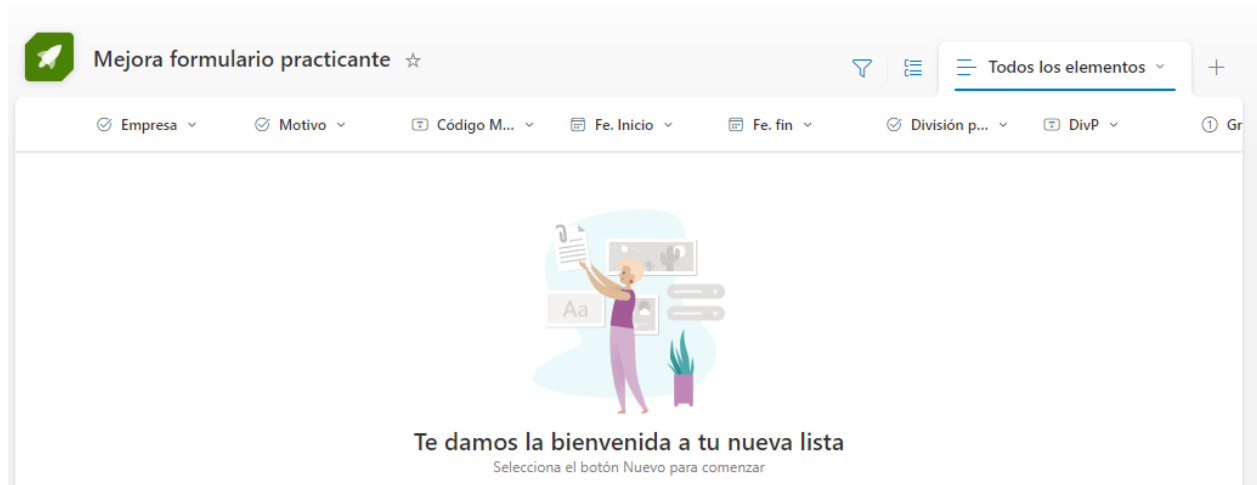
Resumen de servicios al empleado Isa Intercolombia



Con base en este histórico de datos se desarrolló el plan para la desarrollar una aplicación en Power Apps. Además, se elaboró una lista de SharePoint la cual sirve como insumo para crearlos campos de la aplicación, como muestra la Figura 5.

Figura 6

Lista de SharePoint



Esta lista de SharePoint conserva los campos de la aplicación por tanto permanece en blanco y funciona únicamente como insumo principal. En suma, se creó una base de datos propia la cual es nutrida por el flujo de power apps de la Figura 6.

Figura 7

Flujo de Power automate



Este flujo nutre la base de datos de registro de contratistas, extrayendo los campos que se requieren de otra base de datos confidencial de otro departamento la cual no es posible dejar

evidencia, cabe resaltar que se creó un flujo igual por cada empresa para el abastecimiento de la base de datos.

Figura 8

Pantalla de ingreso a la aplicación para el registro de contratistas



Figura 9

Interfaz del formulario creado

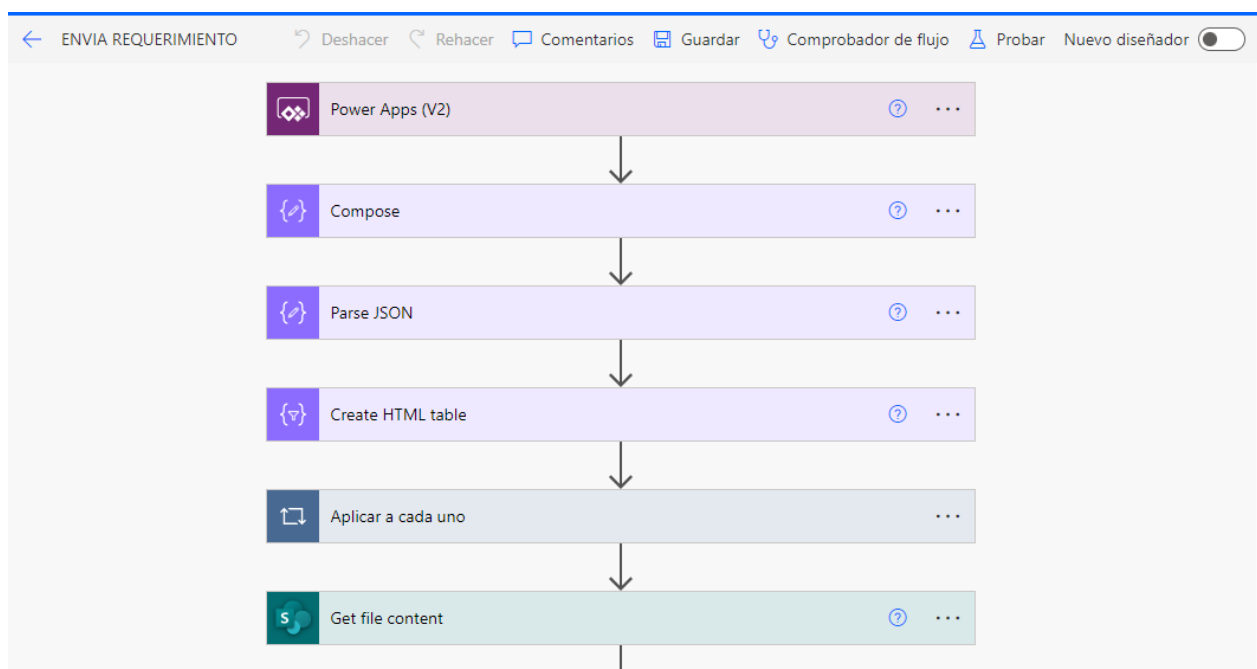
Información General			
* Empresa	* Motivo	* Centro Gestor	* División personal
Buscar elementos	Buscar elementos	Buscar elementos	Buscar elementos
* Denominación área donde va a trabajar	* Área de personal	* Descripción CeCo	
Buscar elementos	Buscar elementos	Buscar elementos	
Información del Contrato			
* Contrato o Documento de compras	Fecha final contrato	Nombre del coordinador del trabajo	
	31 diciembre 2001		
...	

La aplicación se desarrolló teniendo en cuenta la experiencia tanto del cliente como de los encargados del proceso. En la Figura se puede observar la pantalla de entrada a la aplicación para el registro de contratistas, y en la Figura 9 se puede observar una parte de la interfaz del formulario creado.

Por otra parte, se presenta el flujo de Power Automate “Envía Requerimiento”, el cual se desarrolló con el fin de enviar automáticamente el formulario dentro de un Excel a la bandeja de registro de contratistas. En la Figura 10 se puede evidenciar el flujo de envío de requerimientos para el formulario de registro de contratistas.

Figura 10

Flujo de envío de requerimientos para el formulario



4.6 Evaluación de la herramienta informática

Aquí se desarrolló un manual de usuario para los encargados del proceso y un manual de diligenciamiento para el usuario final, como se había mencionado anteriormente.

4.7 Disposición de la herramienta y detalles finales

En esta sección se desarrolló un RPA en VBA para autocompletar información restante dentro del formulario ya diligenciado, además del monitoreo de desempeño. Dentro de las funciones de este RPA se encuentra la validación de los datos, además del llenado de los campos que los usuarios no completan.

Una de las funciones clave del RPA es la validación de datos, asegurando que la información ingresada sea coherente y cumpla con los requisitos establecidos. Además, se diseñó para llenar automáticamente los campos que los usuarios no completan, lo que optimiza el proceso y garantiza la integridad de los registros.

Esta integración permite que, incluso si los datos no están inicialmente disponibles, los usuarios puedan enviar el formulario en blanco a través de la aplicación de Power Apps. Este enfoque demostró reducir significativamente el margen de error, aproximadamente en un 90%, al asegurar que todos los formularios se completen adecuadamente.

4.8 Monitoreo de desempeño

Se realizó un monitoreo de la implementación de la aplicación en el que se comparó el tiempo en minutos del proceso con el anterior formulario y el nuevo formulario. La Tabla 1 evidencia una reducción significativa de minutos por requerimiento, mientras que la

Tabla totaliza la reducción tiempo en horas, en total hay una reducción de 508 horas comparado con el primer trimestre

Tabla 2

Procesos y diferencias en los tipos de requerimiento

Tipo de requerimiento	Proceso anterior	Proceso mejorado	Diferencia
Ampliación	63 min/requerimiento	40 min/requerimiento	23 min/requerimiento
Nuevo	54 min/requerimiento	30 min/requerimiento	24 min/requerimiento
Retiro	49 min/requerimiento	32 min/requerimiento	17 min/requerimiento

Tabla 3

Reducción de tiempo en horas por tipo de requerimiento

Tipo de requerimiento	Diferencia	Volumetría	Total, reducción de tiempos en min	Conversión a horas
Ampliación	23 min/requerimiento	564	12.972 min	216,2 horas
Nuevo	24 min/requerimiento	604	14.496 min	241,6 horas
Retiro	17 min/requerimiento	177	3.009 min	50,15 horas
			Total de horas	507,95 horas

En la actualidad hay 3 personas dedicadas a este proceso 2 personas aprendices Sena de tiempo completo (40 horas semanales) y una Analista de tiempo parcial (5 horas semanales) al verse reflejado esta disminución de tiempo. Con esta reducción de tiempo de 508 horas trimestre también se evidenció la disminución de FTE de 33,3% debido a que el proceso podrá ser realizado solo por una aprendiz Sena. Además, al reducir el FTE en 33,3% también se evidenció una reducción de tres salarios mínimos legales vigentes por trimestre.

4.9 Experiencia del cliente

Para evaluar si la experiencia del cliente mejoró, se seleccionó aleatoriamente una muestra de 15 usuarios críticos y recurrentes en el proceso que utilizan la aplicación. Esta cantidad representó aproximadamente el 10% del total de usuarios disponibles en ese momento. Se optó por trabajar con estos usuarios debido a su accesibilidad y a que son representativos dentro del grupo activo de usuarios.

Debido a que la entrega del aplicativo se retrasó un poco, se observó que un 33.3% de los usuarios aún no habían tenido la oportunidad de probar la aplicación. Esto representaba aproximadamente un tercio de la población total de la muestra. Como resultado, esta parte de la población no pudo responder a la pregunta clave: “¿Considera que la aplicación ha mejorado su experiencia como usuario?”.

Figura 11

Encuesta satisfacción cliente



Respuestas

NO	0
NO SABE/NO RESPONDE	5
SI	10

Como se puede observar en la figura 11, más del 50% de los clientes indicaron que el aplicativo mejoró su experiencia. En esta muestra, no se registraron respuestas negativas. Sin embargo, como se mencionó anteriormente un 33,3% de las personas no respondieron la pregunta o mencionaron que aún no habían interactuado con el aplicativo. Esto sugiere que la entrega del proyecto se realizó justo antes del cierre del semestre industrial.

5 Conclusiones

Este estudio ha destacado la importancia estratégica de la automatización en la gestión de contratistas para las empresas del grupo ISA. La exploración detallada del proceso actual de registro de contratistas permitió identificar áreas críticas de mejora, facilitando así el desarrollo de una herramienta informática inicialmente prototipada. Diseñada para ser altamente integrada y usable, esta herramienta ha optimizado eficazmente el flujo de trabajo, reduciendo significativamente la dependencia de empleados a tiempo completo y acercándose al objetivo de reducción del 35% en FTEs.

La evaluación cuidadosa de tecnologías adecuadas fue fundamental para validar el prototipo en un entorno controlado con casos de prueba representativos. La herramienta desarrollada con Power Apps no solo cumplió con los requisitos funcionales, sino que también facilitó una transición efectiva hacia la automatización completa del proceso de gestión de contratistas. La capacitación y el soporte continuo fueron esenciales para asegurar una adopción efectiva en las empresas del grupo ISA, permitiendo ajustes basados en un monitoreo constante del rendimiento.

A pesar del desafío temporal asociado con el cierre del semestre industrial, el proyecto se implementó con éxito y se evidenciaron mejoras tangibles en la experiencia del cliente, con una notable mejora del 67% en la satisfacción del usuario final. Aunque la evidencia completa de la mejora en los indicadores clave de desempeño no pudo ser completamente demostrada en el plazo establecido, se puede inferir que se lograron avances significativos hacia la optimización de KPIs, estableciendo así una sólida base para futuras iniciativas de automatización dentro de ISA y más allá.

En resumen, el desarrollo de esta herramienta informática ha posicionado al grupo ISA en una trayectoria de eficiencia operativa y mejora continua. Este proyecto no solo ha cumplido con los objetivos establecidos, sino que también ha establecido un modelo de éxito que refuerza la competitividad del grupo en su sector. Las mejoras obtenidas han liberado recursos significativos,

permitiendo que los esfuerzos anteriormente dedicados a la gestión manual de contratistas puedan ahora dirigirse hacia otras áreas críticas de la organización, impulsando así la innovación y la excelencia en todos los niveles.

Referencias

- Abdou, M., Ezz, A. M., & Farag, I. (2021). Digital Automation Platforms Comparative Study. *2021 4th International Conference on Information and Computer Technologies (ICICT)*, 279–286. <https://doi.org/10.1109/ICICT52872.2021.00052>
- Agustian, K., Mubarak, E. S., Zen, A., Wiwin, W., & Malik, A. J. (2023). The Impact of Digital Transformation on Business Models and Competitive Advantage. *Technology and Society Perspectives (TACIT)*, 1(2), 79–93. <https://doi.org/10.61100/tacit.v1i2.55>
- Barata, R. (2020). *The impact of Microsoft Power Platform in streamlining end-to-end business solutions* [Maestría]. Information Management School - Universidade Nova de Lisboa.
- Barchard, K. A., & Pace, L. A. (2011). Preventing human error: The impact of data entry methods on data accuracy and statistical results. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 1834–1839. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.04.004>
- Bartlett, L., Kabir, M. A., & Han, J. (2023). A Review on Business Process Management System Design: The Role of Virtualization and Work Design. *IEEE Access*, 11, 116786–116819. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3323445>
- Bozkus, K. (2024). *Organizational Culture Change and Technology: Navigating the Digital Transformation*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.112903>
- Brás, J., Pereira, R., & Moro, S. (2023). Intelligent Process Automation and Business Continuity: Areas for Future Research. *Information*, 14(2), 122. <https://doi.org/10.3390/info14020122>
- Coombs, C., Hislop, D., Taneva, S. K., & Barnard, S. (2020). The strategic impacts of Intelligent Automation for knowledge and service work: An interdisciplinary review. *The Journal of Strategic Information Systems*, 29(4), 101600. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2020.101600>
- Costa, F., Lispi, L., Staudacher, A. P., Rossini, M., Kundu, K., & Cifone, F. D. (2019). How to foster Sustainable Continuous Improvement: A cause-effect relations map of Lean soft

-
- practices. *Operations Research Perspectives*, 6, 100091.
<https://doi.org/10.1016/j.orp.2018.100091>
- Flechsigg, C., Anslinger, F., & Lasch, R. (2022). Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 28(1), 100718.
<https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100718>
- Hoogsteen, D., & Borgman, H. (2022). *Empower the Workforce, Empower the Company? Citizen Development Adoption*. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2022.575>
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Substantial capabilities of robotics in enhancing industry 4.0 implementation. *Cognitive Robotics*, 1, 58–75.
<https://doi.org/10.1016/j.cogr.2021.06.001>
- Jerab, D. A., & Mabrouk, T. (2023). Strategic Excellence: Achieving Competitive Advantage through Differentiation Strategies. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4575042>
- Jurburg, D. (2016). *Continuous Improvement Acceptance Model (CIAM): Towards understanding employee participation* [Doctor]. Universidad de Navarra.
- Khogali, H. O., & Mekid, S. (2023). The blended future of automation and AI: Examining some long-term societal and ethical impact features. *Technology in Society*, 73, 102232.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102232>
- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63, 102466.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
- Kupa, E., Adanma, U. M., Olurotimi, E., & Nko, S. (2024). Cultivating a culture of safety and innovation in the FMCG sector through leadership and organizational change. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(6), 1787–1803.
<https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i6.1165>
- Leung, T. (2021). *Beginning Power Apps*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6683-0>

-
- Martinez, E., & Pfister, L. (2023). Benefits and limitations of using low-code development to support digitalization in the construction industry. *Automation in Construction*, 152, 104909. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104909>
- Martínez-Peláez, R., Ochoa-Brust, A., Rivera, S., Félix, V. G., Ostos, R., Brito, H., Félix, R. A., & Mena, L. J. (2023). Role of Digital Transformation for Achieving Sustainability: Mediated Role of Stakeholders, Key Capabilities, and Technology. *Sustainability*, 15(14), 11221. <https://doi.org/10.3390/su151411221>
- Mihu, C., Pitic, A. G., & Bayraktar, D. (2023). Drivers of Digital Transformation and their Impact on Organizational Management. *Studies in Business and Economics*, 18(1), 149–170. <https://doi.org/10.2478/sbe-2023-0009>
- Mishra, S., Devi, S., & Narayanan, B. (2019). Technology Dimensions of Automation in Business Process Management Industry. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6), 1919–1926. <https://doi.org/10.35940/ijeat.F8569.088619>
- Pascucci, F., Savelli, E., & Gistri, G. (2023). How digital technologies reshape marketing: evidence from a qualitative investigation. *Italian Journal of Marketing*. <https://doi.org/10.1007/s43039-023-00063-6>
- Rhodes, J. M. (2022). Dynamic Information in Power Apps and Sending an Adaptive Card to Teams Using Power Automate. En *Creating Business Applications with Microsoft 365* (pp. 199–215). Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8823-8_15
- Ulewicz, R., Czerwińska, K., Siwiec, D., & Pacana, A. (2022). Analysis of the systemic approach to the approach to the concept of lean manufacturing - results of empirical research. *Polish Journal of Management Studies*, 25(2), 375–395. <https://doi.org/10.17512/pjms.2022.25.2.24>
- Vuchkovski, D., Zalaznik, M., Mitreĝa, M., & Pfajfar, G. (2023). A look at the future of work: The digital transformation of teams from conventional to virtual. *Journal of Business Research*, 163, 113912. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113912>