

Original

Formulación y planificación de un sistema RPA para automatizar acuses de recibo en la facturación electrónica colombiana

Formulation and planning of an RPA system to automate acknowledgements of receipt in Colombian electronic invoicing

Autores: Juan David Villegas Victoria¹, Edgar Rodrigo Enríquez Rosero²

¹Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia,
jdvillegasv@unadvirtual.edu.co, <https://orcid.org/0009-0004-2316-8508>

²Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia,
edgar.enriquez@unad.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-0667-5960>

Corresponding Author: Juan David Villegas Victoria jdvillegasv@unadvirtual.edu.co

Reception: 07-february-2026 **Acceptance:**22-march-2026 **Publication:**19-may-2026

How to cite this article:

Villegas Victoria, J. D., & Enríquez Rosero, E. R. (2026). Formulación y Planificación de un Sistema RPA para Automatizar Acuses de Recibo en la Facturación Electrónica Colombiana. *Sapiens in Artificial Intelligence*, 3(2), 1-14. <https://doi.org/10.71068/c4qmaq78>



©2026 por los Autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0. (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Resumen

La evolución del ecosistema tributario digital colombiana ha incorporado nuevos requerimientos asociados a la gestión electrónica de eventos sobre facturas de venta, entre ellas el registro obligatorio de eventos electrónicos de acuse de recibo exigidos por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). Aunque esta medida fortalece la trazabilidad fiscal y la validación de operaciones comerciales, ha generado una carga operativa significativa para las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), especialmente aquellas que aún gestionan dichos procesos de manera manual. El presente artículo desarrolló la formulación, planificación y validación de una solución basada en Automatización Robótica de Procesos (RPA) orientada a automatizar el registro de acuses de recibo en facturación electrónica. El estudio se estructuró mediante un enfoque aplicado orientado al desarrollo y validación de una solución tecnológica funcional, integrando diagnóstico organizacional, modelado de procesos, prototipado funcional y evaluación cuantitativa. La solución propuesta fue desarrollada mediante UiPath y



complementada con un prototipo de interacción diseñado en Figma. Los resultados evidenciaron una reducción del tiempo promedio de procesamiento por factura de 9,4 minutos a 1,6 minutos, eliminación de errores de secuencia y mejora total de la trazabilidad operativa. El estudio concluyó que la automatización mediante RPA no solo mejora la eficiencia administrativa, sino que también fortalece el cumplimiento normativo, la gobernanza tecnológica y la madurez digital de las PYMEs.

Palabras clave: RPA, Facturación Electrónica, DIAN, Automatización, Transformación Digital, PYMEs.

Abstract

The implementation of electronic invoicing in Colombia introduced new regulatory obligations for companies, including mandatory electronic receipt acknowledgment events required by the National Tax and Customs Directorate (DIAN). Although this measure strengthens fiscal traceability and commercial transaction validation, it has generated a significant operational burden for small and medium-sized enterprises (SMEs), particularly those still managing these processes manually. This paper presents the formulation, planning, and validation of a Robotic Process Automation (RPA) solution designed to automate electronic invoice receipt acknowledgment registration. The research followed an applied technological development approach, integrating organizational diagnosis, process modeling, functional prototyping, and quantitative evaluation. The proposed solution was developed using UiPath and complemented with a user interaction prototype designed in Figma. Results showed a reduction in average invoice processing time from 9.4 minutes to 1.6 minutes, elimination of sequence errors, and significant improvement in operational traceability. The study concludes that RPA-based automation not only improves administrative efficiency but also strengthens regulatory compliance, technological governance, and digital maturity in SMEs.

Keywords: RPA, Electronic Invoicing, DIAN, Automation, Digital Transformation, SMEs.

1. INTRODUCCIÓN

La transformación digital de los procesos tributarios se ha convertido en uno de los principales mecanismos de fortalecimiento del control fiscal y modernización administrativa en América Latina. En Colombia, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) ha impulsado la implementación obligatoria de la facturación electrónica como parte de una estrategia orientada a incrementar la trazabilidad, transparencia y control de las operaciones comerciales. Tal como menciona Montoya y Aguirre (2024), los procesos diarios de organización permiten lograr una mayor eficiencia operativa, generando impacto en los servicios y productos ofrecidos por las empresas, dado que la incorporación de tecnologías facilita la optimización de

recursos, la reducción de errores y la agilidad de procedimientos administrativos.

De acuerdo con lo anterior, la facturación electrónica determina una transformación tecnológica, empresarial y tributaria que, posibilita la mejora en el manejo de la información financiera. Dentro de este ecosistema digital, la regulación incorporó la obligatoriedad de registrar eventos electrónicos asociados a las facturas de venta a crédito, particularmente el acuse de recibo de factura y el recibido de bienes o servicios. Estos eventos permiten validar fiscalmente la operación y habilitar la factura electrónica como título valor dentro del sistema RADIAN (Dueñas et al., 2025).

No obstante, aunque la regulación busca fortalecer el control tributario, su implementación ha representado desafíos operativos importantes para las pequeñas y medianas empresas (PYMEs). Muchas organizaciones continúan gestionando manualmente los eventos electrónicos exigidos por la DIAN, lo que genera retrasos, errores de digitación, reprocesos y riesgos de incumplimiento normativo. Esta problemática deja ver que, pese a que la digitalización tributaria busca mejorar la eficiencia de las organizaciones, las empresas aún enfrentan limitantes estructurales que impiden una adopción adecuada y óptima de las herramientas tecnológicas, en pro de la automatización de los procesos.

Al respecto, Kahveci (2025) señala que uno de los principales conflictos de la transformación digital en las PYMEs, es la limitada disponibilidad de recursos financieros para invertir en infraestructura de software especializado, mantenimiento de sistemas y capacitación de uso de digitalidad en el entorno organizacional. Esto afecta directamente la capacidad de las organizaciones para enfrentar obstáculos y a su vez, para implementar soluciones digitales y de automatización en aras de que se faciliten las dinámicas empresariales administrativas y contables.

Unido a lo anterior, la falta de capacitación digital y, por ende, la ausencia del conocimiento técnico determina una barrera y un desafío significativo, para los procesos de automatización. Según Moeuf et al. (2018), Pfister y Lehmann (2023) y Schönberger (2023), las PYMEs presentan deficiencias de competencias tecnológicas y afectaciones en la comprensión de beneficios relacionados con la transformación digital; esta situación evidencia una limitante en la integración de herramientas digitales de modelos de negocios y procesos internos. De igual manera, la falta de experiencia tecnológica brinda sostenibilidad y dependencia a las prácticas tradicionales y a los sistemas manuales, que dificultan el manejo de plataformas electrónicas.

Más aún, persisten problemáticas que se relacionan con la ciberseguridad y la protección de datos, dado que la digitalización requiere el almacenamiento y la transmisión continua de información tributaria o financiera. El estudio de Vide et al. (2022) encuentra que, la filtración de datos, accesos sin autorización y amenazas informáticas, genera situaciones de desconfianza

respecto de los sistemas digitales. Esta percepción de vulnerabilidad puede ocasionar resistencia en la adopción de tecnologías automatizadas y limitar el aprovechamiento de las ventajas que ofrecen los entornos digitales.

En este contexto, la Automatización Robótica de Procesos (RPA) surge como una alternativa tecnológica capaz de automatizar tareas repetitivas basadas en reglas. El estudio Aguirre y Rodríguez (2017) y el desarrollado por Madakan et al. (2019), han demostrado que la RPA puede reducir tiempos operativos, minimizar errores humanos y mejorar la eficiencia administrativa. Sin embargo, gran parte de la literatura disponible se concentra en aplicaciones financieras o administrativas generales, existiendo escasa evidencia aplicada sobre automatización de procesos tributarios normativos en PYMEs colombianas.

A partir de esta problemática, el presente artículo propone una solución basada en RPA para la automatización de los acuses de recibo en facturación electrónica, integrando análisis normativo, diagnóstico organizacional, diseño funcional y validación experimental. El aporte principal del estudio consiste en demostrar que la automatización puede actuar no solo como mecanismo de eficiencia operativa, sino también como herramienta de gobernanza tecnológica y aseguramiento regulatorio; esto permite la estandarización de procesos, la reducción de los tiempos de respuesta, la mejora del servicio y el fortalecimiento del control interno de la gestión tributaria.

De igual manera, la implementación de tecnologías RPA, contribuyen a la mejora de la trazabilidad y la confiabilidad de la información, generando procesos de cumplimiento de lineamientos establecidos por la DIAN, y más, disminuyendo riesgos de sanciones, inconsistencias y reprocesos administrativos. Por todo ello, la automatización de eventos electrónicos, constituye una alternativa fundamental y estratégica para las PYMEs, sobre todo en contextos de limitaciones de recursos de capacidades digitales.

Por consiguiente, el estudio tiene como objetivo desarrollar la formulación planificación y validación de una solución basada en automatización robótica de procesos, orientada a automatizar el registro de acuses de recibo en facturación electrónica. En suma, este estudio aporta elementos teóricos y prácticos que fundamentan futuras líneas de investigación desde la perspectiva administrativa y de la digitalización tributaria.

2. DESARROLLO

2.1. Automatización Robótica de Procesos (RPA)

La Automatización Robótica de Procesos (RPA) ha experimentado un crecimiento significativo durante la última década como mecanismo de automatización de procesos administrativos y operativos. De acuerdo con Sobczak (2022), la RPA está relacionado de manera directa con el término de robot de software, lo cual aborda la actividad de construir robots que

reemplazan el trabajo humano y la creación de herramientas de transformación digital. En esa medida, la RPA establece procesos de automatización desde la interacción de sistemas informáticos para que se creen sistemas con mayores sistemas de velocidad, precisión y continuidad operativa (Siderska, 2020).

Siendo así, la principal ventaja radica en la capacidad de interactuar con interfaces gráficas de usuario, sin necesidad de modificar los sistemas existentes. Según Aguirre y Rodríguez (2017), la RPA permite automatizar procesos repetitivos con baja complejidad lógica y alta dependencia de intervención humana; en este contexto los sistemas digitales permiten replicar acciones humanas en bots que aceleran procesos de ingreso de datos, validación de información, extraer registros, diligenciar formularios, enviar correos electrónicos y operar de manera continua.

En el ámbito tributario y financiero, investigaciones recientes como la desarrollada por Singh y Singh (2024), han demostrado que la automatización documental mediante RPA y el Reconocimiento óptico de caracteres (OCR), puede mejorar significativamente la precisión y velocidad de procesamiento de facturas electrónicas. Mediante estas tecnologías automatizadas se relacionan actividades que ayuden a la captura, lectura y clasificación, reducción de la intervención manual y optimización de los tiempos de respuesta. En sentido específico, la vinculación de RPA y OCR se posibilita la interpretación de datos, comprobantes, ejecución de acciones automáticas y generación de respuestas electrónicas.

No obstante, diversos estudios evidencian que las PYMEs presentan rezagos importantes en adopción tecnológica debido a limitaciones presupuestales, baja madurez digital y ausencia de capacidades técnicas especializadas (Montoya y Aguirre, 2024; Moreira et al., 2022; Kokina y Blanchette, 2019). Tales condiciones limitan las posibilidades de aplicar soluciones tecnológicas avanzadas y, además, dificultan la creación de formas de transformación digital sostenibles para las MiPymes. En Colombia, la regulación tributaria establecida por la DIAN exige el registro obligatorio de eventos electrónicos para facturas de venta a crédito, particularmente el acuse de recibo y el recibido de bienes o servicios (DIAN, 2022).

Aunque estas disposiciones fortalecen la trazabilidad fiscal, generan cargas operativas importantes para organizaciones que aún dependen de procesos manuales. En consecuencia, existe una brecha investigativa relacionada con la aplicación de RPA en procesos regulatorios tributarios orientados específicamente a PYMEs colombianas.

2.2. Transformación digital

La transformación digital define el proceso de convertir sistemas mediante la creación de nuevos diseños de negocio, a través de aplicaciones de tecnología (Kahveci, 2025); en esa medida, se analiza que la transformación digital

implica la modificación de modelos de negocio, lo cual altera la cadena de valor, creando nuevos productos y servicios a través de tecnología digital. Este proceso trasciende la incorporación de software e infraestructura digital, para comprender cambios estratégicos y organizacionales que estén orientados a la mejora de la eficiencia, la innovación y la competitividad al interior de las empresas.

En relación con lo anterior, los beneficios que tiene la transformación digital agrupan diferentes factores: primero, optimizar procesos empresariales y mejorar la gestión de datos, estandarización y digitalización de actividades, lo cual representa una reducción de tiempos, disminución de errores y una mayor eficiencia organizacional (Saáry et al., 2022). Segundo, facilitar el acceso a servicios financieros y apoyar la expansión global, generando una mayor ventaja para las MyPymes con recursos limitados. Tercero, mejorar las capacidades de la fuerza laboral, habilidades y experiencias que fomenten la innovación y la producción de procesos novedosos.

En ese sentido, la transformación digital integra tecnologías de mayor visibilidad en procesos empresariales, que, a su vez, facilitan la identificación temprana de errores y afectaciones a las empresas. Por ende, la digitalización promueve procesos de innovación en las organizaciones, que permiten nuevos modelos de negocio, digitalidad y formas de interacción.

3. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque de investigación aplicada con desarrollo tecnológico, orientado a diseñar y validar una solución funcional basada en Automatización Robótica de Procesos (RPA).

El estudio integró técnicas cualitativas y cuantitativas mediante cuatro fases metodológicas principales:

3.1 Diagnóstico organizacional

Se realizó un análisis del proceso AS-IS mediante:

- Entrevistas semiestructuradas.
- Observación directa.
- Revisión documental.
- Cronometría operativa.

La muestra estuvo conformada por personal administrativo responsable del proceso de recepción y validación de facturas electrónicas en una PYME del sector servicios.

3.2 Diseño de solución

Se desarrolló un prototipo funcional utilizando Figma para modelar:

- Dashboard de facturas.
- Estados de acuses.

- Panel de supervisión.
- Flujo de interacción usuario-bot.

Posteriormente se diseñó la arquitectura funcional del robot RPA utilizando UiPath.

3.3 Desarrollo e implementación

El robot fue desarrollado bajo una arquitectura modular compuesta por:

- Módulo de autenticación.
- Módulo de lectura documental.
- Módulo de registro de eventos.
- Módulo de validación.
- Módulo de excepciones.
- Módulo de generación de logs.

3.4 Validación y evaluación

La evaluación se realizó comparando indicadores pre y post automatización.

Las variables analizadas fueron:

- Tiempo promedio de procesamiento.
- Errores de secuencia.
- Reprocesos.
- Cumplimiento de tiempos regulatorios.
- Trazabilidad.

4. RESULTADOS

4.1. Arquitectura general de la solución RPA

La arquitectura propuesta integra cinco componentes principales: recepción de facturas electrónicas, procesamiento OCR/XML, motor RPA en UiPath, validación normativa y generación de logs y trazabilidad. El flujo inicia con la recepción automática de facturas electrónicas vía correo electrónico luego llevadas a un repositorio compartido. Posteriormente, el sistema extrae la información crítica del documento y ejecuta la simulación de validación normativa necesaria para registrar los eventos electrónicos exigidos por la DIAN.

La solución fue diseñada bajo un modelo desacoplado entre lógica normativa y lógica operativa, permitiendo mayor facilidad de mantenimiento frente a cambios regulatorios.

Figura. 1. *Arquitectura de la solución RPA*

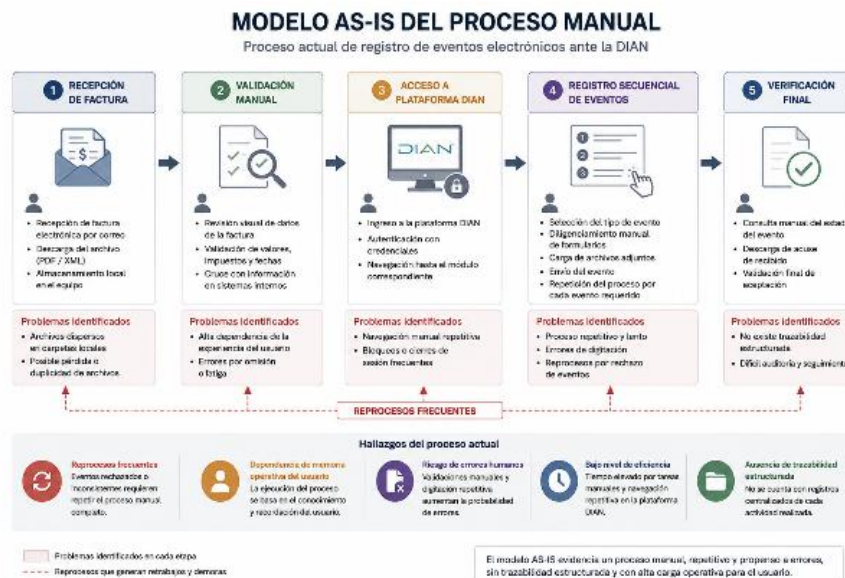


Fuente: *Elaboración propia*

4.2. Modelo AS-IS del proceso manual

El proceso manual identificado durante el diagnóstico presentó cinco etapas principales: recepción de factura, validación manual, acceso a plataforma DIAN, registro secuencial de eventos y verificación final. Se identificaron reprocesos frecuentes, dependencia de memoria operativa de memoria del usuario y ausencia de trazabilidad estructurada.

Figura 2. Modelo AS-IS del proceso manual

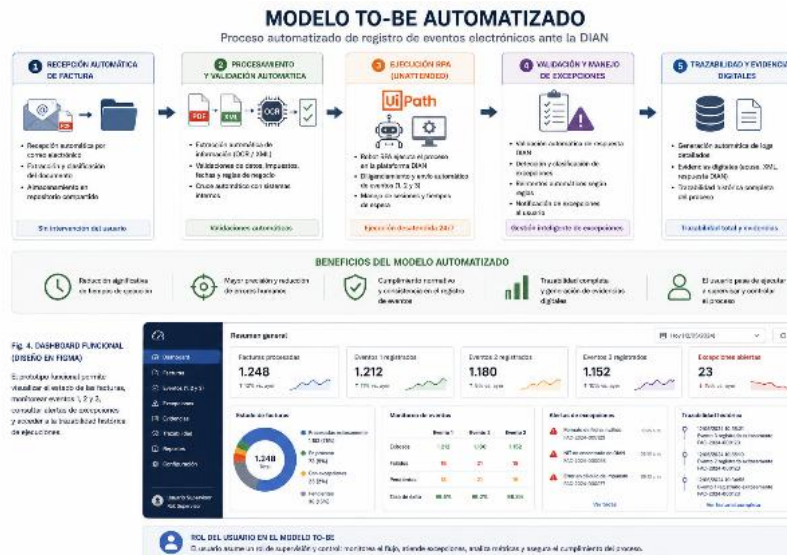


Fuente: *Elaboración propia*

4.3. Modelo TO-BE automatizado

El modelo automatizado incorpora ejecución desatendida mediante RPA, validaciones automáticas, manejo de excepciones y generación de evidencias digitales. El usuario deja de ejecutar tareas operativas repetitivas y asume un rol de supervisión y control.

Figura 3. Modelo TO-BE automatizado

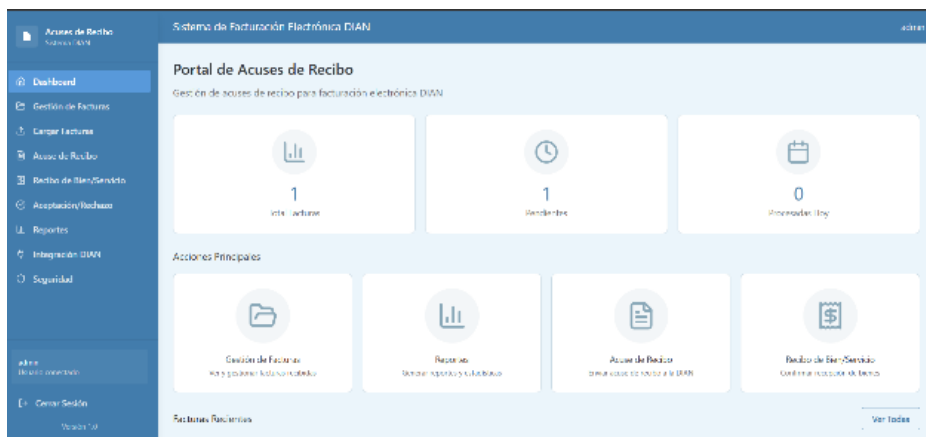


Fuente: Elaboración propia

4.4. Dashboard funcional diseñado en Figma

El prototipo funcional incluye visualización de estados de facturas, monitoreo de eventos 1, 2 y 3, alertas de excepciones y trazabilidad histórica de ejecuciones.

Figura 4. Dashboard funcional diseñado en Figma



Fuente: Elaboración propia

4.5. Comparativo de indicadores operativos

Los resultados obtenidos durante la validación experimental evidenciaron una mejora sustancial en el desempeño operativo del proceso automatizado frente al modelo manual tradicional. La automatización permitió disminuir

significativamente los tiempos de procesamiento y eliminar los errores asociados a digitación manual y secuenciación incorrecta de eventos electrónicos. Asimismo, se evidenció una mejora total en trazabilidad y capacidad de auditoría, debido a la generación automática de logs y registros de ejecución.

Tabla 1. *Comparativo de indicadores operativos*

Indicador	Proceso Manual	Proceso Automatizado
Tiempo promedio por factura	9,4 min	1,6 min
Errores de secuencia	0,07	0
Facturas fuera de plazo	0,18	0
Reprocesos	0,11	0
Trazabilidad	Parcial	Completa

Fuente: *Elaboración propia*

La automatización permitió reducir significativamente la dependencia de intervención humana y garantizar el registro secuencial correcto de los eventos electrónicos exigidos por la DIAN. Adicionalmente, el sistema generó registros automáticos de auditoría y validaciones estructuradas que fortalecieron el control operativo del proceso. Los resultados obtenidos son coherentes con investigaciones previas relacionadas con automatización administrativa y reducción de carga operativa mediante RPA (Aguirre, S. y Rodríguez, 2017; Syed, 2020).

5. DISCUSIÓN

Los resultados permiten afirmar que la automatización robótica puede actuar como mecanismo de aseguramiento regulatorio y no únicamente como herramienta de optimización operativa. Es decir que, la reducción total de errores de secuencia, evidencia que los procesos tributarios, basados en reglas estructuradas, representan escenarios altamente adecuados para automatización, a través de RPA. Lo anterior se debe a que estos procesos representan de igual modo, una baja variabilidad en los flujos de ejecución, alta repetitividad y dependencia de validaciones estandarizadas.

Al respecto, el estudio desarrollado por Montoya y Aguirre (2024), encuentra como resultado que la tecnología RPA ayuda a generar estrategias operativas y comerciales para la gestión logística interna de cualquier empresa; esto porque la preparación es fundamental para la integración de tecnologías

alternativas. En diálogo con tal perspectiva, el estudio desarrollado por Syed et al. (2020) encuentra que las organizaciones buscan alcanzar objetivos estratégicos, por lo cual se considera fundamental incorporar tecnologías RPA para mejorar procesos comerciales.

De igual modo, la investigación de Kahveci (2025) encuentra que las empresas se deben alinear los objetivos, valores y capacidades con el contexto y con las necesidades; siendo así, es fundamental analizar entornos internos y externos que permitan comprender tecnologías emergentes. Desde tal perspectiva, es importante desarrollar una alineación estratégica como factor fundamental para la adopción tecnológica transitoria y adecuada.

Sin embargo, el estudio también identificó limitaciones relevantes asociadas a dependencia de plataformas externas, cambios regulatorios, modificaciones de interfaz y necesidad de mantenimiento continuo. Desde la perspectiva organizacional, se evidenció que la automatización modifica el rol del usuario, pasando de actividades operativas repetitivas a funciones de supervisión y control. Este hallazgo coincide con estudios que sostienen que la RPA transforma la naturaleza del trabajo administrativo más que reemplazar completamente al recurso humano (Lacity y Willcocks, 2018).

En esa medida, estudios como el desarrollado por Kahveci (2025) señala que, la alfabetización digital en las Pymes constituye un proceso de desarrollo de la digitalización para minimizar la resistencia al cambio y ayudar a las empresas a captar beneficios potenciales, incorporar formas de inclusión para que todos los grupos de interés participen de manera eficaz en el uso y aprovechamiento de las herramientas tecnológicas. De modo contrario, Kumar et al. (2024), la falta de alfabetización digital genera que las empresas pierdan oportunidades de crecimiento y eficiencia; en esa medida, la alfabetización digital expande las redes de marketing, impulsa la automatización y la capacidad de adopción de la tecnología.

De acuerdo con el estudio de Sobczak (2022) y Moreira et al. (2022), la automatización de procesos requiere actividades de resiliencia organizacional, a través de los cuales se ejerzan capacidades para descubrir adaptaciones a los cambios; flexibilidad empresarial para movilizar recursos; finalmente, la capacidad de reconfigurar recursos, capacidades y con ello realizar transformaciones internas y externas fundamentales.

En conclusión, los hallazgos de este análisis evidencian que la RPA trasciende de su función operativa tradicional para constituirse como un mecanismo de aseguramiento regulatorio. En este sentido, los procesos tributarios automatizables se configuran como escenarios idóneos para la implementación de RPA, dado que su estructura repetitiva y basada en validaciones definidas reduce significativamente la probabilidad de error humano y fortalece la confiabilidad del cumplimiento normativo.

6. CONCLUSIONES

La investigación permitió demostrar la viabilidad técnica y operativa de implementar soluciones RPA orientadas a automatizar procesos tributarios normativos en PYMEs colombianas. La solución desarrollada permitió reducir tiempos operativos, eliminar errores manuales y fortalecer la trazabilidad del proceso de gestión de acuses electrónicos. El principal aporte del estudio radica en posicionar la automatización como mecanismo de gobernanza tecnológica y control regulatorio.

Asimismo, el proyecto evidenció que la integración entre RPA, diseño centrado en usuario y parametrización normativa puede constituir un modelo replicable para otros procesos regulatorios electrónicos. Finalmente, se concluye que las tecnologías de automatización representan una oportunidad estratégica para fortalecer la madurez digital y competitividad de las PYMEs frente a entornos regulatorios cada vez más exigentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, S., Rodríguez, A. (2017). Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study. In: Figueroa-García, J., López-Santana, E., Villa-Ramírez, J., Ferro-Escobar, R. (eds) Applied Computer Sciences in Engineering. WEA 2017. Communications in Computer and Information Science, vol 742. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66963-2_7

DIAN. (2022). Resolución 000085 de 2022. Bogotá, Colombia. <https://www.dian.gov.co/normatividad/Normatividad/Resoluci%C3%B3n%20000085%20de%2008-04-2022.pdf>

Dueñas, H., Chávez, J., Romero, S. y Palomino, Y. (2025). Una revisión bibliográfica sobre la facturación electrónica y el cumplimiento tributario. *Revista de Ciencias y Tecnología*, v. 29 (129). <https://doi.org/10.47460/uct.v29i129.998>

Kahveci, E. (2025). Transformación digital en las pymes: facilitadores, interconexiones y un marco para la ventaja competitiva sostenible. *Adm. Sci.*, 15 (3). <https://doi.org/10.3390/admsci15030107>

Kokina, J. y Blanchette, S. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with robotic process automation. *International Journal of Accounting Information Systems*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100431>

Kumar, P., Chandra, A., Shivani, S., & Pillai, V. (2024). Evaluación del impacto de la alfabetización digital y financiera en el desempeño de las MIPYMES. *Journal of the International Council for Small Business*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/26437015.2024.2405548>

Lacity, M. y Willcocks, L. (2018). *Robotic Process Automation and Risk Mitigation: The Definitive Guide*. SB Publishing.

Madakam, S., Holmukhe, R. y Kumar, D. (2019). The future digital work force: robotic process automation. *Journal of Information Systems and*

Technology Management, v. 16. <https://doi.org/10.4301/S1807-1775201916001>

Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo-Giraldo, S., & Barbaray, R. (2018). La gestión industrial de las PYMES en la era de la Industria 4.0. *International Journal of Production Research*, 56 (3), 1118–1136. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1372647>

Montoya, M. y Aguirre, Y. (2024). Tecnología de automatización robótica de procesos aplicada a la gestión de pymes en el sector manufacturero y de servicios: una revisión sistemática. *Rev. Univ. Empresa*, v. 27 (48). <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.14237>

Moreira, S., Mamede, H. y Santos, A. (2023). Process Automation using RPA -a literatura review. *Procedia Computer Science*. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.287>

Pfister, P., & Lehmann, C. (2023). Medición del éxito de la transformación digital en las pymes alemanas. *Journal of Small Business Strategy*, 33 (1), 1–19. <https://doi.org/10.53703/001c39679>

Saáry, R., Kárpáti, J. y Tick, A. (2022). ¿Beneficio o menos desperdicio?: La digitalización en las pymes: Una comparación entre pymes húngaras y eslovacas. *Serbian Journal of Management*, 17 (1), 33–49. <https://doi.org/10.5937/sjm17-36437>

Schönberger, M. (2023) Artificial Intelligence for Small and Medium-Sized Enterprises: Identifying Key Applications and Challenges. *Journal of Business Management*, 21, 89–112. <https://doi.org/10.32025/jbm23004>

Singh, A. y Singh, P. (2024). Improving Financial Invoice Workflows with RPA and OCR Using Multimodal Techniques. *Journal of Electrical Systems*, v. 20 (11s). <https://doi.org/10.52783/jes.9001>

Sobczak, A. (2022). La automatización robótica de procesos como herramienta de transformación digital para aumentar la resiliencia organizacional en las empresas polacas. *Revista Sustainability*, 14 (3). <https://doi.org/10.3390/su14031333>

Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S., Ouyang, C., Ter, A., Van de Weerd, A., de Weerd, I., Thandar, M. y Reijers, H. (2020). Automatización Robótica de Procesos: Temas y Desafíos contemporáneos. *Revista Informática de la industria*, v. 115. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103162>

Conflicto de Intereses: Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.

Financiación: Los autores declaran que este estudio no recibió ningún tipo de financiación externa por parte de agencias públicas, privadas, ni de



organizaciones sin ánimo de lucro. Todas las actividades de investigación, análisis y desarrollo fueron realizadas con recursos propios.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:

Nombres de autores con sus iniciales: Juan David Villegas Victoria¹ (JDVV), Edgar Rodrigo Enríquez Rosero² (ERER)

1. Conceptualización: (JDVV) (ERER)
2. Curación de datos: (JDVV)
3. Análisis formal: (ERER)
4. Adquisición de fondos: (JDVV)
5. Investigación: (ERER) (JDVV)
6. Metodología: (ERER)
7. Administración del proyecto: (JDVV)
8. Recursos: (ERER)
9. Software: (ERER)
10. Supervisión: (ERER)
11. Validación: (JDVV) (ERER)
12. Visualización: (JDVV)
13. Redacción – borrador original: (ERER)
14. Redacción – revisión y edición: (JDVV)