

Prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.



**PROTOTIPO DIGITAL PARA LA TRAZABILIDAD DE LA CORRESPONDENCIA
INSTITUCIONAL Y FORTALECIMIENTO DEL CONTROL ADMINISTRATIVO
EN EMPRESAS DEL SECTOR DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA**

Autores

LUIS MIGUEL MARIN ESPITIA
JENILEE MARTÍNEZ VALENCIA
SEBASTIAN FELIPE RODRÍGUEZ GARZON

Grupo 10

UNIVERSIDAD EAN

Facultad de Ingeniería

Marzo 23 de 2026

Bogotá, Colombia

Prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.

**PROTOTIPO DIGITAL PARA LA TRAZABILIDAD DE LA CORRESPONDENCIA
INSTITUCIONAL Y FORTALECIMIENTO DEL CONTROL ADMINISTRATIVO
EN EMPRESAS DEL SECTOR DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA**

Programa

PROYECTO DE INTEGRACIÓN

Autores

LUIS MIGUEL MARIN ESPITIA
JENILEE MARTÍNEZ VALENCIA
SEBASTIAN FELIPE RODRÍGUEZ GARZON

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tutor

William López Castrillón

UNIVERSIDAD EAN

Facultad de Ingeniería

Marzo 23 de 2026

Bogotá, Colombia

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

Resumen

La presente investigación aborda la problemática de la trazabilidad de la correspondencia institucional y el control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia. Aunque las organizaciones cuentan con sistemas ERP y plataformas corporativas para la gestión de información, persisten dificultades relacionadas con el seguimiento operativo de comunicaciones, el control de compromisos y la recuperación oportuna de evidencia documental. En este contexto, el objetivo de la investigación fue desarrollar un prototipo digital que fortaleciera la trazabilidad documental y el control administrativo mediante el uso de herramientas de bajo código (low-code).

La metodología adoptó un enfoque mixto, con alcance descriptivo-propositivo y diseño no experimental transversal. El estudio se desarrolló en cuatro fases: diagnóstico de la problemática, diseño de la arquitectura documental y de metadatos, implementación del prototipo en Microsoft Lists y validación funcional mediante simulación operativa utilizando registros documentales representativos de proyectos de infraestructura vial. Asimismo, se realizó una revisión sistemática de literatura y un análisis comparativo de soluciones tecnológicas utilizadas en la gestión documental y la trazabilidad de la información.

Los resultados evidenciaron que el prototipo permitió centralizar la información en una fuente única de consulta, fortalecer el seguimiento de responsables y compromisos, optimizar la recuperación documental y mejorar la visibilidad del estado de las comunicaciones institucionales. Adicionalmente, la solución demostró capacidad para integrar lineamientos normativos asociados a la gestión documental y contribuir a la mitigación de riesgos administrativos y contractuales derivados de la pérdida de trazabilidad.

Se concluye que las plataformas low-code constituyen una alternativa viable, accesible y escalable para fortalecer la gestión de la correspondencia institucional en proyectos de infraestructura vial, complementando las capacidades de los sistemas empresariales existentes y contribuyendo a los procesos de transformación digital y control organizacional.

Palabras clave: Gestión documental, Trazabilidad, Correspondencia Institucional, Control Administrativo, Infraestructura vial, Transformación digital, Herramientas Low-Code.

Abstract

This research addresses the problem of institutional correspondence traceability and administrative control in road infrastructure companies in Colombia. Although organizations currently use Enterprise Resource Planning (ERP) systems and corporate platforms for information management, challenges remain regarding the operational tracking of communications, commitment monitoring, and the timely retrieval of documentary evidence. In this context, the objective of the study was to develop a digital prototype aimed at strengthening document traceability and administrative control through the use of low-code technologies.

The study adopted a mixed-methods approach with a descriptive-propositional scope and a non-experimental cross-sectional design. The research was conducted in four phases: problem diagnosis, design of the document architecture and metadata structure, prototype implementation using Microsoft Lists, and functional validation through operational simulation based on representative documentary records from road infrastructure projects. Additionally, a systematic literature review and a comparative analysis of technological solutions used for document management and information traceability were carried out.

The results showed that the prototype enabled the centralization of information into a single source of truth, strengthened the monitoring of responsibilities and commitments, optimized document retrieval processes, and improved the visibility of institutional communication status. Furthermore, the solution demonstrated its ability to integrate regulatory requirements related to document management and contribute to the mitigation of administrative and contractual risks arising from the lack of traceability.

It is concluded that low-code platforms represent a viable, accessible, and scalable alternative for strengthening institutional correspondence management in road infrastructure projects. Such solutions complement the capabilities of existing enterprise systems while supporting digital transformation initiatives and enhancing organizational control processes.

Keywords: Document management, Traceability, Institutional correspondence, Administrative control, Road infrastructure, Digital transformation, Low-code tools.

Introducción

La transformación digital ha impulsado cambios significativos en la manera en que las organizaciones gestionan la información y administran sus procesos internos. En un entorno caracterizado por el crecimiento exponencial de los datos y la necesidad de garantizar transparencia, eficiencia y capacidad de respuesta, la gestión documental se ha consolidado como un componente estratégico para el control organizacional. Diversos estudios coinciden en que la adecuada administración de la información permite fortalecer la trazabilidad de los procesos, optimizar la toma de decisiones y mejorar los mecanismos de control interno mediante el acceso oportuno a información confiable y verificable (Davenport & Prusak, 1998; Mergel et al., 2019; Schilirò, 2024; Awad & Martín-Rojas, 2024).

Dentro de este contexto, la correspondencia institucional representa uno de los procesos más relevantes para la gestión administrativa de las empresas de las organizaciones. Más allá de constituir un simple intercambio de comunicaciones, la correspondencia integra el conjunto de oficios, solicitudes, requerimientos, informes, actas, conceptos técnicos y respuestas formales que documentan las decisiones adoptadas durante la ejecución de los procesos organizacionales. Su adecuada administración permite reconstruir la secuencia de los hechos, identificar responsables, verificar compromisos adquiridos y proporcionar evidencia documental ante auditorías, procesos de seguimiento, reclamaciones o controversias contractuales. En consecuencia, la trazabilidad documental se convierte en un elemento fundamental para garantizar la integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información institucional (Davenport & Prusak, 1998; Shepherd & Yeo, 2003; Franklin Fincowsky, 2022).

La relevancia de este proceso se incrementa significativamente en el sector de la infraestructura vial, especialmente en proyectos desarrollados bajo esquemas de concesión, donde interactúan de manera permanente entidades públicas, concesionarios, interventorías, contratistas, proveedores y comunidades. Estas interacciones generan un elevado volumen de comunicaciones relacionadas con modificaciones de diseño, solicitudes de información, requerimientos ambientales, ampliaciones de plazo, mayores cantidades de obra, reclamaciones económicas y compromisos contractuales. En este escenario, la correspondencia institucional no constituye únicamente un mecanismo de comunicación administrativa, sino el soporte probatorio de la ejecución contractual y una fuente esencial para la gestión técnica, financiera, jurídica y operativa de los proyectos (Das et al., 2022; Kim et al., 2022; Torkanfar et al., 2025).

Casos emblemáticos de infraestructura en Colombia, como el proyecto Túnel de La Línea, evidenciaron la importancia de contar con mecanismos adecuados de organización, conservación y recuperación de la información contractual, debido al elevado volumen documental generado durante la ejecución de las obras y a la necesidad de sustentar decisiones técnicas, administrativas y financieras.

La literatura especializada ha destacado la importancia de los sistemas de gestión documental para garantizar la trazabilidad de la información y fortalecer la coordinación entre los diferentes actores involucrados en proyectos complejos. Investigaciones recientes señalan que la fragmentación de los datos y la ausencia de mecanismos de seguimiento documental generan dificultades para la recuperación de información, incrementan los tiempos de respuesta y afectan la capacidad de las organizaciones para sustentar decisiones técnicas y contractuales (Das et al., 2022; Kim et al., 2022; Torkanfar et al., 2025). Asimismo, diversos autores coinciden en que la transformación digital debe ir más allá de la simple digitalización de documentos y orientarse hacia el diseño de sistemas que permitan integrar información, facilitar el seguimiento de procesos y fortalecer los mecanismos de control administrativo (Mergel et al., 2019; Anggraini et al., 2024).

En Colombia, la gestión documental se encuentra regulada por un marco normativo que reconoce la información como un activo estratégico para las organizaciones. La Ley 594 de 2000, Ley General de Archivos, establece los principios para la organización, conservación y acceso a la documentación producida por entidades públicas y privadas que cumplen funciones públicas. De manera complementaria, el Decreto 1080 de 2015 regula la gestión de documentos electrónicos de archivo, mientras que el Acuerdo 001 de 2024 del Archivo General de la Nación actualiza los criterios técnicos y jurídicos para la implementación de la función archivística en el país. En el caso particular de los proyectos concesionados, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) ha emitido lineamientos específicos dirigidos a concesionarios e interventorías, enfatizando la necesidad de garantizar la organización archivística, la preservación documental, la autenticidad de los registros electrónicos y la adecuada transferencia de archivos asociados a la ejecución contractual. Estas disposiciones evidencian que la trazabilidad documental no constituye únicamente una buena práctica administrativa, sino una exigencia normativa para los actores que participan en el desarrollo de proyectos de infraestructura vial.

Sin embargo, a pesar de la existencia de este marco regulatorio y del uso generalizado de sistemas empresariales integrados (ERP) en las organizaciones del sector, persisten dificultades relacionadas con la trazabilidad operativa de la correspondencia institucional. Plataformas como SAP, SINCO ERP, Oracle Primavera Unifier y otros sistemas corporativos permiten gestionar procesos contractuales, financieros y documentales, garantizando el registro, almacenamiento y disponibilidad de la información. No obstante, diversos estudios señalan que los sistemas corporativos tradicionales suelen presentar limitaciones para adaptarse rápidamente a necesidades operativas específicas, especialmente cuando se requiere seguimiento detallado de flujos documentales, monitoreo permanente de compromisos y coordinación entre múltiples actores distribuidos geográficamente (Mergel et al., 2019; Das et al., 2022; Anggraini et al., 2024).

Durante la ejecución de los proyectos suele presentarse una brecha entre la radicación de las comunicaciones y su seguimiento operativo, dificultando la visualización en tiempo real del estado de los requerimientos, la identificación de responsables, el monitoreo de tiempos de respuesta y el control de compromisos asociados a cada documento. Como consecuencia, las áreas administrativas y operativas recurren frecuentemente al uso complementario de hojas de cálculo, correos electrónicos y registros paralelos para realizar seguimiento a la correspondencia. Esta práctica genera duplicidad de información, fragmentación de registros y pérdida de trazabilidad, afectando la capacidad de las organizaciones para ejercer un control administrativo efectivo sobre sus procesos documentales y contractuales (Kim et al., 2022; Torkanfar et al., 2025; Mergel et al., 2019).

El impacto de esta problemática trasciende el ámbito operativo y adquiere una dimensión financiera y jurídica. En los proyectos de infraestructura vial, gran parte de las reclamaciones económicas, solicitudes de reconocimiento de mayores cantidades de obra, ampliaciones de plazo o controversias contractuales dependen de la existencia de evidencia documental que permita reconstruir la secuencia de los acontecimientos y demostrar la actuación de las partes involucradas. En este sentido, Rodríguez (2022) señala que las deficiencias en la organización y recuperación de la información pueden afectar la capacidad de sustentar reclamaciones y controversias contractuales, incrementando la exposición de las organizaciones a riesgos legales y costos asociados a litigios. De manera complementaria, Kerzner (2017) sostiene que la documentación adecuada constituye un factor crítico para el control, seguimiento y cierre exitoso de los proyectos. Desde esta perspectiva, la trazabilidad documental se convierte en un mecanismo de protección de los intereses contractuales y financieros de las organizaciones, además de una herramienta para fortalecer el control administrativo y la gestión de riesgos.

A pesar de los avances en materia de transformación digital y gestión documental, la revisión de la literatura evidencia un vacío relacionado con el desarrollo de soluciones tecnológicas flexibles, accesibles y de bajo costo que permitan complementar los sistemas corporativos existentes y fortalecer específicamente la trazabilidad de la correspondencia institucional en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia. La mayoría de las investigaciones se concentran en plataformas documentales complejas o en sistemas empresariales de gran escala, mientras que son limitados los estudios orientados al diseño de herramientas low-code capaces de responder a las necesidades operativas de seguimiento documental, control de compromisos y visualización de información en tiempo real (Mergel et al., 2019; Anggraini et al., 2024; Torkanfar et al., 2025).

En respuesta a esta problemática, surge la siguiente pregunta de investigación:
¿Cómo fortalecer la trazabilidad de la correspondencia institucional y el control administrativo mediante un prototipo digital basado en herramientas de bajo código en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia?

Para responder a esta pregunta, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y el fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia, mediante el uso de herramientas tecnológicas de bajo código que permitan centralizar la información, mejorar el seguimiento documental y fortalecer la disponibilidad de los registros administrativos.

Finalmente, se plantean las siguientes hipótesis de investigación:

H₁: La implementación de un prototipo digital basado en herramientas de bajo código mejora la trazabilidad de la correspondencia institucional frente a los métodos tradicionales de control documental.

H₂: La centralización de la información en una única fuente de datos fortalece el control administrativo y mejora la capacidad de seguimiento y recuperación de la información en proyectos de infraestructura vial.

Gestión Documental

La gestión documental comprende el conjunto de actividades orientadas a la planificación, producción, organización, almacenamiento, recuperación, conservación y disposición final de los documentos generados por una organización durante el desarrollo de sus funciones. Su propósito principal consiste en garantizar que la información se encuentre disponible, íntegra y accesible para apoyar los procesos administrativos, operativos y de toma de decisiones (Franklin Fincowsky, 2022). De acuerdo con Davenport y Prusak (1998), la información constituye uno de los activos más valiosos para las organizaciones, debido a que permite generar conocimiento, coordinar actividades y respaldar decisiones estratégicas. En este contexto, la gestión documental adquiere una importancia fundamental al proporcionar mecanismos que facilitan la administración eficiente de la información durante todo su ciclo de vida.

En Colombia, la gestión documental se encuentra regulada principalmente por la Ley 594 de 2000 o Ley General de Archivos, la cual establece los principios y procesos necesarios para la organización, conservación y acceso a los documentos. Complementariamente, el Archivo General de la Nación (AGN) ha desarrollado instrumentos archivísticos como el Programa de Gestión Documental (PGD), herramienta que permite planificar y controlar la producción, recepción, distribución, organización, consulta, conservación y disposición final de los documentos (Archivo General de la Nación, 2022).

Una adecuada gestión documental contribuye a mejorar la eficiencia administrativa, fortalecer los mecanismos de control institucional y garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y regulatorios aplicables a cada sector económico.

Trazabilidad Documental

La trazabilidad documental constituye uno de los pilares fundamentales de los sistemas modernos de gestión de la información. Se define como la capacidad de identificar, rastrear y reconstruir de forma ininterrumpida la historia, el flujo de distribución, los cambios de estado, los responsables de la administración y el destino final de un documento dentro de los procesos organizacionales (Paz Enrique, 2025).

La implementación de mecanismos de trazabilidad permite conocer en todo momento la ubicación, estado, responsable y acciones realizadas sobre un documento, facilitando la recuperación oportuna de la información y fortaleciendo los procesos de control institucional. Asimismo, contribuye a incrementar los niveles de transparencia organizacional y reducir el impacto de fallas administrativas derivadas de la pérdida de seguimiento sobre comunicaciones críticas.

En proyectos complejos, donde intervienen múltiples actores y se generan grandes volúmenes de información, la trazabilidad documental adquiere una importancia aún mayor. Según Das et al. (2022) y Kim et al. (2022), la capacidad de realizar seguimiento continuo a la documentación permite mejorar la coordinación organizacional, reducir errores derivados de la fragmentación de la información y fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia.

Para efectos de esta investigación, la trazabilidad documental se entiende como la capacidad de monitorear en tiempo real el estado, responsable, ubicación, fechas de gestión y compromisos asociados a una comunicación institucional durante la ejecución de proyectos de infraestructura vial.

Correspondencia Institucional

La correspondencia a correspondencia institucional comprende el conjunto de comunicaciones oficiales emitidas y recibidas por una organización en el desarrollo de sus actividades. Dentro de esta categoría se incluyen oficios, memorandos, informes, solicitudes, respuestas, conceptos técnicos, actas y demás documentos que respaldan la gestión administrativa, contractual y operativa.

Según Shepherd y Yeo (2003), los documentos institucionales constituyen evidencia de las actividades organizacionales y representan una fuente fundamental para la reconstrucción

histórica de los procesos. En consecuencia, la correspondencia no solo cumple una función comunicativa, sino que también desempeña un papel probatorio dentro de las organizaciones.

En el sector de infraestructura vial, la correspondencia institucional adquiere una relevancia estratégica debido a la interacción permanente entre concesionarios, interventorías, entidades gubernamentales, contratistas, proveedores y comunidades. Comunicaciones relacionadas con modificaciones contractuales, requerimientos técnicos, solicitudes ambientales, ampliaciones de plazo, reclamaciones económicas y compromisos contractuales constituyen soportes fundamentales para la ejecución y posterior liquidación de los contratos.

Por esta razón, la gestión eficiente de la correspondencia no se limita a su almacenamiento, sino que requiere mecanismos que permitan realizar seguimiento oportuno a cada comunicación y garantizar la disponibilidad de la información cuando sea requerida.

En el contexto colombiano, esta gestión y control no solo responden a necesidades operativas, sino a un estricto marco legal. La Ley 594 de 2000 (Ley General de Archivos) y el Decreto 1080 de 2015 establecen las bases de la gobernanza documental, las cuales se han actualizado recientemente mediante el Acuerdo 001 de 2024 del Archivo General de la Nación. Para el sector vial, este cumplimiento se vuelve crítico ante las directrices de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), tales como la Circular No. 20244090000854 de 2024, orientada a la custodia y conservación de archivos contractuales, y la Circular No. 20254090001124 de 2025, que impone parámetros técnicos estrictos para la radicación y digitalización de informes y estudios viales.

Control Administrativo

El control administrativo puede definirse como el conjunto de mecanismos utilizados por las organizaciones para supervisar el cumplimiento de objetivos, monitorear el desempeño de los procesos y garantizar el uso eficiente de los recursos disponibles. Su finalidad consiste en asegurar que las actividades se desarrollen conforme a los procedimientos establecidos y que la información utilizada para la toma de decisiones sea confiable, oportuna y verificable.

De acuerdo con Robbins y Coulter (2022), el control constituye una de las funciones fundamentales de la administración, debido a que permite comparar los resultados obtenidos con los objetivos planeados y adoptar acciones correctivas cuando sea necesario.

La disponibilidad de información confiable y trazable representa un requisito indispensable para el ejercicio efectivo del control administrativo. Cuando los registros se encuentran dispersos o presentan inconsistencias, se dificulta la supervisión de los procesos y aumenta el riesgo de incumplimientos operativos y contractuales.

Asimismo, la ausencia de seguimiento sobre las comunicaciones institucionales puede generar retrasos en la atención de requerimientos, vencimiento de plazos y situaciones conocidas como silencios administrativos o institucionales. Como señala Rodríguez (2022), estas deficiencias en la organización y recuperación oportuna de la información trascienden lo operativo, impactando directamente la capacidad jurídica de las empresas para sustentar reclamaciones o controversias, lo que eleva exponencialmente la exposición a riesgos legales y sobrecostos financieros por litigios contractuales.

En consecuencia, la implementación de mecanismos que permitan centralizar la información y realizar seguimiento continuo a los compromisos documentales contribuye significativamente al fortalecimiento del control administrativo.

Transformación Digital En La Gestión Documental

La transformación digital corresponde al proceso mediante el cual las organizaciones incorporan tecnologías digitales para optimizar sus procesos, mejorar su desempeño y generar nuevas capacidades organizacionales. Este fenómeno trasciende la simple digitalización de documentos e implica cambios en la cultura organizacional, los modelos de trabajo y los sistemas de gestión de la información (Schilirò, 2024).

Según Mergel, Edelman y Haug (2019), la transformación digital permite mejorar la eficiencia operativa, fortalecer la coordinación entre áreas y facilitar el acceso oportuno a la información. Asimismo, contribuye a incrementar la transparencia organizacional y mejorar los mecanismos de seguimiento y control.

Awad y Martín-Rojas (2024) señalan que la incorporación de tecnologías digitales fortalece la capacidad de adaptación organizacional, fomenta la innovación y contribuye al aprendizaje institucional, factores esenciales en entornos altamente dinámicos y regulados.

En el ámbito de la gestión documental, la transformación digital ha impulsado la adopción de herramientas tecnológicas orientadas a centralizar la información, automatizar procesos y mejorar

la trazabilidad de los documentos. Sin embargo, muchas organizaciones enfrentan dificultades para implementar soluciones tecnológicas complejas debido a restricciones presupuestales, técnicas u operativas.

Transformación Digital En Proyectos De Infraestructura Vial

En sectores de alta complejidad como la construcción de infraestructura vial, la transformación digital adquiere características particulares debido al elevado volumen de información generado durante la ejecución de los proyectos.

De acuerdo con Torkanfar et al. (2025), la integración de sistemas de gestión de información permite documentar cronológicamente decisiones técnicas, cambios de diseño, comunicaciones contractuales y procesos de seguimiento asociados a la ejecución de las obras. Esta integración facilita la coordinación entre los diferentes actores involucrados y reduce la fragmentación de los datos.

Asimismo, Das et al. (2022) destacan que la implementación de sistemas de información estructurados favorece la colaboración entre áreas técnicas, administrativas y contratistas, mejorando la transparencia y la capacidad de respuesta de los proyectos.

No obstante, los proyectos de infraestructura vial presentan desafíos particulares derivados de la naturaleza temporal, móvil y geográficamente dispersa de los frentes de obra. Estas características dificultan la consolidación de la información y hacen necesaria la implementación de herramientas tecnológicas que permitan mantener la trazabilidad documental de manera permanente.

Plataformas Low-Code Como Alternativa Para La Gestión Documental

Las plataformas low-code corresponden a entornos de desarrollo que permiten construir aplicaciones mediante interfaces gráficas y componentes preconfigurados, reduciendo significativamente la necesidad de programación tradicional.

Este enfoque facilita el desarrollo rápido de soluciones tecnológicas adaptadas a necesidades específicas de las organizaciones, disminuyendo los costos de implementación y mantenimiento en comparación con los desarrollos convencionales de software (Mergel et al., 2019).

Dentro de los entornos corporativos, herramientas como Microsoft Lists permiten diseñar aplicaciones orientadas al seguimiento de información, control de procesos y gestión documental utilizando la infraestructura existente de Microsoft 365.

Su principal ventaja radica en la flexibilidad para adaptarse a procesos particulares sin requerir inversiones significativas en software especializado. Esta característica resulta especialmente relevante para organizaciones que necesitan fortalecer la trazabilidad documental o que no cuentan con recursos suficientes para implementar sistemas empresariales de gran escala.

Sistemas ERP y trazabilidad de la correspondencia institucional

Los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) han sido ampliamente adoptados por organizaciones de diversos sectores para integrar procesos financieros, administrativos, contractuales y operativos dentro de una única plataforma tecnológica.

En el sector de infraestructura vial, herramientas como SAP, SINCO ERP y Oracle Primavera Unifier permiten gestionar información relacionada con presupuestos, contratos, compras, control de costos y documentación de proyectos. Estas plataformas desempeñan un papel fundamental en la centralización y conservación de la información organizacional.

Sin embargo, aunque estos sistemas garantizan el registro y almacenamiento de la información, diversos estudios señalan que las plataformas empresariales tradicionales pueden presentar limitaciones cuando se requiere realizar seguimiento detallado a procesos documentales específicos o adaptar rápidamente las funcionalidades a necesidades operativas particulares (Mergel et al., 2019; Anggraini et al., 2024).

En consecuencia, muchas organizaciones implementan herramientas complementarias para fortalecer la trazabilidad operativa de la información y facilitar el monitoreo de responsables, compromisos, fechas de vencimiento y estados asociados a la correspondencia institucional.

Desde esta perspectiva, las plataformas low-code surgen como una alternativa tecnológica que puede desempeñar una doble función estratégica. Por una parte, pueden complementar los sistemas ERP existentes, fortaleciendo la trazabilidad operativa de la correspondencia institucional sin reemplazar la infraestructura corporativa ya implementada. Por otra parte, pueden funcionar como solución principal de gestión documental y correspondencia en organizaciones o proyectos que no disponen de recursos suficientes para adquirir sistemas empresariales especializados.

Prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.

Esta dualidad permite ampliar el acceso a herramientas de transformación digital y fortalecer el control administrativo tanto en grandes organizaciones como en proyectos con recursos tecnológicos limitados.

Fases Metodológicas de la investigación:

Gestión documental ⇒ Trazabilidad documental ⇒ Correspondencia institucional ⇒ Control administrativo ⇒ Transformación digital ⇒ Prototipo Microsoft Lists.

Estado del arte

Revisión sistemática de literatura mediante metodología PRISMA

Con el propósito de garantizar el rigor científico, la transparencia y la reproducibilidad del proceso de revisión bibliográfica, el estado del arte se desarrolló mediante una revisión sistemática de literatura basada en los lineamientos de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021; Moher et al., 2021).

Para la identificación de los estudios, se consultaron las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS), seleccionadas por su alto nivel de indexación y calidad científica. La búsqueda se realizó considerando publicaciones entre los años 2020 y 2026, en idioma inglés y español, con el propósito de asegurar la actualidad y pertinencia de la información recopilada.

La estrategia de búsqueda, se estructuró mediante la combinación de descriptores en inglés y español combinados con operadores booleanos (AND, OR). Relacionados con gestión documental, sector de la construcción y transformación digital, La ecuación utilizada fue la siguiente: ((“document management” OR “records management” OR “correspondence management” OR “gestión documental”) AND (“construction industry” OR “AEC” OR “construction companies”) AND (“digital transformation” OR “information system” OR “document tracking”))¹

A partir de esta ecuación, en la base de datos Scopus se obtuvieron inicialmente 755 registros y en Web of Science 1.101, para un total de 1856 documentos. Posteriormente, se aplicaron filtros relacionados con el periodo de publicación 2020 a 2026, idioma inglés y español, tipo de documentos artículos y acceso abierto, lo que permitió reducir el número total de registros a 914. En la fase de cribado, se excluyeron 739 registros mediante la aplicación de filtros relacionados con criterios de pertinencia temática, áreas de conocimiento y palabras clave definidas previamente. Este proceso permitió seleccionar 175 publicaciones relevantes para la evaluación. Posteriormente, se aplicó un proceso adicional de depuración sobre estos registros, excluyendo 66 documentos por no cumplir con criterios de pertinencia temática, obteniendo como resultado un total de 109 estudios evaluados en la fase de elegibilidad. En esta etapa, se aplicaron criterios de exclusión más específicos, eliminando estudios que no se relacionaban directamente con el

¹ ...relacionados con gestión documental, sector de la construcción (incluyendo el término técnico AEC: Architecture, Engineering, and Construction) y transformación digital...”.

enfoque del proyecto, aquellos con un enfoque metodológico no pertinente y aquellos cuyos resultados no eran aplicables al contexto de la investigación. Como resultado, se excluyeron 105 artículos, seleccionando finalmente 5 estudios que cumplen con los criterios actualidad y pertinencia.

Cabe resaltar que, si bien la ecuación de búsqueda no restringe únicamente al sector de infraestructura vial, los estudios seleccionados se relacionan con el sector de la construcción en general, lo cual permite extrapolar sus resultados al contexto específico del presente proyecto. Finalmente, el proceso de identificación, selección, elegibilidad e inclusión de los estudios se representa a continuación mediante el diagrama de flujo PRISMA, en el cual se detallan las cantidades de documentos encontrados, filtrados, excluidos y seleccionados, así como los criterios aplicados en cada fase del proceso.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA

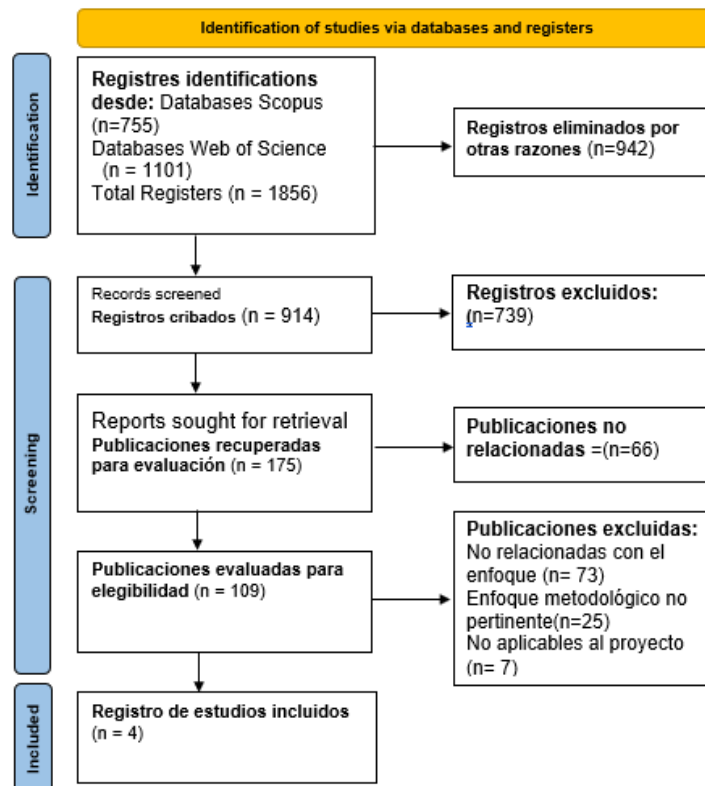


Diagrama de flujo PRISMA 2020. Adaptado de PRISMA Statement (2020).

Análisis de la literatura seleccionada

El análisis de los estudios seleccionados permitió identificar tres líneas principales de investigación relacionadas con la gestión documental, la trazabilidad de la información y la transformación digital en proyectos de construcción e infraestructura.

Gestión documental y trazabilidad de la información

La primera línea de investigación se concentra en el uso de tecnologías para mejorar la gestión documental y garantizar la trazabilidad de la información dentro de los proyectos de construcción. Das, Kumar y Sharma (2022) evidencian que las grandes organizaciones del sector utilizan plataformas como BIM 360, Aconex y SharePoint para centralizar información, coordinar actores y administrar documentación técnica y contractual. Sin embargo, los autores señalan que muchas organizaciones continúan dependiendo de repositorios dispersos, correos electrónicos y hojas de cálculo paralelas, generando fragmentación de la información, dificultades para el seguimiento documental y limitaciones en el control administrativo.

De manera complementaria, Kim, Lee y Park (2022) destacan que la trazabilidad documental constituye un elemento crítico para garantizar la gobernanza de la información y soportar adecuadamente reclamaciones contractuales, auditorías y procesos de seguimiento. Sus resultados muestran que la capacidad de rastrear el historial completo de una comunicación permite reducir inconsistencias documentales y fortalecer la disponibilidad de evidencia para la toma de decisiones.

Estos hallazgos coinciden con los planteamientos de Shepherd y Yeo (2003) y con los principios establecidos por la norma ISO 15489, los cuales reconocen la trazabilidad como uno de los componentes fundamentales de una adecuada gestión documental.

Transformación digital y soluciones tecnológicas emergentes

La segunda línea de investigación se orienta hacia el desarrollo de soluciones tecnológicas avanzadas para garantizar la integridad, seguridad y trazabilidad de la información.

Torkanfar, Rahmani y Hosseini (2025) proponen modelos basados en ontologías y Blockchain para consolidar una fuente única de información que facilite el seguimiento de cambios contractuales y reduzca conflictos derivados de la dispersión documental. De forma similar, Kim et al. (2022) y Das et al. (2022) plantean soluciones fundamentadas en Blockchain y contratos inteligentes para automatizar procesos documentales y garantizar la inmutabilidad de los registros.

Estos enfoques se encuentran alineados con las tendencias actuales de transformación digital descritas por Mergel, Edelmann y Haug (2019), quienes sostienen que las organizaciones modernas buscan integrar tecnologías capaces de mejorar la coordinación, la transparencia y la gestión del conocimiento organizacional. Asimismo, Awad y Martín-Rojas (2024) destacan que la transformación digital fortalece las capacidades organizacionales y favorece procesos de innovación y aprendizaje continuo.

No obstante, aunque estas soluciones ofrecen altos niveles de seguridad y control, diversos estudios advierten limitaciones relacionadas con los costos de implementación, la complejidad técnica y los requerimientos de infraestructura tecnológica. Anggraini, Setiawan y Ramadhan (2024) señalan que la adopción de sistemas avanzados de gestión documental suele verse afectada por barreras económicas, resistencia al cambio y necesidad de capacitación especializada.

Plataformas Low-Code y fortalecimiento del control administrativo

La tercera línea identificada corresponde al uso de plataformas low-code como alternativa para desarrollar soluciones ágiles y accesibles orientadas al seguimiento documental y al control administrativo.

Según Anggraini et al. (2024), las plataformas low-code permiten reducir significativamente los tiempos de implementación y adaptación de sistemas documentales, facilitando la construcción de aplicaciones alineadas con las necesidades específicas de cada organización. Este enfoque reduce la dependencia de desarrollos complejos y favorece la adopción tecnológica por parte de los usuarios finales.

En proyectos de infraestructura vial, donde intervienen múltiples actores y existen frentes de trabajo geográficamente dispersos, la disponibilidad de herramientas flexibles para gestionar compromisos, tiempos de respuesta y estados documentales resulta especialmente relevante. En este sentido, las plataformas low-code permiten fortalecer la trazabilidad operativa de la correspondencia institucional, entendida como la capacidad de conocer en tiempo real el estado de una comunicación, su responsable, los compromisos asociados y los plazos establecidos para su atención.

Desde la perspectiva del control administrativo, esta capacidad contribuye a mejorar el seguimiento de actividades, reducir el riesgo de vencimiento de compromisos y facilitar la disponibilidad de información para la toma de decisiones organizacionales.

Comparación de soluciones identificadas en la literatura

Tabla 1

Síntesis crítica de los estudios seleccionados y su contribución al vacío de investigación

Autor(es) año	Objeto de estudio	Metodología	Principales Hallazgos	Limitaciones reportadas	Investigación y contribución al vacío identificado
Rodríguez, A. F. (2022)	Impacto de la desorganización documental en litigios contractuales de infraestructura vial	Estudio de caso y análisis documental	Evidencia que las deficiencias en organización, recuperación y trazabilidad documental afectan la capacidad de sustentar reclamaciones y generan costos asociados a litigios contractuales	No propone una solución tecnológica específica para el seguimiento documental	Justifica la necesidad de fortalecer la trazabilidad documental como mecanismo preventivo de riesgos administrativos, contractuales y financieros; sin embargo, deja abierta la necesidad de desarrollar herramientas tecnológicas que permitan realizar seguimiento operativo a la correspondencia institucional.
Das, Kumar y Sharma (2022)	Sistemas de gestión documental en proyectos de construcción	Revisión y análisis de plataformas digitales aplicadas al sector construcción	Las plataformas colaborativas permiten centralizar información y mejorar la coordinación documental entre actores del proyecto	Altos costos de implementación y complejidad operativa	Evidencia la importancia de contar con herramientas que faciliten la gestión documental; no obstante, muestra que muchas soluciones disponibles presentan barreras económicas y técnicas para su adopción, lo que justifica la búsqueda de alternativas más accesibles.
Kim, Lee y Park (2022)	Trazabilidad documental e integridad de la información en proyectos de infraestructura	Desarrollo y validación de soluciones basadas en Blockchain	La trazabilidad mejora la gobernanza documental y fortalece la evidencia para reclamaciones contractuales	Requiere infraestructura tecnológica especializada y personal capacitado	Refuerza la importancia de la trazabilidad documental dentro de los proyectos de infraestructura; sin embargo, evidencia que soluciones altamente sofisticadas pueden resultar poco viables para organizaciones con restricciones presupuestales o necesidades operativas específicas.
Torkanfar, Rahmani y Hosseini (2025)	Gestión de información y colaboración en proyectos de infraestructura a gran escala	Modelo basado en ontologías y Blockchain	Una fuente única de información mejora la transparencia y reduce conflictos contractuales	Alta complejidad técnica y costos de implementación	Sustenta la necesidad de consolidar la información y facilitar su seguimiento; no obstante, plantea modelos tecnológicos complejos que dejan espacio para explorar soluciones más simples y adaptables al contexto organizacional.
Angraini, Setiawan y Ramadhan (2024)	Plataformas low-code y optimización de flujos documentales	Revisión de literatura y análisis de implementación	Las soluciones low-code reducen tiempos de desarrollo y facilitan la adopción tecnológica	Resistencia organizacional y necesidad de capacitación	Respalda el uso de Microsoft Lists como una alternativa flexible para la gestión documental y el seguimiento de información, aportando fundamentos para el desarrollo de soluciones accesibles orientadas a fortalecer la trazabilidad documental y el control administrativo.

Prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.

Tabla 2

Matriz de caracterización de los estudios seleccionados mediante revisión sistemática

Autor(Es) Año	Título del Estudio	Objetivo Principal	Metodología Empleada	Variables Analizadas	Principales Hallazgos	Limitaciones Reportadas	Relación con el proyecto actual
Rodríguez, A. F. (2022)	Impacto de la desorganización documental en los costos de litigios contractuales en infraestructura vial	Analizar la relación entre las deficiencias en la gestión documental y los costos derivados de litigios contractuales en proyectos de infraestructura vial.	Estudio de caso y análisis documental de procesos contractuales y evidencia documental asociada a controversias en proyectos de infraestructura.	Organización documental, recuperación de información, trazabilidad documental, costos de litigios, soporte contractual.	Identifica que las deficiencias en la organización y disponibilidad de la información dificultan la sustentación de reclamaciones y generan impactos económicos significativos en los proyectos.	El estudio se enfoca en el análisis de las consecuencias de la desorganización documental, pero no propone mecanismos tecnológicos específicos para su mitigación.	Constituye uno de los antecedentes más relevantes para la investigación, al evidenciar las consecuencias económicas y contractuales asociadas a la falta de trazabilidad documental en proyectos de infraestructura vial.
Das, M., Et Al. (2022)	A blockchain-based integrated document management framework for construction applications	Proponer un marco integrado de gestión documental basado en blockchain que permita mejorar la seguridad, trazabilidad e integridad de los documentos.	Enfoque de design science research, mediante el diseño, desarrollo e implementación de un prototipo basado en blockchain.	Integridad documental, trazabilidad, control de versiones, seguridad de la información y eficiencia en el procedimiento de documentos.	El sistema mejora la trazabilidad y garantiza la integridad de los documentos, optimizando el control del ciclo de vida documental.	Alta complejidad, dificultades de implementación en organizaciones por costos.	Evidencia la importancia de la trazabilidad y seguridad documental. Incluye la necesidad de soluciones más simples con el enfoque el presente proyecto.
Torkanfar, N., Rezazadeh, E., & Mccabe, B. (2025)	Decentralized and collaborative information management system in construction contract administration: A change management case study.	Desarrollar un sistema de gestión de la información colaborativo orientado a mejorar la administración de contratos de construcción, con énfasis en la transparencia de las ordenes de cambio y la reducción de disputas.	Estudio de caso cualitativo que utiliza entrevistas semiestructuradas con expertos de la industria como: Project Managers, consultores, entre otros y el desarrollo de un marco tecnológico para la gestión de la información.	Calidad de los datos, flujos de comunicación entre interesados, integridad de los registros de cambios y trazabilidad de las comunicaciones contractuales	Identifica que la gestión de información actual es ineficiente y fragmentada, o que genera toma de decisiones basada en datos poco confiables, resultando en sobrecostos y retrasos significativos.	El estudio señala que el éxito del sistema depende de la disposición de todos los actores, para adoptar una plataforma común y superar la resistencia al cambio organizacional.	Confirma la ausencia de una "fuente única de la verdad" en la gestión de la correspondencia, lo cual justifica la necesidad de implementar soluciones digitales que centralicen la información y que fortalezcan la trazabilidad documental.
Kim, E.W., Park, M.S., Kim, K., & Kim, K.J. (2022)	Blockchain-Based Automatic Tracking and Extracting Construction Document for Claim and Dispute Support	Desarrollar un sistema basado en blockchain para el seguimiento y extracción automática de documentos en procesos de reclamaciones y disputas en proyectos de construcción.	Desarrollo de sistema tecnológico con integración de blockchain y técnicas de extracción automática de información.	Trazabilidad documental, integridad de la información, eficiencia en la recuperación de documentos y automatización de procesos.	Mejora la transparencia, reduce la manipulación de datos y optimiza el acceso a los documentos clave en procesos de reclamaciones.	Alta complejidad técnica, costos de implementación y necesidad de infraestructura.	Refuerza la importancia de la trazabilidad documental; sin embargo, evidencia que soluciones complejas como el blockchain pueden ser no viables, justificando el uso de herramientas mas accesibles.

Prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.

Anggraini, D., Adi, K., & Suseno, J.E. (2024)	Electronic document management systems implementation across industries: systematic analysis	Analizar la implementación de sistemas de gestión electrónica de documentos (EDMS) en diferentes sectores.	Revisión sistemática de literatura, basada en análisis comparativo de múltiples estudios relacionados a la implementación de sistemas EDMS.	Eficiencia operativa, tiempos de acceso a la información, organización documental.	Los sistemas EDMS mejoran eficiencia, reducen tiempos de búsqueda y fortalecen la organización y control de la información	Costos de implementación, resistencia al cambio organizacional y la necesidad de capacitación del personal.	Respalda el uso de herramientas digitales para mejorar la gestión documental, mostrando la necesidad de soluciones prácticas y accesibles como la propuesta del proyecto.
---	--	--	---	--	--	---	---

Vacío de investigación identificado

La revisión sistemática evidencia avances importantes en materia de gestión documental, transformación digital, plataformas colaborativas y tecnologías emergentes orientadas a la trazabilidad de la información. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones se concentran en sistemas empresariales de gran escala, plataformas especializadas de gestión documental o arquitecturas avanzadas basadas en Blockchain.

En contraste, son limitados los estudios que abordan específicamente la trazabilidad operativa de la correspondencia institucional mediante herramientas low-code accesibles y adaptables a las condiciones reales de las organizaciones del sector de infraestructura vial. Aunado a ello, se identifican escasas investigaciones orientadas al fortalecimiento del control administrativo mediante alternativas de bajo costo que complementen los sistemas empresariales existentes o que puedan implementarse como alternativa viable en proyectos con restricciones presupuestales.

Adicionalmente, Rodríguez (2022) demuestra que las deficiencias en la organización y recuperación de la información pueden generar impactos económicos significativos asociados a litigios y controversias contractuales en proyectos de infraestructura vial. No obstante, la literatura revisada ofrece pocas alternativas tecnológicas enfocadas específicamente en prevenir estos riesgos mediante mecanismos de trazabilidad operativa accesibles para las organizaciones.

Este vacío justifica el desarrollo de la presente investigación, la cual propone un prototipo digital basado en Microsoft Lists para fortalecer la trazabilidad de la correspondencia institucional y el control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.

En consecuencia, el vacío identificado no se relaciona con la ausencia de sistemas para almacenar documentación, sino con la falta de herramientas accesibles orientadas al seguimiento operativo de la correspondencia institucional y al control de compromisos documentales en tiempo real.

Soluciones tecnológicas para la gestión documental y la trazabilidad

Tabla 3

Comparación de soluciones tecnológicas para la gestión y trazabilidad documental en proyectos de infraestructura

Solución	Función principal	Fortalezas	Limitaciones	Vinculación y Aporte a la Investigación
	Gestión integral y gobierno de procesos empresariales de nivel corporativo.	Centralización absoluta de la información; robustez transaccional y financiera.	Alta rigidez procedimental; limitada flexibilidad para el seguimiento operativo detallado y diario de la correspondencia en campo.	Justifica la necesidad de estructurar una capa tecnológica complementaria dedicada exclusivamente a la trazabilidad de campo.
	Control documental, comercial y contractual enfocado en el sector construcción.	Amplia adopción en la infraestructura vial colombiana; excelente control de presupuestos y actas.	El seguimiento documental está orientado a hitos contractuales rígidos y no al control operativo diario de compromisos o alertas de vencimiento.	Evidencia las brechas de control preventivo frente al silencio administrativo, abriendo espacio para una solución ágil.
	Gestión documental y contractual especializada en megaproyectos de capital.	Máximo rigor en el control de flujos de trabajo contractuales y control de cambios en ingeniería.	Costos de licenciamiento sumamente elevados y alta complejidad de parametrización; inviable para proyectos con restricciones presupuestales.	Sirve como referente de trazabilidad ideal, pero demuestra la necesidad de democratizar estas funciones a un menor costo.
	Gestión de comunicaciones y control de información técnica/modelos en entornos de construcción.	Trazabilidad robusta de comunicaciones internas, control de versiones de planos y flujos de aprobación.	Requieren licenciamiento especializado y flujos de trabajo nativos (como modelos BIM), lo que genera fricción operativa y costos en el personal de apoyo.	Demuestran la importancia crítica de la inalterabilidad de los registros, validando la necesidad de centralizar los datos de obra.
	Sistema de gestión de contenido e infraestructura documental corporativa.	Integración nativa con el entorno Microsoft 365, almacenamiento masivo seguro y control de accesos heredados.	Requiere un desarrollo y configuración avanzada de flujos de trabajo y metadatos para lograr un seguimiento específico de correspondencia.	Constituye la base tecnológica sobre la que opera el prototipo, facilitando la interoperabilidad y el almacenamiento a largo plazo.

Prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.



Microsoft Lists

Trazabilidad operativa y control de compromisos de la correspondencia institucional.

Bajo costo, implementación acelerada, parametrización ágil de la nomenclatura obligatoria de la ANI (Circulares 2024/2025), alertas automatizadas y control de tiempos.

Requiere adopción cultural activa por parte del equipo de obra y un diseño inicial estricto de la arquitectura de metadatos.

Solución central de la investigación. Demuestra que las herramientas low-code pueden resolver vacíos críticos de control sin inversiones de gran escala.

Metodología

Enfoque de investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo), integrando procedimientos de análisis documental, diseño tecnológico y evaluación funcional del prototipo propuesto. Este enfoque permite comprender las problemáticas asociadas a la gestión de la correspondencia institucional desde una perspectiva integral, combinando el análisis interpretativo de los procesos organizacionales con la medición objetiva del desempeño de la solución tecnológica desarrollada (Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2018).

La dimensión cualitativa tuvo un carácter predominante y comprendió la revisión sistemática de literatura mediante la metodología PRISMA, el análisis de contenido de documentos normativos y técnicos, el estudio de casos asociados a proyectos de infraestructura vial y la evaluación de la percepción de los usuarios respecto a la utilidad del prototipo.

Por su parte, la dimensión cuantitativa permitió evaluar el desempeño funcional de la solución mediante indicadores relacionados con la trazabilidad documental, la integridad de la información, la recuperación de registros y el control administrativo de la correspondencia institucional.

Tipo, Alcance y Diseño de la Investigación

La investigación es de tipo aplicada, dado que busca resolver una problemática específica relacionada con la trazabilidad de la correspondencia institucional mediante el diseño e implementación de una solución tecnológica de bajo costo y fácil adopción organizacional (Robbins & Coulter, 2022).

El alcance es descriptivo-propositivo. En primer lugar, describe las características, limitaciones y riesgos presentes en los procesos de gestión documental utilizados en proyectos de infraestructura vial. En segundo lugar, propone un prototipo digital orientado a fortalecer la trazabilidad documental y el control administrativo mediante herramientas low-code (Anggraini et al., 2024).

Se adoptó un diseño no experimental y transversal. Es no experimental porque las variables no fueron manipuladas deliberadamente y los procesos fueron observados en su contexto natural. Es transversal debido a que la recolección de información y la validación del prototipo se realizaron en un único periodo de tiempo (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por los procesos de gestión documental y correspondencia institucional desarrollados en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia, así como por los actores involucrados en dichos procesos, incluyendo gerentes de proyecto, ingenieros residentes, directores de interventoría, personal administrativo y auxiliares de archivo.

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido al carácter aplicado de la investigación y a la necesidad de validar la herramienta en escenarios representativos del sector.

Para la fase de validación funcional se construyó una base de datos simulada compuesta por quince (15) registros de correspondencia de alta criticidad, incluyendo solicitudes de mayores cantidades de obra, modificaciones de diseño, reclamaciones contractuales y requerimientos de entidades de control. Estos registros fueron seleccionados considerando su relevancia dentro de los procesos de administración contractual y gestión documental (Rodríguez, 2022).

Fases de la Investigación

La investigación se desarrolló mediante cuatro fases secuenciales de ingeniería.

1. Fase 1. Diagnóstico de la situación actual:

Se realizó un análisis de los procesos de gestión documental y correspondencia institucional presentes en el sector de infraestructura vial. Para ello se revisaron antecedentes académicos, normativa aplicable, informes de organismos de control y casos de estudio relevantes, entre ellos el proyecto Túnel de La Línea.

Esta fase permitió identificar problemas asociados a:

- Fragmentación de la información.
- Ausencia de trazabilidad documental.
- Dependencia de hojas de cálculo paralelas.
- Riesgos de pérdida de evidencia documental.
- Falta de seguimiento a compromisos y tiempos de respuesta.

2. Fase 2. Diseño del Prototipo:

Se diseñó la arquitectura funcional del sistema definiendo:

- Estructura de bases de datos.
- Metadatos obligatorios.
- Estados de seguimiento.
- Responsables.
- Reglas de validación.
- Indicadores de control.

La arquitectura fue alineada con:

- Ley 594 de 2000.
- Decreto 1080 de 2015.
- Acuerdo 001 de 2024.
- ISO 15489.
- ISO 16175.
- Lineamientos documentales de la ANI.

3. Fase 3. Implementación:

El prototipo fue desarrollado utilizando Microsoft Lists dentro del ecosistema Microsoft 365.

- La solución permitió:
- Registro de radicados.
- Asignación de responsables.
- Control de estados.
- Seguimiento de compromisos.
- Gestión de evidencias.
- Exportación de información hacia Power BI.

Asimismo, se configuraron mecanismos de seguridad basados en permisos de acceso, control de versiones y autenticación multifactor conforme a los lineamientos de ISO 27001.

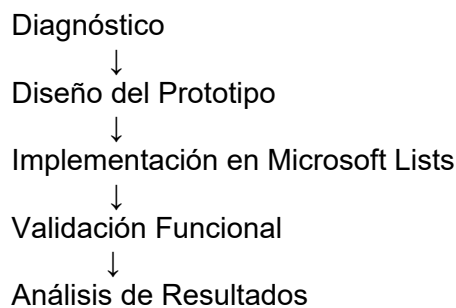
4. Fase 4. Validación Funcional:

Finalmente se realizó una validación funcional mediante pruebas de simulación sobre los registros documentales cargados en el sistema.

La validación incluyó:

- Recuperación de información.
- Verificación de trazabilidad.
- Control de versiones.
- Integridad documental.
- Seguimiento de responsables.
- Gestión de tiempos de respuesta.

Fases Metodológicas de la investigación:



Variables e indicadores de evaluación:

Para evaluar el desempeño del prototipo se definieron las siguientes variables.

Tabla 4

Variables e indicadores de evaluación del prototipo

Variable	Dimensión	Indicador	Método de medición
Trazabilidad documental	Seguimiento	% de registros con historial completo	Checklist
Integridad documental	Evidencia documental	% de radicados con soporte asociado	Checklist
Recuperación de información	Eficiencia operativa	Tiempo promedio de búsqueda	Prueba funcional
Control administrativo	Gestión de compromisos	% de registros con responsable asignado	Microsoft Lists
Usabilidad	Facilidad de uso	Calificación promedio de usuarios	Encuesta Likert
Seguridad percibida	Confianza	Nivel de confianza en el sistema	Encuesta Likert

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de información

Para procesar los datos recolectados y validar la hipótesis de la investigación, se aplicarán las siguientes técnicas e instrumentos:

1. Técnicas de Análisis

Se empleará un enfoque de triangulación de datos para integrar los resultados de las siguientes fases:

- **Análisis de Contenido (Cualitativo):**

Aplicado al diagnóstico inicial del caso del Túnel de la Línea y a la revisión documental de informes de entes de control, con el fin de identificar patrones de falla en la trazabilidad. Se aplicó a documentos normativos, literatura científica y reportes institucionales con el propósito de identificar patrones asociados a fallas de control documental y trazabilidad (Franklin Fincowsky, 2022).

- **Estadística Descriptiva (Cuantitativo):**

Utilizada para comparar la eficiencia operativa del prototipo frente a los métodos tradicionales (hojas de cálculo simples o registros manuales). Se medirán variables como el tiempo promedio de localización de un radicado y el porcentaje de documentos con soporte íntegro.

2. Checklist de Trazabilidad Documental

Este instrumento de validación técnica se aplicará directamente sobre el prototipo en Microsoft Lists. Su objetivo es verificar que cada registro cumpla con el ciclo vital del documento exigido por la normativa archivística:

- Registro único: Asignación inalterable de número de radicado.
- Seguimiento: Disponibilidad de historial de cambios y asignación de responsables.
- Evidencia de cierre: Vinculación obligatoria del oficio de respuesta o acta de soporte para marcar el trámite como finalizado.

3. Instrumento de Percepción (Evaluación Cualitativa)

Se diseñará una encuesta de percepción dirigida a usuarios potenciales o expertos en gestión de obra, evaluando tres dimensiones críticas para la adopción tecnológica en el sector construcción:

- Usabilidad: Facilidad de navegación e ingreso de datos en la interfaz de bajo código.

- Seguridad Percibida: Confianza en la inalterabilidad de los registros y el control de accesos.
- Eficiencia: percepción sobre la reducción de la carga administrativa y mejora en la recuperación de la información ante auditorías.

Validación del prototipo frente a estándares y normativa aplicable

La validación técnica del prototipo se realizó considerando estándares internacionales y normativa colombiana relacionada con la gestión documental.

Tabla 5

Validación del prototipo frente a estándares y normativa aplicable

Estándar / Norma	Requisito aplicable	Implementación en el prototipo	Evidencia de cumplimiento
ISO 15489-1:2016	Gestión, recuperación y trazabilidad documental	Uso de metadatos estructurados, indexación y búsqueda de registros	Consulta y recuperación de correspondencia mediante filtros y campos indexados
ISO 27001	Seguridad de la información	Control de accesos, autenticación multifactor y gestión de permisos	Configuración heredada de Microsoft 365 y SharePoint
ISO 16175-1	Interoperabilidad y gestión de documentos electrónicos	Exportación de metadatos e integración con Power BI y Excel	Flujo de información entre Microsoft Lists y herramientas de análisis
Ley 594 de 2000	Organización y conservación documental	Registro estructurado de radicados y control de versiones	Historial documental asociado a cada comunicación
Decreto 1080 de 2015	Gestión documental electrónica	Administración digital de documentos y metadatos	Registro electrónico de comunicaciones institucionales
Acuerdo 001 de 2024	Trazabilidad y control archivístico	Estructura documental alineada con principios archivísticos	Seguimiento del ciclo de vida de la correspondencia
Circular ANI 2024	Organización documental en concesiones	Parametrización de campos asociados a proyectos y contratos	Registro y seguimiento de comunicaciones de obra
Circular ANI 2025	Digitalización y control documental	Gestión digital de información técnica y administrativa	Integración de soportes y evidencias documentales

Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló respetando los principios de integridad académica, confidencialidad y protección de datos. Los registros utilizados durante la validación funcional fueron anonimizados, eliminando cualquier información sensible o asociada a personas naturales o jurídicas.

Asimismo, se garantizó el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales y se utilizaron los registros únicamente con fines académicos y de investigación.

Resultados y Discusión

Análisis del diagnóstico y vacíos del control administrativo

La primera fase de la investigación permitió caracterizar las vulnerabilidades operativas y administrativas asociadas a la gestión de la correspondencia institucional en proyectos de infraestructura vial en Colombia. A partir del análisis documental realizado, incluyendo antecedentes académicos, normativa aplicable y casos representativos del sector, se identificó que la principal problemática no radica en la ausencia de herramientas tecnológicas para almacenar documentos, sino en la dificultad para garantizar su trazabilidad operativa durante el ciclo de vida de los proyectos.

Los hallazgos evidenciaron que las organizaciones del sector suelen operar mediante un entorno informático híbrido en el cual los sistemas ERP corporativos gestionan procesos contractuales, financieros y administrativos de alto nivel, mientras que el seguimiento diario de compromisos, solicitudes, oficios y requerimientos se realiza mediante herramientas paralelas como hojas de cálculo, correos electrónicos y carpetas compartidas.

Esta situación genera fragmentación de la información, duplicidad de registros, dificultades para identificar responsables y riesgos asociados a la pérdida de evidencia documental. Asimismo, se identificó que la falta de mecanismos de seguimiento oportuno incrementa la probabilidad de incumplimiento de plazos, retrasos en respuestas institucionales y dificultades para sustentar reclamaciones contractuales o atender auditorías.

Los resultados obtenidos coinciden con los planteamientos de Rodríguez (2022), quien concluye que las deficiencias en la organización y recuperación documental constituyen un factor determinante en la generación de controversias contractuales y costos asociados a litigios dentro de proyectos de infraestructura vial.

Evaluación del ecosistema tecnológico y justificación del enfoque low-code

Con el fin de determinar la pertinencia de la solución propuesta, se realizó una evaluación comparativa de diferentes tecnologías utilizadas para la gestión documental y el seguimiento de información dentro del sector construcción.

Los resultados muestran que las plataformas empresariales tradicionales ofrecen altos niveles de robustez para la gestión contractual y financiera; sin embargo, presentan limitaciones para el seguimiento operativo detallado de la correspondencia institucional y el control de compromisos diarios.

Tabla 6

Comparación funcional del prototipo frente a soluciones de referencia

Solución	Fortalezas	Limitaciones	Capacidad de trazabilidad operativa	Facilidad de implementación	Costo relativo
Excel	Bajo costo, facilidad de uso y amplia disponibilidad.	No posee historial de cambios robusto, control estructurado de responsables ni mecanismos de alerta.	Baja	Alta	Bajo
BIM 360	Control documental avanzado, colaboración multidisciplinaria y gestión de versiones.	Costos elevados, licenciamiento especializado y mayor complejidad operativa.	Alta	Media	Alto
Microsoft Lists (Prototipo)	Bajo costo, rápida implementación, alertas automatizadas, seguimiento de responsables, control de tiempos y trazabilidad documental.	Requiere parametrización inicial y apropiación por parte de los usuarios.	Alta	Alta	Bajo

El análisis comparativo evidencia que Microsoft Lists no pretende sustituir los sistemas corporativos existentes, sino complementarlos mediante una capa operativa especializada en la gestión y trazabilidad de la correspondencia institucional. Este enfoque permite aprovechar la infraestructura tecnológica ya disponible en Microsoft 365, reduciendo costos de implementación y facilitando la adopción por parte de los usuarios.

Arquitectura del prototipo digital y cumplimiento normativo

El prototipo fue desarrollado utilizando Microsoft Lists como plataforma principal de gestión de información, aprovechando sus capacidades de almacenamiento estructurado, control de versiones, administración de metadatos y seguimiento de estados.

La arquitectura funcional fue diseñada para garantizar el cumplimiento de los lineamientos establecidos por la Ley 594 de 2000, el Decreto 1080 de 2015, el Acuerdo 001 de 2024 del Archivo General de la Nación y las directrices emitidas por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).

La solución incorpora los siguientes componentes:

- **Módulo de captura documental**

Permite registrar la información asociada a cada comunicación mediante campos estructurados de metadatos, incluyendo número de radicado, tipo documental, remitente, destinatario, fecha de recepción, fecha de vencimiento, responsable asignado y enlace al soporte documental correspondiente.

- **Módulo de control de estados**

Facilita el seguimiento del ciclo de vida de cada documento mediante estados parametrizados que permiten identificar oportunamente el avance de los trámites y compromisos asociados.

- **Módulo de alertas y control de tiempos**

Incorpora indicadores visuales basados en semaforización para identificar riesgos asociados a vencimientos próximos y posibles incumplimientos de respuesta.

- **Módulo de trazabilidad documental**

Mantiene el historial completo de modificaciones realizadas sobre cada registro, permitiendo identificar responsables, fechas de actualización y cambios efectuados durante el proceso.

- **Arquitectura funcional del prototipo**

Usuarios → Microsoft Lists → Base de Datos Documental → Power BI → Gerencia y Dirección de Proyecto.

Validación mediante simulación operativa

Con el propósito de validar las hipótesis planteadas, se realizó una simulación operativa utilizando una base de datos compuesta por quince (15) registros documentales representativos de situaciones críticas dentro de proyectos de infraestructura vial.

La validación se enfocó en tres dimensiones fundamentales: eficiencia en la recuperación de información, integridad documental y mitigación de riesgos asociados a la pérdida de trazabilidad.

Eficiencia en la recuperación de información

Los resultados evidenciaron una mejora significativa en los tiempos de búsqueda documental al comparar el prototipo con mecanismos tradicionales de almacenamiento.

Comparación de tiempos de recuperación de información

La reducción observada demuestra el impacto positivo de la indexación de metadatos y la centralización de la información sobre la eficiencia operativa de los procesos documentales.

Tabla 7

Comparación de tiempos de recuperación de información

Método	Tiempo promedio de localización
Correos electrónicos y carpetas locales	42,5 minutos
Microsoft Lists	12 segundos
Mejora obtenida	98,8 %

Integridad del ciclo documental

La aplicación del Checklist de Trazabilidad Documental permitió verificar el cumplimiento de los criterios definidos durante la fase de diseño.

Tabla 8

Criterios de evaluación

Criterio evaluado	Cumplimiento
Registro único de radicado	100%
Historial de cambios	100%
Responsable asignado	100%
Evidencia de cierre documental	100%
Recuperación documental	100%

Los resultados obtenidos evidencian que el sistema garantiza la integridad del ciclo documental y la disponibilidad permanente de la información asociada a cada comunicación institucional.

Mitigación del riesgo administrativo

Durante la simulación operativa, las alertas configuradas permitieron identificar oportunamente documentos próximos a vencer, facilitando la asignación de acciones correctivas antes de que se produjeran incumplimientos en los tiempos de respuesta.

Esta funcionalidad constituye uno de los principales aportes del prototipo, ya que transforma un proceso tradicionalmente reactivo en un mecanismo preventivo de control administrativo.

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos permiten corroborar los planteamientos de Kerzner (2017) y Robbins y Coulter (2022), quienes sostienen que la disponibilidad de información estructurada y accesible constituye un elemento fundamental para fortalecer los procesos de control organizacional y la toma de decisiones.

Asimismo, los hallazgos coinciden con las conclusiones de Das et al. (2022), Kim et al. (2022) y Torkanfar et al. (2025), quienes destacan la importancia de la trazabilidad documental dentro de proyectos de construcción e infraestructura. Sin embargo, mientras dichas investigaciones se orientan principalmente hacia plataformas especializadas o arquitecturas complejas basadas en Blockchain, el presente estudio demuestra que herramientas low-code como Microsoft Lists pueden alcanzar niveles significativos de trazabilidad y control operativo mediante una implementación más sencilla y económicamente accesible.

De igual manera, los resultados respaldan los planteamientos de Anggraini et al. (2024) respecto al potencial de las plataformas low-code para acelerar procesos de transformación digital y facilitar la adopción tecnológica dentro de las organizaciones.

Adicionalmente, la investigación evidencia que el principal aporte del prototipo no consiste en reemplazar los sistemas ERP existentes, sino en complementar sus capacidades mediante una solución enfocada específicamente en el seguimiento operativo de la correspondencia institucional. Esta característica permite cerrar la brecha existente entre la gestión documental corporativa y las necesidades de control diario presentes en los frentes de obra de los proyectos de infraestructura vial.

Evaluación de sostenibilidad del prototipo

Desde la perspectiva organizacional y ambiental, el prototipo desarrollado contribuye al fortalecimiento de prácticas sostenibles mediante la reducción del uso de papel, la digitalización de procesos documentales y la optimización de recursos administrativos.

La centralización de la información disminuye la necesidad de reprocesos, reduce tiempos improductivos asociados a la búsqueda de documentos y facilita la conservación de registros digitales para futuras consultas, auditorías y procesos contractuales.

Adicionalmente, la integración con el ecosistema Microsoft 365 permite aprovechar recursos tecnológicos ya existentes dentro de las organizaciones, minimizando inversiones adicionales en infraestructura y promoviendo una adopción tecnológica sostenible.

Prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.

En consecuencia, la solución propuesta genera beneficios en términos de eficiencia operativa, sostenibilidad documental y fortalecimiento del control administrativo, alineándose con las tendencias actuales de transformación digital en el sector de infraestructura vial.

ANEXOS PRESENTACIÓN :

<https://canva.link/4hy6tbifzfhg8qk>

Plan de Divulgación

El presente proyecto de investigación proyectará sus resultados a través de la publicación de un artículo científico. Se ha seleccionado este producto como el canal más adecuado debido a que permite validar el aporte teórico, metodológico y tecnológico ante la comunidad científica y académica, sentando un precedente formal sobre el uso de herramientas *low-code* en el sector de la infraestructura vial.

Para materializar esta divulgación de forma innovadora y lograr un mayor impacto, el plan de acción se estructura con base en los principios de la ciencia abierta y la comunicación estratégica (Ross-Hellauer et al., 2020), ejecutando las siguientes acciones:

Adecuación y sometimiento del manuscrito: El artículo será postulado a una revista científica de ingeniería o gestión de proyectos. Se buscará priorizar revistas de Acceso Abierto (Open Access), ya que esto democratiza el conocimiento y potencia significativamente la tasa de citación y el impacto de los hallazgos.

Remezcla de resultados y enfoque visual: Para trascender el formato académico tradicional, el artículo estará acompañado de un resumen visual (infografía o *visual abstract*) que sintetice cómo Microsoft Lists optimiza la trazabilidad documental. Este material gráfico facilitará la comprensión de los beneficios operativos del prototipo para un público no especializado.

Visibilidad en redes académicas: Una vez publicado, se creará una identidad digital para el proyecto difundiendo el artículo y su infografía en redes sociales académicas como ResearchGate y LinkedIn, utilizando identificadores como ORCID para conectar el impacto directamente con el perfil de los autores.

Depósito institucional: Se realizará la transferencia de la investigación al Repositorio Institucional Minerva de la Universidad Ean, garantizando su preservación y consulta a largo plazo.

Cronograma estimado:

- *Mes 1:* Revisión final del manuscrito, adaptación de evidencias visuales del prototipo y diseño de la infografía resumen.
- *Mes 2-3:* Sometimiento del artículo a la revista seleccionada y proceso de revisión por pares.
- *Mes 4:* Depósito en el repositorio institucional y lanzamiento de la campaña de difusión en redes académicas y profesionales.

Recursos, aliados y resultados esperados: El desarrollo de este plan requerirá el acompañamiento institucional del director del trabajo de grado para la revisión final del manuscrito, así como el apoyo de la Universidad Ean para el depósito en su repositorio. Se contempla como aliado externo a la empresa constructora donde se validó el prototipo, la cual podrá adoptar y masificar la herramienta internamente. Como resultado esperado, se busca transferir conocimiento aplicable a pequeñas y medianas empresas del sector construcción, demostrando que es posible alcanzar un alto nivel de control administrativo y trazabilidad documental mediante plataformas de bajo costo y fácil adopción.

Conclusiones

La presente investigación permitió demostrar que las deficiencias en la gestión de la correspondencia institucional en proyectos de infraestructura vial no se originan por la falta de herramientas de almacenamiento, sino por las limitaciones para realizar un seguimiento operativo detallado y controlar la trazabilidad de los documentos durante la ejecución de las obras. El diagnóstico evidenció que, si bien las organizaciones emplean robustos sistemas ERP para la administración financiera y contractual, existe una brecha operativa en el día a día que fomenta el uso de hojas de cálculo y correos electrónicos, generando fragmentación y altos riesgos legales.

A partir del diseño e implementación del prototipo en Microsoft Lists, los resultados obtenidos validaron la primera hipótesis de la investigación: las plataformas de bajo código (low-code) constituyen una alternativa tecnológica viable, escalable y accesible para mejorar significativamente la trazabilidad documental frente a los métodos tradicionales, sin requerir grandes inversiones en infraestructura. El sistema logró incorporar el cumplimiento de los principios archivísticos exigidos por la Ley 594 de 2000, el Decreto 1080 de 2015, el Acuerdo 001 de 2024 del AGN y los lineamientos de la ANI, demostrando que el rigor normativo puede integrarse en soluciones ágiles.

Asimismo, la validación funcional mediante simulación operativa comprobó la segunda hipótesis del estudio: la centralización de la información en una única fuente de datos fortalece el control administrativo y optimiza la recuperación de la información. El prototipo alcanzó una mejora del 98,8 % en los tiempos de búsqueda frente a repositorios tradicionales (pasando de un promedio de 42,5 minutos a solo 12 segundos) y garantizó un 100 % de cumplimiento en la integridad del ciclo documental, incluyendo historial de cambios, asignación inalterable de radicados y control de evidencias de cierre.

Uno de los principales aportes de este estudio es la transformación del control documental de un enfoque reactivo a uno preventivo. La incorporación de mecanismos de seguimiento mediante alertas visuales e indicadores de vencimiento permitió identificar de forma oportuna comunicaciones críticas pendientes de respuesta, mitigando los riesgos asociados a incumplimientos contractuales o silencios institucionales. De este modo, se concluye que el valor de este prototipo no radica en sustituir a los sistemas ERP corporativos existentes, sino en complementar sus capacidades al cerrar la brecha operativa en los frentes de obra.

No obstante, el estudio presenta ciertas limitaciones asociadas a la adopción tecnológica. A pesar de que las herramientas low-code tienen una curva de aprendizaje baja, el éxito del prototipo depende de una adecuada gestión del cambio organizacional y de la rigurosa apropiación de los procedimientos de registro por parte de los usuarios operativos y administrativos.

Finalmente, como oportunidades de investigación futura, se recomienda explorar la integración de este tipo de soluciones low-code con tecnologías emergentes de Inteligencia Artificial, como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) para la automatización del ingreso de datos, el procesamiento de lenguaje natural (NLP) y modelos predictivos que identifiquen anticipadamente riesgos de litigio basados en la correspondencia. Asimismo, resulta pertinente evaluar la adaptabilidad de este modelo en otros sectores intensivos en documentación, tales como la minería, el sector energético y la infraestructura aeroportuaria.

Recomendaciones

Con el propósito de ampliar los alcances del prototipo desarrollado y favorecer su adopción en entornos organizacionales reales, se plantean las siguientes recomendaciones:

Implementación organizacional y gestión del cambio

Se recomienda que la adopción de la herramienta esté acompañada de estrategias formales de gestión del cambio y capacitación dirigidas tanto al personal administrativo como a los equipos técnicos de obra. Aunque las plataformas low-code presentan una curva de aprendizaje relativamente baja, el éxito de la implementación depende en gran medida de la apropiación de los procedimientos de registro, clasificación y actualización de la información por parte de los usuarios.

Automatización de procesos documentales

Como línea de fortalecimiento futuro, se recomienda integrar el prototipo con Microsoft Power Automate para automatizar procesos de notificación, seguimiento y control de vencimientos. Esta integración permitiría generar alertas automáticas dirigidas a los responsables de cada trámite, fortaleciendo los mecanismos preventivos de control administrativo y reduciendo la dependencia de revisiones manuales.

Integración con sistemas corporativos

Para organizaciones que ya cuentan con plataformas empresariales como SAP, SINCO ERP u Oracle Primavera Unifier, se recomienda implementar el prototipo como una capa complementaria de control operativo y trazabilidad documental. Esta estrategia permitiría aprovechar las capacidades financieras, contractuales y administrativas de los ERP existentes, mientras se fortalecen los procesos de seguimiento y control de la correspondencia institucional.

Líneas futuras de investigación

Se recomienda que futuras investigaciones exploren la incorporación de tecnologías emergentes orientadas a la automatización documental, tales como inteligencia artificial para clasificación automática de documentos, reconocimiento óptico de caracteres (OCR), procesamiento de lenguaje natural para análisis de correspondencia y modelos predictivos para la identificación temprana de riesgos administrativos y contractuales.

Asimismo, resulta pertinente evaluar la aplicación del prototipo en otros sectores intensivos en documentación, como energía, minería, infraestructura aeroportuaria y construcción de edificaciones, con el fin de analizar su adaptabilidad y potencial de escalabilidad en diferentes contextos organizacionales.

Referencias Bibliográficas

Agencia Nacional de Infraestructura [ANI]. (2024). *Circular No. 20244090000854: Directrices para la organización, foliación y transferencia de expedientes contractuales de infraestructura vial*. Ministerio de Transporte.

Agencia Nacional de Infraestructura [ANI]. (2025). *Circular No. 20254090001124: Restricciones de nomenclatura, metadatos y formatos de preservación a largo plazo para la correspondencia oficial*. Ministerio de Transporte.

Almarabeh, T. (2019). Cloud Computing and E-government: Benefits and Challenges. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(15), 148–159.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v14i15.11021>

Anggraini, D., Adi, K., & Suseno, J. E. (2024). Electronic document management systems implementation across industries: systematic analysis. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 36(1), 264–273.
<https://doi.org/10.11591/ijeecs.v36.i1.pp264-273>

Archivo General de la Nación [AGN]. (2022). *Programa de Gestión Documental (PGD): Lineamientos para su elaboración e implementación*. Archivo General de la Nación.

Archivo General de la Nación [AGN]. (2024). *Acuerdo 001 de 2024: Por el cual se reglamentan los procesos de gestión documental y la adopción de nuevas tecnologías en las entidades públicas y privadas con funciones públicas*. Diario Oficial No. 52.640.

Awad, J. A. R., & Martín-Rojas, R. (2024). Digital transformation influence on organisational resilience through organisational learning and innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(69). <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00405-4>

Congreso de Colombia. (2000). *Ley 594 de 2000, por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 44.084.

Contraloría General de la República. (2023). *Informe de hallazgos fiscales y vacíos de control administrativo en megaproyectos de infraestructura vial en Colombia*. Imprenta Nacional.

Das, M., Tao, X., Liu, Y., & Cheng, J. C. P. (2022). A blockchain-based integrated document management framework for construction applications. *Automation in Construction*, 133, 104001. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.104001>

Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business School Press.

Franklin Fincowsky, E. B. (2022). *Gestión documental y administración de archivos* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.

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

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12.^a ed.). John Wiley & Sons.

Kim, E. W., Park, M. S., Kim, K., & Kim, K. J. (2022). Blockchain-Based Automatic Tracking and Extracting Construction Document for Claim and Dispute Support. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 26(9), 3707–3724. <https://doi.org/10.1007/s12205-022-2181-z>

Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>

- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(n71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Paz-Enrique, L. E. (2025). Gestión documental como estrategia para la transparencia, eficiencia administrativa y mitigación de riesgos organizacionales. *Ad-Gnosis*, 14(15), 1–11. <https://doi.org/10.21803/adgnosis.14.15.894>
- Presidencia de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura*. Diario Oficial No. 49.523.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2022). *Administración* (15.^a ed.). Pearson Educación.
- Rodríguez, S. F. (2022). *Análisis del impacto económico derivado de la pérdida de trazabilidad documental en litigios contractuales de la infraestructura vial en Colombia* [Trabajo de grado de especialización, Universidad Ean]. Repositorio Institucional Minerva. <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/11542>
- Schilirò, D. (2024). Digital Transformation and its Impact on Organizations. *International Journal of Business and Management*, 19(6), 71–84. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v19n6p71>
- Shepherd, E., & Yeo, G. (2003). *Managing records: A handbook of principles and practice*. Facet Publishing.
- Smith, P., & Ruas, M. (2021). Low-Code Platforms: The Future of Digital Transformation in Public Sectors. *Journal of Information Technology Management*, 12(4), 55–72. <https://doi.org/10.22059/jitm.2021.82624>

Prototipo digital para la trazabilidad de la correspondencia institucional y fortalecimiento del control administrativo en empresas del sector de infraestructura vial en Colombia.

Torkanfar, N., Rezazadeh Azar, E., & McCabe, B. (2025). Decentralized and collaborative information management system in construction contract administration: A change management case study. *Journal of Information Technology in Construction*, 30, 1123–1149. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2025.046>