

EL CÓDIGO POSTAL Y SU INFLUENCIA EN LA EFICIENCIA LOGÍSTICA

**El código postal y su influencia en la eficiencia de la logística de última milla del
transporte colombiano**

Daniel Felipe Rangel Laguado y Brenda María Pérez Meza

**Trabajo de grado para optar el título de especialistas en gerencia de la
productividad de las operaciones logísticas**

Director

Rafael Emilio Casadiego Sarmiento

Doctor en ciencias de la ingeniería

Universidad Santo Tomás

Facultad de ingeniería industrial

Especialización en gerencia de la productividad y de las operaciones logísticas

2026

Tabla de Contenido

Introducción	8
1. Planteamiento del problema.....	9
1.1 Descripción del problema.....	9
1.2 Formulación del problema	10
2. Objetivos.....	10
2.1 Objetivo general	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
3. Justificación	11
4. Marco referencial.....	12
4.1 Estado del arte	12
4.2 Análisis de los estudios revisados	15
4.3 Vacío de investigación	16
4.4 Marco teórico	17
4.5 Marco conceptual	21
4.6 Marco normativo.....	23
5. Metodología	25
5.1 Enfoque de la investigación	25
5.2 Tipo de investigación	25
5.3 Alcance.....	25
5.4 Aporte novedoso	26
5.5 Fuentes	26
5.6 Instrumentos de recolección de datos.....	26
5.7 Análisis de resultados.....	27

6.	Cronograma.....	30
7.	Presupuesto	31
8.	Conclusiones	31
	Referencias	32

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Resumen</i>	13
Tabla 2. <i>Cronograma</i>	30
Tabla 3. <i>Presupuesto</i>	31

Lista de figuras

Figura 1. <i>Simulación distribución local Cartagena – Datos tomados de la simulación realizada en FlexSim</i>	28
Figura 2. <i>Distribución local Cartagena – Datos tomados de la simulación realizada en FlexSim</i>	28
Figura 3. <i>Simulación distribución nacional – Datos tomados de la simulación realizada en FlexSim</i>	29
Figura 4. <i>Distribución nacional – Datos tomados de la simulación realizada en FlexSim</i>	29

Resumen

El código postal es una herramienta de codificación geográfica, que permite organizar y clasificar los envíos de forma eficiente según la zona a la cual este pertenezca. A lo largo de la historia el código postal ha sido considerado un elemento necesario dentro de las esferas de la distribución de envíos en diferentes países, ya que su uso permite desglosar entre valores alfanuméricos la ciudad, la zona y la dirección de entrega con tal precisión, que permite disminuir la probabilidad de no entrega por deficiencias en su información.

Es bien sabido por diferentes fuentes que los costos de última milla representan un monto considerable de los costos totales para el transporte de mercancías a nivel internacional, es por ello que se hace necesario mantener en consideración diferentes perspectivas de solución para un problema que puede ser atendido desde el momento en el que se recopila la información para su entrega en destino final.

Es por esto que una mejora en la adopción y utilización del código postal reduce contratiempos en el proceso de distribución de última milla. Su adopción junto con tecnologías de georreferenciación sienta bases para entregas más rápidas, eficientes y sostenibles, adaptándose al crecimiento del comercio electrónico en Colombia.

Abstract

The postal code is a geographic coding tool that allows for the efficient organization and classification of shipments according to their destination. Throughout history, the postal code has been considered essential for shipping distribution in various countries, as its use allows for the precise breakdown of the city, zone, and delivery address into alphanumeric values, thus reducing the likelihood of non-delivery due to incomplete information.

It is well known that last-mile delivery costs represent a significant portion of the total cost of international freight transport. Therefore, it is necessary to consider different solutions to a problem that can be addressed from the moment the information for final delivery is collected.

For this reason, improved adoption and use of postal codes reduces setbacks in the last-mile delivery process. Its adoption, along with georeferencing technologies, lays the foundation for faster, more efficient, and sustainable deliveries, adapting to the growth of e-commerce in

Colombia.

Introducción

La logística de última milla es entendida como uno de los eslabones de la cadena logística más críticos y costosos del proceso operativo en materia de transporte. En diferentes lugares alrededor del mundo, la eficiencia y efectividad de este proceso se ve afectada por múltiples factores, entre los cuales se destaca la calidad de la información relacionada con el direccionamiento del servicio. Pese a la existencia de diferentes sistemas de información que ayudan a direccionar los servicios por coordenadas georreferenciadas, aún existen brechas de información que no logran ser cubiertas por estos sistemas de información que dificultan la prestación del servicio y que por ende afectan la experiencia del usuario. Previamente a la existencia de estos sistemas de información, existía un elemento cuya adopción alrededor del mundo, ha permitido zonificar los diferentes países, ciudades, barrios y ubicaciones requeridas para garantizar una correcta prestación del servicio de transporte, el elemento en cuestión es el código postal.

En el contexto colombiano, el código postal es un elemento que no ha tenido la relevancia y utilidad correspondiente. Pese a las normatividades expuestas por el gobierno nacional y el MinTIC de uso y obligatoriedad para las empresas postales, su uso se ha limitado específicamente al cumplimiento de un requerimiento de ley, mas no ha sido enfocado como un elemento de peso y valor en materia de zonificación y apoyo para la efectividad del transporte de última milla. Ante esta situación, la pregunta de investigación que orienta el presente trabajo es: ¿De qué manera puede influir el uso del código postal en la eficiencia logística de la última milla?

El aporte novedoso de esta monografía se centra en analizar las ventajas del código postal en el contexto colombiano, así como en identificar los retos, limitantes y las normativas que respaldan el uso de este elemento y adicionalmente, busca exponer las ventajas de usar este elemento como

herramienta logística por medio de simulación realizada a través del programa Flexim, utilizando como base el código postal para la distribución de mercancías en la ciudad de Cartagena y al mismo tiempo, despachos nacionales.

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

En Colombia, el resultado del proceso de distribución de mercancías para las empresas de transporte representa grandes retos desde el primer momento en el que se recibe el servicio. Esto se debe a la falta de información suministrada en el punto de origen y la claridad respecto al punto de entrega. No se tiene en cuenta la duplicidad de ciudades que existen en el país, además de que puede haber direcciones idénticas, pero en diferentes sectores de la misma ciudad.

A pesar de que la Ley 1369 de 2009, estableció el uso del código postal en Colombia, como una herramienta para disminuir los criterios de búsqueda y así localizar una dirección, optimizando los procesos de entrega de bienes y servicios; delegando al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, las tareas de estructurar, administrar y difundir el sistema de codificación postal (Decreto 852 de 2013, Colombia). Se ha identificado que a la fecha los usuarios no conocen o no usan correctamente el código postal. Adicional a esto, algunas empresas de transporte tampoco exigen este elemento como un dato obligatorio, dando como resultado rutas mal planeadas, incumplimiento con los tiempos de entrega, incremento en los costos por reofrecimiento y afectación del servicio.

Teniendo en cuenta lo reportado por el DANE para el 2021, donde se destaca que el PIB de Colombia creció un 10,7%, y en este porcentaje, el sector transporte contribuyó con el 0,8%, siendo

el transporte terrestre participe en un 0,65% (Ministerio de Transporte, 2022), con la presente propuesta se busca analizar la influencia del código postal en la eficiencia de la logística de última milla del transporte colombiano, identificando las causas de la subutilización, y posibles estrategias para fomentar su apropiación como elemento clave en la eficiencia de la cadena de abastecimiento.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera puede influir el uso del código postal en la eficiencia logística de la última milla?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar el impacto del uso del código postal como herramienta para desarrollar eficientemente los procesos logísticos de última milla en Colombia

2.2. Objetivos específicos

- Identificar los retos y factores limitantes del uso del código postal en la logística del transporte en Colombia
- Encontrar las normativas y disposiciones legales vigentes en Colombia sobre el uso del código postal en la logística de transporte

- Comprender las ventajas de utilizar adecuadamente el código postal como herramienta de mejora logística mediante la simulación e inteligencia artificial.

3. Justificación

El concepto de última milla, según Lindner en el 2011, se refiere al último segmento del proceso logístico, el cual comprende diversas actividades vitales para el punto final de la cadena de entrega. Por otra parte, al mencionar el término código postal, se hace referencia a un código numérico o alfanumérico que complementa la dirección física y representa una zona geográfica del país, tal y como lo indicó el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el 2022. Su importancia radica en que se garantiza ubicación exacta, identificando la zona precisa, evitando confusiones por la duplicidad en cuanto a nombres de barrios, ciudades o incluso números de direcciones existentes.

Actualmente se evidencia el crecimiento del comercio electrónico, es notoria la competencia, y por ende la demanda de entregas rápidas, a bajo costo y sin reprocesos, todo lo anterior hace indispensable que se desarrollen prácticas, sistemas y herramientas de localización confiables y estandarizadas. Claramente cumplir con estos requerimientos incluye un análisis logístico del panorama actual, y una formación al personal encargado de la recepción de datos, así como también concientización a los usuarios sobre la responsabilidad y exigencia normativa de proporcionar información completa, la cual incluya el código postal.

Tomando como referencia lo indicado por Marta Bernal, en el 2014, en su artículo: Transporte de carga, una cuantía aún a medio pagar; la rentabilidad del transporte se ve afectada por factores externos como el estado de las vías, restricciones vehiculares, deficiencias logísticas, entre otros

aspectos que implican mayores costos operacionales. Es por esto que el presente trabajo busca analizar el papel del código postal como factor influyente, y el cual puede aportar a la solución de procesos logísticos, como retrasos en las entregas, devoluciones por errores de dirección, planificación deficiente de rutas, y el incremento de costos operativos.

Por tal razón, el presente estudio busca brindar información relevante, basada en el análisis de la eficiencia logística en el transporte colombiano mediante el uso del código postal. De igual forma este estudio servirá a empresas de transporte para generar ideas que contribuyan a mejorar procesos de recepción de información, distribución, así como a la reducción de costos operativos, y aumento de eficiencia en las entregas, lo que a su vez beneficia la satisfacción del cliente final.

4. Marco referencial

4.1 Estado del arte

Con el fin de identificar los principales avances investigativos relacionados con el uso del código postal, la logística de última milla y los sistemas de direccionamiento postal, se realizó una revisión de literatura académica y técnica compuesta por artículos científicos, informes institucionales y estudios aplicados desarrollados en diferentes contextos internacionales y latinoamericanos.

El análisis de estos documentos permitió identificar enfoques tecnológicos, logísticos y territoriales asociados a la optimización de los procesos de distribución postal, especialmente en lo relacionado con la estandarización de direcciones, el uso de códigos postales y la incorporación de herramientas tecnológicas para mejorar la eficiencia en la entrega de envíos.

Tabla 1. Resumen

Nº	Nombre del Artículo	Autores	Año	Fuente	Abstracto / Resumen
1	Diagnóstico de la calidad del servicio postal de Correos Panamá en Chiriquí: desafíos y oportunidades	Justavino, M. & Beitia, K.	2025	Revista Plus Economía	El estudio analiza la calidad del servicio postal ofrecido por Correos Panamá e identifica los principales factores que influyen en la percepción de los usuarios. La investigación destaca que los avances tecnológicos y las nuevas demandas del mercado han generado retos para el sector postal. A partir de un estudio de campo se identificaron variables clave como el tiempo de tránsito, la satisfacción con el precio y la atención al cliente. Los resultados sugieren que la modernización del servicio postal puede fortalecer el sector logístico y contribuir al desarrollo económico del país.
2	Metodología de transformación digital para incrementar la competitividad de las pymes de logística ligera en el Perú	Rojas García, J., Ajuría Foronda, J., Arambarri, J.	2023	Revista Industrial Data	El objetivo de la investigación fue diseñar e implementar una metodología de transformación digital que permita a las pymes del sector de logística ligera incrementar su competitividad. El estudio utilizó un enfoque de investigación mixto con diseño exploratorio secuencial y analizó variables como estrategia, rentabilidad, productividad, calidad y trazabilidad. Los resultados demostraron que al implementar la metodología propuesta, esta permitió mejorar la competitividad de las empresas en un periodo corto de tiempo.
3	Implementación del sistema de código postal (CEP) en Brasil	Ministerio de las Ciudades / Correios Brasil	2024	Documento técnico	El documento analiza el proceso de implementación del código postal en ciertas zonas complejas de Brasil, como estrategia de clasificación poblacional y acceso a servicios básicos brindados por el estado. Mas allá de la identificación de calles, barrios y localidades para las bases de datos oficiales, el texto se centra en promover la importancia de contar con un CEP para los ciudadanos que la habitan, y que previo a esta implementación resultaba complejo llegar a determinar sus necesidades primarias, entre ellas una clara identificación geográfica.
4	Web GIS como sistema alternativo postal para resolver problemas de última milla en entrega a domicilio Jordania	Omar, F., Nabot, A. & Sowan, B.	2021	Artículo académico	El estudio propone el uso de sistemas de información geográfica basados en Web GIS en el país de Jordania, como una alternativa para mejorar las operaciones de entrega de última milla, teniendo en cuenta que en este país no cuenta con código postal. La propuesta se centra en el uso de tecnologías en plataformas de escritorio, como en teléfonos inteligentes.
5	Estudio sobre logística de última milla	Ministerio de Tecnologías de	2021	Informe institucional	El estudio se centra en el análisis de casusas con las cuales se pretende desarrollar políticas públicas, que contribuyan a las empresas de

Nº	Nombre del Artículo	Autores		Año	Fuente	Abstracto / Resumen
		la Información y Comunicaciones				servicios postales mejorar sus procesos logísticos en materia de entrega de paquetes y productos de comercio electrónico.
6	Análisis de las ventajas de distribución para la logística urbana eficiente	Salehi, S., Ippolito, N., Gentile, G. & Miristice, L. M. B.		2020	Artículo académico	El estudio se centra en la comparación de escenarios de distribución de entrega utilizando enfoques basados en el código postal y volumen de mercancía. Busca principalmente identificar que sistema resulta mas eficaz, tomando como referencia información de un operador logístico al este de Roma.
7	Heurística para la generación de zonas de distribución postal	Núñez, E. R., Pérez, F. O. & Uribe, R. U.		2019	Tesis de investigación	La tesis se centra en el desarrollo de modelos matemáticos cuyo objetivo es la de crear distritos más compactos con el propósito de generar una menor necesidad de modificación posterior. Conforme a los resultados compartidos, el estudio identifica buenos resultados con la propuesta realizada y podría ser considerado una alternativa de usa práctico.
8	Estado del sector postal	Unión Postal Universal		2023	Informe UPU	Este informe analiza las tendencias globales del sector postal, En él se menciona sobre la importancia acerca de la inversión al sector postal y las condiciones del entorno necesarias para que se potencien sus beneficios. También se menciona sobre el crecimiento exponencial que tuvo el comercio electrónico postpandemia y como los países afrontaron este crecimiento de servicio.
9	Estado del sector Postal	Unión Postal Universal		2024	Informe UPU	Este informe centra su análisis en el comparativo de la infraestructura de la cual gozan los países para afrontar los retos ante la demanda del servicio postal, indicando que los países de América latina presentan mayor oportunidad de desarrollo, comparado con países pertenecientes a UE y norte America.
10	Estado del sector Postal	Unión Postal Universal		2025	Informe UPU	El estudio analiza la relación entre la calidad de los datos de direccionamiento y la eficiencia en las redes de entrega postal. Los resultados muestran que la mejora en la precisión de las direcciones y la estandarización de los códigos postales puede aumentar significativamente el éxito en el primer intento de entrega, reduciendo costos operativos y mejorando el desempeño logístico

Nota. La tabla fue elaborada a partir de la revisión de literatura académica e informes institucionales citados en el presente estudio.

4.2 Análisis de los estudios revisados

Con base a la información consultada es posible identificar que existen diferentes factores que pueden influir de forma positiva o negativa en la logística de última milla, más aún en materia de gestión de información y ordenamiento territorial con el cual se pueden identificar correctamente las direcciones.

En primer lugar, es claro que debe existir confiabilidad en la calidad de la información y la estandarización de los datos con los cuales se pretende dar direccionamiento a los servicios atendidos, ya que esto será un punto crítico dentro del proceso de distribución. La falta de información o la ausencia de una estructura confiable, genera ineficiencias operativas, las cuales se pueden percibir en entregas fallidas, reprocesos, aumento de costos logísticos y afectación del servicio ante el cliente.

En segundo lugar se puede percibir un incremento en el desarrollo de herramientas tecnológicas entorno a los sistemas de georeferenciación, plataformas digitales y sistemas de ruteo, todos estos elementos enfocados a contribuir a un proceso de distribución eficiente y efectivo, sin embargo, estos mismos sistemas están atados en gran medida a la calidad de datos con los cuales se originan los servicios, lo que ayuda a reforzar la importancia de contar con sistemas de direccionamiento confiables y estandarizados.

Por otra parte, los estudios analizados destacan la importancia de la organización territorial en la eficiencia logística. La segmentación de zonas de distribución, basada en criterios geográficos estructurados, permite optimizar recorridos, reducir tiempos de desplazamiento e incrementar la efectividad de los servicios (Cavieres, 2021, pp.1-3). En este punto, el código postal toma relevancia como una herramienta clave para facilitar dicha organización, al reducir el margen de

error de búsqueda de zonas de entrega, evitando la duplicidad de ciudades, barrios e incluso direcciones.

Adicionalmente, se identifican desafíos comunes en contextos latinoamericanos, donde persisten problemáticas relacionadas con la baja adopción del código postal, la falta de cultura de uso y la limitada utilidad de este dato en los procesos logísticos. Estas condiciones afectan directamente la eficiencia de la última milla y evidencian la necesidad de fortalecer tanto la gestión institucional como la apropiación por parte de los usuarios (MINTIC, 2021, pp. 94-95).

Finalmente, aunque los estudios consultados abordan ampliamente aspectos como la digitalización, la optimización de rutas y la modernización de los sistemas logísticos, es posible observar poca profundización del código postal como variable estratégica dentro de la logística de última milla, particularmente en el contexto colombiano (MINTIC, 2021, p. 104). Es esta ausencia de información la que permite desarrollar la presente propuesta, el cual busca analizar de manera más directa la influencia de esta herramienta en la eficiencia del transporte y la distribución de mercancías.

4.3 Vacío de investigación

A pesar de los avances identificados en la literatura, se evidencia que gran parte de los estudios están enfocados en la digitalización de los servicios postales, la optimización de rutas o la modernización tecnológica, mientras que un número poco representativo de investigaciones que se encuentran enfocadas al impacto del uso del código postal como herramienta de trabajo en la logística de última milla, particularmente en el contexto colombiano.

Un gran número de países de América Latina sostienen problemáticas relacionadas con la falta de información en datos relevantes como direcciones incompletas, falta de estandarización y estructuración de los datos, así como la baja cultura de uso del código postal, lo que genera ineficiencias operativas en las empresas de servicios postales y mayores costos logísticos.

Con base en lo anterior, surge la necesidad de ahondar en el análisis del código postal como elemento de zonificación territorial, evaluando cómo su uso adecuado, por parte de las empresas y el público en general puede contribuir a mejorar la planificación de rutas, reducir errores en la entrega y optimizar la eficiencia operativa en los procesos de distribución postal.

4.4 Marco teórico

La literatura científica sobre logística urbana ha señalado que la eficiencia en la distribución de mercancías no depende exclusivamente de los medios de transporte o de la infraestructura física disponible, sino también de la manera en que el espacio urbano es organizado y gestionado. Desde este punto de vista, la logística de última milla puede entenderse como un problema de carácter territorial, en el que la ubicación, la segmentación de zonas y los patrones de movilidad influyen en los tiempos de entrega, los costos operativos y el desempeño general del sistema logístico (He, 2018, p. 2). Bajo este enfoque, los sistemas de direccionamiento postal y las herramientas de georreferenciación adquieren relevancia como mecanismos de estructuración del territorio dentro de los procesos de distribución (Salehi, 2023, p. 1).

Con base en lo anteriormente mencionado, la Unión Postal Universal plantea que el desarrollo del sector postal no se limita solamente a la inversión directa en infraestructura, sino que requiere la consolidación de un entorno donde los aspectos institucionales, tecnológicos y regulatorios

permitan potenciar su impacto económico. En sus análisis sectoriales la Unión postal universal (2023, pp. 1-8), menciona que la ausencia de una infraestructura postal adecuada podría incidir de manera significativa en el Producto Interno Bruto de un país, lo que vincula la organización del sistema postal con dinámicas macroeconómicas más amplias.

Esta relación entre infraestructura y desempeño sectorial se amplía en el informe “Estado del sector postal 2023” de la Unión Postal Universal (2024, pp. 9-11), donde se establece que América Latina y el Caribe presentan menores niveles de desarrollo postal en comparación con Estados Unidos y los Estados miembros de la Unión Europea. El documento analiza variables como inversión, cultura postal, digitalización y cobertura territorial, factores que inciden en la capacidad operativa de los sistemas de distribución, especialmente ante el crecimiento sostenido del comercio electrónico (UPU, 2025 pp. 9-13).

En el contexto colombiano, esta situación regional encuentra correspondencia en los diagnósticos realizados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, los cuales identifican que los retrasos en la última milla están asociados, entre otros factores, a la limitada adopción del código postal, la georreferenciación y tecnologías emergentes como inteligencia artificial, drones y big data. De esta manera, la problemática no se restringe a la infraestructura física, sino que se vincula con la gestión y calidad de la información territorial. (MINTIC, 2021, pp. 94-95)

En esta misma línea, la Unión Postal Universal, ha abordado el crecimiento del comercio electrónico desde la perspectiva de la estandarización de datos. A través del concepto de “paradoja de la dirección digital”, se plantea que el aumento de información en los campos de dirección no garantiza mayor precisión en las entregas si no existe un proceso adecuado de validación y estructuración. Las recomendaciones orientadas a estandarizar direcciones, promover sistemas de

validación y fortalecer la interoperabilidad entre plataformas digitales se relacionan con la necesidad de optimizar la calidad de los datos como parte integral del sistema logístico (UPU, 2025, pp. 9-13).

De forma complementaria, investigaciones desarrolladas en Perú por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos examinan la transformación digital del servicio de entregas frente al auge del comercio electrónico. (García, 2023 p. 3). Estos estudios analizan la incorporación de herramientas tecnológicas para fortalecer la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, integrando sistemas de información y procesos de modernización que guardan relación con la organización territorial de las entregas y la estructuración de datos.

Por otro lado, el análisis sobre infraestructura y modernización también se observa en el estudio “Diagnóstico de la calidad del servicio postal en Panamá”, publicado por la Revista Plus Economía. El documento describe limitaciones asociadas a la ausencia de una infraestructura postal consolidada y a la necesidad de identificar con mayor precisión los requerimientos de los usuarios, planteando la integración de nuevas tecnologías como parte de la mejora del servicio, en concordancia con los procesos de digitalización observados en otros países de la región. (Castillo, 2025, pp. 4-5).

En paralelo a estos enfoques estructurales y tecnológicos, el direccionamiento postal también ha sido abordado desde la perspectiva de la inclusión territorial. En Brasil, el programa “CEP para todos” ha buscado incorporar sectores urbanos previamente excluidos del sistema formal de direcciones, mediante la asignación de códigos postales oficiales (Ministerio DAS Cidades, 2024, pp. 15-21). Este tipo de estrategias se relaciona con la ampliación de cobertura logística y con la integración de territorios a los circuitos de distribución, bases de datos oficiales y servicios públicos.

Desde el ámbito operativo, la segmentación territorial basada en códigos postales ha sido estudiada en relación con la optimización de rutas y la eficiencia del transporte. Investigaciones publicadas por Sciendo analizan cómo la organización geográfica influye en la planificación de recorridos, el consumo de combustible y el volumen de emisiones de carbono generadas durante la distribución de mercancías. Este enfoque integra variables ambientales al análisis logístico, vinculando la estructura territorial con indicadores de desempeño operativo. (Salehi, 2023, pp.1-2).

De manera similar, en Chile se han documentado estudios sobre la aplicación de modelos heurísticos para la generación de zonas de distribución postal, donde se consideran variables como densidad de envíos, tiempos de desplazamiento y delimitación territorial organizada a partir de códigos postales. Estos modelos relacionan herramientas matemáticas de optimización con la estructuración espacial del servicio. (Cavieres, 2021, pp. 1-3).

Finalmente, el análisis del direccionamiento territorial también incorpora enfoques alternativos y aplicaciones transversales. En Jordania e Israel, se han desarrollado sistemas Web SIG como alternativas al código postal tradicional, permitiendo a los usuarios registrar ubicaciones precisas para la entrega domiciliaria. Estas plataformas digitales se integran al debate sobre georreferenciación y calidad de datos en la última milla. (Firas, 2025, pp. 1-2). Asimismo, en Australia, el código postal ha sido empleado como unidad territorial de análisis en estudios socioeconómicos y de cobertura en salud, utilizando herramientas digitales que permiten comparaciones longitudinales y transversales para la planificación gubernamental (Januszewski, 2025, pp.1-2).

Teniendo en cuenta lo anterior y trayendo esta situación al plano nacional, se hace importante mencionar que las empresas de transporte, habiendo adoptado estos sistemas de información especializados y depositado su confianza en el funcionamiento de los mismos, han aceptado la

responsabilidad sobre las oportunidades de mejora que existen en las direcciones sobre la cual se ejecutan los servicios, por lo que llegar a presentar una novedad en los servicios por fallas en los puntos de entrega en destino es el resultado de la fórmula entre el desconocimiento ciudadano sobre el punto específico de entrega y falta de organización por parte del gobierno nacional en promover el uso de la herramienta como lo es el código postal (MINTIC, 2021, pp. 104), dando como resultado que sean las empresas de transporte quienes terminan por asumir los sobre costos de esta operación y los problemas de servicio que ello represente.

Si bien ninguno de los estudios analizados aborda de manera directa el uso del código postal como una variable fundamental dentro de la logística de última milla, sus aportes permiten establecer una relación conceptual clara con los mecanismos de segmentación territorial. El código postal puede entenderse como una herramienta que contribuye a estructurar la información geográfica asociada a las direcciones, facilitando la identificación de zonas con características operativas similares. De esta manera, su correcta utilización puede apoyar la planificación de rutas, reducir errores en la distribución y mejorar la eficiencia operativa en la última milla, especialmente en contextos urbanos donde existen dificultades en la nomenclatura y localización de direcciones (Salehi, 2023, pp. 1-2).

4.5 Marco conceptual

A lo largo de la presente monografía se encontrarán ciertos conceptos sobre los cuales es necesario contar con sus definiciones correspondientes para así lograr un mayor entendimiento y alcanzar el grado de concientización esperado sobre el papel del código postal como herramienta de georreferenciación y su impacto en la eficiencia de la logística de última milla en el transporte

colombiano. A continuación, se comparten los siguientes conceptos con sus respectivas definiciones:

- *Código Postal*: se define como una serie de caracteres que se incluyen como un complemento a la dirección y su utilización permitirá facilitar y automatizar el encaminamiento de los envíos postales, lo que redundará en la disminución de costos, mejora la eficiencia y confiabilidad del servicio. (Decreto 852, 2013).
- *Logística*: la logística en los negocios abarca la gestión de flujos de materiales, información y capital a lo largo de la cadena de suministro, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes de manera oportuna y rentable. (Christopher, 2016, p. 15)
- *Transporte*: traslado de un elemento del punto A a un punto B.
- *Distribución de mercancías*: proceso mediante el cual los productos o mercancías son trasladados desde el centro de distribución destino hasta el cliente final o destinatario.
- *Devolución de mercancías*: todo aquel producto que es devuelto al centro de operación en destino, debido a cualquier novedad según su causa.
- *Georreferenciación*: conversión de dirección a coordenadas de longitud y latitud para ruteo digital.

- *Nomenclatura urbana*: sistema ordenado de calles, números y referencias en zonas urbanas.
- *Reproceso*: repetición total o parcial de las actividades por errores en la preparación del pedido, inconsistencias en la información o problemas en la distribución.
- *Eficiencia logística*: maximizar la productividad de los recursos establecidos para lograr la satisfacción del cliente, a través de procesos coordinados.
- *Última milla*: corresponde al último segmento del proceso logístico, el cual comprende diversas actividades vitales para el punto final de la cadena de entrega. Lindner, 2011

4.6 Marco normativo

El código postal en Colombia se enmarca en un conjunto de disposiciones legales y técnicas que buscan estandarizar la identificación geográfica de direcciones para mejorar la prestación del servicio postal y la logística asociada.

- Congreso de la República de Colombia (1995). Decreto 229 de 1995. “Por el cual se estructura la estructura inicial del sistema postal colombiano y lineamientos para la codificación geográfica”.

- Congreso de la República de Colombia (2015). Decreto 1079 del 2015. “normativa que regula transporte terrestre de carga”. (eficiencia en el transporte de carga, documentación del transporte y transporte de mercancías peligrosas).
- Congreso de la República de Colombia (1993). Ley 105 de 1993. “Por el cual se reglamentan las disposiciones básicas sobre transporte”.
- Congreso de la República de Colombia (1996). Ley 336 de 1996. “Por el cual se establece el estatuto nacional de transporte”.
- Congreso de la República de Colombia (2009). Ley 1369 de 2009. “Por el cual se regula el régimen de los servicios postales y asigna al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones la responsabilidad de administrar el sistema de códigos postales”.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia Prórroga (2013). Resolución 634 de 2013 (MinTIC): Define la codificación postal oficial de Colombia.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia Prórroga (2024) prórroga de concesión 472 por 5 años asegurando servicios postales eficientes y cobertura nacional.

5. Metodología

5.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación se realizará con un enfoque cualitativo, el cual permite explorar e interpretar desde una óptica descriptiva y analítica, como la implementación y uso del código postal en Colombia influye en la eficiencia de las operaciones logísticas de última milla en el transporte nacional.

El enfoque cualitativo permite ahondar en las experiencias del sector logístico tanto a nivel nacional, como internacional, considerando elementos de carácter normativos, técnico y operativos y su influencia en la distribución de mercancías en el país.

5.2 Tipo de investigación

Se implementará un tipo de investigación no experimental y transversal, dado que no se manipularán variables y el análisis de la información se enfocará la situación actual del sistema de codificación postal y su efecto en la logística de última milla.

5.3 Alcance

El tipo de investigación a realizar será descriptiva y exploratoria. Descriptivo dado que busca detallar las características de las ventajas y desventajas del sistema de códigos postales en Colombia, así como su impacto en procesos logísticos de última milla. Es exploratorio, porque el tema puntualmente se encuentra enfocado al transporte colombiano, el cual no ha sido abordado

en investigaciones académicas, lo que requiere profundizar en documentos, experiencias del sector y marcos normativos nacionales e internacionales para construir integralmente una visión de lo propuesto.

5.4 Aporte novedoso

La presente investigación busca identificar y organizar las ideas principales de las fuentes consultadas, establecer relaciones entre sus conceptos y construir un marco interpretativo que explique la influencia del código postal en la eficiencia logística.

5.5 Fuentes

La información se obtendrá a partir de fuentes secundarias y testimonios documentados que permitan interpretar la problemática y sus implicaciones en Colombia.

5.6 Instrumentos de recolección de datos

Revisión documental: análisis de bibliografía académica, informes técnicos, planes gubernamentales, publicaciones de organismos internacionales, como la unión postal universal (UPU) y documentos emitidos por el ministerio de las tecnologías de la información y las comunicaciones de Colombia.

Análisis normativo: estudio de leyes, decretos y resoluciones que regulan el sistema postal y el transporte de carga en el país, identificando como estas definiciones influyen en la distribución de mercancías de última milla.

Revisión de casos y experiencias del sector: recopilación y análisis de artículos periodísticos, comunicados institucionales y publicaciones especializadas que evidencien retos y soluciones implementadas por empresas de transporte en distintas regiones de Colombia.

Simulación: Para la presente monografía se realizará una simulación por medio del programa FlexSim ver.2026, el cual permitirá visualizar parcialmente las ventajas de realizar un ejercicio de distribución de carga utilizando el código postal, como elemento requerido para realizar una correcta distribución.

5.7 Análisis de resultados

Para el desarrollo de las simulaciones del presente trabajo fue necesario utilizar el programa FlexSim versión 2026. El desarrollo de las simulaciones se enfocó puntualmente en dos propuestas con los cuales hicieron posible obtener una visión de implementación local, a nivel de ciudad, que para efectos de ejercicio sería en Cartagena de Indias y otra nacional, que cubriría el transporte de mercancías entre diferentes centros de operación. Ambos enfoques se centraron puntualmente en la asignación de los códigos postales, los cuales estarían identificados en cada uno de los puntos de entrega durante un recorrido asignado para cada ruta, según la zona a la cual pertenecieran.

La primera simulación corresponde a la distribución de 9 pedidos en la ciudad de Cartagena utilizando como referencia para cada punto de entrega el código postal correspondiente a la zona en la cual se debe realizar la distribución. Durante este ejercicio se pudo visualizar que el recorrido

realizado por el medio asignado saliendo desde las 9 AM en kilómetros fue de 50.92; finalizando su jornada 10:45 AM, dando como resultado un tiempo de distribución de 1 hora y 45 minutos. Los resultados del ejercicio realizado se pueden visualizar de manera detallada en las figuras 1 y 2.

Figura 1. Simulación distribución local Cartagena – Datos tomados de la simulación realizada en FlexSim



Nota. La grafica anterior muestra el mapa de la ciudad de Cartagena con la asignación de puntos de entrega, los cuales se encuentran identificados con los cuadros azules, mientras que el recorrido se encuentra demarcado por la línea negra, la cual se moviliza por las principales vías de la ciudad. El inicio del recorrido es en el rectángulo azul.

Figura 2. Distribución local Cartagena – Datos tomados de la simulación realizada en FlexSim



Nota. La grafica anterior muestra la cantidad de kilómetros recorridos por un vehículo al que se le asignó 9 servicios de entrega en la ciudad de Cartagena guiada puntualmente por los códigos postales correspondientes a cada zona, yendo de punto en punto sin tener la necesidad de realizar un desplazamiento adicional

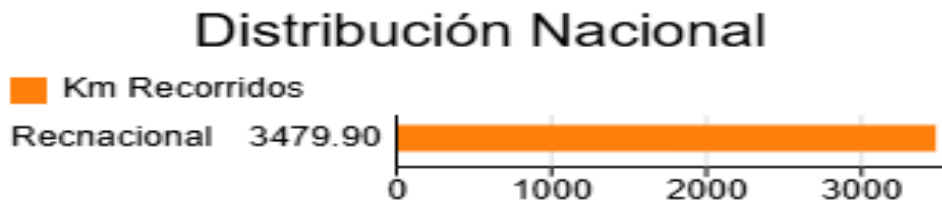
Por otro lado, la distribución nacional llevando carga en un recorrido cuyo punto de origen era la ciudad de Cartagena y cubría las ciudades de Barranquilla, Cúcuta, Bucaramanga, Medellín, Manizales, Ibagué, Bogotá, Cali y retornando a Cartagena, generó un recorrido de 3479,9 Km en una duración de 2 días y 3 horas, como se puede apreciar en las figuras 3 y 4.

Figura 3. Simulación distribución nacional – Datos tomados de la simulación realizada en FlexSim



Nota. La grafica anterior muestra el recorrido nacional para un vehículo al que se le asignaron servicios a nivel nacional guiado por código postal iniciando y finalizando su recorrido desde la ciudad de Cartagena y pasando por diferentes ciudades, guiado por el código postal.

Figura 4. Distribución nacional – Datos tomados de la simulación realizada en FlexSim



Nota. La grafica anterior muestra el recorrido nacional para un vehículo al que se le asignaron servicios a nivel nacional guiado por código postal iniciando y finalizando su recorrido desde la ciudad de Cartagena y pasando por diferentes ciudades, guiado por el código postal.

Es importante resaltar que durante el desarrollo del ejercicio se identificó que en Colombia el código postal asignado para cada zona de cada ciudad cubre un amplio sector, razón por la cual el beneficio de ubicación no suele ser tan preciso, dado que existen varios barrios para una misma zona y que en el caso de la ciudad de Cartagena, comparten nomenclatura, por lo que no existe una línea divisoria muy precisa sobre donde inicia y donde finaliza cada uno con mayor claridad. Esta misma situación fue percibida en las demás ciudades donde se ejecutó el ejercicio nacional.

6. Cronograma

A continuación, se detallan actividades planificadas para el desarrollo del presente trabajo de estudio, relacionando fechas tentativas de ejecución. Las tareas corresponden inicialmente a los realizado en el actual semestre, y así mismo se sientan las bases de las tareas estimadas para el próximo periodo académico:

Tabla 2. Cronograma

Actividad	Responsable	Fecha Estimada
Selección de tema a estudiar, planteamiento del problema, búsqueda bibliográfica preliminar y formulación de ecuaciones	Autores del trabajo	Agosto 3, 2025
Asistencia de asesoría sobre opción de grado: monografía	Autores del trabajo	Noviembre 1, 2025
Entrega de propuesta final en plataforma virtual de la Universidad, y actas de formalización de trabajo de grado	Autores del trabajo	Noviembre 15, 2025
Búsqueda bibliográfica y análisis de información para redacción del estado del arte, y marcos referenciales.	Autores del trabajo	Enero 15, 2026
Definición de objetivos, justificación y planteamiento del problema	Autores del trabajo	Enero 20, 2026
Elaboración de metodología y esquema de propuesta final	Autores del trabajo	Febrero 9, 2026
Recolección de datos, Búsqueda de casos de estudio, análisis de información, desarrollo de resultados, conclusiones	Autores del trabajo	Marzo , 2026
Revisión final del documento y entrega a asesor	Autores del trabajo	Marzo, 2026
Ajustes y correcciones sugeridas por el asesor	Autores del trabajo	Marzo, 2026
Sustentación / Entrega final del trabajo completo	Autores del trabajo	Abril, 2026

7. Presupuesto

El presente trabajo se ha desarrollado de manera virtual, y en modalidad de trabajo en pareja. No se requiere impresión de documentos, ni desplazamientos físicos. Sin embargo, se contemplan algunos costos asociados al acceso de fuentes bibliográficas, y consumo de servicios básicos. A continuación, se presenta un estimado de los posibles gastos:

Tabla 3. Presupuesto

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	VALOR ESTIMADO (COP)
Acceso a bases de datos y fuentes bibliográficas	Realizar consulta de artículos científicos, informes técnicos y documentos normativos en internet	\$ 35.000
Herramientas digitales	Acceder a portales y plataformas de redacción, almacenamiento en la nube y /o reuniones virtuales	\$ 30.000
Energía e internet	Se refiere al consumo de energía eléctrica, e internet, depreciación del equipo	\$ 60.000
TOTAL ESTIMADO		\$ 125.000

8. Conclusiones

El código postal presentado como herramienta de trabajo para el sector logístico ha evidenciado tener oportunidades de desarrollo. Es un elemento que sin tener promoción o incentivo de su uso en las diferentes esferas de la sociedad no tiene posibilidades para percibir sus beneficios por sí solo. Es necesario comprender que este elemento resulta ser un gran aliado como complemento de la información requerida por las empresas prestadores de servicio y que depende en gran medida del requerimiento por parte de estas entidades y del conocimiento que tenga el usuario solicitante para confirmar que la información suministrada es correcta y aumentará la efectividad del servicio solicitado.

En cuanto a la normatividad colombiana es claro que está establecida una base legal sobre la cual se desarrolló e implementó la propuesta del uso del código postal en el país, especialmente para la mensajería, la cual se encuentra regida por el MINTIC, sin embargo, también es evidente que el código postal pasa de ser un elemento útil para el desarrollo de la actividad logística a ser un requerimiento legal establecido por el gobierno nacional para las entidades prestadoras de este servicio. Adicionalmente es evidente que son muy pocas las entidades gubernamentales que hacen uso de este elemento, lo que hace que exista un conocimiento y uso por parte de la sociedad bastante limitado.

El código postal ha demostrado ser de utilidad en diferentes estudios realizados alrededor mundo; categorizando población, realizando sondeos, permitiéndole al gobierno nacional ayudarle a la población acceder a servicios públicos de forma organizada, entre otras. Durante el desarrollo de la presente propuesta, fue posible simular diferentes entregas en Colombia y en la ciudad de Cartagena identificando zonas cubiertas por el código postal. Así mismo, fue posible identificar que al ampliar en 2 dígitos más este código permitiría sectorizar con mayor profundidad en los barrios a los cuales se encuentran asignados según los 6 dígitos que actualmente se encuentra vigentes en la normatividad y que posee cada ciudad, permitiendo mayor focalización de la información.

Referencias

- Castillo, M. E. J., & Araúz, K. L. B. (2025). Diagnóstico de la calidad del servicio postal de Correos Panamá en Chiriquí: desafíos y oportunidades. *Revista Plus Economía*, 43-58.
<https://doi.org/10.59722/pluseconomia.v13i2.980>

Cavieres, F. (2021). Heurística para la generación de zonas de distribución postal.

<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/181213>

Christopher, M. (2011). Logistics & supply chain management

MINTIC (2013, 25 de abril). Decreto 852 Por el cual se establecen los términos y condiciones para la adopción del Código Postal en el Territorio Nacional. Función Pública.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53025>

Firas, O., Nabot, A., & Sowan, B. (2025). Web GIS-based postcode alternative system for resolving “last mile” problem in Jordan’s home delivery. *Indonesian Journal Of Electrical Engineering And Computer Science*, 39(1), 531.

<https://doi.org/10.11591/ijeecs.v39.i1.pp531-544>

García, J. A. R., Foronda, J. L. A., & Arambarri, J. (2023). Metodología de transformación digital para incrementar la competitividad de las pymes de logística ligera en el Perú. *Industrial Data*, 26(1), 63-90. <https://doi.org/10.15381/idata.v26i1.23745>

He, M., Shen, J., Wu, X. y Luo, J. (2018). Espacio logístico: Una revisión bibliográfica desde la perspectiva de la sostenibilidad. *Sustainability*, 10 (8), 2815. <https://doi.org/10.3390/su10082815>

Januszewski, A. S., O’Connell, R. L., Li, L., Sullivan, D. R., Jenkins, A. J., & Keech, A. C. (2025). Online tool for cross-sectional and longitudinal comparison of socio-economic status indices based on postcodes in Australia. *Internal Medicine Journal*, 55(8), 1360-1366.

<https://doi.org/10.1111/imj.70117>

Ministerio DAS CIDADES. (s. f.). (2024) Guia Prtico de Endereamento em Periferias CEP para Todos. <https://www.gov.br/cidades/ptbr/assuntos/periferias/GuiaPrticoEndereamentoemPeriferiasCEPparaTodos.pdf>

MINTIC. (2021). Estudio Sobre Logística Última Milla. En Observatorioecommerce.

https://observatorioecommerce.mintic.gov.co/797/articles-198595_recurso_1.pdf

Salehi, S., Ippolito, N., Gentile, G., & Miristice, L. M. B. (2023b). Analysing Distribution Approaches for Efficient Urban Logistics. *Transport And Telecommunication Journal*, 24(4), 483-491. <https://doi.org/10.2478/ttj-2023-0038>

UPU, The State of the Postal Sector 2023. (s.f.). <https://www.upu.int/en/publications/2ipd/the-state-of-the-postal-sector-2023>

UPU, The State of the Postal Sector 2024. (s. f.). <https://www.upu.int/en/publications/2ipd/the-state-of-the-postal-sector-2024>

UPU, The State of the Postal Sector 2025. (s. f.). <https://www.upu.int/en/publications/2ipd/the-state-of-the-postal-sector-2025-postal-power-reimagined>