

ANALISIS Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA MODERNIZACIÓN DEL
SERVICIO DE TAXI EN HONDA TOLIMA DURANTE EL PERIODO 2025

HEIDY CAROLINA TRIANA AMOROCHO
JONATTAN TORRES RUBIO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS
HONDA, TOLIMA
2025

ANALISIS Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA MODERNIZACIÓN DEL
SERVICIO DE TAXI EN HONDA TOLIMA DURANTE EL PERIODO 2025

HEIDY CAROLINA TRIANA AMOROCHO
JONATTAN TORRES RUBIO

heidy-triana@upc.edu.co
jonattan-torres@upc.edu.co

Monografía presentada como opción de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas

Docente
ING. MAG. LUDWIG IVAN TRUJILLO HERNANDEZ
ludwin-trujillo@unipiloto.edu.co

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS
HONDA, TOLIMA
2025

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

Los autores dedican este trabajo con aprecio y gratitud a sus familias quienes, con su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante hicieron posible la culminación de este proceso académico.

Su acompañamiento fue fundamental para superar los desafíos, mantener el compromiso y alcanzar los objetivos propuestos en el desarrollo de esta monografía.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen de manera muy especial al docente de la Universidad Piloto de Colombia Ludwig Iván Trujillo Hernández, por su gran orientación, compromiso y acompañamiento.

Ayuda profesional y referencias adecuadas brindadas, permitieron afianzar los aspectos teórico-metodológicos y prácticos de la monografía, favoreciendo el fortalecimiento de competencias investigativas y el logro de los objetivos planteados.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN	12
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	14
3. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. MARCO REFERENCIAL	18
4.1. ANTECEDENTES	18
4.2. MARCO TEÓRICO	18
4.2.1. Antecedentes del transporte público y modernización tecnológica.	18
4.2.2. Aplicaciones móviles y su impacto en la movilidad urbana	19
4.2.3. Tendencias globales: ciudades inteligentes y movilidad sostenible	19
4.2.4. Gestión de proyectos tecnológicos bajo PMBOK como sustento metodológico	20
4.3. MARCO CONCEPTUAL	20
4.4. MARCO LEGAL.....	21
4.5. MARCO GEOGRÁFICO	22
4.6. MARCO DEMOGRÁFICO.....	24
5. DELIMITACIÓN	26
6. DISEÑO METODOLÓGICO	27
7. RECURSOS.....	41
7.1. HUMANO	41
7.2. MATERIAL.....	41
8. DESARROLLO PROPUESTA	42
8.1 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....	42
8.2 ARQUITECTURA PROPUESTA	43
8.3 IMPLEMENTACIÓN INICIAL.....	43

8.4 VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	43
8.5 IMPACTO ESPERADO	43
8.6 VIABILIDAD FINANCIERA	44
9. CONCLUSIONES	49
10. RECOMENDACIONES.....	50
11. REFERENCIAS	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Frecuencia	28
Tabla 2 Calificación del servicio	29
Tabla 3 Tiempo de espera	30
Tabla 4 Número de contacto	32
Tabla 5 Amabilidad del taxista	33
Tabla 6 Costo del servicio	34
Tabla 7 Familiaridad con las aplicaciones de transporte	35
Tabla 8 Implementación	36
Tabla 9 Seguridad.....	37
Tabla 10 Cobro excesivo	38
Tabla 11 Presupuesto del proyecto.....	44
Tabla 12 Proyección de beneficios anuales estimados	46
Tabla 13 Supuestos financieros de simulación	46
Tabla 14 Flujo de caja.....	47
Tabla 15 Indicadores financieros	48

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa de Honda Tolima.....	22
Ilustración 2 Paraderos de taxis en el municipio de Honda, Tolima.....	24
Ilustración 3 Frecuencia.....	29
Ilustración 4 Calificación del servicio.....	30
Ilustración 5 Tiempo de espera.....	32
Ilustración 6 Número de contacto.....	33
Ilustración 7 Amabilidad del taxista.....	34
Ilustración 8 Costo del servicio	35
Ilustración 9 Familiaridad con las aplicaciones de transporte	36
Ilustración 10 Implementación.....	37
Ilustración 11 Seguridad	38
Ilustración 12 Cobro excesivo	39
Ilustración 13 Zonas con mayor dificultad para conseguir servicio de taxi en el municipio de Honda, Tolima.....	40

RESUMEN

El presente trabajo desarrolla una propuesta de aplicación móvil destinada a la modernización del servicio de taxi en el municipio de Honda, Tolima. Se han detectado distintas problemáticas como la baja disponibilidad del servicio, tarifas poco reguladas, falta de innovación tecnológica y deficiencia en la atención al usuario a partir de un diagnóstico de la situación actual del transporte.

El proyecto de investigación se compone de varios apartados que corresponden a la investigación anterior a la formulación del proyecto. En orden académico Planteamiento del Problema, Objetivos, Justificación, Marcos Teóricos y Conceptuales, Diseño metodológico Utilización de Recursos, sus conclusiones. El trabajo es de tipo aplicado-descriptivo, con una metodología mixta que combina encuestas y análisis secundarios, y el uso de encuesta y datos y apoyo de teorías de movilidad urbana sostenible y transformación digital.

Los resultados evidencian que esta aplicación puede ayudar a mejorar la eficiencia de los servicios de taxi, la transparencia del tarifado, disminuir el tiempo de espera, así como también, incrementar la seguridad del usuario. En suma, la propuesta demuestra que el uso de las tecnologías digitales apoya invariablemente al desarrollo económico y turístico del municipio, que es acorde al ODS número 11: “Ciudades y comunidades sostenibles.”.

Palabras clave: movilidad urbana, transporte, taxi, aplicación móvil, innovación tecnológica, Honda.

ABSTRACT

This paper develops a proposal for a mobile application aimed at modernizing the taxi service in the municipality of Honda, Tolima. Various problems have been identified, such as low service availability, poorly regulated fares, lack of technological innovation, and poor customer service, based on an assessment of the current transport situation.

The research project consists of several sections corresponding to the research prior to the formulation of the project. In academic order: Problem Statement, Objectives, Justification, Theoretical and Conceptual Frameworks, Methodological Design, Use of Resources, and Conclusions. The work is applied-descriptive in nature, with a mixed methodology that combines surveys and secondary analysis, and the use of surveys and data and support from theories of sustainable urban mobility and digital transformation.

The results show that this application can help improve the efficiency of taxi services, the transparency of fares, reduce waiting times, and increase user safety. In short, the proposal demonstrates that the use of digital technologies invariably supports the economic and tourist development of the municipality, which is in line with SDG number 11: “Sustainable cities and communities.”

Keywords: urban mobility, transportation, taxi, mobile application, technological innovation, Honda.

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de transformación digital, el transporte constituye uno de los sectores más impactados por la incorporación de nuevas tecnologías. A nivel mundial, la digitalización ha modificado la manera en que los servicios de movilidad operan, promoviendo soluciones innovadoras que mejoran la eficiencia, la seguridad y la accesibilidad. En el municipio de Honda, Tolima, el servicio de taxi presenta limitaciones relacionadas con la disponibilidad de vehículos, la regulación de tarifas y la satisfacción de los usuarios. Estos problemas hacen que sea más difícil moverse por Honda, frenan el crecimiento económico del pueblo y ahuyentan a los turistas que podrían visitarlo.

Los autores proponen analizar y diseñar una app móvil para modernizar el servicio de taxis en Honda. La idea es mejorar la comunicación entre conductores y pasajeros, establecer tarifas justas y claras, y aumentar la seguridad en los viajes. El estudio se centra exclusivamente en el municipio: se analiza, se diseña y se evalúa la propuesta, pero no se implementa a gran escala.

El trabajo se organiza en capítulos que explican paso a paso el problema, los objetivos, la justificación, los marcos teórico, conceptual, legal, geográfico y demográfico, la delimitación del tema, la metodología, los recursos y las conclusiones. Todo se basa en teorías de movilidad urbana sostenible y transformación digital, que guían el desarrollo de soluciones tecnológicas para el transporte público.

Con este estudio se busca contribuir a la innovación tecnológica en municipios intermedios de Colombia, demostrando que la ingeniería de sistemas puede aportar soluciones prácticas, escalables y sostenibles para los problemas de movilidad urbana, fortaleciendo así la eficiencia de los servicios públicos y la calidad de vida de los ciudadanos.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el municipio de Honda, Tolima, el servicio de taxi presenta dificultades estructurales derivadas de la falta de modernización tecnológica, lo que ha generado un deterioro progresivo en la calidad del servicio y en la satisfacción de los usuarios. Actualmente, la solicitud del servicio se realiza de forma manual, ya sea por contacto directo o por llamadas telefónicas, sin sistemas digitales de control o seguimiento. Esta situación ocasiona demoras, pérdida de trazabilidad y falta de seguridad, tanto para los conductores como para los pasajeros. En consecuencia, el sistema de transporte individual no responde a las dinámicas tecnológicas contemporáneas y se mantiene alejado de los estándares que han adoptado las principales ciudades del país. De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021) la falta de digitalización en los servicios públicos urbanos limita la competitividad local y reduce la eficiencia operativa, generando rezagos en la movilidad y en la percepción ciudadana sobre la calidad del transporte.

El problema principal surge porque no existe una herramienta tecnológica que gestione los taxis en tiempo real. En las grandes ciudades colombianas ya hay apps consolidadas como Uber o Didi, con geolocalización, pagos electrónicos y calificaciones, pero en Honda todo sigue siendo tradicional: depende de que el conductor esté disponible y de hablar cara a cara. Esta diferencia tecnológica deja al municipio en desventaja frente a la región y afecta sobre todo a los jóvenes y turistas, que esperan un servicio rápido, seguro y transparente. Según Rincón, (2021), la falta de innovación en pueblos intermedios frena el avance hacia una movilidad inteligente y aumenta la brecha en el acceso a soluciones digitales modernas.

El problema ha evolucionado por una digitalización desigual en Colombia. En la última década, las políticas nacionales han impulsado tecnologías en el transporte, pero solo en capitales y zonas metropolitanas, dejando atrás a municipios como Honda. Aquí la modernización avanza lento por poca inversión, infraestructura limitada y resistencia de algunos conductores al cambio. El Ministerio de Transporte (2022) señala que esta brecha hace que los servicios locales parezcan obsoletos, lo que baja la confianza de los pasajeros y reduce la demanda. Así, el taxi en Honda está en un momento crítico: sin innovación, pierde sostenibilidad y competitividad ante las apps de otras ciudades.

Las causas principales son institucionales, culturales y tecnológicas. No hay políticas locales que promuevan la digitalización del transporte, y algunos conductores se resisten a usar nuevas herramientas. Además, parte de la población tiene poca alfabetización digital y falta infraestructura para apps. La CEPAL (2021) y el Ministerio de Transporte (2022) coinciden que la transformación digital necesita estrategias completas con capacitación, inversión y adopción real. En Honda, esto no es solo un problema de operación diaria, sino un reto estructural que exige colaboración entre sector público y privado.

Los factores que más influyen hoy son la competencia creciente de apps en ciudades vecinas, las mayores expectativas de seguridad y transparencia de los usuarios, y el peso del turismo en la economía local. A esto se suman presiones de políticas nacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que piden tecnologías limpias y eficientes en el transporte. Rincón (2021), advierte que los municipios que no se digitalizan se quedan atrás en movilidad, productividad y sostenibilidad. El caso de Honda muestra claramente la necesidad de una solución tecnológica que modernice los taxis mejore la experiencia del pasajero y haga más competitivo al gremio local.

El análisis completo de causas, evolución y consecuencias revela que la falta de digitalización no es solo un tema técnico, sino una barrera real al desarrollo social y económico de Honda. Esto urge a plantear una pregunta central de investigación que busque una solución práctica y duradera.

.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El servicio de taxis en Honda, Tolima, está rezagado frente a los avances digitales que han cambiado la movilidad urbana en Colombia y el mundo. Sin apps móviles, hay desconfianza en las tarifas, sensación de inseguridad y pérdida de competitividad ante plataformas que operan en ciudades vecinas.

En este contexto, este trabajo plantea una pregunta de investigación guía:

¿Cómo puede el análisis y diseño de una aplicación móvil optimiza los tiempos de espera, la percepción de seguridad y la satisfacción de los usuarios del servicio de taxi en Honda, Tolima, durante el periodo 2025?

2. JUSTIFICACIÓN

El estudio resulta muy conveniente porque aborda un problema actual y real en la movilidad urbana de Honda, Tolima: el servicio de taxis está tecnológicamente rezagado, lo que lo deja en desventaja frente a las apps modernas de transporte. Sin herramientas digitales, se generan ineficiencias, los usuarios quedan insatisfechos y el sector pierde oportunidades de crecimiento económico. Por eso, el trabajo propone modernizar el transporte individual con una app móvil que facilite la comunicación entre pasajeros y conductores. La idea es ofrecer un servicio más seguro, transparente y eficiente, con funciones como geolocalización, calificaciones y pagos electrónicos, respondiendo así a lo que la gente necesita hoy (Ministerio de Transporte de Colombia, 2022).

El mayor aporte del estudio es el diseño de una solución tecnológica innovadora y adaptada a municipios intermedios como Honda, donde la digitalización avanza más lento. A diferencia de investigaciones enfocadas en grandes ciudades, este trabajo demuestra que la tecnología también funciona en contextos locales si se ajusta a sus realidades. Los beneficios incluyen mayor sensación de seguridad, tarifas claras y más confianza en los taxis. Además, el modelo puede replicarse en otros pueblos similares, extendiendo la movilidad digital por Colombia (Rincón, 2021).

Los principales beneficiarios son los usuarios, que tendrán viajes más cómodos, rápidos y seguros. Los conductores y dueños de taxis modernizarán su negocio, ganarán eficiencia y fidelizarán clientes para aumentar ingresos. A nivel institucional, la Alcaldía de Honda y las empresas de transporte locales verán una oportunidad para impulsar políticas de digitalización, sostenibilidad y turismo. Según la CEPAL (2021), estas iniciativas digitales en transporte multiplican beneficios en la economía local, fomentando innovación y competitividad.

La utilidad del estudio radica en dar soluciones reales a problemas cotidianos: tarifas poco claras, sensación de inseguridad y dificultad para encontrar taxi en horas pico. Con la digitalización, el transporte individual en Honda pasaría de tradicional a conectado y automatizado, con geolocalización, pagos electrónicos y evaluaciones del servicio. Esta propuesta importa porque atiende necesidades locales y, al mismo tiempo, sigue tendencias globales de movilidad sostenible y ciudades inteligentes, ayudando a un transporte más eficiente y ecológico (Banco Mundial, 2021; Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, 2020).

El estudio llena un vacío en la literatura sobre movilidad urbana: la mayoría de las investigaciones se centran en grandes ciudades y olvidan municipios intermedios. Este trabajo aporta conocimiento fresco al explorar cómo las apps móviles funcionan en zonas rezagadas digitalmente. Sus resultados podrán aplicarse en lugares similares, ayudando a entender cómo la tecnología mejora el transporte público y la inclusión digital en comunidades locales (García, 2021).

El estudio se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU: apoya el ODS 9 al impulsar tecnología en el transporte; el ODS 11 al hacer la movilidad más segura y eficiente; y el ODS 8 al fortalecer un sector económico clave y mejorar el trabajo de los conductores. Su valor está en su relevancia local y en su aporte al desarrollo sostenible y la modernización del transporte en Colombia.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar y diseñar una aplicación móvil que contribuya a la modernización del servicio de taxi en el municipio de Honda, Tolima, con el propósito de mejorar la eficiencia operativa, la comunicación entre conductores y usuarios, y la transparencia en la fijación de tarifas durante el periodo 2025.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el estado actual del servicio de taxi en Honda, identificando sus principales debilidades tecnológicas y operativas.
- Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para diseñar una aplicación móvil dedicada al servicio de taxi.
- Diseñar la arquitectura y los componentes principales de la app mediante diagramas y herramientas de modelado.
- Proponer una interfaz de usuario que facilite la interacción entre conductores y pasajeros, priorizando la usabilidad y la seguridad del sistema.
- Evaluar la viabilidad técnica y operativa del diseño propuesto para su posible implementación futura en el municipio.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. ANTECEDENTES

En los últimos años, el uso de aplicaciones móviles en el transporte urbano ha transformado la manera en que los ciudadanos acceden a la movilidad. Estos estudios reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en el área, constituyendo modelos y referentes para el desarrollo de nuevas investigaciones en contextos locales como Honda, Tolima.

Avances y estado actual del conocimiento

Bedoya Dorado (2025) analizó el impacto de las apps de transporte bajo demanda en Cali, destacando problemas de precariedad laboral y nuevas formas de organizar la movilidad. Su estudio muestra cómo las plataformas digitales cambian la relación entre usuarios y conductores, un punto clave para entender los retos de llevar soluciones similares a municipios intermedios.

Trabajos con variables similares

Rincón (2021) examinó la innovación tecnológica en la movilidad de ciudades intermedias colombianas. Concluyó que las apps mejoran la seguridad y la confianza de los usuarios, pero exigen superar resistencias culturales y brechas digitales. Este antecedente se conecta directamente con las variables de seguridad, digitalización y aceptación de usuarios que explora el presente estudio.

Modelos o ejemplos para futuras investigaciones

García (2021) exploró la movilidad digital en ciudades intermedias y plantearon un modelo replicable de digitalización del transporte que puede ser adaptado a distintos contextos. Dicho trabajo sirve como guía metodológica para la presente investigación, al demostrar que las soluciones tecnológicas no deben limitarse a capitales, sino extenderse a municipios intermedios con dinámicas particulares.

Guía para comparaciones y aprendizajes

A nivel internacional, la CEPAL (2021) destacó la importancia de la transformación digital en la movilidad urbana sostenible en América Latina, señalando que los beneficios de la digitalización incluyen mayor eficiencia y seguridad. Este estudio brinda un marco comparativo que permite ubicar el caso de Honda dentro de una tendencia regional más amplia.

4.2. MARCO TEÓRICO

4.2.1. Antecedentes del transporte público y modernización tecnológica.

El transporte público ha sido históricamente un eje central en la movilidad urbana, ya que facilita el acceso a bienes, servicios y oportunidades para la población. En Colombia, este sector ha experimentado múltiples transformaciones asociadas con procesos de urbanización, crecimiento demográfico y cambios en las dinámicas sociales. No obstante, en las ciudades intermedias persisten rezagos tecnológicos que complican la adopción de soluciones

innovadoras. Según el Departamento Nacional de Planeación, 2020), uno de los mayores desafíos de la movilidad en Colombia es la brecha entre las grandes capitales con sistemas avanzados de transporte y los municipios más pequeños, donde siguen predominando métodos tradicionales. Estos antecedentes destacan la urgencia de incorporar herramientas digitales para modernizar el servicio de taxi, especialmente en contextos como Honda, donde la operación se mantiene en esquemas convencionales sin integración tecnológica.

A nivel internacional, diversos estudios muestran que la digitalización del transporte contribuye significativamente a la eficiencia y sostenibilidad de las ciudades. En países europeos y asiáticos, la adopción de aplicaciones móviles para la solicitud de taxis y vehículos particulares ha transformado la experiencia del usuario, reduciendo tiempos de espera, mejorando la seguridad y optimizando la logística operativa (World Bank, 2021). En contraste, América Latina enfrenta limitaciones en infraestructura tecnológica y resistencia cultural a la digitalización, lo que genera desigualdades en la calidad del servicio de transporte. Estos antecedentes muestran que el caso de Honda no es aislado, sino parte de un fenómeno regional que exige soluciones innovadoras para reducir la brecha digital en la movilidad urbana.

4.2.2. Aplicaciones móviles y su impacto en la movilidad urbana

Según estudios recientes sobre usuarios de plataformas digitales de transporte en Colombia, se registran mejoras significativas en la percepción de eficiencia, seguridad y satisfacción, en comparación con los métodos tradicionales (González Ramírez, 2024). Los encuestados destacan especialmente la transparencia, el pago electrónico y la opción de calificar al conductor, elementos que fortalecen la confianza en la movilidad digital.

En ciudades donde operan plataformas como Uber, Didi o Cabify, los usuarios valoran la tarifa clara, la verificación del conductor y la retroalimentación constante, factores que aumentan la confianza en el servicio. Sin embargo, esta dinámica ha generado tensiones con los taxistas tradicionales, quienes enfrentan una competencia desigual por la falta de una regulación nacional uniforme. Como analizan recientes estudios legales y regulatorios, la falta de integración tecnológica en el taxi formal en Colombia resta competitividad y confianza entre los usuarios, subrayando la urgencia de actualizar el marco normativo para ofrecer condiciones equitativas en contextos locales como Honda (González Ramírez, 2024).

4.2.3. Tendencias globales: ciudades inteligentes y movilidad sostenible

El concepto de “ciudades inteligentes” ha cobrado relevancia en las últimas décadas como una estrategia para promover el uso de tecnologías de la información en la gestión de servicios urbanos. En este enfoque, la movilidad ocupa un lugar central, ya que representa uno de los principales indicadores de calidad de vida en las ciudades. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, 2020), una ciudad inteligente utiliza tecnologías para optimizar recursos, garantizar la sostenibilidad y mejorar la interacción entre ciudadanos y servicios. La movilidad inteligente, a su vez, integra transporte público, apps móviles y sistemas de gestión de tráfico para lograr desplazamientos más eficientes y seguros.

La movilidad sostenible también resulta un referente clave al analizar el problema. Este concepto busca reducir los impactos negativos del transporte, como la congestión, la contaminación y el gasto energético. En este marco, las aplicaciones móviles ayudan a racionalizar el uso de los taxis, minimizando recorridos vacíos y optimizando el combustible. Un estudio de la CEPAL (2021) concluye que la digitalización del transporte en ciudades intermedias de América Latina puede reducir hasta un 15 % las emisiones del sector, mientras fortalece la inclusión social. Estas tendencias demuestran que iniciativas como la propuesta para Honda no solo tienen impacto a nivel local, sino que también se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en cuanto a innovación, infraestructura y sostenibilidad.

4.2.4. Gestión de proyectos tecnológicos bajo PMBOK como sustento metodológico

La implementación de una aplicación móvil requiere un enfoque estructurado de gestión de proyectos que garantice la correcta planificación, ejecución y control de cada una de las etapas. En este sentido, el marco metodológico del Project Management Institute (PMI), a través de la guía PMBOK, resulta un referente clave. Este estándar reúne buenas prácticas en gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, riesgos y recursos humanos, todas aplicables al desarrollo de soluciones tecnológicas. Su uso facilita establecer objetivos claros, detectar restricciones y prever dificultades a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

La aplicación de metodologías reconocidas como el PMBOK resulta esencial para garantizar que los proyectos de desarrollo tecnológico en contextos locales no solo cumplan con los requerimientos técnicos, sino que también respondan de forma efectiva a las necesidades y expectativas de los usuarios finales (Project Management Institute (PMI), 2021). Experiencias recientes en ciudades intermedias de América Latina han puesto de manifiesto que muchos proyectos de innovación fracasan principalmente por la ausencia de una planificación estratégica integral y la falta de alineación con las prioridades y expectativas de la comunidad beneficiaria (Lew, 2022). Por ello, gestionar este tipo de iniciativas bajo los lineamientos de PMBOK® proporciona un marco sólido para la toma de decisiones, el seguimiento de resultados y la sostenibilidad de las soluciones propuestas. De esta manera, el marco teórico no solo justifica la pertinencia de la solución, sino que también resalta la importancia de adoptar estándares internacionales en la ingeniería de sistemas y la gestión de proyectos (Lew, 2022; Project Management Institute (PMI), 2021).

4.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Aplicación móvil:** Una aplicación móvil es un software diseñado para ejecutarse en dispositivos portátiles y facilitar la interacción entre usuarios y servicios. Diversos estudios demuestran que las apps de transporte urbano permiten caracterizar la movilidad y optimizar la gestión de traslados, integrando funciones como georreferenciación, planificación de rutas y notificaciones en tiempo real para mejorar la experiencia del usuario en ciudades como Bogotá (Herrera, 2025; Rodríguez Royero, n.d.).
- **Geolocalización:** La geolocalización consiste en identificar la posición geográfica en tiempo real, integrando GPS y datos móviles. (Quishpe Guaman, 2025) que su incorporación en plataformas digitales de taxis mejora la administración del servicio y la seguridad de los usuarios.

- **Movilidad urbana:** La movilidad urbana sostenible se refiere al conjunto de estrategias que buscan garantizar que los desplazamientos sean accesibles, seguros y ambientalmente responsables. El Ministerio de Transporte de Colombia (2022) indica que la sostenibilidad en el transporte requiere políticas públicas claras y una institucionalidad sólida. Estudios del Observatorio de Movilidad de Bogotá resaltan la necesidad de fortalecer el transporte público y reducir el impacto ambiental para avanzar hacia una movilidad urbana sostenible. Estas acciones resultan clave para construir ciudades más resilientes y con mayor calidad de vida (Observatorio de Movilidad Bogotá, 2024).
- **Innovación tecnológica:** La innovación en el transporte se basa en herramientas digitales que optimizan la operación y aumentan la confianza del usuario. Investigaciones recientes muestran que avances como sistemas tranviarios y plataformas digitales integradas mejoran la sostenibilidad ambiental y la competitividad urbana (Astesj, 2021; Lyra Colombia, 2025; Revista Ingeniería y Competitividad, 2019). Estas tecnologías no solo elevan la eficiencia operativa, sino que impulsan la transformación de las ciudades hacia modelos más sostenibles y resilientes.
- **Modernización:** La modernización del transporte consiste en actualizar servicios tradicionales mediante tecnologías digitales avanzadas. De acuerdo con el Plan de Transformación Digital del Sector Transporte 2023-2026 del Ministerio de Transporte de Colombia, la digitalización de rutas y la gestión inteligente del transporte son esenciales para mejorar la eficiencia en provincias intermedias. Estas iniciativas contribuyen a optimizar recursos, mejorar la seguridad y promover una movilidad más sostenible y competitiva (Ministerio de Transporte de Colombia, 2023).

4.4. MARCO LEGAL

La normativa colombiana regula el transporte público individual en vehículos tipo taxi a través de varias disposiciones:

Constitución Política de Colombia (1991)

- Artículo 365: Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado.
- Artículo 366: El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida son finalidades del Estado.

Ley 105 de 1993 – Principios del Transporte

- Artículo 3: Reconoce el transporte como servicio público esencial y establece principios de acceso, seguridad y continuidad.

Ley 336 de 1996 – Estatuto Nacional del Transporte

- Artículo 5: Principio de seguridad en la prestación del servicio.
- Artículo 6: Principio de accesibilidad, garantizando el transporte a toda la población.

Decreto 1079 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte

- Artículo 2.2.1.1.1: Regula la prestación del servicio público de transporte individual de pasajeros (taxis).
- Establece condiciones para la habilitación de empresas, operación de vehículos, control de tarifas y mecanismos de seguridad.

Resolución 2163 de 2016 – Ministerio de Transporte

- Regula el uso de dispositivos de control tarifario (taxímetros digitales) y la posibilidad de integrar nuevas tecnologías para garantizar transparencia en los cobros.

Resolución 3256 de 2018 – Ministerio de Transporte

- Reglamenta aspectos técnicos para la identificación, seguridad y control de vehículos de transporte individual.

Normatividad reciente (2020–2023)

- Resolución 20223040040695 de 2022 – Ministerio de Transporte: establece lineamientos para la modernización digital del transporte.
- Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 (Ley 2294 de 2023): incorpora la transformación digital y movilidad sostenible como ejes estratégicos.

Estas disposiciones respaldan el desarrollo de herramientas tecnológicas que garanticen eficiencia, transparencia y seguridad en el servicio de taxi.

4.5. MARCO GEOGRÁFICO

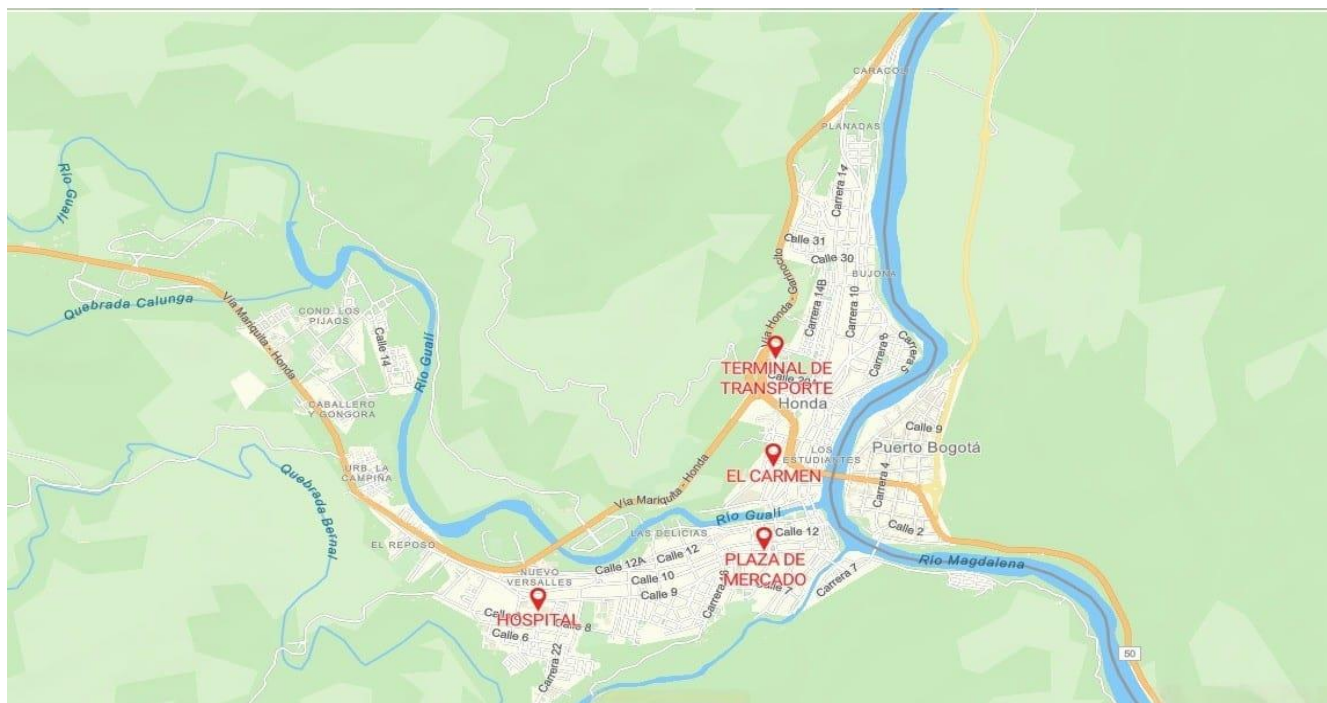
El estudio se desarrolla en el municipio de Honda, ubicado en el norte del Tolima, Colombia. El municipio se destaca por su rico patrimonio histórico y cultural, además de su importancia en el sector turístico. Con una población aproximada de 26.000 habitantes, su economía se basa en el comercio, el turismo y el transporte urbano (Instituto de Desarrollo Regional - Universidad de Ibagué, 2024). La modernización del servicio de taxi en este contexto busca mejorar la movilidad local, impulsar la actividad turística y proyectar una imagen más innovadora del municipio.

La población de Honda está formada principalmente por jóvenes y adultos en edad laboral, con un uso predominante de motocicletas como medio de transporte principal. Esto reduce la demanda constante de taxis, que se concentran en turistas, adultos mayores, personas sin vehículo propio y usuarios en horarios nocturnos.

Este perfil demográfico guía el diseño de la aplicación móvil, enfocándola en cubrir necesidades específicas de accesibilidad, seguridad y disponibilidad del servicio.

Ilustración 1 Mapa de Honda Tolima.

Ilustración 2 Paraderos de taxis en el municipio de Honda, Tolima.



Nota: Tomado de (Mapcreator 2025)

<https://app.mapcreator.io/project/1539447>

4.6. MARCO DEMOGRÁFICO.

Perfil demográfico del municipio de Honda

- **Población total (aproximada):** ≈ 26.000 habitantes. Esta cifra sirve como base para calcular la muestra del estudio.
- **Medios de transporte predominantes:** La mayoría de los habitantes usa vehículo propio, especialmente motocicletas, y existe un servicio de buses urbanos que opera gran parte del día. Estos factores reducen el uso frecuente de taxis en la población general y concentran la demanda en segmentos específicos: turistas, adultos mayores, personas sin vehículo propio y usuarios nocturnos o esporádicos.

Segmentación relevante para el estudio:

- Residentes con vehículo propio (baja dependencia de taxis).
- Residentes sin vehículo (potenciales usuarios habituales).
- Turistas y visitantes (demanda estacional, clave para analizar accesibilidad y tarifas).
- Adultos mayores y personas con movilidad reducida (demanda centrada en accesibilidad y seguridad).
- Usuarios nocturnos o de emergencias (grupo con más quejas por tarifas y disponibilidad).

Implicaciones para la investigación y el muestreo

Dado que no toda la población usa taxis con regularidad, el estudio estima un universo relevante de aproximadamente el 10 % de la población (≈ 2.600 personas). Se seleccionó una muestra de 150 encuestados para el diagnóstico (detalles en el anteproyecto). Estas cifras garantizan representatividad y controlan el margen de error. Se recomienda estratificar la muestra por:

- **Zona** (casco urbano vs. barrios periféricos),
- **Tipo de usuario** (residente vs. turista),
- **Rango etario** (18–30, 31–60, >60 años), para captar diferencias importantes en el uso del servicio.

Variables demográficas sugeridas para la encuesta (anexo):

- Sexo
- Edad (rango)
- Estado civil
- Ocupación o actividad económica
- Nivel educativo
- Número y tipo de vehículos en el hogar (moto/auto)
- Zona de residencia (centro / periférico)
- Condición: residente o turista
- Frecuencia de uso del taxi (veces/mes)
- Razones de uso (emergencia, ocio, trabajo, incapacidad para conducir, etc.)

5. DELIMITACIÓN

Espacial

La investigación se circunscribe al municipio de Honda, Tolima, abarcando tanto el casco urbano como sectores periféricos donde se evidencian dificultades para acceder al servicio de taxi.

Temporal

El estudio se lleva a cabo durante el año 2025, con una proyección a mediano plazo para la futura implementación y evaluación de la aplicación móvil.

Alcance

El estudio se centra en el análisis y diseño de la aplicación, sin incluir su desarrollo ni implementación real. La propuesta abarca la identificación de requerimientos, la elaboración de diagramas UML, la definición de la arquitectura del sistema y el diseño conceptual de la interfaz.

Limitaciones

Entre las limitaciones destacan:

- La escasa disponibilidad de información actualizada sobre el parque automotor local.
- La participación limitada de los conductores en la recolección de datos.
- La ausencia de pruebas funcionales en un entorno operativo real.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico constituye la base estructural de la investigación, ya que define los enfoques, procedimientos y técnicas empleados para recolectar, procesar y analizar la información.

6.1 Área de investigación

El área de investigación corresponde a la ingeniería de software aplicada al sector transporte, con énfasis en el desarrollo de soluciones tecnológicas para la modernización de servicios públicos en municipios intermedios.

6.2 Línea de investigación

La propuesta se inscribe en la línea de investigación en desarrollo de software, infraestructura tecnológica y gestión de proyectos informáticos, propia del programa de Ingeniería de Sistemas.

6.3 Tipo de investigación

La investigación es aplicada y descriptiva:

- Aplicada, porque desarrolla una solución tecnológica concreta (una aplicación móvil) frente a un problema social y económico específico.
- Descriptiva, porque caracteriza la situación actual del servicio de taxi en Honda, identificando sus limitaciones y necesidades.

6.4 Enfoque de investigación

El estudio adopta un enfoque mixto:

- Cuantitativo, mediante encuestas estructuradas a usuarios del servicio.
- Cualitativo, a través de observaciones y entrevistas exploratorias que complementan la interpretación de resultados.

6.5 Carácter de la investigación

El carácter es no experimental y transversal. No se manipulan variables de forma controlada, sino que se observan y analizan las condiciones actuales en un momento determinado (año 2025).

6.6 Población

La población corresponde a los habitantes y visitantes del municipio de Honda, Tolima, que ascienden aproximadamente a 26.000 personas.

6.7 Muestra poblacional

Se estima que cerca del 10% de la población hace uso frecuente del servicio de taxi (≈ 2.600 personas). Para el análisis se empleó una muestra de 150 encuestados, seleccionada bajo un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 8%. La muestra se distribuyó entre zonas urbanas y periféricas para garantizar representatividad.

6.8 Técnicas e instrumentos de recolección de información

- Encuestas estructuradas con preguntas cerradas y escala Likert para medir percepción de calidad, frecuencia de uso, tiempos de espera, tarifas y seguridad.
- Observación directa del servicio actual en puntos críticos de la ciudad.
- Entrevistas a taxistas y usuarios para complementar la información cuantitativa.

6.9 Procedimiento de análisis de resultados

1. Codificación de las respuestas de las encuestas.
2. Tabulación en matrices de datos.
3. Elaboración de tablas y gráficos para identificar tendencias.
4. Análisis comparativo de variables clave (tiempo de espera, tarifas, calidad del servicio).
5. Interpretación de los resultados en relación con los objetivos de investigación.

1. Frecuencia

En la tabla y grafica **1. Frecuencia**, el 25.3% utilizan el servicio de 1 a 5 veces, de 5 a 10 veces, con un 34.7%, de 10 a 15 veces, con un 24.7% y más de 15 veces con un 15.3%.

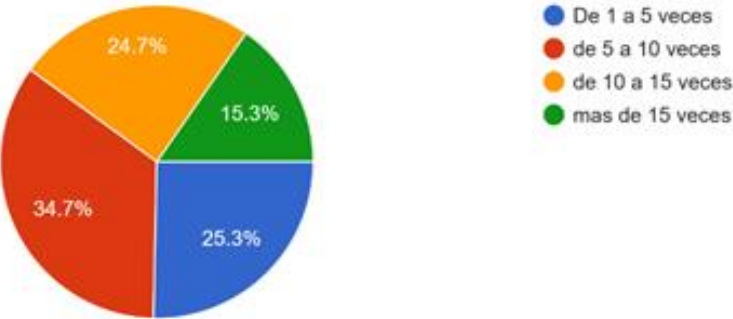
Tabla 1 Frecuencia

1. Con qué frecuencia utiliza el servicio de taxi en el mes?	Frecuencia	%
1. DE 1 A 5 VECES	38	25,3
2. DE 5 A 10 VECES	52	34,7
3. DE 10 A 15 VECES	37	24,7
4. MAS DE 15 VECES	23	15,3
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores, 2025.

Ilustración 3 Frecuencia

¿Con qué frecuencia utiliza el servicio de taxi en el mes?
150 responses



Fuente: Por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

2. Calificación del servicio

En la tabla y grafica **2. Calificación del servicio**, el 2.7% califican el servicio con un 2, un 34% lo califica con un 3, un 49.3% lo califica con un 4 y un 5, obtienen una calificación de 14% respectivamente y sin porcentaje la opción 1.

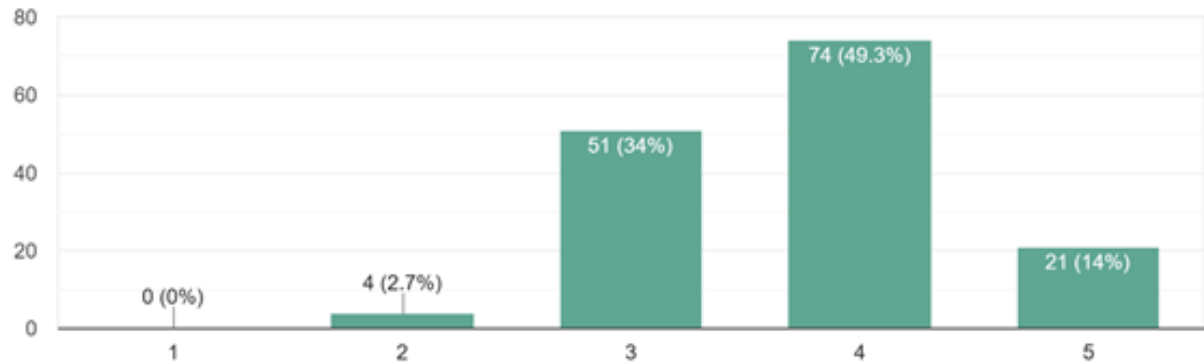
Tabla 2 Calificación del servicio

2. En una escala de 1 a 5 como califica el servicio de taxi	Frecuencia	%
1	0	0
2	4	2,7
3	51	34
4	74	49,3
5	21	14
TOTAL	150	100

Fuente: Por los autores, 2025.

Ilustración 4 Calificación del servicio

En una escala de 1 a 5 como califica el servicio de taxi
150 respuestas



Fuente: por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

3. Tiempo de espera

En la tabla y grafica 3. **Tiempo de espera**, el 6% tarda de 1 a 5 minutos, un 38% tarda 5 a 10 minutos, un 43.3% tarda de 10 a 15 minutos y el 12.7% tarda más de 15 minutos en conseguir un servicio de taxi.

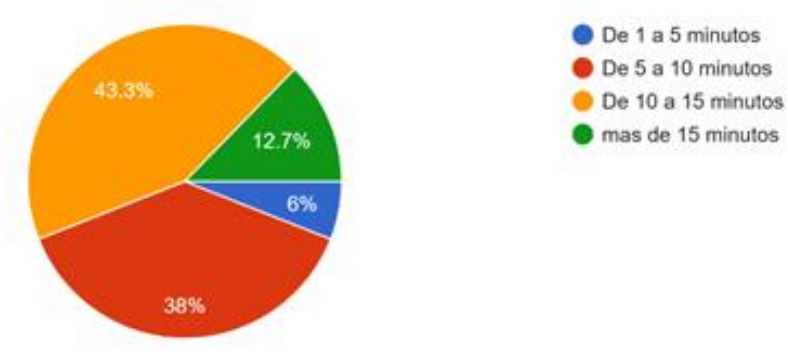
Tabla 3 Tiempo de espera

3. Cuanto tiempo ha tardado en conseguir un servicio de taxi?	Frecuencia	%
1. DE 1 A 5 MINUTOS	9	6
2. DE 5 A 10 MINUTOS	57	38
3. DE 10 A 15 MINUTOS	65	43.3
4. MAS DE 15 MINUTOS	19	12.7
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores, 2025.

Ilustración 5 Tiempo de espera

Cuanto tiempo a tardado en conseguir un servicio de taxi?
150 responses



Fuente: por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

4. Número de contacto

En la tabla y grafica 4. **Número de contacto**, el 36% no cuenta con números de contacto para solicitar un servicio, mientras que el 64% si cuenta con el contacto de algún taxista.

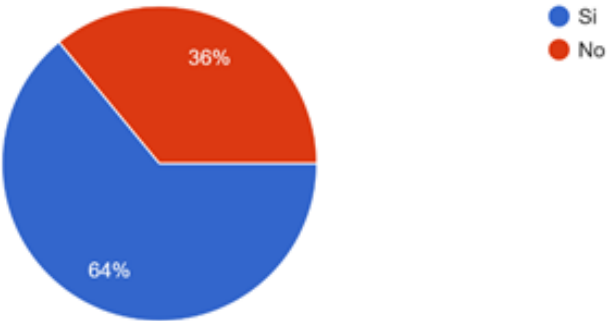
Tabla 4 Número de contacto

4. Tiene el contacto de algún taxista para solicitar el servicio?	Frecuencia	%
1. SI	96	64
2. NO	54	36
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores, 2025.

Ilustración 6 Número de contacto

Tiene el contacto de algún taxista para solicitar el servicio
150 responses



Fuente: Por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

5. Amabilidad del taxista

En la tabla y grafica 5. **Amabilidad del taxista**, el 2.7% califican la amabilidad con un 2, un 36% lo califica con un 3, con un 4 el 43,3%, con un 5 el 18% y sin porcentaje la opción 1.

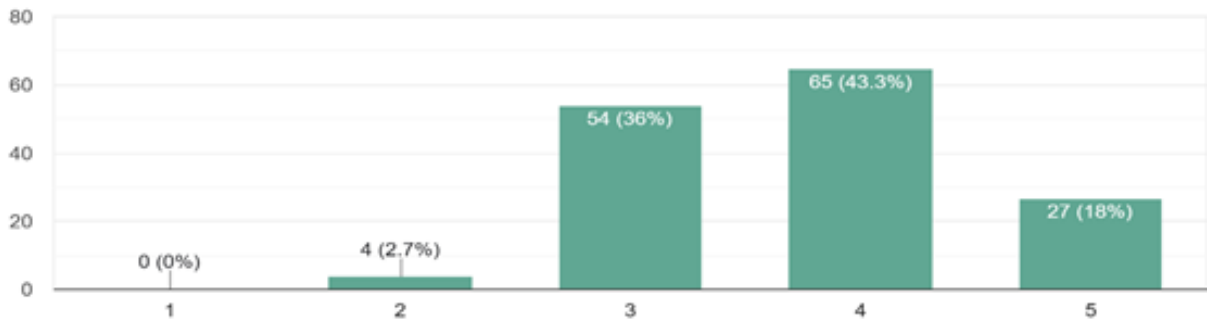
Tabla 5 Amabilidad del taxista

5. En una escala de 1 a 5 como califica la amabilidad de los taxistas en honda?	Frecuencia	%
1	0	0
2	4	2.7
3	54	36
4	65	43.3
5	27	18
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores, 2025.

Ilustración 7 Amabilidad del taxista

En una escala de 1 a 5 como califica la amabilidad de los taxistas en honda?
150 responses



Fuente: por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

6. Costo del servicio

En la tabla y grafica 6. **Costo del servicio**, el 40% considera que precio de una carrera de taxi es justo, el 51.3% lo considera alto y el 8.7% de los encuestados lo considera bajo.

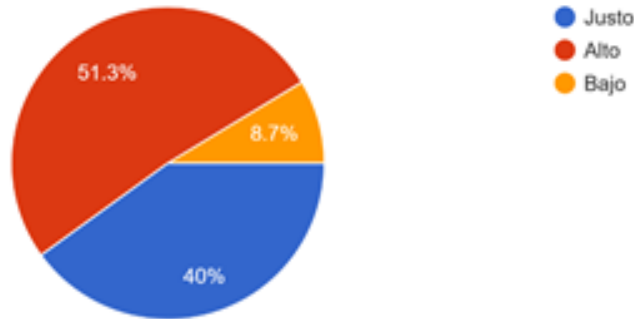
Tabla 6 Costo del servicio

6. Considera usted qué el precio de una carrera de taxi es	Frecuencia	%
1. JUSTO	60	40
2. ALTO	77	51.3
3. BAJO	13	8.7
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores 2025

Ilustración 8 Costo del servicio

Considera usted que el precio de una carrera de taxi es
150 responses



Fuente: por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

7. Familiaridad con las aplicaciones de transporte

En la tabla y grafica 7. **Familiaridad con las aplicaciones de transporte**, el 24% manifiesta conocer las aplicaciones de transporte, el 56% las conoce un poco y el 20% no las conoce.

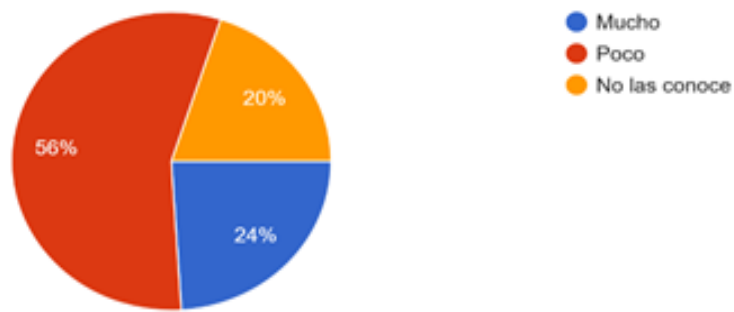
Tabla 7 Familiaridad con las aplicaciones de transporte

¿Qué familiarizado está usted con las aplicaciones de transporte?	Frecuencia	%
1. MUCHO	36	24
2. POCO	84	56
3. NO LAS CONOCE	30	20
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores 2025

Ilustración 9 Familiaridad con las aplicaciones de transporte

Que familiarizado esta usted con las aplicaciones de transporte?
150 responses



Fuente: por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

8. Implementación

En la tabla y grafica 8. **Implementación**, el 50% manifiesta que de implementarse la aplicación la utilizarían, el 42.7% manifiesta que tal vez y el 7.3% manifestó que no la utilizarían.

Tabla 8 Implementación

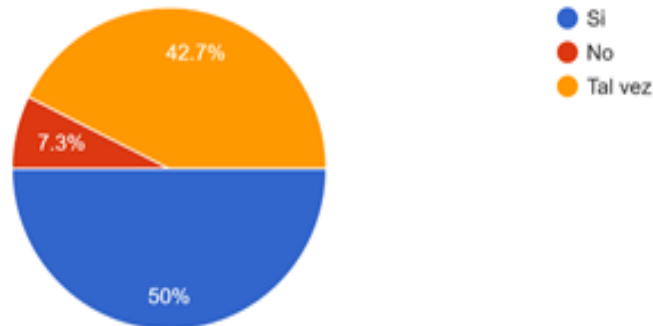
8. Si se implementara una aplicación de taxis para el municipio de honda usted la utilizaría?	Frecuencia	%
1. SI	75	50
2. NO	11	7.3
3. TAL VEZ	64	42.7
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores, 2025.

Ilustración 10 Implementación

Si se implementara una aplicación de taxis para el municipio de honda usted la utilizaría?

150 responses



Fuente: por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

9. Seguridad

En la tabla y grafica 9. **Seguridad**, el 84.7% de los encuestados manifiesta que, si se sintiesen más seguro al conocer los datos del conductor y el vehículo antes de que llegue por ellos el servicio, el 11.3% no les importa mucho y por último el 6% dice que no.

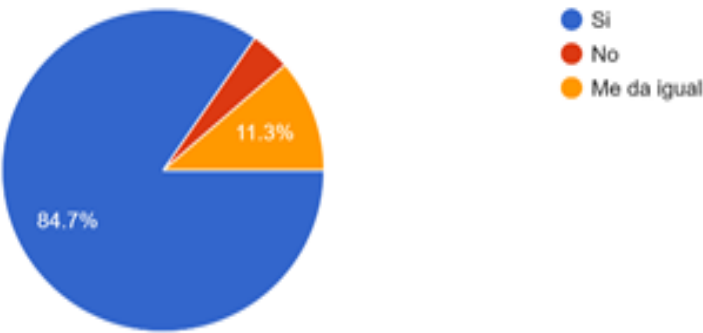
Tabla 9 Seguridad

9. Se sentiría más seguro si conoces los datos del taxi y el conductor incluso antes de que llegue el servicio por usted?	Frecuencia	%
1. SI	127	84.7
2. NO	6	4
3. ME DA IGUAL	17	11.3
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores, 2025.

Ilustración 11 Seguridad

Se sentiría mas seguro si conoces los datos del taxi y el conductor incluso antes de que llegue el servicio por usted?
150 responses



Fuente: por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

10. Cobro excesivo

En la tabla y grafica 10. **Cobro excesivo**, el 82.7% de los encuestados manifiestan que con la implementación si se podrá controlar el cobro excesivo que sufren algunos turistas en nuestro municipio, mientras que el 17.3% manifiesta que no.

Tabla 10 Cobro excesivo

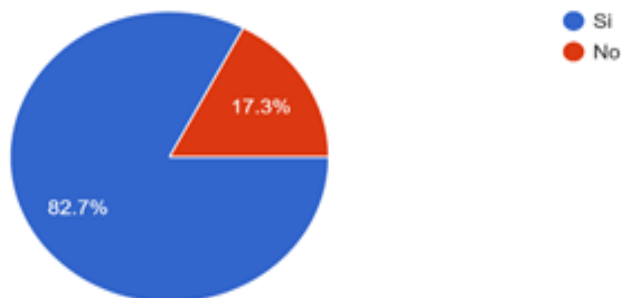
10. Considera usted que con la implementación de la aplicación se evitaría el cobro abusivo del servicio a los turistas?	Frecuencia	%
1. SI	124	82.7
2. NO	26	17.3
TOTAL	150	100

Fuente: por los autores, 2025.

Ilustración 12 Cobro excesivo

Considera usted que con la implementación de la aplicación se evitaría el cobro abusivo del servicio a los turistas?

150 respuestas



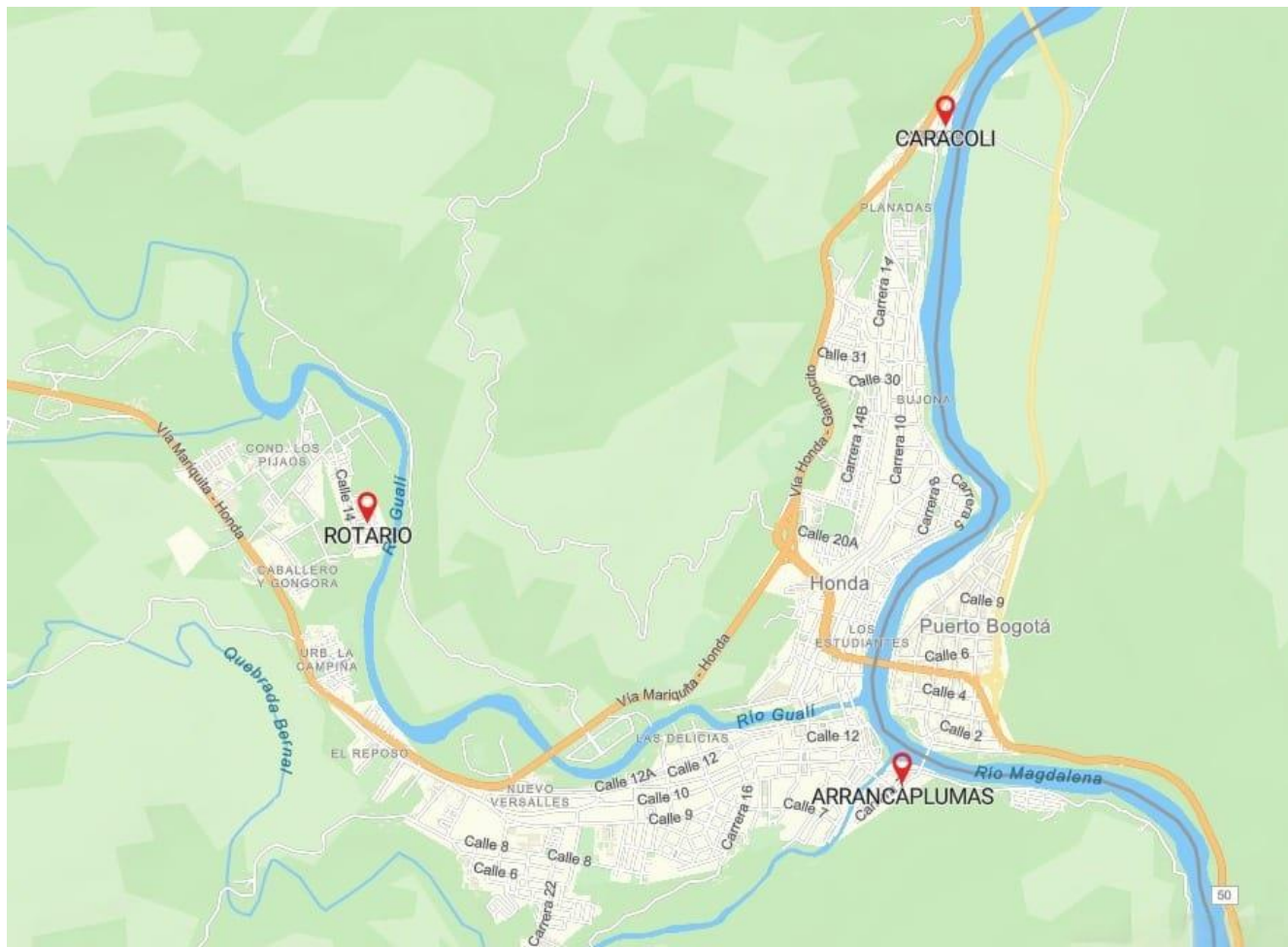
Fuente: por los autores, a partir de herramienta de google forms, 2025.

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos a través de la encuesta reflejan una clara necesidad de una aplicación móvil que facilite el acceso del servicio de taxi. La mayoría de los encuestados manifestó utilizar con frecuencia dispositivos móviles para gestionar información o realizar trámites, lo que indica un alto nivel de familiaridad con este tipo de herramientas. Además, se observó un interés generalizado por una aplicación que centralice funciones como el acceso a noticias locales, el pago de servicios, y la posibilidad de realizar solicitudes o quejas. Este patrón de respuesta evidencia que el desarrollo de la aplicación no solo es viable, sino que responde directamente a una demanda ciudadana concreta. A partir de estos resultados, se puede concluir que el proyecto debe orientarse hacia una solución intuitiva, accesible y funcional, priorizando los servicios que los usuarios han identificado como más relevantes.

A continuación, se presenta un mapa que sintetiza espacialmente los resultados del diagnóstico: muestra las zonas del municipio de Honda donde los usuarios reportaron mayor dificultad para conseguir un servicio de taxi, de acuerdo con las encuestas y las observaciones de campo realizadas en 2025.

Ilustración 13 Zonas con mayor dificultad para conseguir servicio de taxi en el municipio de Honda, Tolima



Nota: Tomado de (Mapcreator 2025)

<https://app.mapcreator.io/project/1539447>

El mapa revela que las zonas con mayor dificultad para encontrar taxi se ubican en sectores periféricos y corredores turísticos. Estos resultados se incorporarán al diseño de la solución, particularmente en la lógica de asignación de conductores y las políticas de incentivos para mejorar la cobertura en áreas periféricas.

7. RECURSOS

7.1. HUMANO

El desarrollo de la aplicación móvil para la modernización del servicio de taxi en Honda requiere un equipo interdisciplinario de recursos humanos que garantice la adecuada ejecución del proyecto en todas sus fases. En primera instancia, es fundamental contar con un director de proyecto encargado de la planificación, coordinación y supervisión de las actividades bajo los lineamientos del PMBOK, asegurando el cumplimiento de los objetivos y plazos establecidos. El estudio requiere la participación de ingenieros de sistemas y desarrolladores de software con experiencia en programación móvil, encargados de diseñar, implementar y probar las funcionalidades de la aplicación. El equipo se complementa con un especialista en bases de datos y seguridad informática para proteger la integridad de la información, y un diseñador UX/UI que optimice la interacción del usuario con la plataforma. Finalmente, la participación de un asesor legal en temas de transporte y un coordinador de relaciones comunitarias permitirá alinear la solución con la normativa vigente y con las expectativas de los taxistas y ciudadanos de Honda, logrando un recurso humano integral y orientado al éxito del proyecto (Project Management Institute (PMI), 2021; Ramírez Hernández, 2020).

7.2. MATERIAL

La ejecución del proyecto requiere la disposición de recursos materiales que faciliten el desarrollo, prueba y puesta en marcha de la aplicación móvil destinada a modernizar el servicio de taxi en Honda. Entre los elementos básicos se encuentran computadores de alto rendimiento con capacidad para ejecutar entornos de programación, así como dispositivos móviles con sistemas operativos Android y iOS que permitan realizar pruebas de compatibilidad. Es indispensable contar con servidores para el almacenamiento de datos y la gestión de la plataforma, los cuales pueden ser físicos o en la nube, según el diseño de la arquitectura tecnológica. El estudio también necesita software especializado tanto de código abierto como con licencias comerciales para asegurar la seguridad y escalabilidad de la aplicación. Estos recursos se complementan con herramientas de conectividad, internet estable y equipos de respaldo eléctrico que garanticen la continuidad del proyecto. Según la CEPAL (2021) y el Banco Mundial (2021), una infraestructura tecnológica adecuada es clave para el éxito de la digitalización en ciudades intermedias, por lo que estos materiales resultan esenciales para alcanzar los objetivos planteados

8. DESARROLLO PROPUESTA

La propuesta consiste en el diseño de una aplicación móvil que permita modernizar el servicio de taxi en el municipio de Honda, Tolima. Esta herramienta tecnológica busca solucionar las principales problemáticas identificadas: disponibilidad limitada del servicio, falta de regulación de tarifas, inseguridad y baja calidad percibida por los usuarios.

El desarrollo de la propuesta se organiza en tres fases principales: diseño, implementación inicial y validación

8.1 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

El diseño se enfoca en crear una plataforma accesible para pasajeros y conductores, que integre geolocalización, comunicación instantánea y gestión de tarifas.

Requerimientos funcionales

- Registro de usuarios y conductores con credenciales verificadas.
- Solicitud de taxi en tiempo real con geolocalización.
- Visualización del vehículo más cercano disponible.
- Estimación previa del costo del viaje.
- Historial de viajes realizados.
- Calificación de conductores y retroalimentación del servicio.

Requerimientos no funcionales

- **Usabilidad:** interfaz intuitiva y fácil de navegar.
- **Confiabilidad:** servicio disponible 24/7.
- **Seguridad:** protección de datos personales y encriptación de transacciones.
- **Escalabilidad:** capacidad para agregar funciones futuras, como pagos electrónicos.

Diseño de la interfaz

La interfaz incluye dos perfiles diferenciados:

- **Pasajero:** acceso a solicitud de taxi, tarifas y calificación.
- **Conductor:** acceso a solicitudes, historial de servicios y gestión de disponibilidad.

8.2 ARQUITECTURA PROPUESTA

La solución se plantea bajo una arquitectura cliente-servidor en capas:

- Capa de presentación (móvil): aplicación instalada en dispositivos de usuarios y conductores.
- Capa de lógica de negocio: módulo central que gestiona solicitudes, asigna taxis, calcula tarifas y almacena las calificaciones.
- Capa de datos: base de datos que maneja la información de usuarios, conductores, viajes y tarifas.

Este diseño modular facilita la escalabilidad, el mantenimiento y la integración con nuevas tecnologías.

8.3 IMPLEMENTACIÓN INICIAL

La aplicación se desarrolla en un entorno multiplataforma compatible con Android e iOS, asegurando mayor alcance entre los usuarios objetivo.

En la fase inicial, la implementación incluye:

- Creación del módulo de registro y autenticación.
- Integración de geolocalización para localizar taxis cercanos.
- Cálculo automático de tarifas según distancia.
- Prototipado de la interfaz gráfica para pruebas de usabilidad.

8.4 VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para evaluar la viabilidad y aceptación de la aplicación se llevarán a cabo pruebas piloto con un grupo reducido de usuarios y conductores de taxi en Honda. La validación se realizará mediante:

- Encuestas de satisfacción posteriores al uso de la aplicación.
- Medición de tiempos de espera comparados con el sistema tradicional.
- Análisis de la percepción de seguridad y transparencia en las tarifas.

Los resultados de esta validación permitirán **ajustar** la solución antes de su implementación definitiva.

8.5 IMPACTO ESPERADO

La aplicación contribuirá a:

- Optimizar la movilidad urbana en Honda, reduciendo los tiempos de espera.

- Aumentar la seguridad mediante el registro de conductores y la trazabilidad de viajes.
- Transparentar las tarifas, generando mayor confianza en los usuarios.
- Mejorar la competitividad del gremio de taxistas frente al transporte informal.
- Posicionar a Honda como un municipio innovador y atractivo para el turismo.

8.6 VIABILIDAD FINANCIERA

La viabilidad financiera permite determinar si el desarrollo de la aplicación móvil para la modernización del servicio de taxi en Honda, Tolima, resulta económicamente sostenible. Este análisis considera los costos iniciales de inversión, los beneficios anuales esperados y los principales indicadores financieros, como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación (Payback).

Presupuesto de inversión

El presupuesto total del proyecto asciende a **\$28.200.000 COP**, constituyendo la inversión inicial necesaria para el desarrollo, prueba e implementación de la aplicación móvil destinada a modernizar el servicio de taxi en el municipio de Honda, Tolima.

Los costos de personal representan el mayor componente del presupuesto, con un **61,7 %** del total (aproximadamente \$17.400.000 COP), lo cual es coherente con la naturaleza del proyecto, ya que el desarrollo de software requiere una alta inversión en talento humano especializado en análisis de sistemas, diseño, desarrollo y pruebas.

La estructura presupuestal evidencia una distribución equilibrada entre capital humano, infraestructura tecnológica y costos operativos, reflejando un proyecto financieramente bien planificado y ajustado a la realidad del contexto local.

Tabla 11 Presupuesto del proyecto

Categoría	Cantidad	Unidad de medida	Valor unitario (COP)	Total (COP)
1. Equipos e infraestructura				
Portátil para desarrollo (procesador i5, 16GB RAM, SSD 512GB)	1	Unidad	3,200,000	3,200,000
Dispositivo móvil de prueba (Android gama media)	2	Unidad	700,000	1,400,000
Router y periféricos de red	1	Unidad	600,000	600,000
Subtotal Equipos e Infraestructura				5,200,000
2. Software y licencias				
Licencia profesional de entorno de desarrollo (IDE, frameworks y herramientas)	1	Licencias	900,000	900,000
Servicio de hosting y dominio .com.co (1 año)	1	Servicio	1,100,000	1,100,000
Suscripción a plataforma de mapas (Google Maps API o Mapbox)	1	Servicio Anual	800,000	800,000

Categoría	Cantidad	Unidad de medida	Valor unitario (COP)	Total (COP)
Certificado SSL y correo corporativo	1	Servicio Anual	500,000	500,000
Subtotal Software y Licencias				3,300,000
3. Recursos humanos (mano de obra)				
Analista de sistemas	1 persona	3 meses	2,000,000	6,000,000
Diseñador / maquetador	1 persona	2 meses	1,800,000	3,600,000
Desarrollador backend (modelado de base de datos y API)	1 persona	3 meses	2,200,000	6,600,000
Tester y documentador técnico	1 persona	1 mes	1,200,000	1,200,000
Subtotal Recursos Humanos				17,400,000
4. Materiales y otros costos operativos				
Transporte y visitas de campo (diagnóstico y encuestas)	1	estimado	300,000	300,000
Papelería, impresión y presentación final	1	estimado	200,000	200,000
Reuniones y refrigerios	1	estimado	200,000	200,000
Subtotal Materiales y Otros				700,000
5. Costos indirectos y contingencias				
Renovación de hosting / mantenimiento anual	1	año	500,000	500,000
Reserva para imprevistos	—		1,100,000	1,100,000
Subtotal Costos Indirectos				1,600,000
TOTAL GENERAL DEL PROYECTO				28,200,000

Fuente: por los autores, 2025.

Proyección de beneficios anuales

El proyecto presenta una recuperación de la inversión (punto de equilibrio) en un periodo aproximado de dos años, considerando una inversión inicial de \$28.200.000 COP.

En términos acumulados, el proyecto alcanzaría ingresos totales de \$45.635.000 COP durante el periodo de análisis de cinco años, lo que refleja una relación beneficio–costo favorable y un crecimiento financiero sostenible.

Además del rendimiento económico, la propuesta aporta beneficios intangibles de alto impacto social y tecnológico, como la modernización del transporte público local, la mejora de la seguridad del usuario y el fortalecimiento de la confianza en el servicio.

Tabla 12 Proyección de beneficios anuales estimados

Año	Beneficio estimado (COP)	Descripción simulada
2025	\$9,127,000	Inicio de operaciones y registro de usuarios base.
2026	\$9,127,000	Estabilidad de ingresos operativos.
2027	\$9,127,000	Expansión leve en zonas rurales sin variación en ingresos promedio.
2028	\$9,127,000	Continuidad del modelo financiero bajo las mismas condiciones.
2029	\$9,127,000	Consolidación y mantenimiento del sistema.
Total proyectado (5 años)	\$45,635,000	COP

Fuente: por los autores, 2025.

Tabla 13 Supuestos financieros de simulación

Concepto	Descripción	Valor estimado (COP)
Conductores registrados	Conductores activos en el municipio	80
Cuota mensual de uso del sistema	Pago mensual simbólico por uso de la app y soporte	\$7,000
Ingreso anual por uso	$100 \times \$7.000 \times 12$ meses	\$6,720,000
Ingresos adicionales (publicidad local)	Espacios promocionales dentro de la app	\$2,400,000
Beneficio económico total anual (año base)		\$9,127,000

Fuente: por los autores, 2025.

Flujo de caja

El flujo de caja evidencia una inversión inicial negativa de \$28.200.000 COP en el año 0, correspondiente al costo total de desarrollo e implementación de la aplicación móvil para la modernización del servicio de taxi en Honda, Tolima.

Durante los cinco años siguientes (2025–2029), el proyecto genera flujos de ingreso netos constantes de \$9.127.000 COP anuales, derivados de la cuota de uso del sistema por parte de los conductores afiliados, la publicidad interna en la aplicación y la reducción de costos operativos en el servicio de transporte.

Al aplicar una tasa de descuento del 10 %, el valor presente de los beneficios futuros alcanza aproximadamente \$34.600.000 COP, lo cual supera de forma significativa la inversión inicial.

Este resultado refleja una rentabilidad positiva y sostenibilidad económica a mediano plazo, indicando que el proyecto es financieramente viable bajo las condiciones de simulación planteadas.

Tabla 14 Flujo de caja

Año	Flujo de Caja (COP)	Descripción		
0	-28,200,000	Inversión inicial		
1	9,127,000	Beneficio neto año 1		
2	9,127,000	Beneficio neto año 2	Tasa descuento	10%
3	9,127,000	Beneficio neto año 3	Beneficio estimado	9,127,000
4	9,127,000	Beneficio neto año 4		
5	9,127,000	Beneficio neto año 5		
Total	45,635,000			

Fuente: por los autores, 2025.

Indicadores financieros

El VAN obtenido es de \$6.398.511 COP, lo que indica que el proyecto genera valor en dinero presente al aplicar una tasa de descuento del 10 %.

Un VAN positivo indica que los ingresos proyectados superan el costo del capital invertido, lo que refleja una rentabilidad neta y sostenida durante el periodo analizado.

En este caso, la aplicación móvil recupera la inversión inicial de \$28.200.000 COP y genera un excedente financiero que confirma su viabilidad económica y sostenibilidad a mediano plazo.

"La TIR calculada alcanza el 18,53 %, superando la tasa de descuento del 10 %."

Esto significa que el proyecto ofrece una rentabilidad superior al rendimiento mínimo esperado, garantizando su atractivo financiero y una tasa de retorno competitiva frente a inversiones de riesgo similar.

La diferencia positiva entre la TIR y la tasa de descuento confirma que la inversión en la aplicación móvil resulta rentable y eficiente dentro del contexto del mercado tecnológico colombiano."

"El proyecto logra recuperar su inversión en aproximadamente tres años, considerando los ingresos netos anuales constantes.

A partir del cuarto año, los flujos generados representan utilidades netas, lo que reduce el riesgo financiero y mejora la capacidad de reinversión en mejoras tecnológicas, mantenimiento del sistema y expansión de cobertura hacia zonas rurales o municipios cercanos.

Este periodo de recuperación es favorable para proyectos tecnológicos de mediana escala, reforzando su estabilidad financiera."

El ROI total es de 61,8 %, equivalente a un rendimiento promedio anual del 12,4 %.

Este resultado refleja una eficiente utilización de los recursos financieros y una capacidad sostenida para generar ganancias a lo largo de los cinco años de operación proyectada.

En términos prácticos, por cada peso invertido, el proyecto retorna 1,61 veces su valor inicial, demostrando una relación beneficio–costo positivo y un adecuado desempeño económico.

Tabla 15 Indicadores financieros

Indicador	Valor	
Inversión inicial	28,200,000	
Tasa de descuento	10%	
1. VAN	6,398,511	
2. TIR	18.53%	
3. Payback	3	años
4. ROI	61.8	%

Fuente: Por los autores, 2025.

Conclusión financiera

El análisis financiero del proyecto demuestra que la inversión inicial de \$28.200.000 COP se recupera en un periodo aproximado de tres años, generando una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 18,53 %, un Valor Actual Neto (VAN) positivo de \$6.398.511 COP y un Retorno sobre la Inversión (ROI) total del 61,8 %.

Los resultados confirman que el proyecto resulta financieramente viable y rentable, superando la tasa mínima de rentabilidad del 10 %. Además, demuestran una sólida recuperación del capital invertido y una rentabilidad sostenida a mediano plazo, lo que respalda su factibilidad económica y su impacto positivo en la modernización del servicio de taxi en Honda, Tolima.

En conjunto, los indicadores financieros permiten concluir que la aplicación móvil es viable técnica y económicamente, y contribuye al desarrollo local al optimizar el servicio de taxi, digitalizar el sector y mejorar la experiencia del usuario.

9. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió analizar la problemática de la falta de digitalización en el servicio de taxis en el municipio de Honda, Tolima, y plantear una propuesta innovadora orientada a mejorar la eficiencia, seguridad y competitividad de este servicio. A continuación, se presentan las conclusiones organizadas en relación con los objetivos planteados:

- El análisis realizado permitió identificar que el servicio de taxi en el municipio de Honda presenta limitaciones significativas en términos de disponibilidad, regulación de tarifas, seguridad y satisfacción de los usuarios. Estos factores impactan negativamente en la movilidad urbana y en la percepción turística de la ciudad.
- La aplicación móvil propuesta representa una alternativa viable para modernizar el servicio de taxi, al integrar geolocalización, solicitud de vehículos en tiempo real, estimación de tarifas y calificación de conductores.
- El diseño de la solución, basado en una arquitectura cliente-servidor en capas, asegura escalabilidad, seguridad y facilidad de mantenimiento, permitiendo adaptaciones futuras y la integración de nuevas tecnologías.
- La validación mediante pruebas piloto con usuarios y conductores permitirá detectar mejoras y garantizar la pertinencia y aceptación de la aplicación en el contexto local.
- El impacto de la implementación trasciende lo tecnológico: fortalece la competitividad del gremio de taxistas, mejora la experiencia del usuario y contribuye a posicionar a Honda como un municipio innovador y atractivo para el turismo.

10. RECOMENDACIONES

- Promover alianzas estratégicas entre la administración municipal, las empresas de taxis y el sector académico, con el fin de garantizar la implementación y sostenibilidad de la aplicación.
- Establecer campañas de sensibilización dirigidas a conductores y usuarios para promover la adopción de la herramienta tecnológica y reducir la resistencia al cambio.
- Incorporar métodos de pago electrónico en fases futuras, aumentando la seguridad y comodidad en las transacciones.
- Realizar monitoreo continuo del funcionamiento de la aplicación, mediante encuestas periódicas de satisfacción a usuarios y revisión de indicadores de desempeño.
- Extender el modelo a otros municipios de la región, adaptando la solución a sus necesidades específicas, para consolidar un sistema regional de movilidad más eficiente y seguro.

11. REFERENCIAS

- Astesj. (2021). *Smart Mobility*. Opportunities and Challenges for Colombian Cities.
https://astesj.com/?download_id=32538&smd_process_download=1
- Banco Mundial. (2021). *Transporte: Panorama general*.
<https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview>
- Bedoya Dorado, C. , & M. U. D. (2025). *Mi jefe es una ap y me explota*. Subjetividades de Precariedad de Repartidores y Conductores de Aplicaciones Bajo Demanda. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 16(1). <https://doi.org/10.21501/22161201.4735>
- CEPAL. (2021). *Boletín FAL*, 17(380). Transformación Digital En La Logística de América Latina y El Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46018-transformacion-digital-la-logistica-america-latina-caribe>
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Documento CONPES 4034*. Apoyo Del Gobierno Nacional a La Movilidad de La Región Bogotá–Cundinamarca.
<tps://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4034.pdf>
- García, J. , & T. M. (2021). *Movilidad y transporte inteligente*. Una Revisión de Aplicaciones y Tecnologías Emergentes En El Contexto de Una Ciudad Inteligente. Ingenium, 15(29), 45-62.
<http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/download/939/662/>
- González Ramírez, S. L. (2024). *Usuarios de los servicios de transporte digital en Colombia*. Un Análisis Desde El Derecho Del Consumo. Revista CES Derecho, 15(1), 134-154.
<https://dx.doi.org/10.21615/cesder.7435>
- Herrera, F. , M. F. J. , & F. E. (2025). *Gestión de políticas de movilidad sostenible en transporte público*. Impacto En La Satisfacción Del Usuario. Prohominum, 7(2), 44–54.
<https://doi.org/10.47606/acven/ph0332>
- Instituto de Desarrollo Regional - Universidad de Ibagué. (2024). *Ficha de caracterización. Municipio de Honda, Tolima*.
<https://extension.unibague.edu.co/images/2024/extension/visor/HONDA.pdf>
- Lew, S. , & B. I. (2022). *Políticas e instituciones para el desarrollo de ecosistemas de emprendimiento digital en ciudades intermedias argentinas*. En *Emprendimiento Digital En Ciudades Intermedias* (Pp. 44–63). CIPPEC. <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2022/08/Libro-CIU-Emprendimiento-digital-en-ciudades-intermedias.pdf>
- Lyra Colombia. (2025). *El futuro de la movilidad urbana en América Latina*.
<https://colombiafintech.co/2025/08/06/innovacion-tecnologica-el-futuro-de-la-movilidad-urbana-en-america-latina/>

- Ministerio de Transporte de Colombia. (2022a). *Movilidad ambientalmente sostenible*.
<https://mintransporte.gov.co/publicaciones/10754/transporte-sostenible/>
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2022b). *Resolución 20203040015885 de 2020*. Por La Cual Se Reglamentan Los Planes de Movilidad Sostenible y Segura Para Municipios, Distritos y Áreas Metropolitanas.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=100325>
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2023). *Plan de transformación digital del sector transporte 2023-2026*.
<https://transformaciondigital.supertransporte.gov.co/index.php/plan-de-transformacion-digital-ptd/>
- Observatorio de Movilidad Bogotá. (2024). *Movilidad urbana sostenible: avances, retos y estrategias*.
- Project Management Institute (PMI). (2021, August). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.)*. Project Management Institute.
<https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
- Quishpe Guaman, E. J. , & S. S. B. S. (2025). *Plataforma digital Taxapp de movilidad urbana para la Compañía de Taxis UTC con integración de geolocalización*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/16ee708f-1e97-4f59-be77-ed8c3031d253>
- Ramírez Hernández, J. (2020). *Aplicación móvil para el transporte público y servicios de taxi*. Repositorio Uniminuto.
https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11743/1/T.A_RamirezJonathan_2020.pdf
- Revista Ingeniería y Competitividad. (2019). *Methodology for Design of an Intelligent Transport System (ITS) Architecture for Intermediate Colombian City*.
https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/7654
- Rincón, C. , & R. J. (2021). *Smart Mobility: Opportunities and Challenges for Colombian Cities*. Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal (ASTESJ), 6(3), 925–932.
https://astesj.com/?download_id=32538&smd_process_download=1
- Rodríguez Royero, O. J. (n.d.). *Aplicación móvil para gestionar las rutas del transporte público*. Mundo FESC, 10(20), 230-240. Retrieved October 26, 2025, from
<https://doi.org/10.61799/2216-0388.791>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT. (2020). *Ciudades inteligentes y sostenibles. UIT-T*.

World Bank. (2021). *Transport: Overview*. <https://www.worldbank.org/en/topic/transport>