

Fase 5 Sustentación del proyecto

Mariana Ruiz Giraldo

Alice Rojas Páez

Víctor Hugo Vidal Molina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología

Ingeniería en Sistemas

2025

Fase 5 Sustentación del proyecto

Mariana Ruiz Giraldo

Alice Rojas Páez

Víctor Hugo Vidal Molina

Proyecto de grado–(202016907A)

Grupo 43

Tutor

Rubén Darío Ordóñez Mantilla

Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología

Ingeniería en Sistemas

2025

Contenido

Resumen.....	5
Abstract	5
Introducción	7
Líneas y Grupos de Interés Investigativo.....	8
Planteamiento del problema.....	9
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos	12
Justificación del proyecto	13
Delimitación del proyecto.....	15
Marco de teórico	16
Marco conceptual.....	17
Marco jurídico.....	18
Marco tecnológico	19
Metodología.	20
Análisis de requerimientos.....	21
Muestra y población del proyecto.....	22
Instrumento de medición y recolección de los datos	23
Análisis y diagnóstico del proceso investigativo	24
Cronograma de actividades.....	25

Recursos	25
Resultados esperados	26
Link video explicativo	26
Link repositorio en GitHub	26
Bibliografía	27

Resumen

La presente propuesta de investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de una plataforma inteligente de seguridad urbana para la prevención del crimen en la ciudad de Cali. Esta solución tecnológica integrará dispositivos del Internet de las Cosas (IoT), algoritmos de análisis de datos e Inteligencia Artificial (IA) para monitorear, predecir y notificar incidentes delictivos en tiempo real.

La metodología aplicada será mixta: enfoque cuantitativo para análisis estadísticos de delitos, y cualitativo mediante encuestas y entrevistas. Se implementará el marco ágil Scrum para la gestión del desarrollo y el enfoque CDIO para estructurar el ciclo de vida del proyecto.

Se espera que el proyecto permita reducir la tasa de criminalidad en las zonas intervenidas, mejorar la percepción de seguridad ciudadana y optimizar los tiempos de respuesta institucional. La solución también promoverá la integración de tecnologías emergentes en el sector público y será replicable en otras ciudades.

Abstract

The main objective of this research proposal is the development of an intelligent urban security platform for crime prevention in the city of Cali. This technological solution will integrate Internet of Things (IoT) devices, data analysis algorithms, and Artificial Intelligence (AI) to monitor, predict, and report criminal incidents in real time.

The applied methodology will be mixed: a quantitative approach for statistical crime analysis, and a qualitative approach through surveys and interviews. The agile Scrum framework will be implemented for project management, along with the CDIO approach to structure the project life cycle.

The project is expected to reduce crime rates in the targeted areas, improve citizens' perception of safety, and optimize institutional response times. The solution will also promote the integration of emerging technologies in the public sector and be replicable in other cities.

Introducción

En las últimas décadas, el fenómeno de la inseguridad urbana se ha convertido en una de las principales preocupaciones sociales, económicas y políticas en América Latina. La ciudad de Cali, ubicada en el suroccidente colombiano, ha sido especialmente afectada por esta problemática, evidenciando altos índices de criminalidad que impactan directamente la calidad de vida de sus habitantes. Según datos recientes del Observatorio de Seguridad de Cali (2023) se reportaron más de 18.000 delitos violentos, siendo alarmante que aproximadamente el 40% de estos ocurrieran en zonas sin cobertura tecnológica de videovigilancia.

Esta realidad pone en evidencia las limitaciones de los sistemas tradicionales de seguridad pública, basados en mecanismos reactivos y operativos poco articulados. Ante este panorama, el uso de tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y el análisis predictivo de datos se presenta como una alternativa innovadora y eficaz para anticipar comportamientos delictivos, optimizar la gestión de recursos y mejorar la capacidad de respuesta institucional.

A nivel global, ciudades como Nueva York, Londres y Singapur han integrado exitosamente soluciones tecnológicas en sus estrategias de seguridad, logrando identificar patrones delictivos, reducir tiempos de respuesta y mejorar la percepción ciudadana. Estas experiencias han demostrado que la tecnología puede desempeñar un papel crucial en la creación de entornos urbanos más seguros, inclusivos y resilientes.

En este contexto, el presente proyecto de investigación plantea el diseño e implementación de una plataforma inteligente de seguridad urbana para la ciudad de Cali, que combine dispositivos IoT, algoritmos de análisis de datos y módulos de visualización para apoyar la toma de decisiones en tiempo real. La propuesta busca no solo abordar el problema

desde una perspectiva técnica, sino también involucrar a la comunidad en procesos participativos que fomenten la corresponsabilidad y la cultura de la prevención.

Este documento presenta los fundamentos teóricos y metodológicos del proyecto, así como su justificación, objetivos, alcance, cronograma de ejecución y resultados esperados. La iniciativa se constituye como una oportunidad académica, social y tecnológica para contribuir al fortalecimiento institucional y al bienestar colectivo a través del desarrollo de soluciones basadas en ciencia, tecnología e innovación.

Líneas y Grupos de Interés Investigativo

Tabla 1.

Relación de intereses investigativos, líneas y grupos de investigación

<i>Intereses en ingeniería e investigación</i>	<i>Línea de investigación y áreas temáticas</i>	<i>Grupo de investigación</i>
---	--	--

Sistemas inteligentes Técnicas y metodologías de análisis y diseño.	Ingeniería del software	Byte In Design Davinci
---	-------------------------	---------------------------

Planteamiento del problema

La seguridad urbana es una condición indispensable para el desarrollo social, económico y humano de cualquier comunidad. En ciudades como Cali, la problemática de inseguridad se ha intensificado en los últimos años, afectando la calidad de vida de sus habitantes, la confianza ciudadana en las instituciones y la percepción general del espacio público. Cali, como una de las principales ciudades colombianas, ha sido escenario constante de actos delictivos, especialmente en zonas de alto tránsito como el sistema de transporte público, parques, estaciones, terminales y espacios comerciales.

De acuerdo con el Observatorio de Seguridad de Cali (2023), se registraron más de 18.000 delitos violentos durante el año, de los cuales cerca del 40% ocurrieron en zonas que carecen de sistemas adecuados de videovigilancia o cobertura tecnológica. Estos datos reflejan la falta de infraestructura tecnológica en muchas áreas críticas, lo cual limita significativamente las capacidades de prevención, monitoreo y respuesta de las autoridades. Esta situación evidencia un desequilibrio entre la distribución territorial de los recursos de seguridad y la evolución de los patrones delictivos, que hoy en día son cada vez más complejos y dinámicos.

Las causas de esta problemática son múltiples y de naturaleza estructural. Entre las principales se encuentran el desempleo juvenil, la exclusión social, la debilidad institucional, la baja inversión en tecnología y la falta de articulación entre los actores encargados de la seguridad. Además, persiste una limitada cultura ciudadana frente a la prevención del delito y un escaso aprovechamiento de los datos y evidencias para la toma de decisiones informadas. Estos factores han generado consecuencias notorias como el aumento del miedo colectivo, la reducción del uso de espacios públicos y una baja denuncia de los delitos, que a su vez perpetúa la impunidad.

En respuesta a estas situaciones, diversas ciudades del mundo han comenzado a implementar estrategias de seguridad basadas en tecnologías inteligentes. Estas soluciones utilizan dispositivos del Internet de las Cosas (IoT), cámaras con reconocimiento facial, sistemas de georreferenciación del crimen, y algoritmos de inteligencia artificial capaces de identificar patrones y predecir comportamientos delictivos. En ciudades como Nueva York y Londres, estas tecnologías han permitido optimizar recursos, reducir el tiempo de respuesta de las autoridades y mejorar la confianza de los ciudadanos. En América Latina, aunque más incipiente, ya se encuentran ejemplos como el de Quito, Ecuador, donde el uso de botones de pánico y cámaras inteligentes ha mejorado la percepción de seguridad.

En Cali, sin embargo, la implementación de estas tecnologías ha sido limitada. No existe una plataforma centralizada e inteligente que recoja información en tiempo real, la analice y la convierta en alertas o recomendaciones operativas para las fuerzas de seguridad. Las cámaras instaladas operan de manera aislada, sin conexión directa con bases de datos, y no hay un sistema de predicción delictiva basado en inteligencia artificial. Esta desconexión tecnológica impide una gestión estratégica de la seguridad, dejando amplios sectores urbanos expuestos a la criminalidad.

Esta situación da lugar a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo una plataforma inteligente basada en el Internet de las Cosas, análisis de datos e inteligencia artificial puede mejorar la seguridad urbana y optimizar la respuesta de las autoridades en Cali?

A partir de esta pregunta, el presente proyecto se enfoca en el diseño y desarrollo de una solución tecnológica integral que permita recopilar información desde sensores y cámaras, procesarla mediante algoritmos de análisis predictivo y presentarla en una interfaz que facilite la

toma de decisiones. Esta plataforma deberá operar en tiempo real, estar interconectada con las fuerzas de seguridad y ser escalable para aplicarse en diferentes sectores de la ciudad.

La pertinencia del proyecto se basa no solo en su valor técnico, sino también en su enfoque preventivo y participativo. No se trata únicamente de reaccionar ante el delito, sino de anticiparse a su ocurrencia mediante datos confiables y modelos de predicción robustos. De igual forma, se busca involucrar a la comunidad en la detección de riesgos, generando canales para la participación ciudadana, la denuncia temprana y el uso responsable de la tecnología.

En cuanto a los beneficios esperados, se proyecta una disminución del 20% en los índices delictivos de las zonas intervenidas durante la fase piloto, así como una mejora del 30% en el tiempo de respuesta de las autoridades. También se pretende aumentar la confianza de la población en los sistemas de vigilancia y generar un modelo replicable en otras ciudades con problemáticas similares.

En conclusión, el problema de la inseguridad urbana en Cali exige soluciones innovadoras que vayan más allá del enfoque tradicional. La aplicación de tecnologías inteligentes no solo representa una respuesta viable y eficaz, sino también una oportunidad para transformar la relación entre las instituciones y los ciudadanos en torno a la seguridad. Este proyecto plantea una alternativa concreta, basada en el conocimiento científico, la ingeniería de software y el compromiso social, que puede contribuir significativamente al fortalecimiento de la convivencia y la gobernabilidad en entornos urbanos.

Objetivo general

Desarrollar una plataforma inteligente basada en tecnologías de análisis de datos, IoT e inteligencia artificial para mejorar la seguridad en Cali mediante la prevención y detección temprana de actividades delictivas.

Objetivos específicos

1. Diseñar un sistema de recolección de datos en tiempo real para la detección de incidentes.
2. Implementar un modelo de análisis predictivo basado en Machine Learning para identificar patrones delictivos.
3. Integrar la plataforma con dispositivos IoT y cámaras de seguridad para un monitoreo automatizado.
4. Evaluar la efectividad del sistema a través de pruebas piloto en zonas críticas de la ciudad.

Justificación del proyecto

La seguridad ciudadana es un pilar esencial para la convivencia y el desarrollo urbano. En la ciudad de Cali, los niveles de criminalidad han alcanzado cifras alarmantes, especialmente en sectores donde el control institucional es limitado o inexistente. Esta problemática, además de generar temor y limitar la movilidad de las personas, afecta negativamente el desarrollo económico, el uso de espacios públicos y la confianza de los ciudadanos en las instituciones. En este contexto, el presente proyecto cobra especial importancia, ya que busca aportar a la solución de esta situación mediante una propuesta tecnológica e innovadora basada en el uso de herramientas de última generación.

La propuesta consiste en desarrollar una plataforma inteligente que integre dispositivos del Internet de las Cosas (IoT), algoritmos de inteligencia artificial y módulos de análisis de datos para mejorar la capacidad de vigilancia, predicción y respuesta de las autoridades frente a situaciones delictivas. Esta plataforma también tiene como propósito empoderar a la ciudadanía mediante su participación activa en la detección de riesgos, incentivando la cultura de la denuncia y fortaleciendo los vínculos de corresponsabilidad en la seguridad pública.

Desde una perspectiva académica, el proyecto permite poner en práctica una amplia gama de conocimientos adquiridos durante la carrera de ingeniería de sistemas. Involucra conceptos de bases de datos, desarrollo web, inteligencia artificial, gestión de proyectos, arquitectura de software y metodologías ágiles. La construcción de una solución real, con un enfoque de impacto social, proporciona una experiencia de aprendizaje auténtica y significativa, que fortalece tanto las competencias técnicas como las habilidades blandas de los estudiantes participantes.

En el ámbito social, el proyecto es una respuesta concreta a una necesidad urgente de la población caleña. Si bien se trata de una prueba piloto, la expectativa es que la plataforma pueda escalar en el futuro, beneficiando a un mayor número de ciudadanos y sirviendo como modelo replicable para otras ciudades con condiciones similares. Además, se espera que contribuya a la construcción de ciudades más seguras, resilientes e inclusivas, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU.

Finalmente, este proyecto representa un compromiso ético y profesional con la sociedad. La ingeniería no debe limitarse a la producción de sistemas técnicos, sino que debe enfocarse también en la mejora de la calidad de vida de las personas. Desarrollar soluciones con propósito, que respondan a los desafíos reales del entorno, es uno de los mayores aportes que pueden hacer los profesionales del área tecnológica. Por estas razones, esta investigación es no solo válida, sino también urgente, pertinente y transformadora.

Delimitación del proyecto

El proyecto se desarrollará en el contexto urbano de la ciudad de Cali, con énfasis en sectores de alta incidencia delictiva, especialmente en zonas de transporte y espacio públicos sin cobertura de vigilancia inteligente. El alcance del proyecto se limita al diseño, implementación y prueba piloto de una plataforma de seguridad basada en tecnologías de IoT, inteligencia artificial y análisis predictivo de datos. La implementación se llevará a cabo en un entorno de prueba simulado o en colaboración con entidades locales, sin exceder un periodo de seis meses.

Marco de teórico

En los últimos años, las ciudades inteligentes se han consolidado como una tendencia global en la gestión pública, incluyendo áreas como la movilidad, la sostenibilidad y la seguridad. La seguridad urbana, en particular, se ha beneficiado del desarrollo de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y el análisis predictivo de datos, que permiten un monitoreo más eficiente y una respuesta oportuna a situaciones delictivas.

De acuerdo con Mora et al. (2018), las ciudades inteligentes incorporan infraestructura tecnológica para resolver problemas sociales mediante el uso de datos en tiempo real y análisis automatizado. Esta transformación digital permite a los gobiernos urbanos tomar decisiones más informadas y anticiparse a los riesgos. En el caso de la seguridad, se ha demostrado que estas tecnologías permiten no solo reducir delitos, sino también mejorar la percepción ciudadana.

En contextos urbanos similares a Cali, estudios recientes como el de Meijer y Bolívar (2019) destacan que los sistemas de vigilancia inteligentes pueden identificar patrones de comportamiento y optimizar la asignación de recursos policiales. La inteligencia artificial, combinada con sensores IoT, permite crear modelos predictivos que detectan anomalías en tiempo real, lo cual es clave para la prevención del crimen.

Otro aporte reciente es el de Santos y Pacheco (2020), quienes señalan que la implementación de plataformas inteligentes en ciudades de América Latina ha contribuido a mejorar la interacción entre ciudadanos y autoridades, promoviendo una cultura de vigilancia colaborativa. Estas plataformas permiten recibir alertas de los ciudadanos, combinar información de diferentes fuentes y generar reportes para la toma de decisiones estratégicas.

Por lo tanto, el presente proyecto se enmarca en una línea de investigación contemporánea y pertinente, apoyada en evidencia empírica reciente. La implementación de una plataforma inteligente de seguridad urbana responde a los desafíos actuales de la ciudad de Cali.

Marco conceptual

A continuación se presentan los principales conceptos que sustentan la formulación del presente proyecto:

Seguridad Urbana: Conjunto de estrategias, herramientas y políticas que buscan garantizar la integridad física y el bienestar de los ciudadanos en los entornos urbanos. Incluye vigilancia, prevención del delito y participación ciudadana (Santos & Pacheco, 2020).

Ciudad Inteligente (Smart City): Modelo de desarrollo urbano que utiliza tecnologías digitales para optimizar los servicios públicos y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Las ciudades inteligentes integran plataformas de datos, sensores, y algoritmos para gestionar áreas clave como la seguridad (Mora, Deakin & Reid, 2018).

Internet de las Cosas (IoT): Red de dispositivos interconectados que recopilan y transmiten información mediante sensores. Su aplicación en seguridad urbana incluye cámaras, alarmas, sensores de movimiento, y dispositivos móviles conectados (Meijer & Bolívar, 2019).

Inteligencia Artificial (IA): Disciplina que desarrolla sistemas capaces de aprender, razonar y tomar decisiones con base en datos. En seguridad, la IA permite identificar patrones sospechosos y activar alertas en tiempo real (Santos & Pacheco, 2020).

Machine Learning: Subárea de la IA que permite construir modelos predictivos a partir de grandes volúmenes de datos. Estos modelos aprenden automáticamente y se ajustan para detectar comportamientos delictivos anómalos en zonas específicas (Mora et al., 2018).

Análisis Predictivo: Técnica que permite anticipar eventos futuros mediante el análisis estadístico y computacional de datos históricos. Aplicado a la seguridad, es una herramienta clave para la asignación proactiva de recursos y la reducción del crimen (Meijer & Bolívar, 2019).

Referencias:

- Mora, L., Deakin, M., & Reid, A. (2018). Strategic principles for smart city development. *Technological Forecasting and Social Change*, 124, 199–214.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.026>
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2019). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 85(2), 392–408. <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>
- Santos, E. P., & Pacheco, R. C. S. (2020). Smart cities and urban planning: A systematic review. *Journal of Urban Planning and Development*, 146(2).
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000367](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000367)

Marco jurídico

El desarrollo de esta plataforma tecnológica contempla el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales relacionadas con la protección de datos, la vigilancia electrónica y los derechos digitales. Entre ellas se destacan:

- Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales.
- Ley 1273 de 2009 que establece delitos informáticos en Colombia.
- Constitución Política de Colombia, artículos 15 y 20 sobre derecho a la intimidad y acceso a la información.

- Reglamento General de Protección de Datos (GDPR), como referencia internacional en el tratamiento ético de datos.
- ISO/IEC 27001, como norma aplicable para la gestión de seguridad de la información, en caso de implementación empresarial.

Marco tecnológico

El proyecto utilizará tecnologías emergentes en el campo de la ingeniería de sistemas:

- IoT (Internet of Things): para el monitoreo en tiempo real mediante sensores y cámaras conectadas.
- Plataformas en la nube (Cloud Computing): para el almacenamiento y procesamiento de datos en tiempo real.
- Machine Learning (ML): algoritmos supervisados y no supervisados para identificar patrones delictivos.
- Bases de datos NoSQL como MongoDB, para el manejo de datos masivos no estructurados.
- Frameworks de desarrollo web: como React o Angular para la interfaz de usuario.
- Lenguajes de programación: Python para la IA y JavaScript para el frontend.

Metodología.

Se empleará una metodología mixta, combinando análisis cuantitativo (estadísticas de delitos y evaluación de efectividad del sistema) y cualitativo (encuestas de percepción ciudadana). Además, se adoptará la metodología ágil Scrum para la gestión del desarrollo.

Esta metodología se seleccionó dado que permite iterar con rapidez y responder de manera efectiva a los cambios en los requerimientos del cliente.

Scrum se basa en ciclos de trabajo cortos llamados sprints, que permiten la entrega continua de valor. Cada sprint incluye planificación, ejecución, revisión y retrospectiva. Este enfoque fomenta la transparencia, la inspección y la adaptación, lo que resultara muy adecuado para este proyecto de entorno dinámico.

El equipo se organiza en roles específicos como: product owner, que representa al cliente; scrum master, que facilita el proceso y remueve obstáculos; y el equipo de desarrollo, que implementa las funcionalidades. Las herramientas como tableros Kanban y reuniones diarias se utilizarán para asegurar el avance constante y la comunicación efectiva durante el desarrollo del proyecto.

Se aplicará la metodología CDIO en las siguientes fases:

- **Concebir:** análisis del problema y requerimientos.
- **Diseñar:** modelado del sistema y selección de tecnologías.
- **Implementar:** desarrollo de la aplicación y algoritmos de IA.
- **Operar:** pruebas piloto y optimización del sistema.

Análisis de requerimientos

Funcionales:

- Permitir la recolección de incidentes en tiempo real.
- Detectar patrones sospechosos mediante análisis predictivo.
- Notificar a las autoridades competentes automáticamente.
- Generar reportes y visualizaciones para la toma de decisiones.

No funcionales:

- Alta disponibilidad y escalabilidad.
- Seguridad en el almacenamiento y transmisión de datos.
- Interfaz intuitiva y amigable.

Restricciones:

- Presupuesto limitado.
- Integración con dispositivos existentes.
- Cumplimiento de normas legales en tratamiento de datos.

Muestra y población del proyecto

La población objeto del estudio está conformada por los ciudadanos de Cali, en especial aquellos que transitan frecuentemente por zonas vulnerables de la ciudad. Para la fase piloto, se seleccionará una muestra intencional de al menos dos sectores con alta incidencia delictiva, en coordinación con estadísticas del Observatorio de Seguridad. También se incluirán representantes de la fuerza pública y operadores del sistema de videovigilancia local.

Instrumento de medición y recolección de los datos

Se aplicarán los siguientes instrumentos:

- Encuestas digitales y físicas dirigidas a ciudadanos sobre percepción de seguridad.
- Entrevistas estructuradas a funcionarios de seguridad pública.
- Análisis de bases de datos delictivas y georreferenciación histórica.
- Observación directa mediante videovigilancia de las zonas piloto.

Las herramientas utilizadas incluirán formularios digitales (Google Forms), herramientas estadísticas (Excel, Power BI) y software de análisis de texto (Python + NLP para minería de opiniones).

Análisis y diagnóstico del proceso investigativo

El análisis mixto de datos cualitativos y cuantitativos permitirá establecer un diagnóstico integral sobre la problemática de inseguridad en las zonas seleccionadas. A partir de la triangulación de los resultados se identificarán:

- Horarios, sectores y eventos con mayor ocurrencia delictiva.
- Brechas tecnológicas actuales.
- Nivel de participación ciudadana en la prevención del delito.
- Factores ambientales y sociales que inciden en la criminalidad.

Este diagnóstico servirá de base para diseñar el modelo predictivo y las estrategias de intervención tecnológica.

Cronograma de actividades

Tabla 2.

Cronograma de Actividades.

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Análisis del problema	X	X				
Diseño de la solución		X	X			
Desarrollo del sistema			X	X		
Pruebas y ajustes				X	X	
Evaluación final					X	X

Recursos

Tabla 3.

Recursos necesarios para la implementación.

RECURSO	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
Equipo Humano	Ingenieros de sistemas, expertos en IA	\$ 10.000.000
hardware y Software	Computadores, cámaras de seguridad, software de análisis de datos	\$ 5.000.000
Salidas de Campo	Transporte, logística de recolección de datos	\$ 100.000
Infraestructura en la nube	Bases de datos, hosting, IA en la nube	\$ 2.000.000
Bibliografía	Repositorio de la universidad	\$ -
TOTAL		\$ 17.100.000

Resultados esperados

Tabla 4.

Resultados o Productos Esperados.

RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	BENEFICIARIO
Plataforma web funcional con integración de sensores IoT	Implementación del sistema en entorno de prueba	Comunidad caleña / Autoridades locales
Modelo predictivo con IA	Precisión mayor al 85% en la identificación de patrones delictivos	Policía Metropolitana de Cali
Visualizador de datos y reportes en tiempo real	Número de alertas generadas y visualizadas correctamente	Organismos de seguridad y planificación
Participación ciudadana en la plataforma	Número de reportes ciudadanos / encuestas de percepción	Habitantes de zonas vulnerables
Reducción de incidentes delictivos en zonas intervenidas	Disminución del 20% en delitos reportados durante la prueba piloto	Comunidad intervenida / Entes de control
Mejora en el tiempo de respuesta institucional	Reducción del 30% en los tiempos de reacción ante incidentes	Secretaría de Seguridad / Policía Nacional

Link video explicativo

<https://youtu.be/FYcaz1vPX8I>

Link repositorio en GitHub

<https://github.com/torvic227/Tarea5ProyectoGrado>

Bibliografía

- Mora, L., Deakin, M., & Reid, A. (2018). Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 124, 199–214. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.026>
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2019). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 85(2), 392–408. <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>
- Santos, E. P., & Pacheco, R. C. S. (2020). Smart cities and urban planning: A systematic review. *Journal of Urban Planning and Development*, 146(2), 05020005. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000367](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000367)
- García-Peñalvo, F. J., & Corell, A. (2021). La transformación digital en las ciudades: Retos y oportunidades. *Sustainability*, 13(5), 2478. <https://doi.org/10.3390/su13052478>
- Ibrahim, M., El-Zaart, A., & Adams, C. (2019). Smart sustainable cities roadmap: Readiness for transformation towards urban sustainability. *Journal of Urban Management*, 8(3), 403–418. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2019.03.001>

- Munawar, H. S., Hammad, A. W. A., & Mohamad, S. B. (2020). A review of video surveillance systems for crime prevention. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 864(1), 012152. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/864/1/012152>
- Wang, Z., & Han, Y. (2021). Using AI to detect crime hotspots in urban environments. *Computers, Environment and Urban Systems*, 86, 101589. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2020.101589>
- Sadowski, J., & Pasquale, F. (2018). The spectrum of control: A social theory of the smart city. *First Monday*, 23(7). <https://doi.org/10.5210/fm.v23i7.8284>
- Gao, Y., Li, Q., & Zhang, Y. (2020). Predictive policing: Big data and machine learning in criminal justice. *IEEE Access*, 8, 184029–184045. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3029390>
- Sadowski, J. (2020). *Too smart: How digital capitalism is extracting data, controlling our lives, and taking over the world*. MIT Press.
- Batista, L., & Manhaes, C. (2021). Smart surveillance systems and privacy in Latin America. *Surveillance & Society*, 19(2), 184–200. <https://doi.org/10.24908/ss.v19i2.13680>
- OECD. (2019). Enhancing the contribution of digital technologies to smart cities. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bafdf6f0-en>

Fernández-Caramés, T. M., & Fraga-Lamas, P. (2020). A review on the application of IoT and edge computing to smart city infrastructures. *Sensors*, 20(1), 102.

<https://doi.org/10.3390/s20010102>

Yin, X., & Wang, W. (2022). Urban public safety early warning system based on IoT and AI. *Sensors*, 22(2), 401. <https://doi.org/10.3390/s22020401>

UN-Habitat. (2019). People-centered smart cities: Harnessing digitalization for sustainable development. United Nations Human Settlements Programme. <https://unhabitat.org>

Delgado, C., & Peñaranda, I. (2021). Aplicación de inteligencia artificial para la predicción de delitos en Colombia. *Revista Ingeniería*, 25(2), 85–97.

<https://doi.org/10.16924/riua.v25i2.1637>

Camargo, A. F., & Moreno, A. (2019). Integración del IoT y big data en la gestión de seguridad ciudadana. *Revista Colombiana de Computación*, 20(1), 45–62.

<https://doi.org/10.29375/01221944.3512>

Guzmán, D. A., & Rincón, L. J. (2023). Modelos predictivos de comportamiento delictivo en ciudades colombianas. *Revista de Tecnología Aplicada*, 12(4), 22–36.

Ortiz, J. & Rojas, A. (2022). Sistema inteligente de alerta temprana basado en sensores urbanos. *Revista de Sistemas Inteligentes*, 14(3), 56–70.

Vega, S., & Lozano, M. (2024). IoT para la seguridad urbana: caso de estudio en Bogotá. *Revista de Innovación Tecnológica y Sociedad*, 7(1), 101–120.