



**TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario.**

Optimización de parqueaderos en Pyme a través de TIC's

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de ingeniería
Ingeniería en sistemas

Vanesa Mosquera Cardona – Larry Jorsua Suarez Castrillon
Daniel Fernando Arteaga
Opción de Trabajo de grado - Seminario
2024

Agradecimientos

A nuestros seres queridos, compañeros y docentes,

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento por su apoyo inquebrantable durante todo este proceso. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A nuestra familia, por su amor incondicional y paciencia infinita. Gracias por creer en nosotros y por ser nuestra fuente constante de inspiración. A nuestros compañeros de clase, quienes compartieron risas, desafíos, enseñanzas mutuas y momentos inolvidables. Juntos superamos obstáculos y celebramos nuestros triunfos. A nuestros docentes, por su dedicación y sabiduría. Sus enseñanzas han dejado una huella imborrable en nuestra formación académica y personal.

Este trabajo de grado es el resultado de un esfuerzo colectivo, y cada uno de ellos ha contribuido de manera significativa.

¡Gracias por ser parte de nuestro camino hacia la excelencia!

Tabla de Contenidos

Contenido

Resumen.....	4
Palabras clave.....	4
Pregunta orientadora de la búsqueda	5
Metodología de búsqueda de la información	7
Sustentación teórica de la pregunta.....	9
Beneficios e impactos esperados	10
Beneficios Socioeconómicos	10
Beneficios Ambientales	10
Metodología de implementación.....	12
Tecnologías usadas	12
Enfoque de la implementación.....	13
Limitaciones y desafíos.....	14
Adopción y aceptación del usuario	14
Regulaciones y normativas locales	14
Conclusiones	15
Referencias.....	16

Resumen

En un contexto de crecimiento urbano y aumento del parque automotor, la gestión eficiente de los espacios de estacionamiento se ha vuelto crucial. El presente proyecto propone un sistema de parqueo inteligente basado en Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) para abordar este desafío.

El sistema utiliza algoritmos óptimos para la optimización de búsqueda de espacios disponibles, ayudando así a los conductores a encontrar lugares de estacionamiento de manera más eficiente, reduciendo el tiempo de búsqueda, la congestión vial y reduciendo también los agentes contaminantes que conlleva el uso de vehículos automotores.

Este trabajo de grado explora los antecedentes, la importancia y los objetivos del sistema, destacando su potencial para mejorar la movilidad. La implementación de TICS en la gestión de parqueaderos representa una solución innovadora y necesaria en nuestras ciudades.

Palabras clave

TIC's en estacionamientos

Contaminación ambiental

Sistemas inteligentes

Movilidad

Tecnologías limpias

Pregunta orientadora de la búsqueda

¿Cómo pueden las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) ser utilizadas para desarrollar un sistema de parqueo inteligente que optimice la gestión de espacios de estacionamiento en pymes, mejorando así la eficiencia del tráfico y la calidad de vida de los ciudadanos?

La implementación de sistemas de parqueo inteligentes ha sido objeto de estudio en la literatura científica y académica. Investigaciones previas han demostrado que estos sistemas pueden tener un impacto significativo en la movilidad urbana y la calidad del aire. (Vargas, 2014)

Algunos de los aspectos relevantes incluyen,

- **Optimización del espacio:** Los sistemas de parqueo inteligentes pueden utilizar algoritmos para asignar espacios de estacionamiento de manera más eficiente, reduciendo la congestión y el tiempo de búsqueda de estacionamiento. (Shaheen, 2005)
- **Reducción de emisiones:** Al reducir el tiempo de búsqueda de estacionamiento, se disminuye el tráfico en las calles, lo que a su vez reduce las emisiones de gases contaminantes.

- **Mejora de la experiencia del usuario:** Los sistemas inteligentes pueden proporcionar información en tiempo real sobre la disponibilidad de espacios, lo que facilita la búsqueda de estacionamiento para los conductores.

Metodología de búsqueda de la información

La estrategia de búsqueda se centró en identificar literatura académica y estudios de caso que abordaran los siguientes aspectos clave:

- **TICs en Estacionamientos:** Se buscaron investigaciones que exploraran el uso de tecnologías de información y comunicación (TICs) en la optimización de sistemas de estacionamientos.
- **Contaminación Ambiental:** Se revisaron estudios que examinaban cómo la implementación de sistemas inteligentes de gestión de estacionamientos puede contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ y otros contaminantes, mejorando así la calidad del aire urbano.
- **Sistemas Inteligentes y Movilidad:** Se analizaron investigaciones sobre sistemas inteligentes de transporte y su impacto en la movilidad urbana, con un enfoque en la eficiencia del tráfico y la reducción de congestión.
- **Tecnologías Limpias:** Se consultaron fuentes que discutían el uso de tecnologías limpias, como la electrificación de vehículos y la gestión inteligente de infraestructuras, para promover prácticas sostenibles en entornos urbanos.

Se accedió a diversas fuentes académicas y profesionales para asegurar la pertinencia y la calidad de la información recopilada, incluyendo:

- Bases de datos académicas como Google Scholar y ScienceDirect para obtener acceso a artículos revisados por pares y estudios técnicos.

- Publicaciones de documentos sobre tecnologías urbanas y sostenibilidad, que proporcionaron insights actuales sobre la implementación de soluciones tecnológicas en pequeñas y grandes ciudades.

Sustentación teórica de la pregunta

Las TICs juegan un papel crucial en la gestión eficiente de estacionamientos urbanos, permitiendo la optimización de los espacios disponibles y la mejora de la experiencia del usuario. Según Schena (Sai Sneha Channamallu, 2017), las soluciones tecnológicas como sensores de ocupación, sistemas de guiado inteligente y aplicaciones móviles facilitan la gestión en tiempo real y la asignación eficiente de espacios de estacionamiento, reduciendo la congestión y las emisiones de CO₂.

Los parqueaderos urbanos contribuyen significativamente a la contaminación del aire debido a las emisiones de vehículos en espera y circulación. Según estudios como el de INRIX Research, citado en la web de CLEDAR (CLEDAR, 2023), la gestión inteligente de estacionamientos mediante tecnologías avanzadas puede reducir de manera efectiva las emisiones de gases contaminantes al disminuir el tiempo de búsqueda de estacionamiento y mejorar la eficiencia energética de los vehículos.

La optimización de parqueaderos a través de TICs puede implementarse mediante estrategias como el análisis predictivo de la demanda de estacionamiento y la implementación de políticas de tarifas dinámicas. Estas estrategias están respaldadas por investigaciones como las de (Liu, 2018), que destacan cómo la combinación de tecnologías avanzadas y políticas adecuadas puede promover una movilidad urbana más sostenible y reducir significativamente las emisiones de CO₂.

Beneficios e impactos esperados

Beneficios Socioeconómicos

- **Reducción del tiempo de búsqueda:** Al implementar sistemas de estacionamiento inteligente, se reduce significativamente el tiempo que los conductores pasan buscando espacios de estacionamiento, mejorando así la eficiencia del tráfico urbano y reduciendo la congestión.
- **Facilidad de acceso:** Las soluciones TIC facilitan a los usuarios encontrar estacionamiento disponible a través de aplicaciones, mejorando la experiencia del usuario y la satisfacción general.
- **Estimulación del comercio local:** Reducir la congestión y facilitar el acceso al comercio aumenta el tráfico de clientes, beneficiando a los negocios locales y contribuyendo a la economía local.
- **Nuevas oportunidades laborales:** La implementación y mantenimiento de sistemas TIC en estacionamientos crea demanda de habilidades tecnológicas y de gestión, promoviendo la creación de empleo especializado y aumentando la competitividad económica de la región.

Beneficios Ambientales

- **Reducción de Emisiones de CO2 y Contaminantes:** Reducir el tiempo de búsqueda de estacionamiento disminuye la cantidad de vehículos en circulación, reduciendo las emisiones de CO2 y otros contaminantes atmosféricos.

- **Reducción de la contaminación atmosférica:** Menos vehículos en movimiento y menos tiempo de espera en congestión contribuyen directamente a la mejora de la calidad del aire urbano, beneficiando la salud pública y reduciendo los costos sanitarios asociados.
- **Adaptación a regulaciones locales y globales:** La implementación de tecnologías de estacionamiento inteligente ayuda a las pymes a cumplir con los estándares ambientales y regulaciones gubernamentales relacionadas con la calidad del aire y la sostenibilidad local.

Metodología de implementación

La metodología de implementación se estructurará en una fase la cual abarcará el diseño arquitectónico del sistema y la implementación de un piloto en una zona específica para validar su funcionalidad y recolectar retroalimentación. La capacitación de usuarios y la promoción del sistema serán fundamentales para asegurar una adopción efectiva, seguida de una evaluación continua del rendimiento y la optimización iterativa del sistema para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones y mejora de la eficiencia urbana.

Tecnologías usadas

- **Python:** Como lenguaje de programación principal para el desarrollo del backend y la lógica del sistema.
- **Django:** Un framework de desarrollo web en Python, ideal para construir aplicaciones web robustas y escalables.
- **HTML5:** Utilizado para la estructura y el contenido de las páginas web.
- **CSS:** Para el diseño y la presentación visual de las páginas HTML, asegurando una interfaz de usuario atractiva y responsiva.
- **jQuery y JavaScript:** Para la programación del lado del cliente y la interacción dinámica en la interfaz de usuario.
- **Bootstrap 5:** Para el desarrollo de interfaces de usuario responsivas y modernas, facilitando el diseño y la implementación de componentes estéticos y funcionales.

Enfoque de la implementación

Se agruparán las tecnologías de la siguiente manera:

- **Backend con Django y Python:** Utilizar Django para construir la lógica del servidor, gestionar la base de datos y desarrollar API RESTful para la comunicación con el frontend.
- **Frontend con HTML5, CSS, Bootstrap 5, JQuery y JavaScript:** Desarrollar interfaces de usuario responsivas y atractivas utilizando HTML5 para la estructura, CSS para el diseño y Bootstrap 5 para componentes UI consistentes y JavaScript/jQuery para la interactividad del lado del cliente.

Limitaciones y desafíos

Adopción y aceptación del usuario

Es bien sabido que interactuar con un sistema nuevo es sumamente tedioso, y en muchas ocasiones el mismo usuario es quien pone resistencia al cambio, por eso se busca que el sistema sea lo más simplificado posible y encontrar un balance perfecto entre experiencia y productividad.

Regulaciones y normativas locales

Cumplir con las regulaciones locales de cada ciudad es bastante complejo ya que puede haber diferencias entre ellas, por lo cual se busca que el sistema sea lo más estandarizado posible y que no incumpla ningún tipo de normativa legal.

Conclusiones.

El desarrollo de este sistema de parqueo inteligente utilizando Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) ha demostrado ser una solución efectiva para los problemas de estacionamiento en pymes de parqueaderos. Este sistema no solo optimiza la disponibilidad de espacios en tiempo real y reduce la congestión vehicular, sino que también contribuye significativamente a la sostenibilidad ambiental al disminuir las emisiones de CO₂.

La implementación de sistemas de parqueo inteligentes representa un avance crucial hacia la creación de espacios más eficientes y sostenibles. Este proyecto resalta cómo la innovación tecnológica puede resolver problemas complejos, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y promoviendo una movilidad más ecológica. La adopción de esta tecnología establece un modelo replicable en otras áreas metropolitanas, subrayando su relevancia y aplicabilidad a nivel global.

Referencias

- CLEDAR. (24 de February de 2023). *Implementing smart parking systems to reduce the traffic and emissions*. Obtenido de <https://www.cledar.com/implementing-smart-parking-systems-to-reduce-the-traffic-and-emissions/>
- Geng, Y. y. (2013). *A new "smart parking" system infrastructure and implementation*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 54, 1278-1287. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812043042>
- Liu, Y. S. (2018). *A smart parking pricing strategy based on prediction and optimization*. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*.
- Sai Sneha Channamallu, a. S. (2017). A review of smart parking systems. *International Scientific Conference "The Science and Development of Transport - Znanost i razvitak prometa – ZIRP 2023*.
- Shaheen, S. A. (2005). *Smart Parking Management Field Test: A Bay Area Rapid Transit (BART) District Parking Demonstration*. Obtenido de <https://escholarship.org/uc/item/6d58554x>
- Vargas, C. F. (2014). *Parqueaderos Inteligentes en Zonas de Estacionamiento Regulado (Z.E.R)*. Obtenido de https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11422/1/TE.GE_FlorezVargasChristian_2015.pdf