

Análisis de la cadena de suministro de última milla en zonas rurales de Uruguay.

El abastecimiento en zonas rurales de Uruguay presenta desafíos significativos en términos de costos logísticos, eficiencia en la distribución y accesibilidad. La última milla, que comprende el tramo final de la entrega de productos desde el centro de distribución hasta el consumidor final, es una de las etapas más críticas en la cadena de suministro. En las áreas rurales, factores como la infraestructura vial limitada, la dispersión geográfica de la población y la baja densidad de demanda afectan la viabilidad de los modelos logísticos convencionales. Este proyecto tiene como objetivo analizar los principales desafíos de la última milla en zonas rurales de Uruguay y proponer un análisis cualitativo y cuantitativos basado en modelos de optimización para mejorar la eficiencia y reducir costos.

Objetivos

- Realizar un relevamiento bibliográfico sobre modelos de distribución de última milla con énfasis en zonas rurales.
- Identificar los principales desafíos logísticos en la distribución de productos en áreas rurales de Uruguay.
- Evaluar la aplicabilidad de diferentes enfoques tecnológicos, como el uso de puntos de recolección centralizados, redes colaborativas de distribución y vehículos autónomos.
- Desarrollar un modelo de optimización que permita mejorar la eficiencia logística en la entrega de productos en la última milla.
- Analizar el impacto de la implementación del modelo en términos de costos logísticos, tiempos de entrega y sostenibilidad.

Metodología

1. **Revisión de Literatura:** Se llevará a cabo un análisis de estudios previos sobre modelos logísticos en última milla, particularmente en contextos rurales y en economías similares a la uruguaya.
2. **Relevamiento de Datos:** Se recopilarán datos sobre la distribución actual de productos en zonas rurales de Uruguay, incluyendo tiempos de entrega, costos operativos y limitaciones logísticas.
3. **Análisis de tecnologías y alternativas:** Se analizará la viabilidad de diferentes alternativas tecnológicas y estrategias logísticas para resolver el problema de la última milla en zonas rurales.
4. **Diseño del Modelo:** Se propondrá un modelo matemático de optimización logística que contemple variables como distancia, costos de transporte, demanda de productos y restricciones de infraestructura.
5. **Aplicación del Modelo:** Se aplicará el modelo en un estudio de caso real para evaluar su viabilidad y efectividad en la reducción de costos y mejora de eficiencia.
6. **Análisis de Resultados:** Se realizará un análisis comparativo entre el sistema actual y las mejoras propuestas por el modelo, incluyendo un estudio de sensibilidad frente a cambios en los parámetros clave.
7. **Recomendaciones:** Se formularán recomendaciones prácticas para mejorar la distribución de última milla en zonas rurales, basadas en los resultados obtenidos.

Impacto Esperado

- Reducción de costos logísticos mediante estrategias de optimización en la distribución de productos.
- Mejora en la accesibilidad de bienes y servicios para poblaciones rurales.
- Generación de un modelo replicable que pueda aplicarse en otras regiones con características similares.
- Contribución a la sostenibilidad del sistema logístico a través del uso eficiente de recursos.

Palabras clave: Última milla, optimización logística, distribución rural, cadena de suministro, transporte eficiente.

Referencias

- [1] Tarazona-Jiménez, J., Jimenez-Romero, J., Aguilar-Imitola, K., & Lamos-Díaz, H. (2022). *Un algoritmo ALNS para el VRPD en la distribución de última milla*. *Revista UIS Ingenierías*, *21*(3), 153-176. <https://doi.org/10.18273/revuin.v21n3-2022012>
- [2] Lee, C. K., Lindawati, & de Souza, R. (2017). *Utilizing excess capacity in last mile using 4th party milk run*. 2017 6th IEEE International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT), 127-132. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2017.8009702>
- [3] Zhang, Q., Li, Y., & Cai, Q. (2021). *Investigation on the last-mile delivery of rural logistics under crowdsourcing transportation in China*. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, *11*(1), 75-93. [https://doi.org/10.7708/ijtte.2021.11\(1\).04](https://doi.org/10.7708/ijtte.2021.11(1).04)
- [4] Wang, Y., Yang, S., Wang, X. V., & Wang, L. (2024). *Research on truck-drone collaborative route planning for rural logistics delivery services*. *Scientific Reports*, *14*, 31815. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-83149-1>