

Tabla de Contenido

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Antecedentes Generales | 1 |
| 1.2. Identificación y Formulación del Problema | 2 |
| 1.3. Objetivos del proyecto | 3 |
| 2. Marco Teórico y Estado del Arte | 4 |
| 2.1. Definición del Problema y Notación Básica | 4 |
| 2.2. Traveling Salesman Problem | 4 |
| 2.3. Teoría de Grafos | 6 |
| 2.4. Heurísticas de Resolución | 7 |
| 2.4.1. Algoritmo del Vecino más Cercano | 7 |
| 2.4.1.1. 2-opt | 9 |
| 2.4.1.2. 3-opt | 9 |
| 2.4.2. Greedy Local Search | 10 |
| 2.4.3. Guided Local Search | 12 |
| 2.4.4. Tabu Search | 14 |
| 2.4.5. Simulated Annealing | 16 |
| 2.5. Vehicle Routing Problem | 17 |
| 2.5.1. Restricciones de Capacidad | 18 |
| 2.5.2. Ventanas Horarias | 18 |
| 2.5.2.1. Tiempos de Recorrido | 18 |
| 2.5.2.2. Tiempo de Servicio | 19 |
| 2.5.3. Desbalance de Rutas | 19 |
| 3. Diseño de la Solución | 20 |
| 3.1. Propuesta de Solución | 20 |
| 3.2. Generación de Datos | 20 |
| 3.2.1. Datos de Entrada | 20 |
| 3.2.2. Geocodificación de Direcciones | 21 |
| 3.2.3. Cálculo de Matriz de Tiempos y Distancias | 22 |
| 3.2.4. Cálculo de Tiempos de Servicio | 24 |
| 3.3. Diseño del Algoritmo de Optimización | 25 |
| 3.3.1. Función Objetivo | 25 |
| 3.3.2. Restricciones | 26 |
| 3.3.3. Hiperparámetros Modificables | 26 |
| 3.3.4. Selección de la Metaheurística de Resolución | 26 |
| 3.3.5. Supuestos a Tener en Consideración | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4. Disponibilización de Métricas y Mapas de Rutas Generadas | 28 |
| 3.5. Evaluación del Impacto de la Herramienta de Ruteo | 29 |
| 4. Análisis de los Resultados | 31 |
| 4.1. Estimación de Tiempos de Servicio | 31 |
| 4.1.1. Estudio de Residuales en Big Ticket | 32 |
| 4.1.2. Estudio de Residuales en Mini Ticket | 34 |
| 4.1.3. Apreciaciones Finales | 36 |
| 4.2. Rutas Generadas para Flota Big Ticket | 37 |
| 4.3. Rutas Generadas para Flota Mini Ticket | 41 |
| 5. Conclusiones | 45 |
| Bibliografía | 46 |