

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Antecedentes sobre los SBC: descripción, modelación y manejo de datos	7
2.1. Descripción	7
2.1.1. Funcionamiento de los SBC	7
2.1.2. Modelo de negocios y proveedores de los SBC	7
2.1.3. El problema del reposicionamiento de las bicicletas	8
2.1.4. Características de los SBC	9
2.2. Experiencias de modelación	11
2.2.1. Localización y tamaño óptimos de las estaciones	11
2.2.2. Localización de las estaciones con modelo de partición modal auto-bici	11
2.2.3. Localización de estaciones y número de bicicletas con demanda estocástica	12
2.2.4. Modelación del reposicionamiento	12
2.3. Manejo de datos de los SBC	13
3. Descripción del Crecimiento de los SBC	15
3.1. Recopilación de datos	15
3.1.1. Datos referentes al uso	15
3.1.2. Datos referentes al estado instantáneo	16
3.1.3. Otros datos	16
3.2. Metodología, limpieza y orden de los datos	17
3.2.1. Número de viajes, estaciones, bicicletas, sitios y bicicletas reposicionadas	17
3.2.2. Características espaciales de los SBC	17
3.3. Resultados	19
3.3.1. Número de viajes, estaciones, bicicletas, sitios y bicicletas reposicionadas	19
3.3.2. Características espaciales de los SBC	21
3.3.3. Evolución de los SBC	25
4. Formulación de los modelos	28
4.1. Entendiendo el problema: costo de los usuarios y del operador	29
4.2. M1: modelo estructural sin reposicionamiento	29
4.3. M2: modelo estructural con reposicionamiento	34
4.3.1. Formas funcionales de los tiempos de espera	36
4.4. Síntesis de la formulación	37

5. Aplicación de los modelos	39
5.1. Parámetros	39
5.1.1. Cálculo de los parámetros del tiempo de espera	40
5.2. Variables de diseño óptimas	41
5.2.1. Espaciamiento y número de estaciones óptimos (M1 y M2)	41
5.2.2. Número de sitios, bicicletas y bicicletas reposicionadas óptimos (M2)	42
5.3. Subsidios y tarifas óptimas	43
5.4. Sensibilidad bicicletas reposicionadas versus costo de las bicicletas	44
6. Discusión y extensión de los modelos	47
6.1. Los SBC de cuarta generación	48
6.2. Bicicletas asistidas eléctricamente	49
7. Conclusiones	51
Bibliografía	53