



Disertación

Maestría en Ingeniería Civil - Construcciones Civiles

***ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA. CASO DE ESTUDIO
“PLAZA SUCRE” DEL CANTÓN PUJILÍ***

Sandra Elizabeth Tipantaxi Naranjo

Leiria 2018



Disertación

Maestría en Ingeniería Civil - Construcciones Civiles

***ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA. CASO DE ESTUDIO
“PLAZA SUCRE” DEL CANTÓN PUJILÍ***

Sandra Elizabeth Tipantaxi Naranjo

Disertación de Maestría realizada bajo la orientación del Doctor João Pedro Cruz da Silva, Profesor de la Escuela Superior de Tecnología y Gestión del Instituto Politécnico de Leiria y la co orientación de la Magíster Ruth Lorena Pérez Maldonado, Profesora de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Leiria, Julio de 2018

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Agradecimientos

En estas cortas líneas, deseo expresar mi agradecimiento a todo aquel que se involucró directa e indirectamente en la realización de este trabajo.

Principalmente a mi orientador, Doctor João Pedro Cruz da Silva, por el aporte esencial en el desarrollo de este proyecto de disertación. Con paciencia y dedicación supo apoyar esta idea, compartiendo su conocimiento y brindando su apoyo y guía incondicional.

A la Ing. Mg. Ruth Lorena Pérez Maldonado, por el apoyo brindado como co-orientadora en este trabajo de titulación. La guía y el apoyo brindado fueron un aporte significativo para lograr esta meta profesional.

Mi agradecimiento también, a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) de la República del Ecuador, quien mediante el programa Globo Común de Becas Cofinanciadas SENESCYT-Instituto Politécnico de Leiria, proporciona la oportunidad a profesionales, para acceder a preparación académica de excelencia, en pro de incentivar la investigación y el desarrollo profesional en el Ecuador.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Resumen

La plaza Sucre es un centro polarizador y núcleo esencial en la ciudad de Pujilí, gracias a su vertiente cultural, social y económica, y asume especial relevancia para el cantón. Las plazas de mercado, al posicionarse como núcleo principal de la actividad urbana y representar el principal punto de intercambio comercial, soportan varias problemáticas relativas a la movilidad peatonal y vehicular. Entre ellas, la plaza Sucre no es una excepción, por lo tanto, una rehabilitación en esta zona es esencial para una revitalización urbana que se traduce en un aumento de la calidad de vida.

En este ámbito, este estudio pretende contribuir para la identificación de las problemáticas concernientes a la movilidad, partiendo del entendimiento de la situación existente y finalmente el planteamiento de estrategias y medidas de intervención que conlleven una mejora global del lugar, tanto a nivel peatonal como vehicular.

De esta forma, en una fase inicial fue efectuada una recolección de información con el objetivo de caracterizar el lugar de estudio, en su situación actual, donde se presenta, principalmente, el funcionamiento referente a la actividad comercial, a los modos de transporte motorizado y no motorizado, las características del tráfico que circula en la zona, las capacidades viales, así como los niveles de servicio asociadas a los movimientos peatonales.

En función a la caracterización, evaluación y diagnóstico de la plaza Sucre, fueron elaboradas diversas soluciones, centradas en alcanzar el objetivo planteado para este proyecto. De esta forma, las soluciones propuestas se asientan en varios principios estratégicos, siendo los principales: garantizar la capacidad vial para la demanda vehicular futura, la promoción de las condiciones del modo peatonal, la disminución de la dependencia del vehículo privado y la gestión del espacio público.

Con la propuesta referente a capacidad vial se prevé que la demanda proyectada al año horizonte llegue a saturar ciertos flujos de circulación, por lo que se deberán realizar correcciones con base al comportamiento vehicular en ese instante. Las soluciones a nivel peatonal proveen al peatón de sistemas acorde a las necesidades de circulación, seguridad y comodidad, principalmente evitando conflictos con los vehículos y por lo tanto

reduciendo el peligro de accidentes. Por otra parte, las soluciones en gestión de estacionamiento, logística de carga y descarga y gestión del espacio público se encaminan a regular y ordenar la circulación y el uso de la vía pública, así como brindar un ambiente de mayor orden, amigable y atractivo dentro del contexto urbano de la ciudad.

En resumen, este trabajo busca constituirse en un punto de referencia para cambiar la forma en que se vienen planteando los sistemas de movilidad. Una referencia, para adoptar alternativas de movilidad sostenible, que produzcan un cambio en el entorno urbano y en la forma en la que la interacción entre los diferentes modos de transporte es vista.

Palabras-clave: Movilidad sostenible, Plaza Sucre, Capacidad, Movilidad peatonal, Espacio Público.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Abstract

Plaza Sucre is a polarizing center and essential nucleus in the city of Pujilí, thanks to its cultural, social and economic aspects, and assumes a special relevance for the canton. The market places, by positioning themselves as the main nucleus of urban activity and representing the core point of commercial exchange, can have several problems related to pedestrian and vehicular mobility. Among them, the Sucre square is not an exception, therefore, a rehabilitation in this area is essential for an urban revitalization that translates into an increase in the quality of life.

In this context, this study aims to contribute to the identification of the problems concerning mobility, beginning with the understanding of the current situation and finally with the development of intervention strategies and measures that can provide a global improvement of the place in both pedestrian and vehicular terms.

In an initial phase an information collection was carried out with the objective of characterizing the study site, in its current situation, mainly, the commercial activities, the modes of motorized and non-motorized transport, the characteristics of the traffic that circulates in the area, the road capacities, as well as the levels of service associated with pedestrian movements.

According to the characterization, evaluation and diagnosis of Plaza Sucre, different solutions were developed, aiming at the achievement of the project's goals. In this way, the solutions proposed are based in several strategies, which are subdued to the following main principal's: guarantee the road capacity for the future demand, promote of the conditions of the pedestrian mode, decrease of the dependence of the private vehicles and ensure a proper management of public space.

Regarding to the road capacity, it is expected that the projected demand for the horizon year will saturate certain circulation flows, so corrections should be made based on vehicular behavior at that moment. Pedestrian solutions provide infrastructure facilities according to the needs of circulation, safety and comfort, mainly avoiding conflicts with vehicles and therefore reducing the risk of accidents. On the other hand, the parking management measures, loading and unloading logistics and public space management are

aimed at regulating and ordering the circulation and use of public roads, as well as providing an environment of greater order, friendly and attractive within of the urban context of the city.

In summary, this work seeks to become a reference point for the change the mobility systems of Plaza Sucre. An incentive towards the adaptation of sustainable mobility practices, which produce positive changes in the urban environment, and also in the manner that the interaction between different modes of transport is normally considered.

Keywords: Sustainable mobility, Plaza Sucre, Capacity, Pedestrian mobility, Public space.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Lista de figuras

Figura 2-1. Plaza de Salisbury, Inglaterra	8
Figura 2-2. Situación inicial mercado La Ofelia	13
Figura 2-3. Proyecto de intervención para el Mercado La Ofelia	14
Figura 2-4. Orden de prioridad de los modos de transporte.	15
Figura 2-5. Problemas generados por el modelo actual de movilidad urbana en el caso de plazas de comercio.....	16
Figura 3-1. Ocupación del suelo en la ciudad de Pujilí	22
Figura 3-2. Ubicación del lugar de estudio.....	24
Figura 3-3. Implantación de la Plaza Sucre	25
Figura 3-4. Red vial en el centro urbano	26
Figura 3-5. Distribución de actividad comercial en el interior de la plaza Sucre.....	27
Figura 3-6. Ocupación actual de la plaza Sucre.	27
Figura 3-7. Centro Comercial Popular.	28
Figura 3-8. Actividad comercial en el perímetro de la plaza Sucre.	28
Figura 3-9. Comercio Informal alrededor de la Plaza Sucre.	29
Figura 3-10. Servicio de transporte Público.	34
Figura 3-11. Transporte Comercial	34
Figura 3-12. Ubicación de las empresas de transporte.	35
Figura 3-13. Zonas para Transporte de Carga Liviana, Mixta y en Taxis en la Plaza Sucre. 36	
Figura 3-14. Problemas a la hora de Carga/Descarga.	37
Figura 3-15. Sentido de circulación de las calles adyacentes.....	38
Figura 3-16. Corte transversal de la Av. Velasco Ibarra	40
Figura 3-17. Corte transversal de la calle Antonio José de Sucre	40
Figura 3-18. Corte transversal de la calle José Joaquín de Olmedo	41
Figura 3-19. Corte transversal de la calle Belisario Quevedo. Sector Centro comercial Popular	41
Figura 3-20. Denominación de las intersecciones	42
Figura 3-21. Deflexiones vehiculares en las intersecciones	43
Figura 3-22. Ancho y altura efectiva para circulación peatonal.....	46
Figura 3-23. Aceras existentes.....	46

Figura 3-24. Obstáculos en aceras.....	47
Figura 3-25. Identificación de pasos cebra existentes.	48
Figura 3-26. Condiciones actuales de los pasos cebra.....	48
Figura 3-27. Dimensiones para Pasos Peatonales (Tipo paso cebra)	49
Figura 3-28. Operaciones de Carga y descarga en locales comerciales.	50
Figura 3-29. Zonas de Carga y Descarga máximo 15 min.	51
Figura 3-30. Lugares de estacionamiento no permitido..	52
Figura 3-31.Ejemplos parqueo en lugares no permitidos. Av. Velazco Ibarra y Calle Belisario Quevedo.	52
Figura 3-32. Ejemplo de la disposición de los vehículos estacionados. Calle José Joaquín de Olmedo.	53
Figura 3-33. Identificación de los flujos vehiculares en las intersecciones.....	55
Figura 3-34. Distribución vehicular por flujo en hora punta. Intersección 1	56
Figura 3-35. Distribución vehicular por flujo en hora punta. Intersección 2	57
Figura 3-36. Distribución vehicular por flujo en hora punta. Intersección 3	58
Figura 3-37. Distribución vehicular por flujo en hora punta. Intersección 4	59
Figura 3-38.Identificación del lugar donde se realizó la medición del nivel de servicio peatonal	63
Figura 4-1. Demanda actual y futura. Intersecciones 1 y 2	72
Figura 4-2. Demanda actual y futura. Intersecciones 3 y 4	72
Figura 4-3.Comparación entre la señalización actual (arriba) y propuesta (abajo). Av. Velazco Ibarra	81
Figura 4-4. Conflictos vehículo-peatón en la plaza Sucre.....	82
Figura 4-5. Las aceras reducidas obligan al peatón a usar la calzada para transitar	83
Figura 4-6. Un ancho de acera adecuado permite un mejor flujo peatonal	83
Figura 4-7. Pasos peatonales tipo cebra propensos a problemas de invasión vehicular.....	85
Figura 4-8. Plataformas, ayudan en el cruce de personas vulnerables, reducir la velocidad y evita la invasión por parte de los vehículos.....	85
Figura 4-9. Comparación de la situación actual y propuesta, para pasos peatonales a media cuadra.	87
Figura 4-10. Comparación de la situación actual y propuesta, para pasos peatonales en intersecciones	88
Figura 4-11. El escaso control, provoca un desorden en los lugares de estacionamiento. ..	89

Figura 4-12. Perspectiva al implementar un sistema de estacionamiento ordenado y debidamente señalizado	89
Figura 4-13. Propuesta de estacionamiento tarifado (izquierda) versus situación actual (derecha). Calle Belisario Quevedo.	91
Figura 4-14. Parqueaderos públicos propuestos	93
Figura 4-15. Irrespeto a la señalización vial provoca indisciplina de estacionamiento en la calle Antonio José de Sucre	95
Figura 4-16. El control y la vigilancia de la autoridad reduce el estacionamiento ilegal e irrespeto a los sistemas de estacionamiento	95
Figura 4-17. Identificar las unidades, permite el control de estacionamiento de las cooperativas de transporte en camioneta.	101
Figura 4-18. Falta de control provoca situaciones de riesgo en el transporte de pasajeros.	101
Figura 4-19. Propuesta de ubicación de contenedores soterrados.	102
Figura 4-20. Contenedores de basura superficiales generan encarecimiento del aspecto urbano y ambiental de la plaza.....	103
Figura 4-21. El sistema soterrado de contenedores brinda un aspecto ordenado y limpio al entorno	103
Figura 4-22. La invasión del comercio informal interfiere con la circulación vehicular y peatonal.	106
Figura 4-23. La autoridad municipal es la encargada del control sobre el comercio ambulante.....	106

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Lista de tablas

Tabla 2-1. Impactos negativos de las Plazas de Mercado.	9
Tabla 2-2. Principios de diseño para las plazas de mercado	9
Tabla 2-3. Estrategias de diseño en los mercados de España	12
Tabla 2-4. Causas del conflicto en la movilidad urbana por el tipo de reacción de la plaza de mercado.....	16
Tabla 3-1. Jerarquización de asentamientos humanos.....	19
Tabla 3-2. Distribución de frecuencias por operadoras de transporte en Pujilí.....	32
Tabla 3-3. Transportación comercial en el cantón Pujilí.....	35
Tabla 3-4. Caracterización de las calles de acceso a la plaza	39
Tabla 3-5. Equivalencia en vehículos ligeros.....	56
Tabla 3-6. Distribución vehicular por flujo en hora punta en vl/h. Intersección 1	56
Tabla 3-7. Distribución vehicular por flujo en hora punta en vl/h. Intersección 2.....	57
Tabla 3-8. Distribución vehicular por flujo en hora punta en v/h. Intersección 3.....	58
Tabla 3-9. Distribución vehicular por flujo en hora punta en vl/h. Intersección 4.....	59
Tabla 3-10. Capacidad vehicular en la Intersección 1.....	61
Tabla 3-11. Capacidad vehicular en la Intersección 2.....	61
Tabla 3-12. Capacidad vehicular en la Intersección 3.....	61
Tabla 3-13. Capacidad vehicular en la Intersección 4.....	61
Tabla 3-14. Niveles de Servicio para infraestructura peatonal.....	63
Tabla 3-15. Conteo peatonal. Niveles de servicio	64
Tabla 4-1. Conflictos y oportunidades de la intervención en la Plaza Sucre.	66
Tabla 4-2. Tasas de crecimiento vehicular (%)	71
Tabla 4-3. Tráfico al año horizonte. Intersección 1 y 2.....	72
Tabla 4-4. Tráfico al año horizonte. Intersección 3 y 4.....	72
Tabla 4-5. Propuesta de carriles de circulación para las calles de la plaza.	75
Tabla 4-6. Capacidad de cada intersección para el tráfico actual sobre la solución adoptada	75
Tabla 4-7. Capacidad de cada intersección para el tráfico futuro sobre las condiciones actuales	76

Tabla 4-8. Capacidad de cada intersección para el tráfico futuro sobre la solución adoptada	76
Tabla 4-9. Resumen de capacidades para el tráfico actual y futuro, bajo las condiciones existentes y la solución propuesta (vl/h).....	77

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Lista de siglas

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

SENPLADES: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo

CNC: Consejo Nacional de Competencias

GADM: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal

PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

ANT: Agencia Nacional de Tránsito

NEVI: Norma Ecuatoriana Vial

CCDRn: Comisión de Coordinación y Desarrollo Regional del Norte

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

RTE: Reglamento Técnico Ecuatoriano

NTE: Norma Técnica Ecuatoriana

C/D: Carga y descarga

CONADIS: Consejo Nacional de Discapacidades

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

HCM: Highway Capacity Manual

MTOP: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Índice General

AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	v
ABSTRACT	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABLAS	xv
LISTA DE SIGLAS	xviii
ÍNDICE GENERAL	xx
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Encuadramiento	1
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Metodología y estructuración del trabajo de investigación	4
2. ESTADO DEL ARTE	7
2.1. Plazas de mercado	7
2.1.1. Principios de diseño.....	9
2.2. Estudios relacionados	11
2.3. Movilidad sustentable y plazas de mercado	14
2.4. Movimientos peatonales	17
3. CARACTERIZACIÓN DEL SITIO	19
3.1. Pujilí. Encuadramiento	19
3.2. La Plaza Sucre.	23
3.2.1. Actividad comercial.....	26
3.2.1.1 Puntos conflictivos	30
3.2.2. Caracterización de los medios de Transporte	31
3.2.2.1 Transporte Público-Intraprovincial.....	32
3.2.2.2 Transporte de carga liviana, mixta y taxis	34
3.2.2.3 Puntos conflictivos	37
3.2.3. Caracterización física	38
3.2.3.1 Geometría de calzadas y aceras	39
3.2.3.2 Intersecciones	42
3.2.3.3 Puntos Conflictivos.....	44
3.2.4. Caracterización de infraestructura peatonal	44

3.2.4.1	Aceras	45
3.2.4.2	Pasos peatonales	47
3.2.5.	Zonas de Carga y Descarga	49
3.2.6.	Estacionamiento.....	51
3.3.	Recolección de datos	53
3.3.1.	Información del conteo vehicular	55
3.3.2.	Capacidad actual de intersecciones y calles	60
3.3.3.	Movimientos peatonales	62
4.	PROPUESTA	65
4.1.	Líneas estratégicas	67
4.2.	Medidas propuestas	69
4.2.1.	Reformulación de carriles de circulación	69
4.2.1.1	Geometría de los carriles de circulación.....	73
4.2.1.2	Evaluación de los niveles de capacidad.....	75
4.2.2.	Señalización.....	78
4.2.2.1	Señalización horizontal.....	78
4.2.2.2	Señalización vertical.....	80
4.2.2.3	Consideraciones en la implementación de la señalización	81
4.2.3.	Adecuación de la Infraestructura peatonal	82
4.2.3.1	Incremento de ancho de Aceras.....	83
4.2.3.2	Alternativas seguras para pasos peatonales	84
4.2.4.	Gestión de Estacionamientos.....	89
4.2.4.1	Implementar un sistema tarifado de estacionamiento.....	90
4.2.4.2	Creación de estacionamientos disuasorios	92
4.2.4.3	Implementar barreras físicas para reducir el estacionamiento ilegal	93
4.2.4.4	Reforzar el control en la ocupación de estacionamientos.....	94
4.2.5.	Autos compartidos.....	95
4.2.6.	Logística de carga y descarga	95
4.2.6.1	Logística para comerciantes de la plaza	96
4.2.6.2	Logística para locales comerciales	97
4.2.6.3	Promoción de la distribución de mercancía nocturna.....	98
4.2.6.4	Controles en la logística de carga y descarga	98
4.2.7.	Transporte de Carga liviana y Mixta	100
4.2.8.	Adecuación del mobiliario público.....	102

4.2.8.1	Sustitución de contenedores superficiales por Contenedores soterrados para residuos.....	102
4.2.8.2	Proporcionar seguridad mediante iluminación publica	104
4.2.9.	Control de la informalidad en la plaza Sucre	104
4.2.9.1	Reubicación de comerciantes informales	105
4.2.9.2	Redistribución de puestos de trabajo en la plaza Sucre.....	105
4.2.9.3	Mayor control por parte de la autoridad	105
5.	CONCLUSIONES	107
	BIBLIOGRAFÍA	111
	ANEXOS.....	117
	GLOSARIO.....	135

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Encuadramiento

Las ciudades del Ecuador, al igual que muchas otras de Latinoamérica, comparten un proceso de expansión urbana basada en las corrientes urbanísticas adoptadas desde la fundación española [1]. Este proceso se caracteriza por un modelo de crecimiento inicialmente compacto de forma radial, la que parte de una plaza central ubicada al interior del casco histórico, alrededor de la cual se emplazan las actividades administrativas y equipamientos que generan desplazamientos cotidianos. Con los años, la expansión urbana, antes compacta, se trasforma en difusa al incrementarse las edificaciones y equipamientos.

En Ecuador se observa que las ciudades han crecido sin planificación, por lo que su expansión es desorganizada, donde predomina la construcción informal y se expanden hacia las zonas periféricas sin ningún control, incrementando de esta forma los desplazamientos, al igual que el uso de transportes motorizados que logren cubrir grandes distancias. Este crecimiento, según la CEPAL [2], ha sido influenciado también por la migración del campo hacia las ciudades y el ingreso de población desde países fronterizos. Para Rojas, E [3], a medida que la ciudad se expande, estas áreas periféricas ganan en centralidad y se vuelven mucho más atractivas para localizar actividades comerciales y de servicios que satisfagan a los residentes de las nuevas periferias.

Por lo tanto el control en el crecimiento y la implementación de políticas de regulación y organización territorial cobran fuerza. A fin de poder terminar con la expansión descontrolada de las ciudades ecuatorianas, en el Encuentro Urbano Hábitat III [4], se habla de crear un conjunto de avances que abarquen la planificación urbana y el patrimonio cultural, reflexionando sobre el estado actual de los estudios históricos urbanos.

Son pocas las ciudades ecuatorianas, que han podido frenar este crecimiento descontrolado del área urbana, gracias al desarrollo de planes de ordenamiento territorial y regeneración de modelos de desarrollo urbano. Un caso específico y que puede tomarse como ejemplo, es la ciudad de Cuenca, la cual, según su secretario de planificación [5], ha implementado ejes de desarrollo que impulsan el crecimiento inteligente que permita una estructura más

compacta y policéntrica, lo cual conlleva una conexión y consolidación de nuevas centralidades controlando la expansión.

De acuerdo al Plan de Movilidad y Espacios Públicos, desarrollado por el GADM de Cuenca [6], el modelo de dispersión descontrolado de las ciudades, sumado al fracaso del urbanismo de los últimos años, ha generado que el ciudadano medio pase de la utilización del transporte público a ser dependiente del transporte privado; característica fundamental de la movilidad urbana actual.

Pujilí, bajo la jerarquización de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), se considera un asentamiento de tipo Subregional, encuadrándose también como ciudad media, siguiendo lineamientos tanto Europeos y Norteamericanos. Respecto a su desenvolvimiento y expansión urbana, es un cantón que ha seguido los patrones de la mayoría de poblaciones del Ecuador. La migración proveniente de los sectores rurales, el poco control y planificación en su crecimiento, han generado la expansión del casco urbano hacia zonas periféricas.

Las principales actividades económicas, sociales, educativas, deportivas, etc., siguen teniendo lugar en el centro del área urbana. Giran alrededor de un área específica, aún cuando no presenten un esquema ordenado y planificado, transformando muchos espacios públicos de la ciudad de Pujilí, en factores con fuerte influencia en la consolidación urbana y en el desarrollo comercial y de servicios, por lo tanto se convierten en epicentros de la actividad socioeconómica urbana y conlleva también el desarrollo dentro de su área de influencia.

La Plaza Sucre, ha sido seleccionada como caso de estudio en este trabajo, y para la cual se desarrollara un estudio de movilidad. Actualmente es el centro de intercambio económico más importante y al encontrarse en el centro urbano consolidado, está sujeta a varios aspectos que dictan su comportamiento y funcionamiento, principalmente relacionados tanto al movimiento vehicular, la circulación peatonal y el ordenamiento de las actividades comerciales. Constituye además un punto estratégico referente a la organización del transporte público, puesto que en su periferia se desenvuelve la mayoría de las actividades de este sector.

Gracias a su importancia económica, las necesidades de movilidad hacia este punto de comercio, tanto de las nuevas periferias (producto de la expansión urbana) y del sector

rural, se han visto también intensificadas. Bajo el modelo actual de movilidad urbana, el incremento de desplazamientos, desencadena conflictos que impiden el buen funcionamiento de la ciudad. La congestión del tráfico, que tiene numerosas consecuencias negativas por la pérdida de tiempo y daños ambientales; el deterioro de la salud por la contaminación, los accidentes de tráfico, la ocupación del espacio urbano por infraestructuras para el aparcamiento, son serios conflictos que impiden el desarrollo de la ciudad [7].

Al analizar el entorno de la Plaza Sucre, claramente existen problemas referentes a la movilidad peatonal y vehicular que originan a su vez problemas ambientales que inciden en la calidad de vida de la población. Durante los días de feria y en horarios punta, es claramente visible y palpable que la tendencia en movilidad urbana de los últimos años no produce resultados acordes a las necesidades vigentes. Por lo tanto es necesario optar por un sistema de movilidad más sostenible y sustentable, en el cual se priorice al peatón por sobre la utilización de medios motorizados. Bajo esta premisa se busca plantear y diseñar soluciones que mejoren la movilidad, organización, ordenamiento y planificación de la Plaza Sucre; reformando también de esta forma la movilidad del cantón, la comodidad y calidad de vida de la población y el cuidado del medio ambiente.

1.2. Objetivos

Como objetivo general, esta investigación pretende establecer soluciones, tanto geométricas, como de ordenamiento, teniendo como objetivo mejorar la situación de esta zona importante, en términos de movilidad peatonal y movilidad vehicular. Así como también proporcionar a comerciantes y a prestadores de servicios, una zona con características de circulación y ordenamiento acorde a sus necesidades y a la de los usuarios, permitiendo un desarrollo económico y social en un entorno seguro y sustentable.

Adicionalmente se han establecido objetivos específicos para lograr alcanzar el objetivo general de la investigación:

- Evaluar soluciones en cada una de las intersecciones de acceso al sector para ordenar el tránsito vehicular.
- Establecer una gestión y ordenamiento en términos de estacionamiento y zonas de carga y descarga.

- Potenciar la infraestructura peatonal con el fin de mejorar la movilidad, accesibilidad y seguridad de los peatones a este sector.

1.3. Metodología y estructuración del trabajo de investigación

La investigación se desarrolla siguiendo una metodología que consta de diferentes etapas y se encuentran agrupadas en capítulos los respectivos, con el fin de lograr el objetivo establecido.

Por lo tanto se ha de iniciar con la etapa de “Encuadramiento” del problema, donde se expondrán las problemáticas por las que se ha elegido el caso de estudio y las razones que conllevaron a decidir la factibilidad en el desarrollo del proyecto de investigación. El Capítulo 1, abarca este encuadramiento y además los objetivos que se plantearon alcanzar al finalizar la investigación.

Una vez concluida la etapa de identificación del problema, se procede a la elaboración del Capítulo 2, referente a la “Revisión de la literatura” relacionada al caso. En esta etapa se expone la información concerniente a zonas comerciales implantadas en centros urbanos, criterios de movilidad sostenible, movimientos peatonales, caracterización geométrica de vías urbanas, aspectos relacionados a gestión de estacionamientos y otras revisiones bibliográficas pertinentes. La información bibliográfica revisada servirá para poder aplicar los métodos y procedimientos correctos, los cuales permitirán dar paso a la etapa de análisis de datos y el desarrollo de la propuesta de mejora.

Para el Capítulo 3, se realizará una “Caracterización” más profunda de las condiciones actuales del sitio de estudio. En esta etapa se procura definir tanto las características funcionales como físicas del sitio, que en este caso se refiere a las condiciones geométricas y aspectos de movilidad de la Plaza Sucre. Se realiza una recopilación de datos sobre las principales calles, las características geométricas (dimensión de calzada y acera) de las calles, conteo vehicular en las 4 intersecciones definidas, caracterización del parque automotor que circula en la zona, descripción de la señalización vertical y horizontal, detalle de la gestión de estacionamientos y paradas de transporte público, etc. También se recopila información relacionada a la movilidad peatonal, mediante conteos manuales y

por último se detalla la información concerniente a los medios de transporte y el desenvolvimiento de éstos con relación al sector que está siendo estudiado.

Para la siguiente etapa, que se engloba en el Capítulo 4 de este trabajo, se tiene la “Propuesta de mejoría”, la cual se realiza mediante al análisis previo de los datos recogidos, análisis de las condiciones y requerimientos actuales y la comparación de diversas metodologías, con el fin de seleccionar la mejor vía para dar solución al problema. La solución propuesta al problema de movilidad presente en la Plaza Sucre, será escogida teniendo en cuenta las ventajas y desventajas asociadas, por lo tanto y para alcanzar el objetivo de esta investigación, es necesario el planteamiento de varias alternativas posibles, de las cuales se seleccionará la más adecuada y que reúna todas las características que satisfagan no solo las necesidades físicas y funcionales en el aspecto estructural y geométrico, sino también las necesidades sociales y económicas de la población involucrada.

Como última etapa en el Capítulo 5, se desarrollan las principales “Conclusiones” a las cuales se ha llegado luego del desarrollo de las etapas anteriores. En este punto se destaca los resultados más importantes que se han obtenido de la investigación y los aportes más significativos que el presente estudio puede proporcionar a futuros proyectos.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

2. ESTADO DEL ARTE

2.1. Plazas de mercado

Desde la creación de las ciudades y el intercambio de productos, ha sido necesario un lugar en el que se lleven a cabo estas actividades. Pasando por el ágora, como zona de intercambio comercial de los griegos, hasta los foros romanos, donde se establecían los mercados como sectores para la toma de decisiones políticas, las plazas públicas y los mercados siempre han estado ligadas, contribuyendo al desarrollo de la vida urbana a partir de su integración con el entorno [8].

Esos primeros establecimientos supusieron la oferta comercial, no solo de los centros históricos, sino de toda la ciudad durante gran parte de la historia urbana del hombre [8].

Dentro de la dinámica ecuatoriana, se distinguen dos conceptos: mercado y feria. El primero definido como centro de comercialización asentado dentro de estructuras fijas, cerradas y organizadas por la tipología de producto; operan diariamente bajo regulación municipal. Mientras que la segunda es de tipo periódica, y usualmente se organizan de forma similar a las anteriores, pero ocupan espacios abiertos y con grandes diferencias estructurales. [9]

En el contexto de la presente investigación, no se aborda las características específicas de cada una de las tipologías antes planteadas, puesto que no se busca analizar el comportamiento de un mercado o feria propiamente dicha. Lo que se pretende es analizar el comportamiento a nivel de movilidad vehicular y peatonal entorno a estos espacios públicos de comercio. Por lo tanto se abordará el análisis bajo el concepto de plazas de mercado.

Así, una plaza de mercado como núcleo principal de la vida urbana, tanto para grandes y pequeños asentamientos urbanos, se consolida como el espacio de encuentro para los habitantes y además constituyen centros que conservan tradiciones y memorias culturales, agrícolas y alimentarias [10]. Se convierte en elemento de la red urbana puesto que la *función mercantil centraliza y atrae tanto a individuos como a mercancías, se impone como centro administrador y abastecedor de productos, tanto para sí misma como para su*

entorno más próximo cuya extensión dependerá de la relevancia y capacidad de influencia de la urbe. De este modo la plaza, junto con la red viaria que en ella converge, se constituye como el marco de sociabilidad preferido dentro de la población [11].

Couch [12] (citado en [8], p.68), expresa que la mayoría de las ciudades de Europa crecieron alrededor de la plaza del mercado, donde pequeñas tiendas satisfacían las necesidades del día a día de la población local y, por lo tanto, el comercio minorista ha sido una característica clave del centro de las ciudades desde los tiempos más remotos.

El comercio fuera del espacio físico de la plaza se desarrolla rápidamente a partir de las edificaciones ubicadas en los contornos de la plaza de mercado. Un ejemplo de la configuración mercantil de este tipo de espacios, es la plaza de mercado de Salisbury, Inglaterra. Aquí las actividades se desarrollan desde el espacio público hacia las construcciones circundantes.

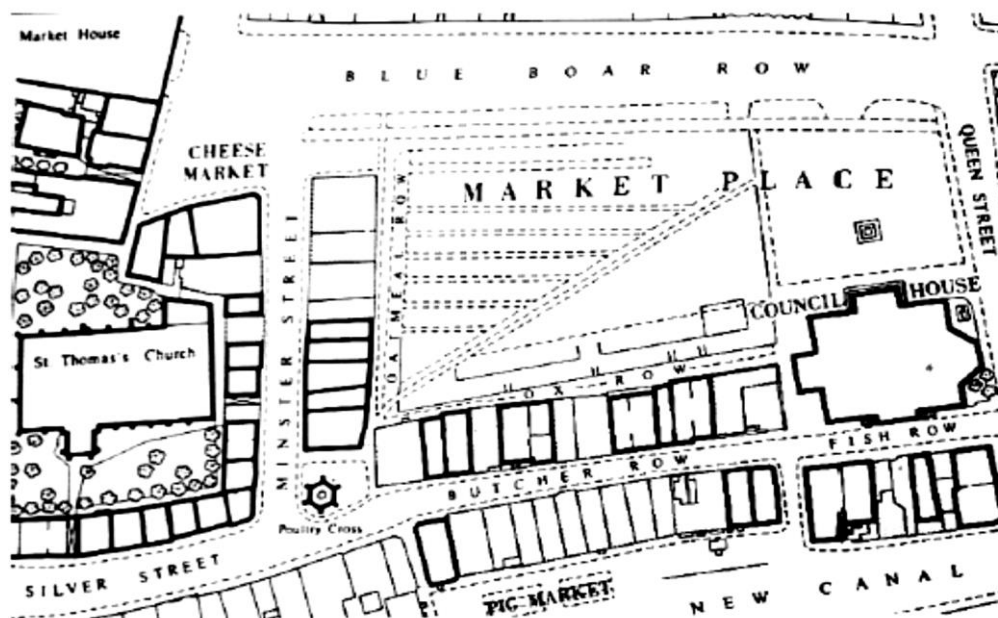


Figura 2-1. Plaza de Salisbury, Inglaterra (GIROUARD, citado en [13] , p. 9)

La influencia socioeconómica y funcional de estas redes de abastecimiento puede densificar el área urbana, puesto que son el verdadero punto de interrelación, donde se propicia la convergencia entre el campo y la ciudad mediante el tema del abastecimiento. La generación de este vínculo social, configura la plaza de mercado como equipamiento que transforma el espacio urbano a partir del incremento de la actividad urbana.

Sin embargo, la constante actividad urbana, la alta densidad en la movilidad, la inadecuada infraestructura e imagen espacial de las plazas de comercio, una transformación espacial en

el cambio de usos y un deterioro del espacio público afecta de forma negativa sobre el tejido urbano, e incentiva el proceso de decaimiento del espacio donde están implantadas las plazas de mercado. La población residente opta por desplazarse hacia nuevas urbanizaciones, siendo que las zonas ocupadas por las plazas de comercio se convierten en suelo de uso comercial, industrial y otros que afectan la calidad del espacio público. [13]

Tabla 2-1. Impactos negativos de las Plazas de Mercado. Adaptado a partir de Baquero, D [13]

TEMAS	CAUSAS	CONSECUENCIA
Movilidad	Carencia de estacionamiento vehicular e inexistencia de zonas para bicicletas o motos	Se generan zonas de estacionamientos no controladas que crean condiciones para la inseguridad y el desorden vehicular
	Deficientes zonas de carga y descarga de mercaderías y desechos	Uso de espacios aleatorios que generan impactos negativos en el tráfico de las vías circundantes.
Uso del suelo	Generación de actividades comerciales iguales o complementarias en el entorno.	Altos índices de ocupación de los predios y sobrepoblación de comercios, desplazando a la población residente.
Espacio público	Problemas de invasión del espacio público alrededor de la plaza especialmente en días de comercio.	Reducido espacio público entorno a los establecimientos y problemas en el movimiento peatonal y vehicular.
Transporte público	Concentración de la actividad en la periferia de las plazas de mercado.	Reducción del espacio de circulación vehicular y aglomeración
		Interrupción en la circulación vehicular cerca a las paradas.
Edificación	Insuficientes planes de mantenimiento y planificación.	Edificaciones con aspecto deteriorado y desorganizado. Edificaciones vulnerables a eventos naturales.

2.1.1. Principios de diseño

Teniendo en cuenta la transformación urbana que conlleva una plaza de mercado, y siendo como lo expresa Baquero, D [13], catalizadores urbanos que reactivan la dinámica urbana, es importante el planteamiento de principios de diseño, puesto que la *catálisis urbana debe reactivar el entorno por medio de un diseño estratégico basado en la calidad espacial e imagen atractiva, los usos mixtos para la composición de la gente con sus actividades, la revalorización espacial en el patrimonio su contribución a la comunidad y la solución de conflictos en la movilidad* [13].

Tabla 2-2. Principios de diseño para las plazas de mercado [13]

Implicaciones	Problemática	Principio de	Soluciones
---------------	--------------	--------------	------------

urbanas		diseño	
Movilidad	Conflicto entre peatón y vehículos. Congestión entre transporte público y privado	Adecuada movilidad	Generar accesibilidad y permeabilidad para la adecuada movilidad urbana
Parqueos	Carencia de parqueos. Deterioro e inaccesibilidad en el espacio público	Adecuada movilidad	Mejorar las condiciones de accesibilidad de los parqueos a partir de generación y organización de zonas de parqueo
Usos	Presencia de usos no apropiados Nodos de inseguridad Deterioro del espacio público Desplazamiento poblacional	Patrón de usos armonizantes	Generar actividades que armonicen los usos existentes e incorporar una imagen atractiva para atraer nueva población
Contaminación ambiental	Alta densidad de smog, contaminación visual, auditiva y presencia de basuras en el espacio público	Calidad ambiental. Permeabilidad	Mitigar los impactos que genera el equipamiento hacia el entorno. Mejorar las condiciones ambientales sobre el espacio público
Incremento de uso sobre el espacio público	Deterioro del espacio público Inaccesibilidad. Inadecuada movilidad peatonal.	Permeabilidad Imagen apropiada	Mejorar las condiciones de accesibilidad, conectividad y adecuada movilidad peatonal
Áreas sin consolidación y baja calidad espacial	Inseguridad, Falta de legibilidad espacial Inapropiación social Desarticulación del mercado en el entorno	Apropiación urbana Legibilidad Vitalidad	Articular el Mercado con los sectores sin consolidación o baja calidad espacial
Vendedores ambulantes	Privatización del espacio público, conflicto en la movilidad peatonal.	Permeabilidad Versatilidad	Organizar y controlar a los vendedores ambulantes
Inadecuada trama urbana para su uso	Conflicto en la movilidad Contaminación ambiental Deterioro de la trama urbana	Permeabilidad Calidad ambiental	Reorganizar la trama urbana según su dimensión para un adecuado uso
Imagen inapropiada del Mercado	Falta de integración espacial entre el Mercado con el contexto. Inexistencia en la relación socio espacial con el mercado	Legibilidad Imagen apropiada	Establecer una imagen atractiva para el Mercado Articular el equipamiento con el entorno

La plaza Sucre, como plaza de comercio, asume como se menciona anteriormente, un papel importante en la centralidad de la ciudad de Pujilí. Su implantación y funcionamiento, ha intensificado la transformación de la actividad urbana. La concentración de la actividad comercial entorno a este núcleo, conlleva también la intensificación en la

movilidad peatonal y vehicular. El cambio en el uso del suelo también es notorio y el decaimiento del espacio público es un aspecto que no puede negarse. Sin embargo mantiene su memoria cultural, siendo el principal punto de interrelación entre lo urbano y rural del cantón.

2.2. Estudios relacionados

Siendo la plaza de mercado un catalizador de la actividad urbana, requiere del adecuado mantenimiento y de oportunas intervenciones para frenar los impactos negativos asociados a su funcionamiento. Existen varios ejemplos de intervención que pueden tomarse como referentes.

En España, las plazas de mercado han sido intervenidas con el objetivo de revitalizar los centros urbanos mediante la actualización de la estructura urbana por medio de la generación de espacio público y proyectos que se integren con lo patrimonial y lo moderno. Como se expone en Baquero, D [13] se plantearon 3 proyectos de intervención con este objetivo: plaza de mercado de la Cebada (Madrid), Santa Caterina (Barcelona) y plaza de mercado de Villa Joiosa (Alicante).

En el caso de la ciudad de Madrid y Barcelona, la problemática puntual era el deterioro físico afectando el área urbana, así como la desactualización de la infraestructura. La solución planteada se enfoca en transformar estas plazas de mercado en atractivos para la población, la inversión, y realzar la calidad espacial del centro histórico, mediante el mejoramiento de su imagen urbana y su integración con el sector. A través de estrategias de reactivación urbana, estas plazas de mercado, se convierten en espacios públicos donde la movilidad peatonal es prioritaria a la vehicular y se pacifica el tránsito sobre la calzada; se activa el turismo, el desarrollo de usos mixtos y la generación de un espacio público atractivo [13].

Para el caso de Alicante, el proyecto de intervención se enfoca específicamente en el aspecto arquitectónico. Se busca su integración con las zonas residenciales y, al igual que en los casos anteriores de Madrid y Barcelona, la movilidad peatonal es el eje principal. La implementación de senderos peatonales busca atraer a nuevos compradores beneficiando a los comerciantes locales y del mercado [13].

Tabla 2-3. Estrategias de diseño en los mercados de España [13]

Plazas de mercado	Santa Caterina (Barcelona)	La Cebada (Madrid)	Villa Joiosa (Alicante)
Conectividad e integración urbana	Estructuración del espacio público existente	Integración entre pequeños espacios públicos existentes con la nueva propuesta	Desarrollo de un sendero peatonal alrededor del mercado
Imagen atractiva para el mercado	Cambio de imagen entre lo patrimonial y lo moderno	Cambio de imagen y uso: Mercado y el polideportivo. Innovadora imagen espacial	Cambio de imagen que representa la cultura mediterránea
Mejoramiento de la accesibilidad	Ninguna	Integración y desarrollo del espacio para el peatón	Ninguna
Calidad ambiental	Reciclaje de Basuras en el espacio público	Incorporación de ejes verdes Reciclaje de Basuras	Arborizar los senderos aledaños al mercado
Parqueaderos Zona de descarga y basura	Las zonas de descarga, los parqueaderos, las áreas de servicios y basuras se ubican a nivel subterráneo del edificio.		
Mejoramiento de la movilidad y mitigación del tráfico	Peatonalización de vías perimetrales de la plaza No hay zonas de parqueo sobre la calle Sectorizar la movilidad vehicular y el transporte colectivo		Peatonalización de vías perimetrales No hay zonas de parqueo sobre la calle
Usos mixtos sobre el entorno	Servicios Vivienda	Servicios Dotacional (Polideportivo)	Ninguno
Legibilidad e imagen espacial	1. Contraste en la imagen del Mercado con su entorno 2. Configuración de ejes visuales por medio del espacio público hacia las edificaciones patrimoniales 3. Configuración del Mercado como un hito urbano	1. Contraste entre la imagen del Mercado y su contexto 2. Desarrollo de mirador sobre la cubierta para integrarlo con el centro histórico 3. Configuración del Mercado como un hito urbano	1. Contraste entre la imagen del Mercado y las edificaciones aledañas

En Ecuador existen también propuestas de intervención dirigidas a estos espacios públicos. En el estudio realizado por Martínez, A [14], se plantea una propuesta de intervención para el mercado La Ofelia, ubicado en la parroquia de Cotocollao (Quito).

Esta feria ha venido funcionando por más de 22 años en un terreno de propiedad pública y de forma libre, con varios intentos de ser utilizado para otros proyectos, hecho que ha quedado sin efecto por la constancia de los comerciantes que ocupan el espacio [14]. Por ello el proyecto del mercado la Ofelia fue concebido pensando en generar *una red comercial, partiendo de la actividad predominante encontrada en el sector que es el comercio, tomando en cuenta los hitos y equipamientos encontrados* [14].



Figura 2-2. Situación inicial mercado La Ofelia [14]

En este caso se consideró la relación del mercado La Ofelia con otro equipamiento, la plaza pública de Cotocollao, y como eje de conexión, una de las vías con mayor actividad comercial. Además se analizó el comportamiento de los flujos predominantes (peatonal y vehicular) para determinar los accesos más comunes e importantes hacia el mercado, así como el comportamiento del tráfico en las vías circundantes. Definiendo la estrategia de intervención de acuerdo al tipo de flujo que se presenta en cada una de las vías que rodean el mercado [14].

De esta forma, se tomaron consideraciones para la localización de parqueaderos, zonas de carga y descarga, áreas exclusivas para el peatón, localización de los accesos al mercado y vías en las que no es posible la interacción vehículo – peatón.



Figura 2-3. Proyecto de intervención para el Mercado La Ofelia [14]

2.3. Movilidad sustentable y plazas de mercado

Los cambios en la estructura de las ciudades (expansión urbana), ha aumentado la distancia entre los destinos funcionales (equipamientos públicos, de salud, escolar, trabajo, etc.), generando un *aumento de la dependencia del transporte motorizado privado, así como de otros tipos de movilidad dependiente del automóvil* [15]. Este modelo de movilidad por lo tanto, se ha convertido en el origen de muchos males que hoy por hoy sufren las ciudades. La configuración del sector del transporte genera *gran parte de los problemas de sostenibilidad ambiental y energética mundial* [16]; produce problemas no solo a nivel de enfermedades relacionadas con la emisión de gases y el ruido, sino también porque causan atascos y embotellamientos de tráfico, pérdidas de horas productivas y accidentes. Por otra parte cabe recalcar que muchas ciudades también tienen un problema con los ineficientes sistemas públicos de movilidad.

Por lo tanto, en vista de que, el modelo de movilidad actual es insostenible, se ve la necesidad de cambiar el paradigma de movilidad, pasando de una *sociedad centrada en el vehículo privado, a una ciudad que le dé un lugar central al transporte público, a los peatones y a los ciclistas. Pensar la ciudad como un proyecto continuo apropiándose del*

espacio público, garantizando la sostenibilidad ambiental y promover la movilidad activa [17]. Es por ello que los planes de movilidad que se han impulsado, parten de la base de priorizar los modos de transporte durante su fase de planeación.

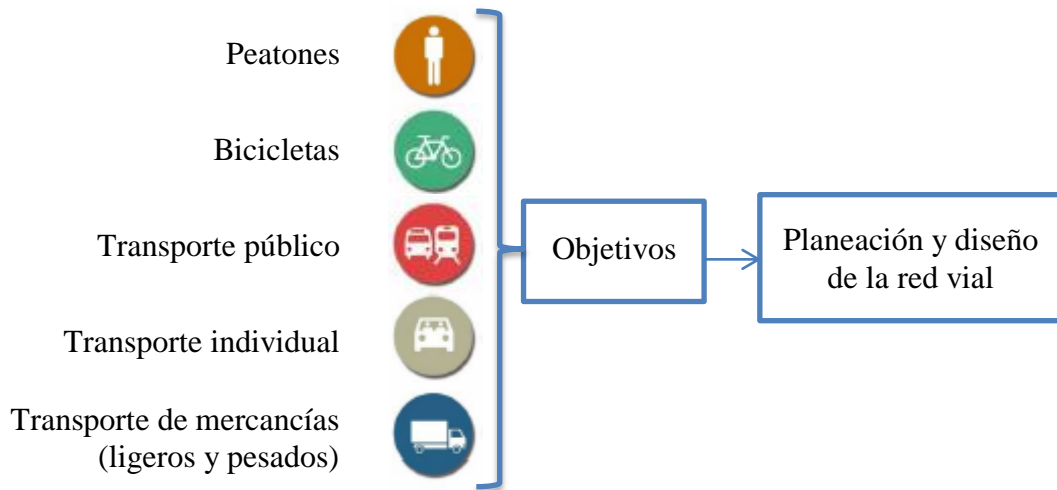


Figura 2-4. Orden de prioridad de los modos de transporte [18].

De esta forma para Lizárraga [16] la movilidad urbana sostenible puede definirse en *función de la existencia de un sistema y de unos patrones de transporte capaces de proporcionar los medios y oportunidades para cubrir las necesidades económicas, ambientales y sociales*, de una forma que sea eficiente y equitativa, evitando cualquier impacto negativo y por lo tanto sus costes asociados; impactos referentes al consumo de recursos naturales y al detrimento de la calidad de vida de las personas y las futuras generaciones..

Ciertos usos del suelo (comercios, salud, organismos públicos, etc.) ejercen atracción sobre las personas, convirtiéndose en lo que se denomina “*generadores de tráfico*” [19] (citado en [8], p.221). Ese es el caso de las plazas de comercio, que motivan gran cantidad de desplazamientos y necesidades de movilidad, y es aquí donde el modelo sostenible del que se ha hablado debe ser aplicado con el objetivo de reactivar la movilidad urbana en torno a estos ejes catalizadores. La constante movilidad peatonal y vehicular que se genera alrededor de estos núcleos, soportan la concentración y continuidad del comercio, servicios y equipamientos, por lo que, las plazas de mercado, propician un aumento del flujo peatonal generando la densificación del uso comercial y la venta ambulante en el espacio público.

El desarrollo de estos ejes de comercio y servicios, han servido para catalogarlas como equipamientos que impulsan el desarrollo de la actividad económica, social y cultural

sobre el área donde se implantan; de cierta forma influenciando de forma directa en la transformación espacial de áreas residenciales a nodos de centralidad. [13].



Figura 2-5. Problemas generados por el modelo actual de movilidad urbana en el caso de plazas de comercio.
Fuente: Autor

Tabla 2-4. Causas del conflicto en la movilidad urbana por el tipo de reacción de la plaza de mercado.
Adaptado a partir de Baquero [13].

	Causas
Movilidad peatonal	Los vendedores ambulantes. Reducidos senderos peatonales.
Movilidad vehicular	Densidad de transporte colectivo. Perfil vial inadecuado para la densidad de tráfico. Discontinuidad de la trama urbana.
Parqueo	Parqueo sobre la trama urbana. Inadecuada ubicación de las zonas de descarga.
Problema ambiental	Acumulación de residuos provenientes de locales comerciales. Insuficiente equipamiento para el depósito de desechos. Gases contaminantes provenientes del parque automotor.
Transporte público y privado	Inadecuada ubicación y señalización de paradas para el transporte público.

Los problemas de movilidad urbana que se manifiestan en el entorno de una plaza de mercado, muestran claramente el modelo insostenible de movilidad que se ha venido manejando.

Para generar un flujo constante de desplazamientos sin descuidar los problemas ambientales y la calidad de vida de la ciudad, garantizando la coexistencia de los medios de transporte motorizados con los no motorizados (peatones y ciclistas) y el mantenimiento del equilibrio ambiental, básicamente es necesaria la aplicación de los principios de la movilidad urbana sostenible, sobre estos espacios comerciales.

2.4. Movimientos peatonales

La gran mayoría de la población se ve forzada a desarrollar sus actividades diarias dentro del espacio urbano pues, *andar a pie constituye un modo de transporte barato y accesible, y una buena red peatonal puede promover un acceso equitativo a servicios y equipamiento* [18]. Sin embargo, la mayor parte de la población prefiere el vehículo privado o público, provocando el aumento del parque automotor de forma acelerada y la competencia por el metro cuadrado se intensifica. Considerando también que en los diseños viales se ha atendido al transporte motorizado dejando de lado al peatón [20]. Con el correr del tiempo, las posibilidades de lograr una buena calidad de vida urbana para los peatones disminuyen [21].

Siendo que los peatones tienen un papel fundamental dentro de la movilidad urbana, es necesario garantizar así mismo la seguridad y fluidez durante sus desplazamientos. Lamentablemente el diseño de la mayoría de las ciudades es inaceptable *dentro del modelo de movilidad urbana dominante, veredas de dimensiones insuficientes, complicaciones en cada esquina por los desniveles, vehículos estacionados y el intenso tráfico* [6]: inconvenientes para la movilidad peatonal.

Los riesgos para los peatones se intensifican en diversas circunstancias [20]:

- Entorno que carece de infraestructuras peatonales
- Vías de uso compartido donde se permite el uso de vehículos de alta velocidad.
- Entornos con elevada interacción vehículo – peatón.
- Diseños donde no se concede la debida importancia a los accesos peatonales en las intersecciones.
- Anchura de vías y velocidades previstas para la carretera.

De esta forma, dentro del diseño urbano, sea vial o de espacios públicos, los mecanismos e infraestructuras que moderan el tránsito y separan los vehículos motorizados de los peatones, son elementos que garantizan la seguridad peatonal; los sistemas de gestión de la velocidad y de los sistemas viales son también parte importante y complementaria.

El flujo peatonal, en el caso de las plazas de mercado, tiene carácter generador de actividad económica, puesto que desde el punto de vista del comerciante, el tránsito más importante es el peatonal. De esta forma, para Molinillo [8], la accesibilidad de la oferta es un requisito imprescindible para que los clientes entren en los establecimientos. Entendiéndose como accesibilidad a la formas o servicios disponibles para alcanzar una zona [22] (citado en [8], p.194). Partiendo de esto, Lewison [23] (citado en [8], p.193), manifiesta que mientras *exista una mayor facilidad para que los consumidores potenciales se aproximen, entren, atraviesen y salgan de un lugar, habrá mayores posibilidades de que visiten el lugar de ir de compras.*

Por lo tanto, las estrategias para impulsar la movilidad peatonal en estos sectores, ya sea implementado procesos de peatonalización, restricciones al tránsito o modificaciones a la red vial, deben basarse en proporcionar al peatón la suficiente comodidad (en tiempo y costo) y seguridad en sus desplazamientos. De esta forma al *crear infraestructura peatonal de calidad, se combate la segregación [...] además se fomenta la movilidad activa, disminuyendo las externalidades negativas (contaminación del aire, ruido, utilización del espacio público para estacionamiento) y mejorando la salud, así como la calidad de la vía pública* [24].

3. CARACTERIZACIÓN DEL SITIO

3.1. Pujilí. Encuadramiento

Actualmente existen denominaciones particulares para los centros poblados acorde a la población que albergan. Surge entonces el concepto de ciudad media, la cual desde la perspectiva cuantitativa, el Banco Mundial considera esta categoría hasta 1'000.000 de habitantes; por otra parte para la Unión Europea se adopta un rango entre 20.000 y 500.000 habitantes, y por otro lado en el contexto norteamericano el rango se sitúa entre los 200.000 y 500.000 habitantes [25].

En el contexto ecuatoriano, la SENPLADES, jerarquiza los asentamientos humanos, en base a sus características de población y la identificación del rol dentro del sistema de ciudades nacionales. En la agenda Zonal, Zona 3-Centro, la SENPLADES, manifiesta que la mayoría de los asentamientos ubicados en la Sierra Central se relacionan por la carretera estatal denominada Panamericana (E35), que conecta estos poblados de norte a sur [26]. Cabe recalcar que la Zona 3 abarca las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza.

Tabla 3-1. Jerarquización de asentamientos humanos (SENPLADES, 2015) [26]

Tipología	Características	Asentamientos locales jerarquizados en la zona de planificación 3
1. Metrópolis	Rol: vinculación del país con el mundo, y provisión de servicios especializados para la población nacional.	No existen asentamientos de este tipo en la zona
	Población de más de 2 millones de habitantes.	
2. Nacionales	Rol: alto desarrollo de funciones relacionadas con actividades comerciales e industriales, prestación de servicios públicos complementarios a los ofrecidos en los asentamientos humanos de menor jerarquía.	Ambato Tipo C
	Población entre más de 50000 y 2 millones de habitantes con jerarquías que varían de acuerdo al tamaño de la población:	Riobamba Tipo D Latacunga Tipo D
	Tipo A= entre 1 y 2 millones de habitantes. Tipo B= entre 600 000 y 1 millón de habitantes. Tipo C= entre 300 000 y 500 000 habitantes.	

	Tipo D= entre 100 000 y 300 000 habitantes. Tipo E= menos de 100 000 habitantes	
3. Regionales	Rol: prestación de servicios relacionados con la construcción, administración pública y defensa.	El Puyo
	Población entre 10 000 y 50 000 habitantes	
4. Subregionales	Rol: Distribución, transporte y almacenamiento de productos manufacturados y primarios.	Salcedo La Mana Pujilí
	Población entre 10 000 y 50 000 habitantes	
5. Locales	Rol: Acopio y distribución de alimentos y materias primas para la industria manufacturera.	Pelileo
	Población entre 10 000 y 50 000 habitantes	
6. Menores	Rol: Producción de alimentos y materias primas, prestación de servicios relacionados con turismo recreativo.	Baños
	Población mayor a los 10 000 habitantes	

De esta forma, Pujilí se encasilla dentro del concepto de ciudad media, y de acuerdo a la jerarquización ecuatoriana es un asentamiento de tipo Subregional. Este cantón, es uno de los 7 cantones que conforman la provincia de Cotopaxi, en el centro de la Sierra ecuatoriana. Políticamente está conformado por 7 parroquias (Pujilí, Angamarca, Zumbahua, El Tingo, La Victoria, Guangaje y Pilaló), siendo la parroquia del mismo nombre, la más importante. Ubicada a tan solo 10 km de Latacunga (capital de la provincia) [27], tiene una altura de 2961 msnm, y una temperatura que varía entre 8 y 23 °C [28]. Cuenta con una población de 60.728 habitantes, según los datos recogidos en el último censo de población y vivienda del 2010 por el Instituto de Estadística y Censos (INEC)

Limita al Norte con los cantones Saquisilí y Sigchos, al Sur con Salcedo y la provincia de Tungurahua, al Este con Latacunga, al Oeste con La Maná; y al Suroeste con Pangua.

Como cantón, Pujilí está estructurado en función de un eje vial principal y un secundario. La E30, transversal central que une Pujilí – La Maná – Quevedo, y que constituye una arteria de ingreso y salida a la región Costa. Y un eje secundario que conecta la cabecera cantonal con las parroquias cercanas, entre éstas están [27]:

- Eje que conecta el centro parroquial con Alpamalag.
- Eje vial que une el cantón Saquisilí con la parroquia 11 de Noviembre del cantón Latacunga, y que atraviesa el barrio Luz de América hasta Pujilí.

- Eje vial de conexión entre la parroquia Zumbahua (Cantón Pujilí) y el cantón Sigchos.
- El eje vial Pujilí – La Maná, que une también las parroquias de Pilaló y El Tingo, ésta también está unida el eje vial que conecta Angamarca con el Corazón.
- El eje vial que conecta Pujilí con Latacunga y que constituye una de las principales dentro del eje vial secundario. Cuenta con una extensión de aproximadamente 10 km.

Esta última red, conecta no solo el centro cantonal con la Capital provincial, sino además se conecta directamente con una de las carreteras principales de la red vial nacional; la E35, principal troncal de la Sierra [29], a tan solo 2,5 km de la ciudad.

Las condiciones de las redes mencionadas anteriormente son aceptables, puesto que la mayor parte de ellas se encuentran actualmente rehabilitadas, por lo que en gran parte son vías asfaltadas.

Por otra parte, como se menciona en su Plan de Ordenamiento, el cantón Pujilí es básicamente rural, constituidos por dos tipos de poblamiento: concentrados y dispersos, en su mayoría. Se debe precisar que en el Cantón existen solamente centros poblados debido a que es un Cantón mayoritariamente rural. La cabecera cantonal, en este caso la parroquia Pujilí, es la que concentra el mayor porcentaje de población en centros poblados [28].

Pese a que como ciudad presenta un desarrollo urbano expansivo, Pujilí es una ciudad intermedia que mantiene una relación directa con sus parroquias rurales, por lo tanto atrae a un sin número de desplazamientos externos, los cuales se alientan por las actividades comerciales que se realizan en los mercados y plazas de la ciudad, además de las actividades como educación, salud, culto, recreación, etc. [30]

La parroquia Pujilí, como cabecera cantonal, acoge diversas actividades, entre las que cuentan la agricultura, tanto para exportación como para consumo interno, ganadería y comercio vario. Cuenta con una población de 33430 habitantes [31], que representa el 48 % de la población del cantón; además de ser la parroquia con mayor extensión, 258 km², de los cuales 90 km², corresponden al área urbana [28].

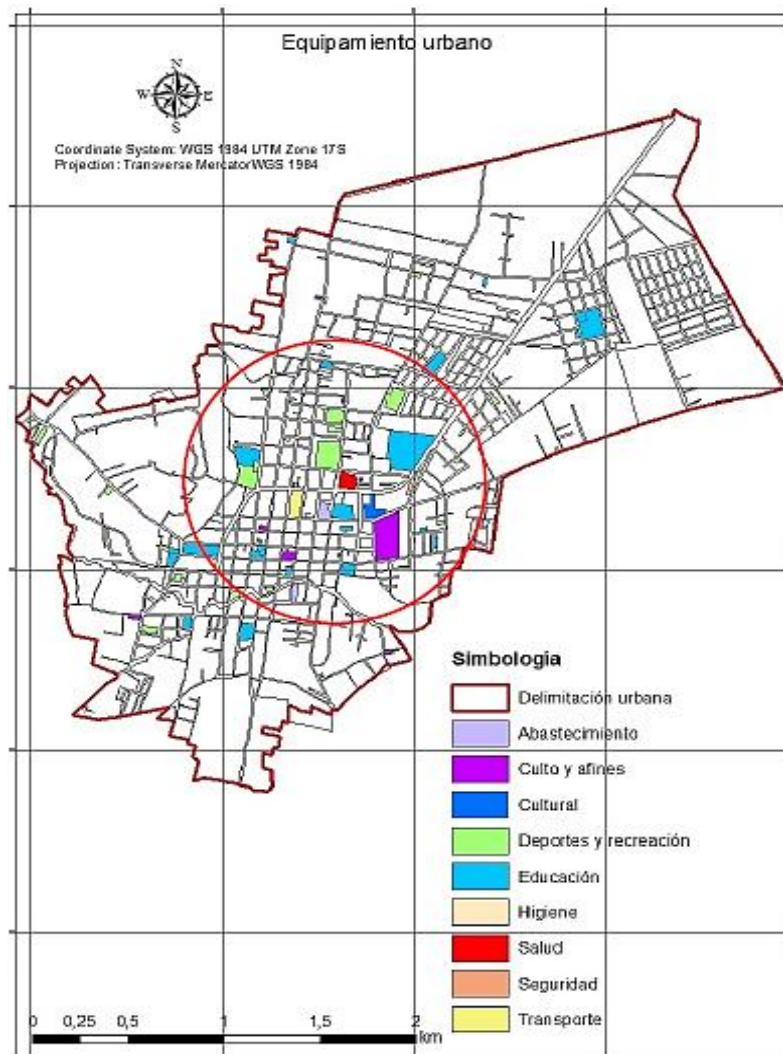


Figura 3-1. Ocupación del suelo en la ciudad de Pujilí [30]

Con respecto a la red vial interna de la parroquia Pujilí, está constituida por vías en su mayoría adoquinadas y empedradas, principalmente en el sector del centro histórico y la parte urbana más antigua. Sin embargo en los sectores donde se evidencia la expansión de los centros poblados, éstos cuentan ya con vías asfaltadas, que son mínimas, puesto que sigue siendo una constante las carreteras adoquinadas. Físicamente la infraestructura vial es aceptable, puesto que se han realizado trabajos de mantenimiento y cambio del tipo de calzada en ciertos sectores de la parroquia.

Las condiciones de movilidad, tanto vehicular y peatonal, en el interior de la parroquia en años anteriores no se consideraban malas. Sin embargo, debido al crecimiento del parque automotor, especialmente relacionado a servicios de transporte liviano, e individual y al crecimiento poblacional de la parroquia, producto de la migración desde las áreas rurales, ha producido un cambio significativo en las condiciones de movilidad al interior del centro poblado [28].

El comportamiento económico de la parroquia es otro factor importante a tomar en cuenta, en vista que la concentración de las actividades económicas en determinados días condiciona los aspectos de movilidad. Durante los días denominados como días de comercio (miércoles, sábados y domingos), la infraestructura vial, alrededor de las zonas de actividad comercial, no cuenta con la suficiente capacidad para poder satisfacer la demanda en movilidad que se presenta, por lo tanto se convierte en un problema tanto para vehículos y peatones que circulan por estos sectores.

3.2. La Plaza Sucre.

Como todas las ciudades ecuatorianas, Pujilí también ha seguido una expansión no planificada, por lo tanto la ocupación urbana es difusa, provocando que los equipamientos públicos (administrativos, de salud, educación, etc.) no tengan un esquema organizado y compacto. Esto genera que los espacios públicos destinados a actividades de intercambio y comercio, así como los de transporte adopten una ocupación dispersa y no ordenada dentro del límite urbano. No obstante, las ordenanzas que rigen en el cantón, de alguna manera están tratando de remediar los conflictos que se producen a partir de esta problemática.

En el Cantón Pujilí existen varios espacios públicos de importancia, entre los cuales están: Plaza de Toros, Plaza Sucre, Mercado Rosalino Ruiz, Mercado Cerrado Augusto Lema Enríquez, Plaza Luis Felipe Chávez. Cada uno destinado al expendio de productos específicos.

En el centro de la zona urbana consolidada, se encuentra el punto de comercio principal para el cantón Pujilí, la “Plaza Sucre” (ver Figura 3-2), anteriormente llamada plaza de feria y deporte San Gabriel. Este centro de comercio acoge en sus alrededores a una gran diversidad de actividades, desde comerciales, hasta recreativas, pasando por servicios médicos y actividades de servicios varios. Constituye un punto estratégico en el crecimiento social y económico de la ciudad.



Figura 3-2. Ubicación del lugar de estudio. (www.google.com.ec/maps)

Limitada por cuatro vías principales, al norte, una transversal principal denominada Av. Velasco Ibarra, de doble sentido. Al este, la calle Joaquín de Olmedo, con sentido norte – sur. Al oeste, la calle Antonio José de Sucre, con sentido sur – norte. Y al sur, la calle Belisario Quevedo, con sentido este - oeste. Este lugar reúne las más diversas actividades comerciales, las cuales se ubican tanto dentro del área propia de la plaza, como en los alrededores de ésta.

En términos de movilidad es un punto de salida y llegada para personas que se movilizan desde este lugar, hacia ciudades, parroquias y barrios alejados del centro urbano.

Al ser la mayor área de comercio, se trata de un punto crítico en relación a movilidad, tanto peatonal como vehicular. En los días de mayor afluencia de comercio (miércoles, sábado y domingo) el flujo de tráfico, personas y mercancías, disminuye en grandes proporciones la posibilidad de una circulación confortable y rápida por este sector, por tanto es necesario que los problemas actuales sean resueltos; se necesita soluciones favorables tanto para usuarios como para prestadores de servicios y productos.



Figura 3-3. Implantación de la Plaza Sucre

Los problemas de movilidad que se reflejan en la Plaza Sucre, se deben a una variedad de situaciones que no solo son característicos de este sector, sino de todo centro el como tal. Entre las varias razones destaca la deficiente capacidad en aceras, la mala gestión de estacionamientos, la ubicación de empresas de servicio de transporte de carga, el escaso control al comercio informal y el deficiente mantenimiento de las señales de tránsito. Estos aspectos generan problemas de congestionamiento, conflictos peatón-vehículo y otros que dificultan la libre circulación en la plaza.

Algunos de los aspectos de movilidad a tratar en este caso es el hecho de que las intersecciones en las esquinas de la plaza se tornan conflictivas en horas de alto flujo vehicular, debido a que no existe un sistema de semaforización adecuado (apenas existe un semáforo en la esquina sureste), las zonas de estacionamiento no están definidas, por lo que la acumulación de tráfico es alta, las características geométricas de las aceras son insuficientes, generando conflictos vehículo- peatón, entre otros aspectos.

La elevada afluencia de tráfico vehicular y peatonal en la Plaza Sucre se justifica en gran medida, no solo por su alta actividad económica sino por estar asociada a uno de los

principales ejes viales del cantón, la Avenida Velasco Ibarra. Y también porque a partir de este punto se direcciona la circulación vehicular para los diversos equipamientos públicos.

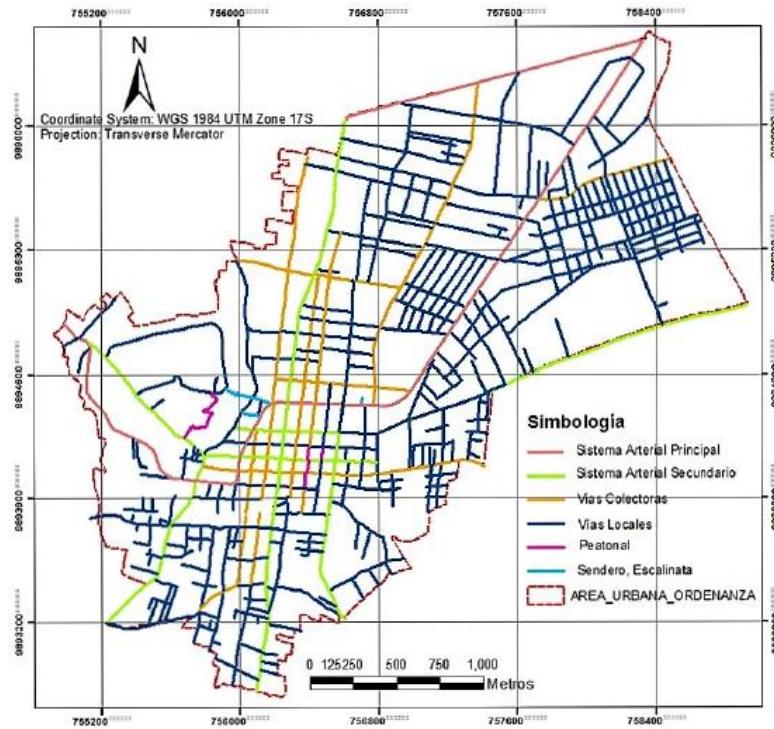


Figura 3-4. Red vial en el centro urbano [30]

3.2.1. Actividad comercial

Siendo un espacio destinado para la comercialización de múltiples productos, el área interior de la plaza está ocupada, por alrededor de 642 [32] comerciantes minoristas, que provienen además de Pujilí, de los cantones Salcedo, Saquisilí, Latacunga y Sigchos [33] los cuales expenden productos que van desde: alimentos preparados, productos provenientes de la agricultura (verduras, frutas, etc.), carnes, productos del mar, artículos de bazar, ropa, zapatos, artículos de entretenimiento y varios otros (ver Figura 3-5).

Esta plaza funciona al aire libre, lo que significa, que los puestos de trabajo de cada comerciante no cuentan con mobiliario físico permanente. Cada usuario es el encargado de instalar la carpa o la estructura dentro de la cual realizarán sus actividades, lo que conlleva a la disparidad en equipamiento.

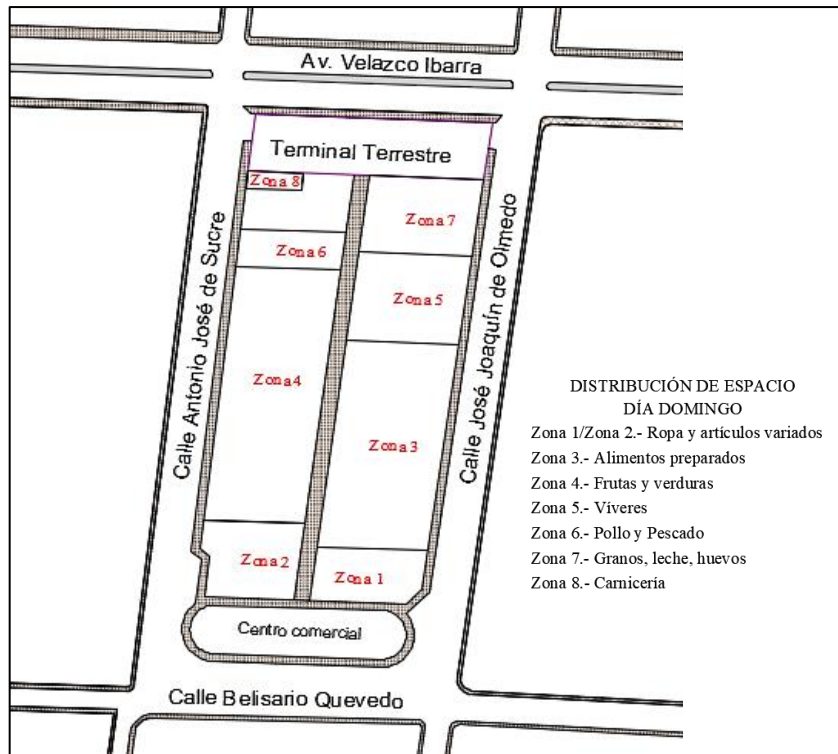


Figura 3-5. Distribución de actividad comercial en el interior de la plaza Sucre (días domingos)



Figura 3-6. Ocupación actual de la plaza Sucre. Fuente: Autor

Hacia el lado sur de la plaza, se encuentra un edificio denominado Centro Comercial Popular, en el que se puede encontrar, actividades de distribución de comestibles, servicios de estética, entre otros.



Figura 3-7. Centro Comercial Popular. Fuente: Autor

Cabe mencionarse que no se limita al área interna de la plaza, sino que los edificios que se alzan sobre las calles circundantes, se destinan también a albergar locales comerciales que ofrecen una variedad de servicios y productos. Entre los que se destacan: panaderías, restaurantes, peluquerías, servicios bancarios, bazares, supermercados, servicios de salud, etc. En un estudio realizado por la Dirección de Planificación Estratégica del GADM del Cantón Pujilí [34], se evidencia que el mayor porcentaje de actividad comercial se concentra en este sector, por encima de los demás mercados y plazas.



Figura 3-8. Actividad comercial en el perímetro de la plaza Sucre. Fuente: Autor

La modalidad de comercio descrita anteriormente, se caracteriza por estar dentro del denominado “Comercio formal”, es decir, el que está regido bajo las normas de comercio local, el cual se ampara en estatutos legales, ordenanzas y regulaciones vigentes [32]. Esto conlleva a garantizar la entrega de un bien o servicio de calidad en condiciones favorables tanto para el consumidor como para el proveedor.

En contraste a este tipo de comercio, se encuentra el llamado comercio informal que opera fuera de las normativas y no está regido por ninguna ley. Una de las características de este

tipo de comercio, es que se lo realiza mayormente en espacios públicos no destinados para procesos de compra y venta. En el caso concreto de la Plaza Sucre, se pone de manifiesto que durante los días de comercio, existen varios comerciantes que utilizan la vía pública y las aceras para expender sus productos, a pesar de los continuos controles por parte de la policía municipal, y por sobre la ordenanza que regula el funcionamiento de plazas y mercados, en su Art. 17 y Art.19 [35]. Para el analista de plazas y mercados del GAD Municipal, a pesar del control que se realiza dentro de las plazas se ha incrementado el número de comerciantes informales, ya que éstos no solo provienen del cantón o provincia, sino también hay comerciantes extranjeros, pero se ha proyectado su reubicación en la plaza de hierba “Luis Felipe Chavez” [36].

No se tiene un estimado del número de comerciantes que trabajan bajo esta modalidad, debido a su carácter itinerante. Es importante mencionar que estas personas no tienen un permiso o pagan un impuesto por el uso del espacio. Se puede observar puestos itinerantes que son improvisados puestos, y también en el interior de vehículos que sirven como exhibidores para los productos que se ofrecen.



Figura 3-9. Comercio Informal alrededor de la Plaza Sucre. Fuente: Autor

3.2.1.1 Puntos conflictivos

Si bien las actividades dentro de la Plaza, están definidas y organizadas acorde al tipo de producto, existe todavía un problema palpable, que no solo es aplicable a este espacio público, sino que se extiende a los demás espacios existentes; la falta de control sanitario. De acuerdo a la ordenanza dispuesta que regula el funcionamiento de plazas y mercados, en sus artículos 12 y 13 [35], se expresa que, cada comerciante dispondrá de un basurero para uso público, y posterior a su jornada deberán recoger los desechos en fundas plásticas y depositarlas en los puntos de recolección más cercano. Después de las jornadas, esta ordenanza no es cumplida por los comerciantes, puesto que se observan grandes cantidades de desechos, provocando un problema de insalubridad y generando el deterioro de la imagen del Cantón.

El denominado Centro Comercial Popular, se consideró una alternativa viable, según el estudio realizado por la Dirección de Planificación Estratégica de GADM, [34], el cual buscaba poner en funcionamiento estas instalaciones con el fin de implementar negocios y transformarse en un espacio al servicio del cantón. Desafortunadamente, en la actualidad, no se ha conseguido la ocupación total de estas instalaciones; de las dos plantas con las que cuenta esta edificación, únicamente se ocupan los locales comerciales ubicados en la planta baja, mientras que los de la planta superior, permanecen desocupados.

Por otra parte la problemática de la actividad informal, no solo se centra en el malestar que genera en los comerciantes que hacen uso de un puesto dentro de la plaza, quienes pagan impuestos y poseen permisos para realizar sus actividades, sino también crea un problema de movilidad en el sector. La invasión de la calzada y las aceras, impide el libre flujo tanto vehicular como peatonal. Los peatones se ven obligados a transitar por la calzada, puesto que las aceras, que de por si son bastante angostas, también se ven obstaculizadas por la presencia de vendedores ambulantes. Por otra parte los vehículos se ven obligados a transitar con el temor de producir algún accidente, siendo que, el ancho útil para su circulación también se ve reducido.

3.2.2. Caracterización de los medios de Transporte

El Consejo Nacional de Competencias [37], resuelve transferir la competencia para planificar, regular y controlar el tránsito, el transporte terrestre y la seguridad vial, a los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales del país, de acuerdo a su modelo de gestión (Tipo A, B y C). En el Art. 25, de la resolución, el CNC, permite también, la formación de Mancomunidades o Consorcios, los que agrupan a dos a o más municipios para ejercer las facultades transferidas desde la Agencia Nacional de Tránsito.

Las facultades y atribuciones transferidas a los gobiernos autónomos serán de exclusiva aplicación en el ámbito urbano e intracantonal. Por otra parte, la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), y de acuerdo a la Sección Primera de esta resolución, sigue teniendo la rectoría, planificación, control y gestión del transporte y sistema vial conformado por las troncales nacionales, así como formular planes estratégicos de movilidad y seguridad vial a nivel nacional.

Por lo anteriormente referido, en el año 2015, se crea la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi, mediante Resolución No. 010-DE-ANT-2015, que agrupa a los cantones La Maná, Pujilí, Salcedo, Saquisilí, Pangua y Sigchos. Esta institución, conformada por 6 de los 7 cantones de la provincia de Cotopaxi, todos con un modelo de Gestión Tipo C, tiene a su cargo el control para las concesiones de permisos de operación, incrementos de cupos, renovación de permiso de operación, des habilitaciones, cambios de socio y cambios de vehículo; de operadoras de taxis convencionales, buses intracantonales, carga liviana y escolar-institucional.

Conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, en su Art. 51 [38], existen 4 tipos de transporte terrestre: público, comercial, por cuenta propia y particular. En esta sección, se tomará en cuenta únicamente los dos primeros tipos de transporte terrestre, puesto que son los mayormente utilizados para la transportación de pasajeros y mercancías dentro de la Ciudad de Pujilí.

De acuerdo a la ley, en su Art. 55 y Art. 56, considera al transporte público como un servicio estratégico, así como la infraestructura y equipamiento auxiliar que se utiliza en la prestación del servicio y podrá ser prestado por el Estado o mediante el otorgamiento de contrato de operación a operadoras legalmente constituidas.

Así también, en su Art. 57, se define al transporte comercial como aquel, que se “presta a terceras personas a cambio de una contraprestación económica, siempre y cuando no sea servicio de transporte colectivo o masivo [...]. Dentro de esta clasificación se encuentran el servicio de transporte escolar e institucional, taxis, tricimotos, carga pesada, carga liviana, mixta, turística y los demás que se prevean en el reglamento”.

3.2.2.1 Transporte Público-Intraprovincial

El transporte intraprovincial está cubierto por las unidades de transporte público en buses que realizan sus rutas o recorridos desde el terminal terrestre ubicado en el lado norte de la Plaza Sucre. El destino principal de esas unidades es la ciudad de Latacunga, capital de la provincia de Cotopaxi. De acuerdo a la información proporcionada por la ANT, además de entrevistas y conversaciones con los dirigentes de este sector, se evidenció que existen otros destinos, para los cuales existen frecuencias y horarios establecidos. Dentro de las empresas asentadas en el cantón, que constituyen este sector de la transportación se tienen las siguientes:

Tabla 3-2. Distribución de frecuencias por operadoras de transporte en Pujilí [39]

Operadora	No. Unidades	Rutas	Frecuencias al día	1° salida	Última salida
COOPERATIVA 14 DE OCTUBRE	31	La Victoria-Saquisilí	7	06:00	12:00
		Latacunga - Pujilí	59	06:50	21:55
		Pujilí - Latacunga	59	05:55	21:15
		Latacunga-Pujilí-El Guantualó	1	13:00	
		El Guantualó-El Salado- Pujilí-Latacunga	1-Lunes 1-Domingo	04:00 06:00	
COOPERATIVA VIVERO	28	Alpamalag de Acurios- Pujilí-Latacunga	2-Martes	07:00	08:30
		Latacunga -Pujilí- Alpamalag de Acurios	2-Martes	13:00	15:00
		Zumbahua-Pujilí-Saquisilí	3-Miércoles	07:30	09:00
		Guangaje-Pujilí-Saquisilí	1-Miércoles	08:00	
		Alpamalag de Acurios- Pujilí	1-Miércoles	08:00	
		Pujilí-Alpamalag de Acurios	1-Miércoles	15:00	
		Zumbahua-Pujilí- Latacunga	3-Viernes	07:00	9:00
		Latacunga-Zumbahua- Pujilí	2-Miércoles	13:30	14:00
		Guangaje-Pujilí-Latacunga	1-Miércoles	08:00	
		Latacunga-Pujilí-Guangaje	1-Viernes	13:00	
		Alpamalag de Acurios- Pujilí-Latacunga	1-Viernes 1-Sábado	8:00 11:00	

		Latacunga- Pujilí- Alpamalag de Acurios	1-Viernes	15:00	
		Alpamalag de Acurios- Pujilí-Latacunga	3-Domingo	07:00	9:00
		Pujilí-Alpamalag de Acurios	3-Domingo	11:00	13:00
		Zumbahua-Pujilí- Latacunga	2-Lunes	06:00	7:00
			1-Marte	07:00	
			1-Miércoles	05:45	
			1-Viernes	06:30	
			3-Sábado	07:00	16:30
			4-Domingo	06:00	09:30
		Latacunga-Pujilí- Zumbahua	2-Lunes	13:15	15:00
			1-Martes	14:15	
			1-Miércoles	13:00	
			2-Viernes	15:00	19:00
			3-Sábado	03:45	13:00
			4-Domingo	12:00	15:00
		Latacunga-Pujilí	58	06:45	21:30
		Pujilí-Latacunga	58	06:05	21:05
		COOPERATIVA PUJILÍ	31	Pujilí-Valencia	1
Valencia-Pujilí	1			04:45	
Latacunga-Pujilí	59			06:35	21:40
Pujilí-Latacunga	59			05:50	21:00
Pujilí-San Juan-Isinche	21-Domingo			05:30	16:30
Isinche-San Juan Pujilí	13-Domingo			08:30	15:30
Pujilí-La Gloria	1-Domingo			08:00	
La Gloria-Pujilí	1-Domingo			13:00	
Pujilí-Cuturiví Chico	1-Domingo			08:30	
Cuturiví Chico-Pujilí	1-Domingo			13:00	
Pujilí-Cuturiví Grande	1-Domingo			08:00	
Cuturiví Grande-Pujilí	1-Domingo			14:00	
Pujilí-San Gerardo	1-Domingo			08:00	
San Gerardo-Pujilí	1-Domingo			11:30	
Pujilí-Cruzpamba	1-Domingo			08:30	
Cruzpamba-Pujilí	1-Domingo			13:30	
Pujilí-Canchagua	1-Domingo			07:00	
Canchagua-Pujilí	1-Domingo			10:30	
Pujilí-San Isidro	1-Domingo			08:30	
San Isidro-Pujilí	1-Domingo			13:00	
Pujilí-Yacubamba	1-Domingo			07:00	
Yacubamba-Pujilí	1-Domingo			11:30	
Pujilí-Cochaloma	1-Domingo			08:00	
Cochaloma-Pujilí	1-Domingo			12:30	
Pujilí-Quito	1-Domingo			12:00	
Pujilí-Ambato	1-Domingo			13:00	



Figura 3-10. Servicio de transporte Público. Fuente: Autor

3.2.2.2 Transporte de carga liviana, mixta y taxis

Para el caso de estudio, se tomará en cuenta 3 tipos de transporte comercial, los cuales son: servicio de transporte de carga mixta, liviana y servicio de taxis.

De acuerdo al Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial [40], las empresas de transporte de carga liviana son aquellas con capacidad de carga de máximo 3,5 toneladas, y no se permite el transporte de personas en estas unidades, mientras que las empresas de carga mixta son aquellas que tienen una capacidad de carga de 1,2 toneladas y autorizadas para traslado de hasta 5 personas.



a) Taxis



b) Carga Liviana



c) Carga mixta

Figura 3-11. Transporte Comercial. Fuente: Autor



Figura 3-12. Ubicación de las empresas de transporte. Fuente: Autor

Tabla 3-3. Transportación comercial en el cantón Pujilí. ([39], citado en [41], p.215)

Cooperativa	Unidades	Ubicación
TRANSPORTE COMERCIAL DE CARGA PESADA		
Coop. en camionetas Sinchaguasin	28	Intersección Calles José Joaquín de Olmedo y Belisario Quevedo. Junto al Centro Comercial
Coop. en camionetas Servigloria	10	Intersección Av. Velazco Ibarra y Calle Antonio José de Sucre. Diagonal al Terminal Terrestre
Coop. en camionetas Transdanzante	10	Intersección Av. Velazco Ibarra y Calle José Joaquín de Olmedo. Diagonal al Terminal Terrestre
Coop. en camionetas Sucre	25	Calle Antonio José de Sucre, frente a la Plaza Sucre
TRANSPORTE COMERCIAL DE CARGA LIVIANA		
Coop. en camionetas Juigua	11	Calle Belisario Quevedo. Frente al Centro Comercial Popular
Coop. en camionetas Niño de Isinche	26	Calle Belisario Quevedo. Diagonal al Centro Comercial Popular
Coop. en camionetas Ramospamba	21	Intersección Vicente Rocafuerte y Belisario Quevedo. Diagonal al Mercado Cerrado Augusto Lema
Transportes comunitarios	-	Calle Juan Salinas. Junto al Mercado Cerrado Augusto Lema
TRANSPORTE EN TAXIS		
Coop. Pablo Herrera	17	Intersección, Calles Antonio José de Sucre y Belisario Quevedo. Frente a la Plaza Sucre
Coop. Rutas del Cantón Pujilí	17	Intersección Calles Rafael Morales y Vicente Rocafuerte. Junto al Parque Central

En lo referente a las cooperativas de transporte sea éste de carga mixta o liviana, que actualmente tienen sus paradas específicas en el perímetro de la plaza, se encuentran 3 cooperativas de camionetas y una cooperativa de taxis. Sin dejar de mencionar que a más de éstas, existen otras que se localizan próximas a la plaza y que también generan el problema de movilidad en el sector y prestan el servicio de transporte de personas y carga hacia el sector que se encuentra bajo estudio.

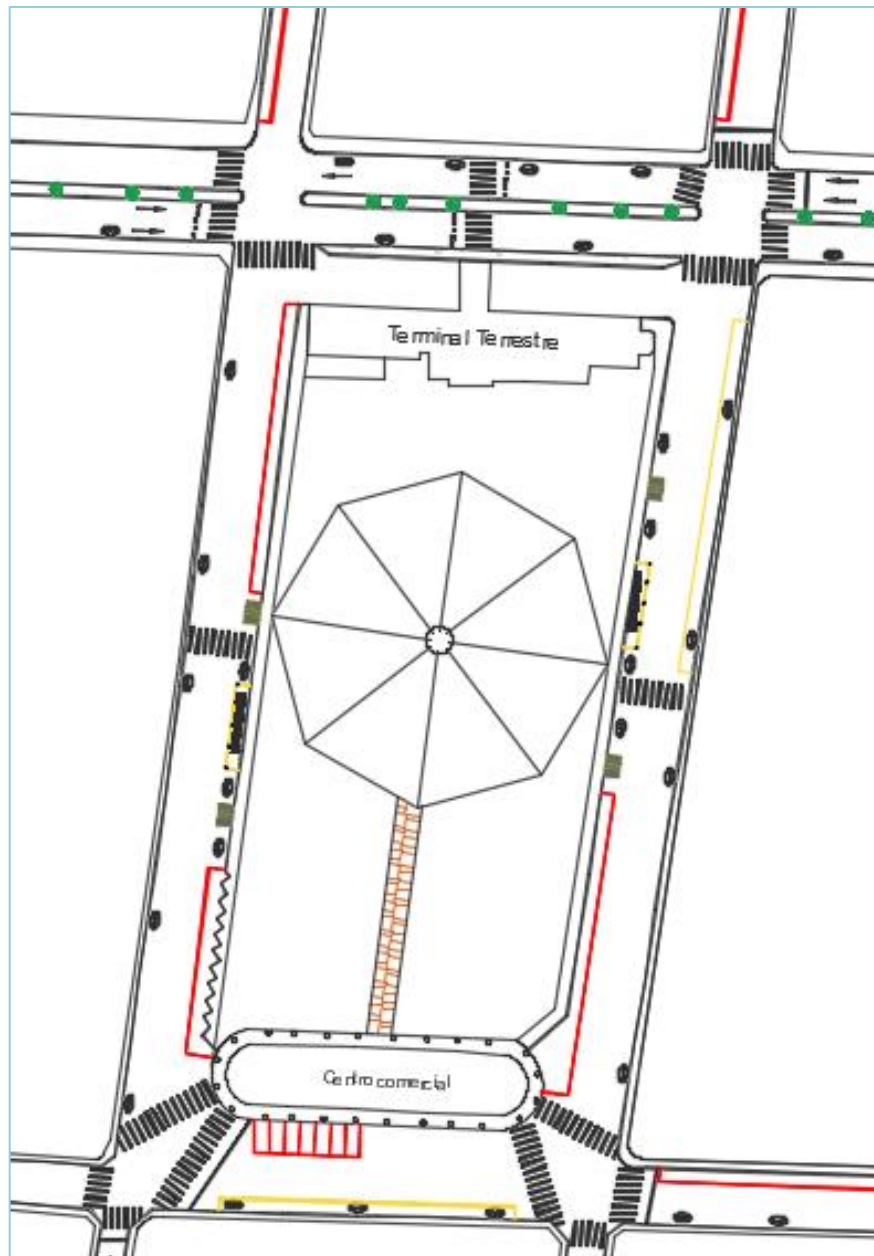


Figura 3-13. Zonas para Transporte de Carga Liviana, Mixta y en Taxis en la Plaza Sucre. (Ver referencias en la Figura 3-12). Fuente: Autor

3.2.2.3 Puntos conflictivos

El principal problema relacionado con las Cooperativas de Transporte en Camionetas tanto de carga mixta y liviana, así como los vehículos particulares que trasladan mercancías, se genera debido a que éstos irrespetan la normativa, colocándose en sitios no autorizados para poder cargar y descargar los productos transportados y los comerciantes estacionan sus vehículos durante todo el día alrededor de la plaza.

Esto en horas de la mañana y la tarde produce un gran caos vehicular, puesto que cada comerciante de la Plaza Sucre, espera con su medio de transporte para poder cargar o descargar su mercadería. Incluso hay muchos que deciden hacer una doble fila de estacionamiento, con lo que se reduce el ancho de circulación en la calzada. Esta situación se evidencia mayormente en las Calles José Joaquín de Olmedo y Antonio José de Sucre.



Figura 3-14. Problemas a la hora de Carga/Descarga.
Fuente: Autor

Otra de las problemáticas se evidencia en la falta de seguridad en los desplazamientos, puesto que, al utilizarse el transporte comercial como transporte de pasajeros, continuamente es latente la alta probabilidad de accidentes. Sin embargo, como se dijo, al no existir un servicio urbano, la población se ve obligada a utilizar estos medios de transporte, principalmente la población proveniente de comunidades apartadas del centro urbano. A más de la inseguridad al trasladarse de esta forma, existe un problema asociado que dificulta la movilidad en el Cantón, los transportistas, así como los usuarios, pocas veces respetan las paradas establecidas, por lo que indiscriminadamente se detienen en la vía, provocando congestionamiento innecesario y problemas de circulación.

3.2.3. Caracterización física

La zona en estudio, está limitada por cuatro carreteras principales, formando por lo tanto 4 intersecciones de entrada y salida hacia la plaza. Dos de las tres calles poseen un solo sentido de circulación, mientras que la avenida principal que cruza por el lado norte, posee sentido doble de circulación.

Hasta el año 2016, las Calles Antonio José de Sucre y José Joaquín de Olmedo, tenían un sentido de circulación Norte-Sur, Sur-Norte, respectivamente. Mediante Oficio Nro. 0496 GADMCP-SG-2016 [42], expide la ordenanza para reformar la regulación y ordenamiento del tránsito vehicular en el cantón, la cual altera el sentido de circulación, no solo en las calles referidas anteriormente, sino también en otras vías del área urbana. Con esto y con la nueva señalización se esperan cambios positivos para la ciudadanía en general.



Figura 3-15. Sentido de circulación de las calles adyacentes.

Fuente: Autor

El tráfico principal que se puede observar es de vehículos ligeros, vehículos pesados, en menor cantidad, así como también motos y bicicletas. Dentro de los vehículos ligeros, se engloban también los destinados a uso comercial y de transporte de pasajeros y cargas livianas, mientras que en los pesados, se puede encontrar vehículos de transporte de carga pesada y de transporte público (buses). La distribución de acuerdo al TPDA, de estos tipos de vehículos se muestra con claridad en los datos de tráfico recogidos (ver Anexo III).

3.2.3.1 Geometría de calzadas y aceras

Además del movimiento vehicular, el movimiento peatonal en la zona es de gran importancia, ya que como se estableció anteriormente existen diversos establecimientos comerciales y de servicio asociados a la plaza.

Tanto el perímetro de la plaza como cada una de las calles que la rodean cuenta con aceras para la circulación peatonal. Sin embargo éstas no garantizan en mayor medida la seguridad de movimiento de los peatones, puesto que las mínimas dimensiones con que fueron construidas provocan que las personas se vean obligadas a circular por la calzada.

Se recalca también que la dimensión de la calzada, para cada una de las vías de acceso, es suficiente para que dos vehículos circulen a la vez con facilidad, sin embargo, la existencia de estacionamientos a ambos lados de la calzada provoca que al ancho de circulación se vea drásticamente reducido, provocando problemas de circulación en horarios punta. Los estacionamientos en este sector, al igual que los estacionamientos en todo el cantón, no se encuentran regulados, por lo cual el tiempo de permanencia de los vehículos es indefinido.

En la siguiente tabla se resumen algunas de las características mencionadas, en relación a la distribución de aceras y estacionamientos en las calles circundantes a la plaza.

Tabla 3-4. Caracterización de las calles de acceso a la plaza

Calle	Sentido de circulación		Ancho calzada	Aceras	Ancho de acera
Av. Velazco Ibarra	Doble vía	Este -Oeste	6,5 m por sentido	Izquierda	1,95 m
		Oeste - Este		Derecha	2,5 m
Antonio José de sucre	Una vía	Sur - Norte	11,5 m	Izquierda	2,1 m
				Derecha	0,95 m
José Joaquín de Olmedo	Una vía	Norte - Sur	11,6 m	Izquierda	0,9 m
				Derecha	2,15 m
Belisario Quevedo	Una vía	Oeste - Este	15 m	Izquierda	1,2 m
				Derecha	2,4 m

Las calles antes mencionadas tienen características geométricas definidas y propias. En este punto se ha identificado estas características, y se describe brevemente cada una de ellas.

- **Avenida Velasco Ibarra:** Es la vía más importante del cantón, puesto que conecta directamente la ciudad con la tronca principal de la Sierra, la E35, y se extiende hasta la región Costa. Ésta tiene doble sentido de circulación, ubicándose al norte de la plaza Sucre. cuenta con un parterre central y aceras a ambos lados. Por ésta circulan los vehículos de transporte público que salen y llegan hasta la terminal terrestre.

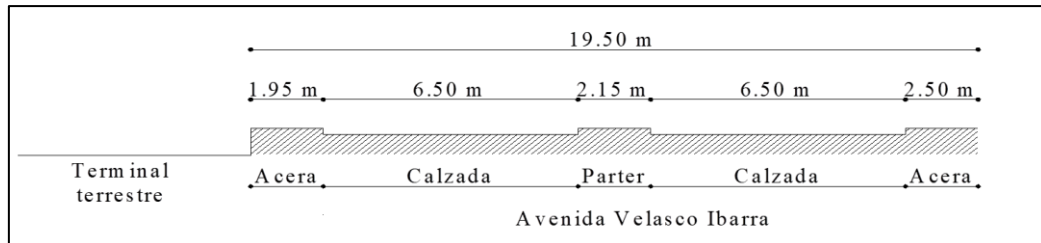


Figura 3-16. Corte transversal de la Av. Velasco Ibarra

- **Calle Antonio José de Sucre:** Ésta se ubica al lado este de la plaza. En ésta se ubica la cooperativa de taxis Pablo Herrera y la cooperativa de camionetas Sucre y en horas de la mañana acoge a diversos vehículos de carga que utilizan los costados de esta vía para realizar los trabajos de carga y descarga. Hay presencia de vehículos estacionados a ambos lados de la calzada.

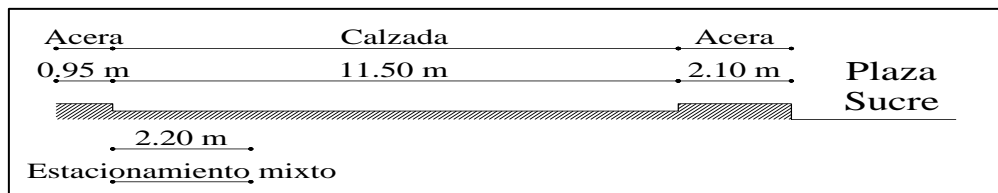


Figura 3-17. Corte transversal de la calle Antonio José de Sucre

- **Calle José Joaquín de Olmedo:** Ubicada al lado oeste de la plaza. Es la que mayores problemas de movilidad presenta, debido a que, aún cuando no es permitido, hay presencia de estacionamiento a ambos lados de la calzada y al ser la vía de ingreso desde la Av. Velasco Ibarra, conlleva que los vehículos procedentes de ciudades cercanas tomen esta vía para ingresar y realizar sus actividades dentro de la plaza y comercios adyacentes. Además la presencia de comercio informal ubicado en la calzada (días domingos), implica también una disminución de la fácil movilidad peatonal y vehicular. Se suma a lo anterior que en esta calle se ubica una de las cooperativas en camionetas (Coop. Sinchaguasin) que presenta sus servicios de transporte de pasajeros y carga, teniendo una ubicación fija y su estacionamiento delimitado.

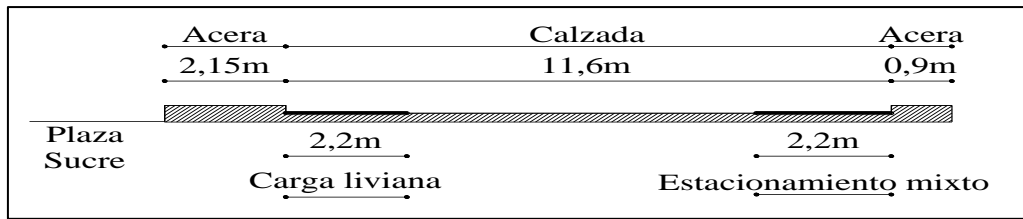


Figura 3-18. Corte transversal de la calle José Joaquín de Olmedo

- **Calle Belisario Quevedo:** Esta calle tiene la particularidad de tener dos caracterizaciones geométricas. Una de ellas es la que se puede apreciar frente al denominado Centro Comercial Popular, en esta sección de la vía el ancho de la calzada es mayor que en el resto de la prolongación de la calle. Por otra parte la sección que se aprecia antes y después de la plaza es mucho menor, sin embargo la constante en las dos secciones es que las aceras conservan sus dimensiones. En esta vía se ubican las Cooperativas de transporte Niño de Isinche y Juigua-Yacupamba, lo que produce consecuentemente la reducción del ancho efectivo de circulación. Por ésta ingresan los vehículos que provienen de barrios rurales del cantón, a más de los vehículos y peatones procedentes del Mercado Cerrado ubicado a una cuadra de la Plaza Sucre, por lo tanto también es un punto conflictivo de la zona. El costado izquierdo es utilizado también como estacionamiento, aún cuando existe la prohibición.



Figura 3-19. Corte transversal de la calle Belisario Quevedo. Sector Centro comercial Popular

Como se observa en las figuras anteriores, el ancho efectivo para la circulación vehicular es aproximadamente de 4 a 5 metros. Al tener capacidad solo para la circulación de un vehículo la cantidad de tráfico en esta zona en horas pico, no puede considerarse adecuada., puesto que se evidencian largas colas de vehículos a la espera de poder ingresar o salir de la plaza.

3.2.3.2 Intersecciones

Anteriormente se ha caracterizado las calles, sus dimensiones, sentidos de circulación, ocupación actual, etc. Es importante también describir la movilidad en las cuatro intersecciones existentes, así como también las deflexiones de movimiento que los vehículos realizan en cada una de ellas. Los porcentajes de vehículos y los tipos de vehículos que realizan estas deflexiones se detallan con más precisión más adelante en los conteos de tráfico realizado.

Existen varias tipologías de intersecciones, intersecciones a nivel simples, intersecciones a nivel con carriles adicionales para cambios de velocidad, intersecciones canalizadas, glorietas e intersecciones a desnivel [43]. Las cuatro intersecciones que rodean la plaza Sucre, son del primer tipo, y cumplen con lo que Hurtado, D [44] menciona: *los cruces en zonas urbanas deben ser siempre a nivel* y también permiten la circulación del peatón en línea recta. Todas poseen pasos peatonales (tipo cebra) a nivel de calzada: las intersecciones 1, 2 y 4 están reguladas mediante señalización PARE, y únicamente la intersección 4 cuenta con semaforización vehicular. Para poder caracterizar mejor las intersecciones se las ha denominado siguiendo lo descrito en la gráfica.

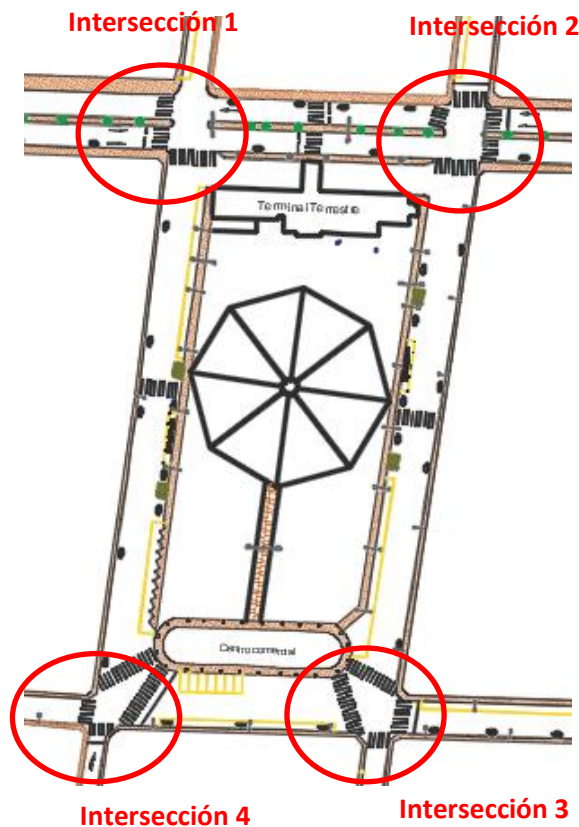


Figura 3-20. Denominación de las intersecciones

3.2.3.3 Puntos Conflictivos

La densidad en la movilidad que se presenta en las 4 calles, causado por el flujo vehicular, el transporte de pasajeros-mercancías y la presencia de ejes comerciales sobre estas calles, generan conflicto para la movilidad de peatones y vehículos. Estas vías, al tener un perfil vial de escala residencial, al utilizarse para una alta actividad comercial, presentan un déficit sobre el espacio público causando su deterioro espacial.

El ancho de calzada en las 4 calles tiene un ancho entre 7 y 10 metros, con aceras a los dos lados que van desde 1m hasta los 2,5 m. El problema radica en que el ancho efectivo para la circulación vehicular se ve reducida por la presencia de vehículos estacionados a los dos lados de la calzada, por lo tanto se imposibilita un flujo vehicular constante. Sin bien es cierto en los días ordinarios esto no se convierte en un problema mayor, son los días de comercio, cuando este factor afecta significativamente la movilidad.

Por otra parte, de acuerdo a las deflexiones en los movimientos de circulación, se identifica un problema en la Intersección 1 y la Intersección 2. En estas dos intersecciones es posible 7 tipos de movimientos. En las horas de mayor circulación, se genera congestión en estas intersecciones, puesto que no cuentan con un sistema de control, como semaforización y como ya se ha mencionado esta calle constituye el sistema arterial principal, por lo tanto soporta un gran flujo vehicular.

A pesar del redireccionamiento en el sentido de algunas vías urbanas en el cantón, y la nueva señalización implementada por las autoridades, el problema sigue persistiendo.

3.2.4. Caracterización de infraestructura peatonal

Bañón y Beviá [46], en su manual de carreteras, establecen que el peatón ha sido considerado un problema menor en el análisis y cálculo de infraestructuras urbanas pero en los últimos años se está tomando conciencia de que el peatón debe considerarse como elemento significativo. Tomando en cuenta que la mayoría de las calles en las zonas urbanas son ocupadas por peatones y vehículos, es indispensable el estudio conjunto de estos dos elementos para poder proyectar infraestructuras acordes a ambos grupos.

3.2.4.1 Aceras

El ancho libre de una acera, se considera como la franja transversal que realmente puede ser empleada por los peatones para el libre tránsito. Los peatones tienden a evitar el caminar próximos a la calzada o a las fachadas de los edificios, por lo que se produce una merma en la anchura eficaz de la vía peatonal [46]. De la misma forma existen equipamientos públicos como postes de iluminación o señalización sobre la acera que restringen el espacio útil de circulación peatonal.

Para Ecuador, la norma NTE INEN 2 243 [47] dispone un ancho mínimo libre sin obstáculos de 1,60 m, y en giros $\geq 90^\circ$, el ancho libre debe ser $\geq 1,60$ m. Así como tener una altura libre de 2,20 m. En cuanto a las pendientes éstas deben ser: longitudinal 2% y transversal de 2%. Además debe disponerse de un desnivel con respecto a la calzada de máximo 0,10 m.

Así también la norma señala que estas vías de circulación deben estar *diferenciadas claramente de las vías de circulación vehicular*, aún en los casos de superposición vehicular peatonal.

Las dimensiones pueden variar de región a región, por ejemplo, en la Guía de diseño peatonal del Municipio de Saltillo, México [24], se señala un ancho efectivo de 1,20 m para espacios públicos y 0,90 m para zona residencial. Así como una altura libre de 2,10 m. En el caso de la ciudad de Bogotá [48], el ancho mínimo será de 1,50 m, una altura libre de 2,20 m y un ancho mayor a 1,50 m en giros a 90° .

Algo en lo que coinciden todas las guías de diseño, es que estos anchos mínimos, deben considerarse teniendo en cuenta a las personas con movilidad limitada, puesto que son los usuarios que utilizan mayor espacio durante la circulación. De ahí que los espacios útiles con las dimensiones especificadas deben estar libre de obstáculos.

Así también, hay que considerar que en las intersecciones o cruces peatonales donde exista desnivel con la calzada, es indispensable la construcción de rampas y, los espacios próximos a estas estructuras no deben estar ocupados por equipamiento (kioscos, casetas, señalética, semáforos) [47].

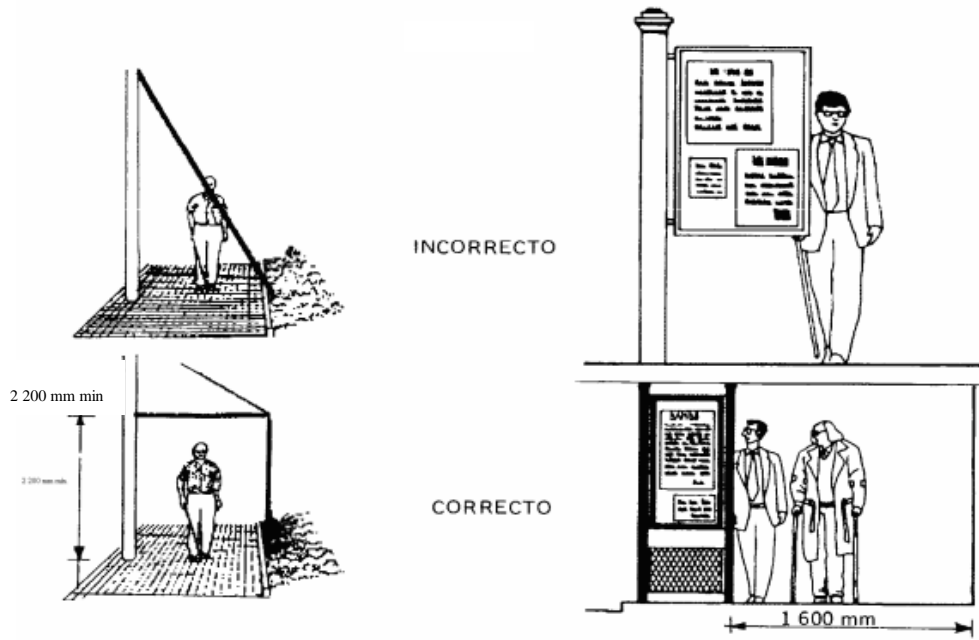
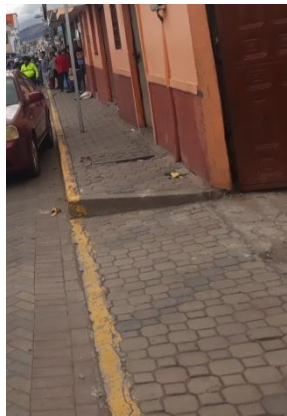


Figura 3-22. Ancho y altura efectiva para circulación peatonal. [47]



a) Calle José Joaquín de Olmedo



b) Calle Belisario Quevedo



c) Calle Antonio José de Sucre



d) Av. Velazco Ibarra

Figura 3-23. Aceras existentes. Fuente: Autor

Las aceras o veredas perimetrales de la plaza Sucre tienen un ancho medio de 2 metros, así como las aceras laterales de la Av. Velazco Ibarra, como se observa en la Figura 3-23d. Las aceras laterales de las Calles Antonio José de Sucre, José Joaquín de Olmedo y Belisario Quevedo, tienen dimensiones reducidas, de 1 metro de ancho. En su totalidad las aceras están construidas con adoquín ornamental y poseen un desnivel medio de 0,15 m con respecto al nivel de la calzada.

A lo largo de las aceras se puede encontrar la presencia de señalización vertical, así como instalaciones para alumbrado público. Además de éstos, muchos de los locales comerciales colocan anuncios y carteles publicitarios sobre la acera, todo esto produce que el ancho de circulación sea todavía menor. Durante los días de comercio, a los anteriores factores, se suma el hecho de que los comerciantes coloquen sus productos sobre las veredas, y aún más cuando los comerciantes informales se toman este espacio para realizar sus actividades. Todos estos obstáculos, obligan a los peatones a transitar por la calzada.



Figura 3-24. Obstáculos en aceras. Fuente: Autor

3.2.4.2 Pasos peatonales

Los pasos y cruces peatonales son elementos críticos en el diseño de intersecciones, son esenciales para designar apropiadamente la ruta de circulación del peatón a través de la intersección. Principalmente son implementados mediante marcas sobre el pavimento.

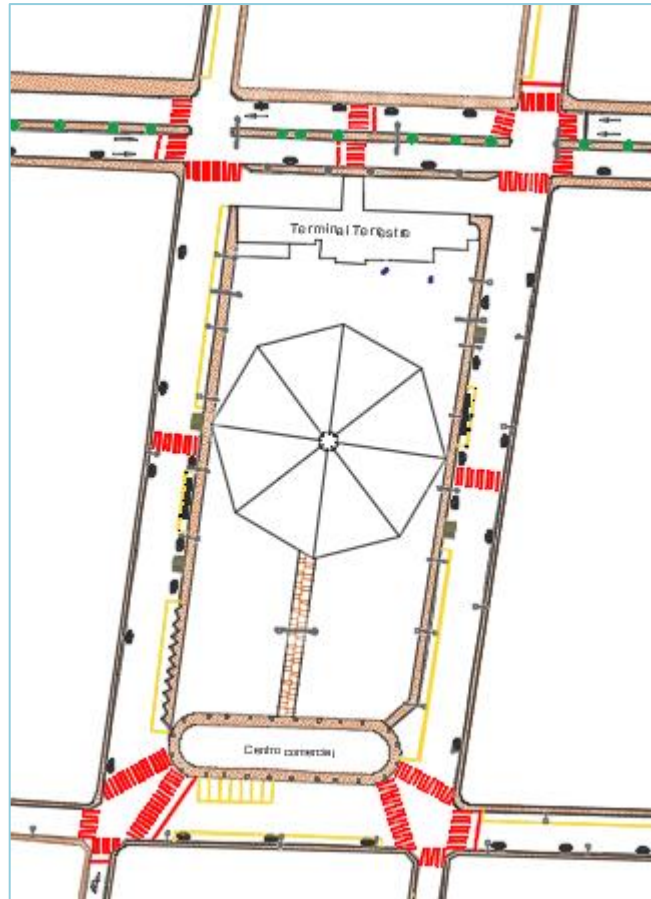


Figura 3-25. Identificación de pasos cebra existentes.
Fuente: Autor



a) Intersección 1



b) Intersección 2



c) Intersección 3



d) Intersección 4



e) Av. Velazco Ibarra



f) Calle José Joaquín de Olmedo

Figura 3-26. Condiciones actuales de los pasos cebra.
Fuente: Autor

Algunos de estos pasos peatonales se encuentran desgastados, no siendo visibles algunos tramos de éstos. Además de no contar con vados que resuelva el cambio de nivel entre la calzada y la acera.

De acuerdo a la normativa del país, estos pasos deben ser dimensionados también para asegurar la circulación de personas de capacidad limitada. Por esta razón la norma INEN 2291 así como la norma INEN 004-5 [49] [50], establecen el ancho mínimo de la señalización en 3,0 m, con un ancho de franja de 0,45 m separadas a cada 0,75 m., tanto para cruces en intersecciones como para cruces intermedios.

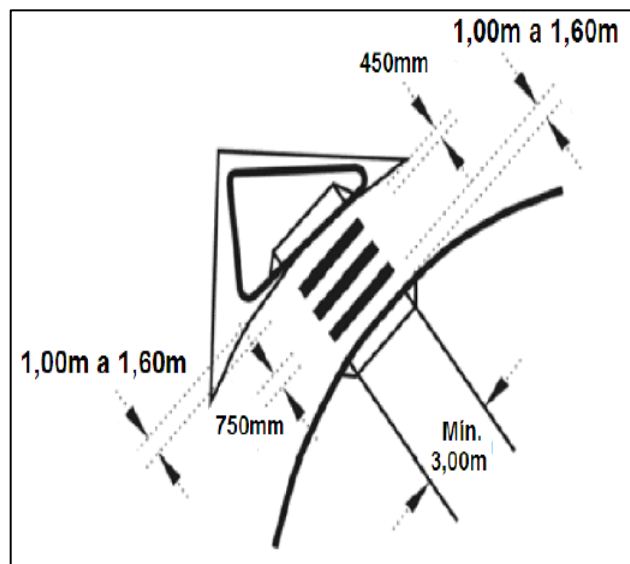


Figura 3-27. Dimensiones para Pasos Peatonales (Tipo paso cebra) [50]

Estas especificaciones se optan para pasos cebra que no están asociados a dispositivos como semaforización peatonal. La señalización utilizada en la plaza, es de este tipo, puesto que no existen dispositivos de semaforización peatonal.

3.2.5. Zonas de Carga y Descarga

Las operaciones de carga y descarga se considera como la movilización de un vehículo por un tiempo determinado y necesario para el embarque y desembarque de mercancía [51]. Intervienen tanto la comunidad, las empresas transportadoras y las autoridades de tránsito que regulan esta actividad [52] (citado en [51], p.19).

Al igual que en muchas ciudades del mundo, las operaciones de carga y descarga en la Plaza Sucre se realizan mayoritariamente sobre la vía pública. Esto, según Molinillo, S [53], porque un elevado porcentaje de los vehículos de carga se detienen *frente al punto de*

venta o lo más cercano a él, siendo raras las operaciones realizadas estrictamente en las áreas o bahías reservadas para este tipo de vehículos.

Al existir numerosas tiendas en los edificios adyacentes a la plaza, es habitual encontrar transporte de mercancías en frente de estos locales; para este caso no existe un horario en el cual se puedan realizar estas actividades, siendo que no existe regulación municipal para los tiempos de ocupación. Únicamente se expresa en la Ordenanza Municipal de Régimen de Suelo, Art. 75, numeral 9 [54], que los locales comerciales o talleres de servicio no podrán utilizar las calles o aceras para estacionamiento o trasbordo de carga de manera regular. Para el caso de estos transportes no existen bahías destinadas para esta actividad.



Figura 3-28. Operaciones de Carga y descarga en locales comerciales. Fuente: Autor

En el caso de las actividades de carga y descarga de los comerciantes que utilizan el espacio interno de la plaza, se sigue un patrón similar, los vehículos ocupan el espacio público y convenientemente en un lugar cercano. Pero a diferencia de los locales comerciales, las operaciones de descarga se las realiza mayormente durante la mañana, mientras que las de carga en horas de la tarde.

Actualmente en los costados de la plaza, existen dos zonas de carga y descarga dirigidas para los comerciantes propios de la plaza, sin embargo son espacios reducidos que no abastecen la demanda. Además el tiempo permitido, según la señalización, es de solo 15 minutos, insuficiente para la operación. Estos lugares están demarcados por torres de delimitación.

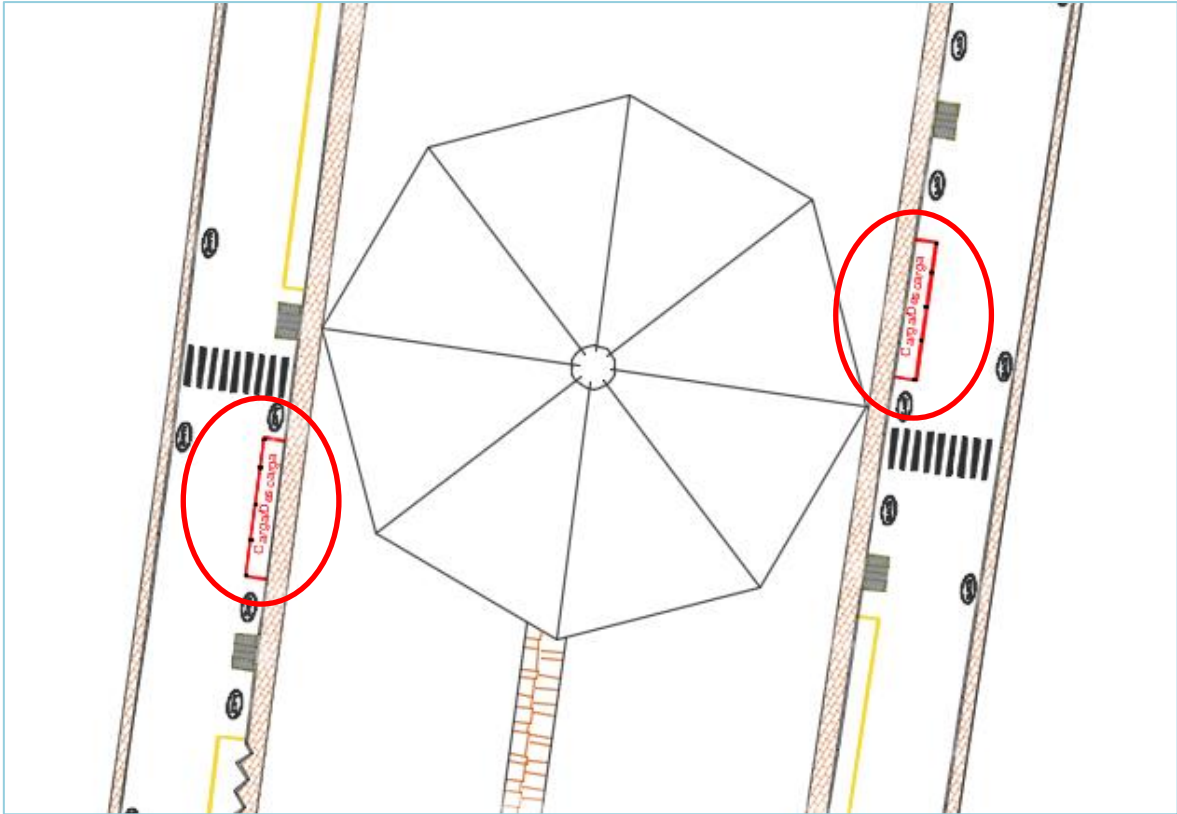


Figura 3-29. Zonas de Carga y Descarga máximo 15 min. Fuente: Autor

Por estas razones (comodidad, tiempo y espacio), los vehículos y los propietarios optan por utilizar los espacios fuera de las bahías señalizadas, creando un trastorno en el sector, puesto que además de estos vehículos, otros particulares también ocupan estos espacios. Esto crea colas de espera para los vehículos de transporte de carga y consecuentemente atascos en la circulación vehicular, además de problemas para la movilidad peatonal. Otro problema asociado es el ruido persistente, puesto que el uso de la bocina está siempre presente.

3.2.6. Estacionamiento

Los sistemas de estacionamiento según Alves *et al.* [51], son un componente fundamental en las políticas de movilidad urbana, puesto que tienen relación directa con la accesibilidad, gestión de la red de circulación y la utilización y calidad del espacio público. Sin embargo, como lo expone Molinillo, S [53], cuando se tiene un gran número de espacios, se está atrayendo los viajes en vehículos privados, provocando problemas de congestión del tráfico en áreas centrales.

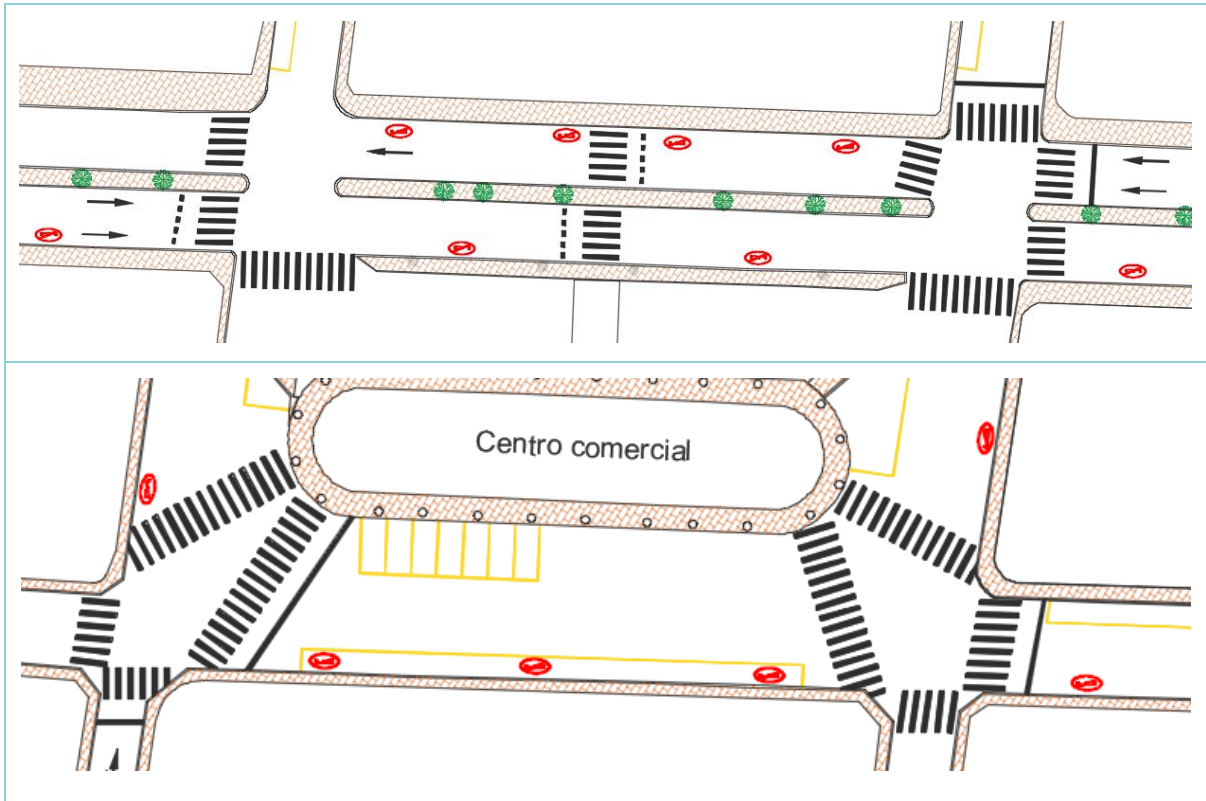


Figura 3-30. Lugares de estacionamiento no permitido. Av. Velazco Ibarra (arriba), calle Belisario Quevedo (abajo). Fuente: Autor

La problemática que se presenta, en relación al estacionamiento, está en que los lugares “Prohibido estacionar” no son respetados durante los días comerciales, provocando que los lugares de estacionamiento se incrementen significativamente. Los controles por parte de la autoridad en estos lugares son muy pocos, por lo que los propietarios, tanto de vehículos de carga como de vehículos particulares, no respetan estos espacios.



Figura 3-31. Ejemplos parqueo en lugares no permitidos. Av. Velazco Ibarra y Calle Belisario Quevedo. Fuente: Autor

Así también se presenta las situaciones donde los vehículos se quedan parqueados durante tiempos indefinidos, ya sea en lugares permitidos o no permitidos. Esto por lo tanto genera lo que la Seco *et al.* [55], define como estacionamiento ilegal, ya que no se respetan las

reglas de señalización y al presentarse en locales donde la movilidad se ve impedida, perturba la circulación de los restantes usuarios del sistema.



Figura 3-32. Ejemplo de la disposición de los vehículos estacionados. Calle José Joaquín de Olmedo.
Fuente: Autor

De esta forma es necesario emplear estrategias para optimizar el uso y control de los espacios públicos en pro de satisfacer a los usuarios y abastecedores. Por eso, según Seco *et al.* [55], es necesario identificar los utilizadores prioritarios y garantizar que los lugares de estacionamiento sean empleados por quien debe y durante los tiempos estipulados

3.3. Recolección de datos

Los volúmenes vehiculares y peatonales fueron los datos recogidos para el proyecto. Principalmente en las intersecciones y las aceras que componen la Plaza Sucre. Esta recolección de datos ha sido efectuada de la forma más real y rigurosa posible, pues de ésta dependerán las medidas a adoptarse en la propuesta de mejora.

Dado que se está apuntando a optimizar la movilidad del tránsito vehicular y peatonal durante los días de mayor actividad, se identificaron tres días principales: los días miércoles, sábados y domingos. Estos días principalmente porque la actividad comercial es mayor a los restantes. De estas tres opciones, el día domingo se ha identificado como el más crítico, puesto que el número tanto de comerciantes como de consumidores son mayores a los otros días.

El conteo se ha realizado tomando en cuenta las horas de mayor flujo vehicular, para este caso se ha tomado solo un periodo de conteo entre la 13:00 a 16:00. Para el conteo peatonal también se ha considerado un periodo entre 12:00 a 15:00. Estos intervalos de tiempo se han subdividido en periodos de 15 minutos para poder identificar el periodo con mayor volumen de tráfico.

La recolección de datos ha sido efectuada mediante cámaras, puesto que teniendo en cuenta el número de flujos a contabilizar, resulta dificultoso realizar un conteo manual. Mediante el uso de este recurso, se ha podido realizar el conteo de tráfico en las 4 intersecciones de la plaza.

Establecidos los periodos de conteo, es necesario también establecer la tipología de vehículos a considerarse. Para esto se han definido 6 tipologías: Vehículos Livianos (L), Comerciales Ligeros (CL), Comerciales Pesados (CP), Buses (B), Bicicletas (BC), Motos/Triciclos (M/T). Esta clasificación ha sido adoptada para tener una mejor perspectiva de la composición del tráfico que utiliza la plaza, sin embargo cabe destacar que el conteo de bicicletas es únicamente adoptada para conocer mejor el comportamiento de las intersecciones, siendo que no se utilizará para los análisis de capacidad.

Dentro de los vehículos ligeros se incluyen los de tipo automóvil, exclusivos para el transporte de personas. En la clase de comerciales ligeros se han considerado los vehículos tipo camioneta y pickups que son utilizados, como se indicó en numerales anteriores, para el transporte de carga mixta y liviana, con una capacidad de carga de máximo 3,5 toneladas. Dentro de los comerciales pesados se incluyen los transportes que excedan las 3,5 toneladas de carga, siendo representativos los camiones medianos y pequeños de 2 ejes. Para la categoría de buses se tomarán en cuenta los vehículos de transporte masivo de pasajeros, y por último dentro de la tipología de motos y triciclos se contabilizarán los vehículos de dos ruedas y de 3 ruedas que cuentan con un remolque pequeño en la parte posterior [38] [56].

Para el caso del conteo en las intersecciones fue importante identificar las deflexiones o movimientos vehicular como se muestra en la Figura 3-21 y además se ha procedido a la numeración de los flujos.

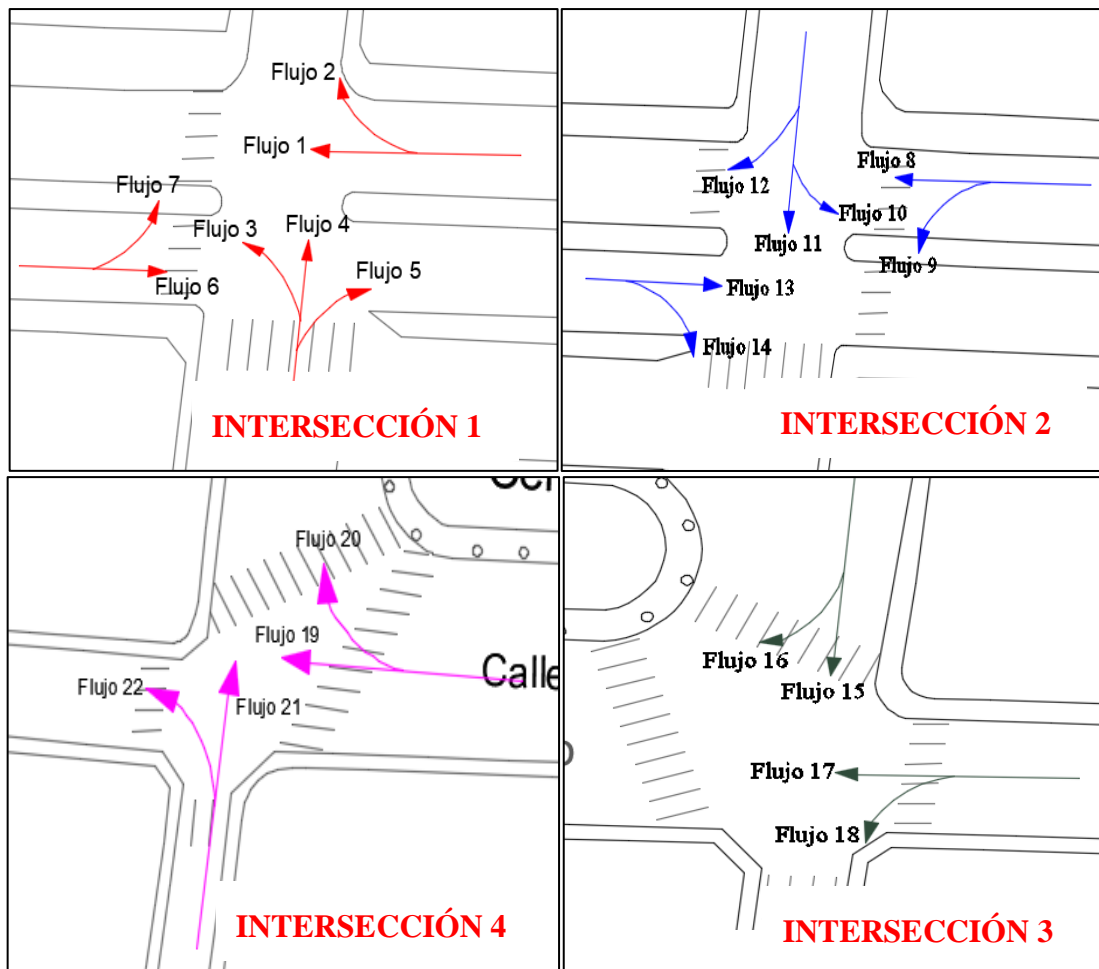


Figura 3-33. Identificación de los flujos vehiculares en las intersecciones

3.3.1. Información del conteo vehicular

A continuación se muestra el conteo en cada intersección, de acuerdo a la tipología de vehículos adoptada y las deflexiones de movimiento identificadas. Con esto se puede identificar el período con mayor flujo y además ver el comportamiento del tráfico. Los datos recogidos serán utilizados también para el cálculo de capacidad en cada intersección.

A pesar de haber utilizado 6 tipologías para el conteo vehicular (L, B, CL, CP, M/T, BC), para la estimación de volúmenes de tráfico y capacidades, es necesario uniformizar estas tipologías, una vez que los vehículos de características similares puedan ser agrupados en clases. Por lo tanto se consideran al final únicamente 3 clases de vehículos: Vehículos ligeros (VL), Vehículos pesados (VP) y Motocicletas (M). En la clase de vehículos ligeros se agruparán los de tipo ligero (L) y comercial ligero (CL). Dentro de los vehículos pesados se agruparán los de tipo bus (B) y los comerciales pesados (CP), mientras que en la clase de motocicletas se considerarán las motos y triciclos (M/T).

Para los cálculos a efectuar, es preciso tener en consideración la necesidad de convertir los vehículos en unidades de vehículos ligeros equivalentes (vl/h), para uniformizar las varias clases de vehículos seleccionadas. La conversión se realiza mediante los valores que constan en la tabla proporcionada por la Highway Capacity Manual [57]

Tabla 3-5. Equivalencia en vehículos ligeros [57]

Tipo de vehículo	Inclinación				
	-4%	-2%	0%	2%	4%
Motocicletas	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Vehículos ligeros	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4
Camiones sin remolque y VRs	1,0	1,0	1,5	2,0	3,0
Camiones con remolque	1,2	1,5	2,0	3,0	6,0
Todos los vehículos	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7

- *Intersección 1*

De esta forma, se tiene para la intersección 1 que el periodo punta de 15 minutos más cargado es el periodo comprendido entre las 14:15 y 14:30, con 403 vl/15min. Mientras que la hora punta se sitúa entre las 13:45 y 14:45 con 1553 vl/h.

Se tiene para esta hora punta los volúmenes de tráfico y la distribución porcentual por cada uno de los flujos de movimiento como se muestra en la Tabla 3-6 y la Figura 3-34.

Tabla 3-6. Distribución vehicular por flujo en hora punta en vl/h. **Intersección 1**

Movimiento	Flujo 1	Flujo 2	Flujo 3	Flujo 4	Flujo 5	Flujo 6	Flujo 7	TOTAL
Volumen vehicular	411	64	171	39	354	442	72	1553
%	26	4	11	3	23	28	5	100

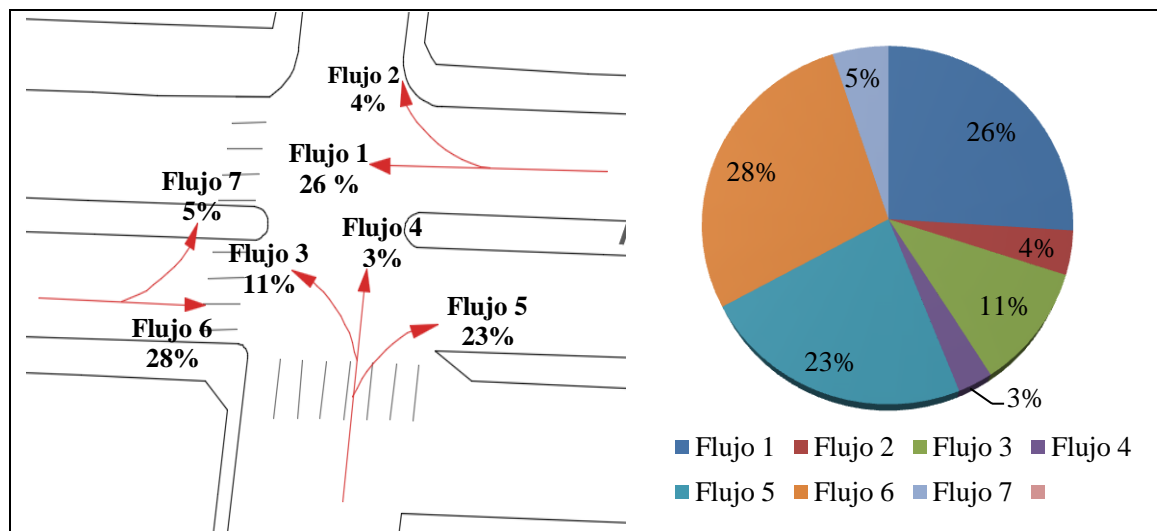


Figura 3-34. Distribución vehicular por flujo en hora punta. **Intersección 1**

En esta intersección, se verifica que los flujos con mayor volumen son los flujos 1, 5 y 6, con 26%, 23% y 28% respectivamente. Además es notorio que el volumen vehicular que entra en la intersección proveniente de una de las calles de la plaza tiene un gran porcentaje de participación (Flujo 3, 4 y 5), con un 37% del total que circula por este punto.

- *Intersección 2*

En la intersección 2, se observa que el periodo punta de 15 minutos más cargado es el periodo comprendido entre las 14:45 y 15:00, con 385 vl/15min. Mientras que la hora punta se sitúa entre las 14:45 y 15:45 con 1437 vl/h.

Se tiene para esta hora punta los volúmenes de tráfico y la distribución porcentual por cada uno de los flujos de movimiento como se muestra en la Tabla 3-7 y la Figura 3-35

Tabla 3-7. Distribución vehicular por flujo en hora punta en vl/h. **Intersección 2**

Movimiento	Flujo 8	Flujo 9	Flujo10	Flujo 11	Flujo 12	Flujo 13	Flujo 14	TOTAL
Volumen vehicular	357	153	37	46	75	627	142	1437
%	25	11	2,5	2,5	5	44	10	100

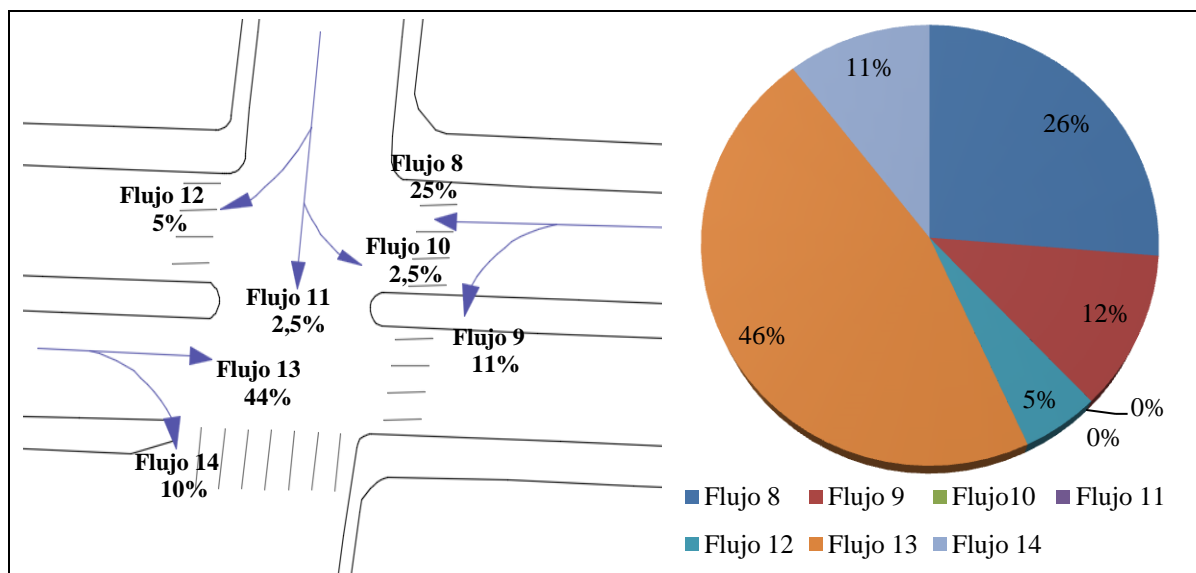


Figura 3-35. Distribución vehicular por flujo en hora punta. **Intersección 2**

Se observa que el flujo 13 es el que mayor porcentaje vehicular posee, una de las razones estaría dada porque este flujo envuelve los flujos 5 y 6 de la intersección 1, los cuales son representativos en esa intersección. También se observa que el flujo 10 y 12 son los que poseen menos volumen de tráfico. Aproximadamente un 25% del tráfico de la intersección ingresa a la plaza (Flujo 9, 11 y 14), siendo un porcentaje bastante importante a tener en

cuenta, siendo que el tráfico proveniente de la carretera principal es el que aporta mayor volumen.

- *Intersección 3*

Del conteo efectuado en esta intersección se concluye que el periodo punta de 15 minutos más cargado es el periodo comprendido entre las 15:00 y 15:15, con 206 vl/15min. Mientras que la hora punta se sitúa entre las 14:45 y 15:45 con 788 vl/h.

Se tiene para esta hora punta los volúmenes de tráfico y la distribución porcentual por cada uno de los flujos de movimiento como se muestra en la Tabla 3-8 y la Figura 3-36.

Tabla 3-8. Distribución vehicular por flujo en hora punta en vl/h. **Intersección 3**

Movimiento	Flujo 15	Flujo 16	Flujo 17	Flujo 18	TOTAL
Volumen vehicular	146	217	331	94	788
%	18	28	42	12	100

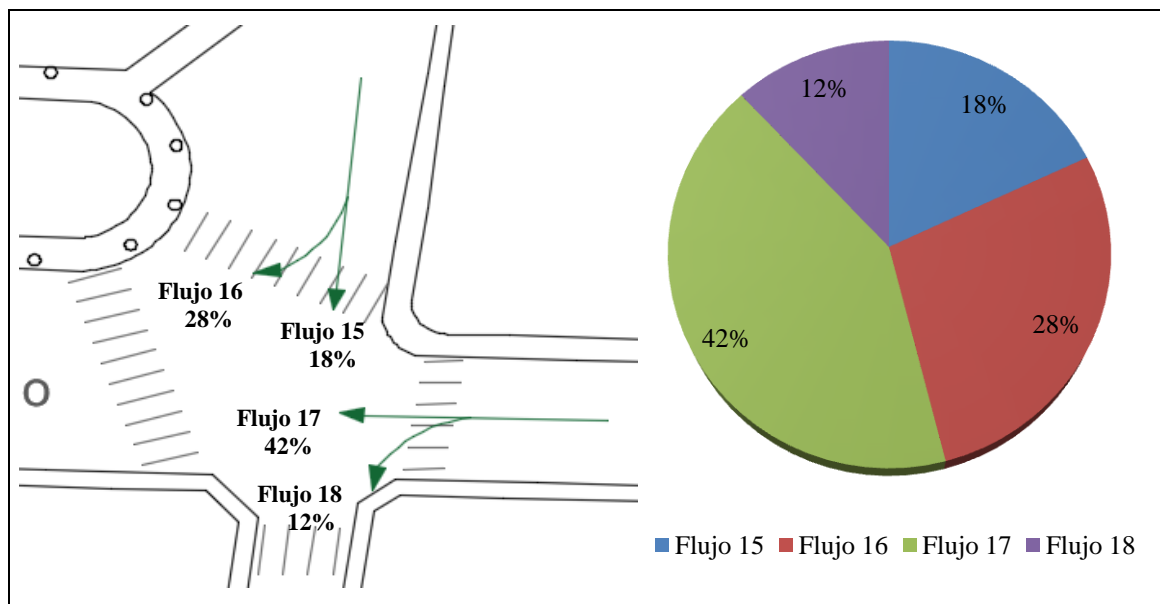


Figura 3-36. Distribución vehicular por flujo en hora punta. **Intersección 3**

En este caso, el aporte de volumen de cada entrada a la intersección es similar, pero el porcentaje que circula por la plaza (28% y 42% para el flujo 16 y 17 respectivamente) es mayor a la que sale de ésta. Por lo tanto se mantiene la tendencia de un uso mayor en las calles que rodean la plaza.

- *Intersección 4*

Del conteo efectuado en esta intersección se concluye que el periodo punta de 15 minutos más cargado es el periodo comprendido entre las 15:00 y 15:15, con 209 vl/15min. Mientras que la hora de punta se sitúa entre las 14:30 y 15:30 con 765 vehículos

Se tiene para esta hora punta los volúmenes de tráfico y la distribución porcentual por cada uno de los flujos de movimiento como se muestra en la Tabla 3-9 y la Figura 3-37..

Tabla 3-9. Distribución vehicular por flujo en hora punta en vl/h. **Intersección 4**

Movimiento	Flujo 19	Flujo 20	Flujo 21	Flujo 22	TOTAL
Volumen vehicular	165	260	245	95	765
%	22	34	32	12	100

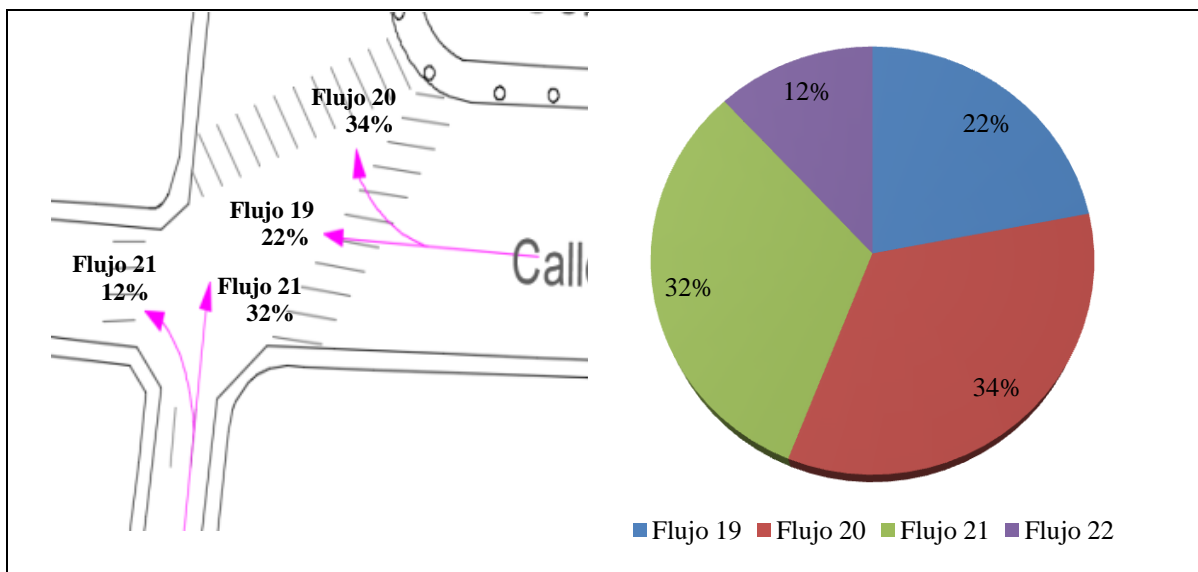


Figura 3-37. Distribución vehicular por flujo en hora punta. **Intersección 4**

En esta intersección se observa un comportamiento similar a las anteriores intersecciones, puesto que hay un mayor volumen circulando por la plaza y un bajo porcentaje de tráfico que sale de la plaza. Con más del 60% (flujo 20 y 21) del volumen que utiliza la plaza y un 34 % de vehículos salientes.

3.3.2. Capacidad actual de intersecciones y calles

Uno de los problemas que se presenta en la plaza es el conflicto en la circulación vehicular, a pesar de tener una calzada amplia como se detalla en el subtítulo 3.2.3.1. No obstante, la ocupación de la calzada para parqueadero, provoca que su ancho útil apenas proporcione espacio suficiente para un carril libre de circulación. Esto a su vez produce filas de espera en las intersecciones lo cual afecta la capacidad tanto de la intersección como de la calle.

Por lo tanto es necesario verificar la capacidad actual de las intersecciones, para adoptar soluciones coherentes. La metodología utilizada para este análisis de capacidad es el descrito en el *Highway Capacity Manual* en su versión del año 2000 (Capítulos 16 y 17) [57] y en lo expuesto en el *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. Vol 07* de la CCDRn [58].

Dentro de esta metodología es necesaria la recolección de varios datos iniciales que incluyen las características geometrías de la intersección, los volúmenes y condiciones de tráfico, las condiciones de semaforización y la condiciones de utilización de carriles [57].

En el caso de las intersecciones 1, 2 y 4, son intersecciones prioritarias reguladas mediante señalización PARE en uno de sus accesos. La metodología propuesta por el HCM2000 para este tipo de intersecciones, supone que la circulación en la calle principal (movimientos prioritarios) no se ve afectada por la circulación en la calle secundaria (movimientos no prioritarios), por lo tanto los movimientos de la calle secundaria pierden prioridad.

En la verificación de capacidades, se determinó los volúmenes conflictivos (Q_c) para los movimientos no prioritarios y los giros a la izquierda desde la calle principal, siguiendo la prioridad de utilización de intervalos en la intersección. Con esto se determinaron las capacidades reales por flujo considerando un carril compartido (C_m) y por último se calcularon los atrasos (d_A) y las filas de espera respectivas (L_{max}) [57].

Para la intersección 3, regulada mediante semáforos, también se sigue la metodología del HCM2000. En esta principalmente se determinaron los flujos de saturación (S) para cada grupo de carriles, la capacidad para el grupo de carriles (C), además de las demoras (d)

[57]. En esta intersección los semáforos tiene un ciclo de 53 seg.: 35 seg de rojo, 3 seg de amarillo y 14 seg de verde.

Se observó que en todas las calles los movimientos comparten el carril, por lo tanto se determinó la capacidad como carril compartido (teniendo un solo carril de circulación por sentido).

Tanto en la *intersección 1* como en la *intersección 2*, la calle prioritaria es la Av. Velazco Ibarra, mientras que en la *intersección 4* la prioridad la tiene la calle José Antonio José de Sucre. La *intersección 4* tiene semaforización en las dos entradas.

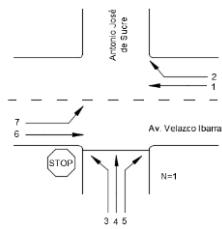


Tabla 3-10. Capacidad vehicular en la Intersección 1.

Movimiento	Cm (vl/h)	d (seg/veh)	L _{max} (veh)
Carril compartido			
3-4-5	415	37	6
7	1088	9	1

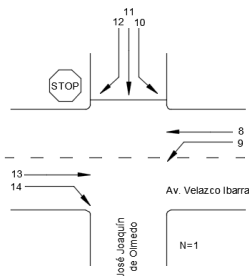


Tabla 3-11. Capacidad vehicular en la Intersección 2.

Movimiento	Cm (vl/h)	d (seg/veh)	L _{max} (veh)
Carril compartido			
10-11-12	224	27	2
9	955	10	1

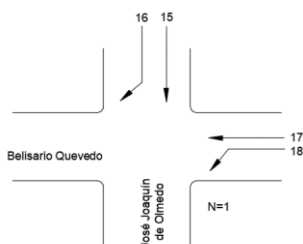


Tabla 3-12. Capacidad vehicular en la Intersección 3.

Grupo de carriles	Movimiento	S (vl/h)	C (vl/h)	d (seg/veh)
Grupo 1	15-16	1429	394	18
Grupo 2	17-18	1302	359	17,7

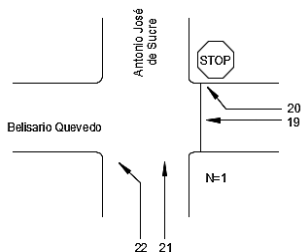


Tabla 3-13. Capacidad vehicular en la Intersección 4.

Movimiento	Cm (vl/h)	d (seg/veh)	L _{max} (veh)
Carril compartido			
19-20	677	13,6	2

Como se observa en las tablas anteriores, la demanda vehicular actual está cerca o ya sobrepasó la capacidad actual de las intersecciones. Sin embargo, en aquellas en las que la demanda actual está cercana a la capacidad, se puede pensar, que con una demanda proyectada al año de diseño, el funcionamiento de las intersecciones irá en detrimento si se sigue manteniendo las condiciones actuales. Lo mismo para las que sobrepasaron la capacidad, una demanda futura agravaría las condiciones de circulación.

Así se tiene la intersección 1, que la capacidad actual está por debajo de la demanda, que es evidente debido a la existencia de filas de espera. Las intersecciones 2 y 4 soportan una demanda significativamente inferior a la capacidad actual, por lo tanto no presentan problemas parecidos a la intersección 1, sin embargo, cambios en su geometría mejoraría su funcionamiento y la movilidad en ellas. La intersección 3 tiene un problema combinado, ya que una de sus entradas sobrepasa la capacidad, mientras que la otra está al límite de su capacidad.

Así se tiene para la intersección 1 un nivel de servicio E (con un atraso de 37 seg/veh), mientras que la intersección 2 con un atraso de 27 seg/veh tiene un nivel de servicio D. Las intersecciones 3 y 4 tienen un nivel de servicio C y B con 18 seg/veh y 13 seg/veh respectivamente.

3.3.3. Movimientos peatonales

Durante la recolección de datos sobre movimientos peatonales, se evidenció que el tipo de peatones con mayor porcentaje son personas jóvenes y adultas, siendo mínima la presencia de personas con capacidades limitadas, niños y ancianos.

Para la recolección de los datos peatonales, se consideró el conteo en las aceras ubicadas al este y oeste de la plaza, siendo que las imágenes registradas muestran que estas aceras son las más representativas para evaluar el flujo peatonal.

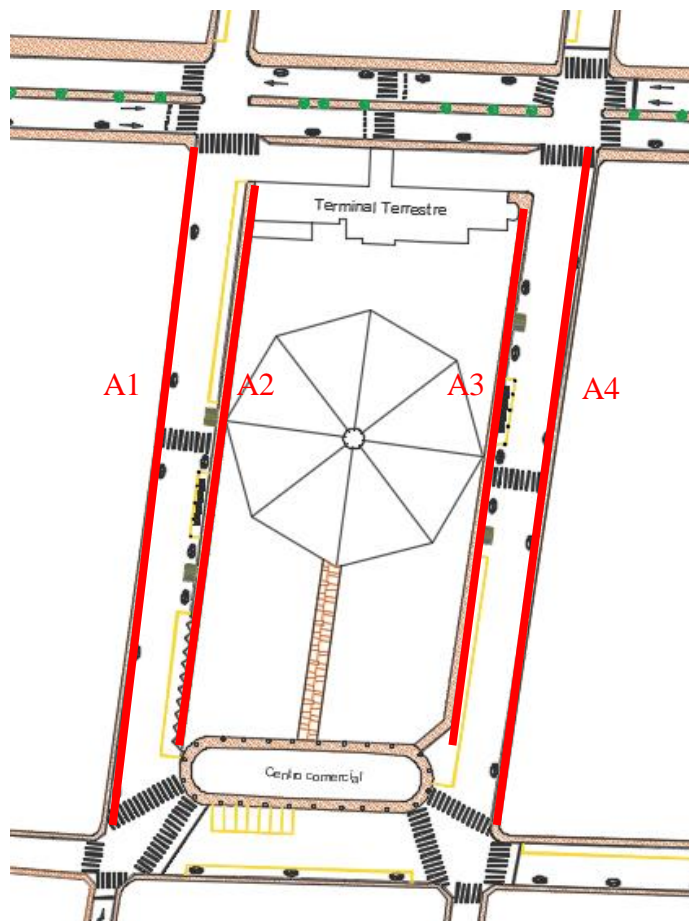


Figura 3-38. Identificación del lugar donde se realizó la medición del nivel de servicio peatonal

De la recolección de estos datos es posible determinar el nivel de servicio ofrecida al peatón. Estos niveles de servicio, conforme la Highway Capacity Manual [57], van desde el nivel A al nivel F, para peatones en movimiento, siendo el nivel A el que proporciona una óptima movilidad, mientras que el nivel F restringe severamente el flujo.

Tabla 3-14. Niveles de Servicio para infraestructura peatonal. Basado en HCM2000

Nivel	Espacio por peatón	Flujo máximo
A	> 5,6 m ² /p	≤ 16 p/min/m
B	> 3,7 – 5,6 m ² /p	> 16 - 23 p/min/m
C	> 2,2 – 3,7 m ² /p	> 23 – 33 p/min/m
D	> 1,4 – 2,2 m ² /p	> 33 - 49 p/min/m
E	> 0,75 – 1,4 m ² /p	> 49 - 75 p/min/m
F	≤ 0,75 m ² /p	variable p/min/m

Para obtener el nivel de servicio se utilizó la ecuación propuesta por el manual de la CCDRN [59]:

$$v_p = \frac{v_{15}}{15 * WE}$$

Donde:

v_p = débito peatonal por unidad de longitud (p/min/m).

v_{15} = Volumen de peatones en el máximo intervalo de 15 min (p/15min).

WE = Longitud útil de la acera. (Longitud libre de obstáculos)

Tabla 3-15. Conteo peatonal. Niveles de servicio

Ficha de medición para niveles de flujo peatonal				
Lugar: Plaza Sucre				
Periodo de conteo: 12:00 – 15:00				
A1, A2: Aceras en la calle Antonio José de Sucre				
A3, A4: Aceras en la calle José Joaquín de Olmedo				
Ancho útil (m)	0,7	1,7	1,7	0,7
HORA	A1	A2	A3	A4
12:00 - 12:15	351	476	513	336
12:15 - 12:30	363	488	550	298
12:30 - 12:45	388	437	556	317
13:45 - 13:00	351	462	564	327
13:00 - 13:15	413	450	575	327
13:15 - 13:30	441	538	525	336
13:30 - 13:45	435	576	560	394
13:45 - 14:00	338	560	513	413
14:00 - 14:15	363	488	513	375
14:15 - 14:30	388	488	525	365
14:30 - 14:45	400	500	525	336
14:45 - 15:00	375	488	525	288
TOTAL	4606	5951	6444	4112
v_p (p/min/m)	42	24	23	39
NIVEL DE SERVICIO	D	C	C	D

Tanto por las imágenes registradas, tanto por el conteo realizado, se verifica de esta manera que las aceras tienen un nivel de servicio C y D, por lo que los peatones tienen dificultades en el desplazamiento, y por lo tanto recurren a circular por la calzada. Esto mayormente en las aceras de las edificaciones, puesto que su ancho útil es bastante reducido. Mientras que en las aceras de la plaza, si bien tiene dimensiones mayores, los obstáculos presentes merman en gran medida su ancho útil. Sumado a lo anterior, se verificó también que debido a que las personas llevan consigo las mercancías adquiridas en la plaza, el espacio que requieren para su desplazamiento es mayor, por lo tanto, el número de personas que pueden circular a la vez por las aceras disminuye y como resultado las personas optan por movilizarse por la calzada.

4. PROPUESTA

Dentro del concepto de renovación urbana, como lo expone Baquero, D [13], existen 2 modalidades, redesarrollo y reactivación. El primero con una intervención total o parcial que significa una sustitución de la infraestructura existente; en el segundo caso aplicaría una intervención que permita la rehabilitación y mejoramiento del espacio existente, sin sustitución.

En el caso de la Plaza Sucre, lo más acertado es una renovación a nivel de reactivación, puesto que conlleva, principalmente una inversión menor, y una intervención menos intrusiva en el espacio físico, además que las condiciones actuales ofrecen todas las oportunidades para cambiar su configuración y transformarlo sin sustituir en gran medida la infraestructura existente.

Con la caracterización de la plaza se constató que a nivel peatonal, este factor se ha estado dejando de lado y tiene poca importancia, siendo que es una zona altamente comercial debería darse atención prioritaria al peatón, en beneficio no solo de éste, sino de los proveedores de bienes y servicios. La capacidad de las aceras está por debajo de la demanda peatonal existente, por lo que se intervendrá en estos sistemas.

De la misma forma mediante el conteo vehicular y la caracterización del sistema vial, se ha visto que la capacidad de éste no satisface el flujo vehicular existente, por lo tanto se tomarán medidas que favorezcan el libre tránsito sin la existencia de filas de espera o congestiónamiento en las intersecciones antes caracterizadas.

Las problemáticas asociadas al flujo vehicular y peatonal, antes anotadas, deben considerarse de manera conjunta, para adoptar las propuestas de intervención necesarias.

El problema en el sistema de estacionamiento y el uso indebido del espacio público (comercio ambulante) también es otro factor que se evidenció, y tiene un gran peso en las condiciones de movilidad actual de la plaza.

Por otra parte también deben considerarse las oportunidades o ventajas y, los aspectos que representan una amenaza o desventaja a la hora de seleccionar las propuestas a adoptarse.

Para ello y siguiendo lo expuesto por Baquero, D [13] se presenta a continuación un cuadro comparativo entre los conflictos y oportunidades de una intervención.

Tabla 4-1. Conflictos y oportunidades de la intervención en la Plaza Sucre. Adaptado a partir de Baquero, D [13]

Implicaciones urbanas de la implantación	Conflicto	Oportunidad
Área de intervención	Área urbana consolidada, con margen de intervención reducida.	Mínima inversión pública, pues se aprovecha el espacio existente.
Movilidad	Conflicto entre peatón y vehículos. Contaminación medioambiental. Carencia en el manejo de los tipos de movilidad	Alta demanda de uso. Variedad de usuarios. Promoción en el uso de medios alternativos de movilización.
Parqueaderos	Carencia de parqueaderos y señalización inadecuada. Invasión y deterioro del espacio público.	Alta demanda y permanencia sobre las actividades comerciales.
Contaminación ambiental	Alta densidad de smog, contaminación visual, auditiva y presencia de basura en el espacio público.	Cambios en el manejo de desechos encaminada a mantener las condiciones del espacio luego de la intervención. Necesidad intrínseca de cambios en los utilizadores y proveedores.
Incremento de uso sobre el espacio público	Deterioro de las edificaciones del entorno.	Atracción de inversión privada para la creación de espacios apropiados para cada actividad urbana.
Actividad comercial en el entorno.	Operaciones de carga y descarga sin regulación. Zona con fuerte carácter comercial y de servicios.	Necesidad de regular los procesos de carga y descarga. Necesidad de cambios en el comportamiento tanto en transportistas como en proveedores.
Presencia de vendedores ambulantes	Privatización del espacio público. Conflicto en la movilidad peatonal.	Reordenamiento y asignación de puestos de trabajo. Generación de puntos de encuentro ordenados. Devolución del espacio para la libre circulación al peatón.
Inadecuada trama urbana para su uso	Desarticulación entre la plaza con el entorno.	Reorganización de la movilidad urbana.
Inadecuada identificación del Mercado como equipamiento urbano	Falta de integración espacial entre la plaza y el entorno.	Proporcionar a la plaza una imagen moderna y atractiva que armonice con el entorno.
Usos no apropiados	Nodos de inseguridad. Deterioro del espacio público. Desplazamiento poblacional	Control de la seguridad y delincuencia. Impulso de la regeneración de los espacios públicos.

4.1. Líneas estratégicas

Una intervención sobre una plaza de mercado se basa en la existencia de una interacción entre el sector a intervenir con la actividad de la plaza, la movilidad, el manejo de desechos, los parqueos, la localización de las zonas en abandono y deterioro, la dinámica de usos existentes y ubicación de vendedores ambulantes [13]. Conociendo este principio, se puede alinear propuestas que abarquen todas estas interacciones y que potencialicen buenas prácticas de movilidad urbana.

Teniendo en cuenta que se trata de un área urbana consolidada, las estrategias de intervención serán enfocadas en aspectos puntuales que permitan la dinamización de esta zona comercial procurando cumplir los objetivos propuestos.

De esta forma se establecen seis líneas estratégicas aplicables a la plaza Sucre:

1. Potenciar las condiciones del modo peatonal

Proporcionando infraestructuras peatonales acorde a las necesidades de los usuarios. Es importante proporcionar sistemas continuos, teniendo en cuenta la minimización de las distancias, reducción de conflictos con el tránsito vehicular y el cumplimiento de los anchos mínimos requeridos por ley. Así se apuesta por lograr que la plaza Sucre sea más amable y peatonal.

Plantear programas de concientización entre los diferentes colectivos, para que se respeten las señalizaciones y se incentive la utilización de pasos específicos para peatones.

2. Reformular la geometría vial

Garantizar que las vías asociadas a la plaza soporten la capacidad vehicular futura sin presentarse problemas de congestionamiento dimensionando los carriles de circulación de acuerdo a la demanda proyectada. Por otra parte debe considerarse que dentro de un análisis de movilidad no debe priorizarse los transportes motorizados, de esta forma el espacio destinado a calzada debe tomarse el menor posible.

3. Disminuir la indisciplina viaria y el uso del vehículo privado

Principalmente la indisciplina en el estacionamiento es uno de los factores que afectan la movilidad de la plaza Sucre. Reorganizar y gestionar los espacios destinados al estacionamiento público mediante sistemas rotatorios y disuasorios, son medidas que

buscan aumentar la disciplina en el estacionamiento.

Se plantean actuaciones de control por parte de las autoridades que permitan reducir el estacionamiento ilegal, controlar las zonas tarifadas y destinadas a actividades específicas, como carga y descarga y lugares exclusivos para personas con discapacidad.

El planteamiento de parques de estacionamiento periféricos, los cuales se conecten con sistemas públicos de transporte y sistemas peatonales adecuados, es un instrumento que se ha mostrado eficiente para reducir la presencia de vehículos privados en la zona central de la ciudad, puntualmente en la zona de la plaza Sucre.

4. Regular y ordenar la distribución de mercancías

En el caso de la plaza Sucre, la logística en la distribución de carga y descarga tiene sus particularidades. Se distinguen las actividades propias de la plaza y las que se realizan para los locales comerciales de las edificaciones adyacentes.

En los dos casos se plantean medidas que permitan optimizar las zonas de carga y descarga, adaptándolas a las necesidades y garantizando una accesibilidad mínima.

Las actuaciones por parte de autoridades y usuarios, es otra de las medidas que permitirá evitar la indisciplina de las zonas de carga y descarga así como la invasión de vehículos particulares en estas zonas.

5. Recuperación de la calidad ambiental y funcional del espacio público

Dentro del diseño urbano, no es suficiente con brindar al usuario anchos suficientes para su movilidad; un buen diseño viene acompañado de elementos indispensables de iluminación y paisajismo, definiendo el mobiliario urbano.

Mediante la implantación de nuevos sistemas para el manejo de desechos producidos por la actividad comercial, la plaza podrá recobrar un aspecto más ordenado, limpio y sobretodo presentarse como un lugar que motiva a las personas a caminar.

Es importante también transmitir una sensación de seguridad a los usuarios de la plaza Sucre, especialmente en horas de la tarde y noche, por tanto la iluminación es un aspecto importante en la configuración del mobiliario urbano.

Importante también proporcionar lugares de encuentro que fortalezca el aspecto social.

6. Reducir la ocupación ilegal del espacio público

La informalidad en Pujilí se ha mantenido estable desde hace varios años, principalmente en la plaza Sucre, es una constante de todos los días, intensificada durante los días domingos.

El ejercicio y aplicación de las leyes municipales y políticas laborales por parte de la autoridad municipal es la primera medida de control para evitar que la informalidad se apropie de aceras y calzadas.

Buscar una optimización de los espacios públicos disponibles, en los cuales los comerciantes informales puedan ser reubicados, es otra medida efectiva para liberar los espacios de circulación vehicular y peatonal de la actividad informal.

4.2. Medidas propuestas

Tras analizar las líneas estratégicas y, atendiendo a las prioridades identificadas en el capítulo 3 de caracterización, se establece un plan de acción que detalla medidas y acciones específicas que buscan satisfacer el objetivo planteado para el proyecto de movilidad urbana de la Plaza Sucre.

4.2.1. Reformulación de carriles de circulación

Deben considerarse aspectos previos de geometría y volúmenes vehiculares de diseño antes de proponer una solución para esta parte del sistema de movilidad.

- *Ancho mínimo requerido para aceras*

Como ya se mencionó es necesario delimitar el espacio necesario requerido por los peatones, a fin de valorizar la circulación peatonal. Esto también con el fin de cumplir las disposiciones de la norma NTE INEN 2 243 [47], con respecto a los anchos libres de circulación. Debe respetarse entonces el ancho mínimo que por ningún motivo será menor a 1,60 m.

- *Vehículo de diseño*

Considerando una zona urbana, y en base al conteo realizado, se ha visto que el tipo de vehículo que circula por esta zona es en su mayoría de tipo ligero, por lo tanto, se tomará éste como vehículo de diseño. Las dimensiones tal como se las detalla en la norma ecuatoriana NEVI-2012 [56] son: 5,80 m de largo, 2,10 m de ancho y 2,40 m de altura. Comparadas con las dimensiones propuestas por la norma AASHTO-2011 [60], éstas no difieren en gran medida.

- *Distancias de visibilidad*

En intersecciones, uno de los problemas que se presenta es la probabilidad de accidentes entre vehículos y peatones, debido a la falta de visibilidad. Para lograr evitar los conflictos de este tipo, se busca que los peatones tengan buena visión de la calzada y que los conductores puedan ver fácilmente a otros vehículos [61]. Para el caso de intersecciones señalizadas las distancias visuales deben ser suficientes para permitir que un vehículo detenido pueda decidir cuándo entrar en el camino principal [60].

Tomando en consideración los parámetros descritos en la norma AASHTO-2011 (Cap. 9.5) [60], para las intersecciones en estudio se consideraron distancias de visibilidad de 30 m.

- *Radio de giro*

Puesto que se ha seleccionado un vehículo ligero como vehículo de diseño, deseablemente el radio de giro efectivo para este vehículo debe ser al menos de 7,5 m [60]. Sin embargo al ser un área urbana donde el espacio es reducido y considerando una baja presencia de vehículos pesados puede considerarse la reducción del radio a 6 m [62].

Hay que considerar también que no se puede afectar el ancho de acera en las esquinas, por lo tanto, siguiendo las recomendaciones de la AASHTO-2011 (Cap. 9.6), se ha adoptado, en el proyecto, radios de giro en las esquinas entre 4,5 m y 7,5 m, con ésto se garantiza una operación eficaz del tránsito y se conservan anchos de acera para una circulación peatonal adecuada.

- *Ancho y número de carriles*

Los anchos de carril pueden variar de 3 m a 3,6 m de acuerdo a la AASHTO-2011. Para el proyecto se han considerado anchos de carril no menores a 3 m, teniendo en cuenta que también existen franjas de estacionamiento en la calzada. En relación al carril de estacionamiento, los anchos recomendados pueden tomar valores desde los 2,1 m y 3,3 m [60].

El número de carriles de circulación se ha seleccionado en base a la evaluación de capacidades en las intersecciones. De forma general se ha optado por dos carriles por sentido de circulación.

- *Volumen de tráfico actual*

El volumen de tráfico actual que circula por la zona en estudio ya fue revisado en el capítulo anterior, así también como el cálculo de la capacidad de cada una de las intersecciones.

- *Volumen de tráfico en el año horizonte*

Teniendo en cuenta que el volumen de tráfico siempre tiene tendencia a crecer, cualquier proyecto nuevo o de rehabilitación, debe proyectarse para acomodar el volumen de tránsito al año horizonte.

Tabla 4-2. Tasas de crecimiento vehicular (%) [63]

PERIODO	2010-2015	2016-2020	2021-2025	2025-2030
LIVIANOS	3,87	2,44	3,1	2,82
BUSES	1,32	1,17	1,05	0,95
CAMIONES	3,27	2,9	2,61	2,38

Como ya se ha referido, la plaza en estudio adquiere gran importancia para la ciudad. Por ello las intervenciones que se ejecuten desde la municipalidad y las que se tiene previstas, hacen que existan algunas incertidumbres en la predicción de las restricciones de tráfico y financiación, por ello se recomienda para estos proyectos de rehabilitación un periodo de diseño de 5 a 10 años [60] . De ello, se optó por seleccionar un periodo de diseño de 5 años, es decir al año horizonte 2023.

De esta forma y con la ayuda de las proyecciones de tráfico realizadas por la autoridad competente mostradas en la Tabla 4-2, se pudo prever el volumen de tráfico para el año

horizonte en cada una de las intersecciones en conformidad con la Tabla 4-3 y Tabla 4-4 y en la Figura 4-1 y Figura 4-2

Tabla 4-3. Tráfico al año horizonte. **Intersección 1 y 2**

Movimiento	Intersección 1							Intersección 2						
	Flujo 1	Flujo 2	Flujo 3	Flujo 4	Flujo 5	Flujo 6	Flujo 7	Flujo 8	Flujo 9	Flujo 10	Flujo 11	Flujo 12	Flujo 13	Flujo 14
Volumen (vl/h)	485	78	47	206	425	522	87	425	184	56	46	92	745	171
Total (vl/h)	1850							1719						

Tabla 4-4. Tráfico al año horizonte. **Intersección 3 y 4**

Movimiento	Intersección 3				Intersección 4			
	Flujo 15	Flujo 16	Flujo 17	Flujo 18	Flujo 19	Flujo 20	Flujo 21	Flujo 22
Volumen (vl/h)	175	260	397	114	199	310	296	114
Total (vl/h)	946				919			

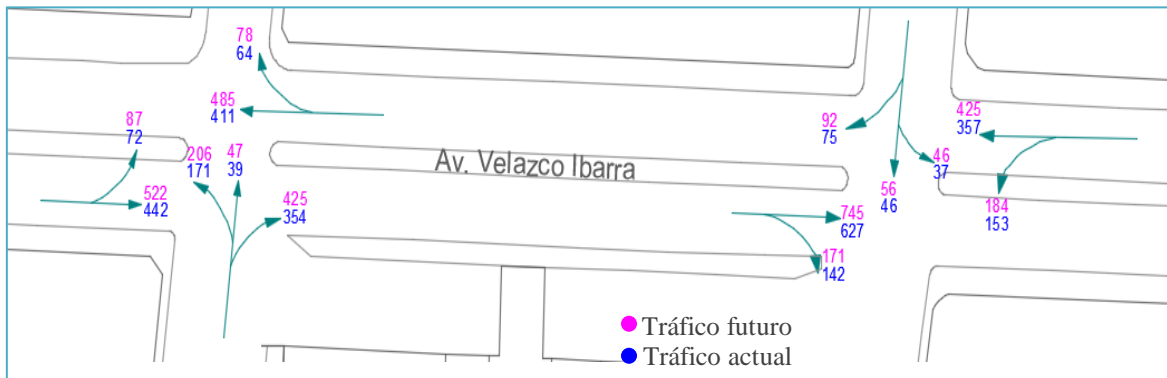


Figura 4-1. Demanda actual y futura. **Intersecciones 1 y 2**

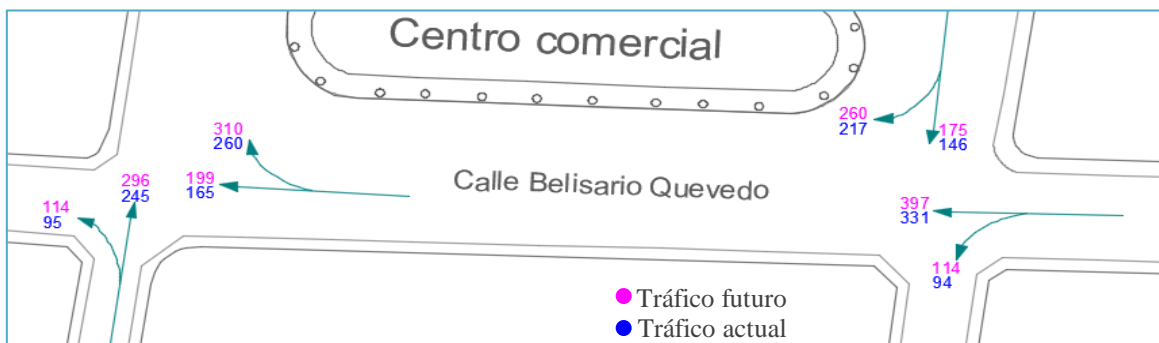


Figura 4-2. Demanda actual y futura. **Intersecciones 3 y 4**

4.2.1.1 Geometría de los carriles de circulación

En base las consideraciones previas, y luego de varias tentativas posibles donde se buscó asociar los parámetros geométricos mencionados con la capacidad de las calles y principalmente potenciar las condiciones peatonales, se llegó a un diseño geométrico vial que intenta de la mejor forma aprovechar el espacio e integrar los múltiples sistemas de movilidad.

Debe tenerse en cuenta que las soluciones adoptadas serán diferentes para los tramos de calle que rodean la plaza, puesto que las prolongaciones que entran o salen de ésta tienen anchos disponible inferiores a los tramos junto a la plaza. La solución descrita a continuación se puede apreciar también de forma gráfica en el Anexo I.

- *Dimensionamiento de carriles de circulación*

En vista de que anteriormente las calles contaban con un solo carril útil de circulación (debido a estacionamientos no permitidos y difusos), en primer lugar se ha decidido que la mejor alternativa es disponer de al menos dos carriles de circulación, los cuales deberán estar bien definidos para evitar la utilización de éstos como zonas de parqueadero. Por lo tanto a los tramos de calle que rodean la plaza se los ha dotado de dos carriles de circulación; la *Av. Velazco Ibarra* dispondrá de 2 carriles por sentido. Lo que se busca es generar carriles exclusivos para los giros y atravesamientos, incrementando la capacidad en las intersecciones y disminuir conflictos con las filas de espera. El ancho de los carriles se optó por un mínimo de 3 m, tanto para asegurar la circulación tanto para controlar las velocidades de circulación.

Como caso puntual, en la calle *Antonio José de Sucre*, teniendo en cuenta la evaluación de capacidades en las intersecciones, se ha visto como alternativa, que el carril izquierdo acoja los giros a la izquierda y el movimiento de cruce, mientras que el carril derecho sea exclusivo para el giro a la derecha. La asignación de carriles obedece al volumen de tránsito soportado por cada movimiento; el volumen de vehículos que gira a la derecha es considerablemente más elevado que los otros flujos. Además a mitad de cuadra se consideró un estrechamiento de la calzada para permitir el paso peatonal y el control de velocidades.

La prolongación hacia el sur de la calle *Antonio José de Sucre*, al tener un ancho menor, tiene un solo carril de 3,3 m, logrando también asegurar un ancho de acera mínimo de 1,6

m. Anteriormente funcionaba un carril de estacionamiento pero se lo obvió para dar cabida a un mayor ancho de acera. La prolongación al norte de esta la calle, cuenta con un carril de circulación de 3,6 m y se sigue manteniendo un carril de estacionamiento. Sin embargo se ha estrechado la entrada en la intersección para canalizar mejor el tráfico y no permitir paradas en la intersección.

La calle *José Joaquín de Olmedo* al entrar a la intersección 2, tiene dos carriles; un carril de giro a la izquierda de 3,3 m y uno compartido de flujo en frente y giro a la derecha de 3,3 m. El carril de giro a la izquierda no ocupa toda la longitud de la vía, de esta forma se permite también la existencia de un carril de estacionamiento. Al sur, al salir de la *intersección 3*, la calle adquiere un ancho de 3,2 m. Además a mitad de la plaza se consideró un estrechamiento de la calzada para permitir el paso peatonal y el control de velocidades, ya que esta calle tiene dos carriles de circulación.

La calle *Belisario Quevedo* al ingresar a la intersección 3, se divide en dos carriles de 3,3 m cada uno, de esta forma se tiene un carril para cada flujo. También existe un espacio de estacionamiento ubicado antes del carril de giro a la izquierda. Esta calle al salir de la intersección 4, tiene un solo carril de 3,5 m.

- *Radios en aceras*

En la intersección 1, la acera junto al carril de giro izquierdo en la calle A. J. de Sucre tiene un radio de 4,5 m. Para el giro a la derecha desde la Av. Velazco Ibarra, la acera tiene un radio de 5 m al igual que la acera opuesta.

En la intersección 2, sobre la calle José Joaquín de Olmedo, existen radios de 5 m en todas las esquinas.

En la intersección 3, las aceras tienen un radio de 6 m junto al carril de giro izquierdo desde la calle Belisario Quevedo, la acera junto al estacionamiento tiene un radio de 7,5 m y la acera opuesta un radio de 4,5 m.

El radio de la acera de la calle A. J. de Sucre que entra en la intersección 4 es de 5 m, la acera opuesta un radio de 4,5 m y por último la acera junto al estacionamiento tiene un radio de 6 m.

En la Tabla 4-5 se resumen los anchos de carril para las calles y estacionamientos.

Tabla 4-5. Propuesta de carriles de circulación para las calles de la plaza.

Calle	# Carriles de circulación	Ancho de carril	Carril de estacionamiento	Ancho de carril
Av. Velazco Ibarra	4	3 m	No	-
Antonio José de Sucre	2	3 m	Si	2,5 m
	1 ^a	3,6 m	Si	2,2 m
José Joaquín de Olmedo	1 ^b	3,3 m	No	-
	2	3 m	Si	2,5 m
	2 ^a	3,3 m	Si	2,5 m
Belisario Quevedo	1 ^b	3,2 m	No	-
	2	3 m	Si	6 m
	2 ^c	3,3 m	Si	2,5 m
	1 ^d	3,5 m	No	-

^a Prolongación hacia el norte

^b Prolongación hacia el sur

^c Prolongación hacia el este

^d Prolongación hacia el oeste

4.2.1.2 Evaluación de los niveles de capacidad

Con las modificaciones geométricas adoptadas se puede evaluar la capacidad de las intersecciones para el volumen de tráfico actual y para el volumen al año horizonte. Además de comparar la situación si se conservan las condiciones actuales teniendo como volumen de tráfico el previsto para el año de diseño.

Hay que aclarar que esta evaluación se hará, como lo establece el manual HCM2000, para los movimientos no prioritarios de cada intersección, siendo que el comportamiento de ellos está en dependencia de los movimientos prioritarios. Así, se tiene en la Tabla 4-6, las capacidades totales para el tráfico actual, bajo las condiciones propuestas.

Tabla 4-6. Capacidad de cada intersección para el tráfico actual sobre la solución adoptada

Movimiento	Intersección 1				Intersección 2				Intersección 3				Intersección 4	
	3	4	5	7	9	10	11	12	15	16	17	18	19	20
Capacidad (vl/h)	267		629	1084	951	166		266	836		500		537	804
Demora (seg/veh)	22				25,6				14	16,6		13		

Al comparar la tabla anterior con las tablas que muestran la situación existente (Tabla 3-10, Tabla 3-11, Tabla 3-12 y Tabla 3-13), se verifica lo siguiente:

- La capacidad de las 4 intersecciones se incrementa en grandes proporciones, por consiguiente, estas capacidades son suficientes para acoger la demanda actual sin problemas.

- Otro aspecto importante se ve en las demoras, en las intersecciones 1 y 2 se reducen.
- En las demás intersecciones no hay una reducción en demoras en la proporción observada en las intersecciones 1 y 2, pero se ve una leve disminución en estos parámetros.

Con esto, se pasa a evaluar las capacidades teniendo un volumen proyectado sobre las condiciones adoptadas y este mismo volumen si se mantienen las condiciones actuales.

Tabla 4-7. Capacidad de cada intersección para el tráfico futuro sobre las condiciones actuales

	Intersección 1				Intersección 2				Intersección 3				Intersección 4	
Movimiento	3	4	5	7	9	10	11	12	15	16	17	18	19	20
Capacidad (vl/h)	337		1009		836	148			381		410		622	
Demora (seg/veh)	105				26,7				18,7		19,6		15,8	

Tabla 4-8. Capacidad de cada intersección para el tráfico futuro sobre la solución adoptada

	Intersección 1				Intersección 2				Intersección 3				Intersección 4			
Movimiento	3	4	5	7	9	10	11	12	15	16	17	18	19	20		
Capacidad (vl/h)	205		570		1005		859	112	187		836		501		484	755
Demora (seg/veh)	47				22				14,8		17,8		15,5			

Está claro que con la solución adoptada las capacidades aumentan en las intersecciones. Por lo que se tiene también:

- Si se mantiene un solo carril soportando el tráfico proyectado, las demoras en la intersección 1 son considerablemente altas.
- Se ve que las capacidades en todas las intersecciones son mucho mejores al tener carriles separados, así también las demoras son más aceptables.
- Se ve que tan solo al separar un flujo de los demás, las capacidades se elevan en gran medida, como en el caso de los movimientos 3, 4 y 5. Si los tres flujos comparten un solo carril la capacidad se ve reducida a casi la mitad en comparación con tener dos carriles de circulación; los movimientos 3 y 4 usan un solo carril mientras que el movimiento 5 tiene un carril exclusivo. De igual forma para los movimientos 10, 11 y 12.

Para poder tener una visión más clara de la solución propuesta y las ventajas que supone para el caso de estudio, así como verificar el comportamiento de capacidades en intersecciones, la Tabla 4-9 simplifica los anteriores análisis y presenta de forma resumida

las condiciones de demanda actual y futura, en función de la situación existente y la solución propuesta.

Tabla 4-9. Resumen de capacidades para el tráfico actual y futuro, bajo las condiciones existentes y la solución propuesta (vl/h).

Movimiento		Intersección 1				Intersección 2				Intersección 3				Intersección 4	
		3	4	5	7	9	10	11	12	15	16	17	18	19	20
Volumen	Actual	210	354	72	153	37	121	363	425	165	260				
	Futuro	253	425	87	184	56	138	435	511	199	310				
Situación existente	Capacidad para Vol. actual	415		1088	955	224		394	359	677					
	Capacidad para Vol. futuro	337		1009	836	148		381	410	622					
Propuesta	Capacidad para Vol. actual	267	629	1084	951	166	266	836	500	537	804				
	Capacidad para Vol. futuro	205	570	1005	589	112	187	836	501	484	755				

- Es notable que si se conserva un carril compartido (situación existente), las capacidades son bastante inferiores en el caso de tener carriles separados, (propuesta) para cada flujo o movimiento de tráfico.
- Al considerar carriles exclusivos para los movimientos se observa que la demanda futura puede ser soportada por la solución propuesta, una vez que las capacidades están por encima del tráfico proyectado; en la mayoría de casos.
- Únicamente se tiene que para los movimientos 3, 4, 17 y 18 las capacidades, con la solución propuesta, no abastecen la demanda futura, sin embargo aún con este inconveniente se ve que las capacidades mejoran significativamente en comparación con la situación existente.
- Únicamente en la intersección 3 se ve que la capacidad se mantiene con una mínima variación, al comparar el tráfico actual y futuro bajo la misma situación (ya sea existente o propuesta), esto porque no se hicieron cambios en el ciclo del semáforo y se consideró el existente para el control del tráfico proyectado. Sin embargo si se comparan bajo las dos alternativas (existente y propuesta), es evidente que con la solución propuesta la capacidad se incrementa tanto para la demanda actual como para la demanda futura.
- Tomando en consideración el tráfico proyectado, se tiene un aumento en el volumen conflictivo, por lo tanto la capacidad para la demanda futura es

ligeramente el doble de la capacidad para la demanda actual (bajo la solución propuesta), pero se sigue teniendo capacidades superiores al volumen de tráfico que utilizan esos carriles.

4.2.2. Señalización

Con el fin de promover una circulación vehicular y peatonal que pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida y ordenada, la señalización de tránsito es un elemento fundamental para alcanzar estos objetivos. De esta forma, con el propósito de prevenir riesgos, proteger la vida y eliminar prácticas que puedan inducir a error a los usuarios de las vías y espacios públicos, la señalización tanto horizontal como vertical que se implementará en la plaza Sucre seguirá los parámetros estipulados por el INEN en sus reglamentos correspondientes: RTE INEN-004-1 y RTE INEN-004-2. A continuación se describen las marcas horizontales y señales verticales que se han seleccionado para la solución propuesta y puede verificarse gráficamente en el Anexo I.

4.2.2.1 Señalización horizontal

Según lo establecido en el reglamento RTE INEN-004 “Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal”, las marcas sobre la calzada que se han considerado para la plaza Sucre se resumen en las siguientes:

- Líneas de separación de carril, para separar el flujo en el mismo sentido, en todas las calles. De color blanco de 0,1 m de ancho y trazado 3/9 m. Estas líneas deben ser continuas a 20 m antes de la línea de PARE y 30 m antes de un cruce semaforizado.
- Junto al bordillo de las calles se utilizará una marca reguladora de color amarillo para prohibir el estacionamiento y parada sobre esos carriles (0,1 m de ancho a 0,2-0,8 m del bordillo)
- Una línea transversal continua de color blanco sobre las calles no prioritarias (señalización PARE), para señalar el lugar donde los vehículos deben detenerse, ubicada siguiendo la alineación de los bordillos.

- En la intersección 3 (semaforizada) una línea de color blanco continua para señalar el lugar donde los vehículos deben detenerse y ubicada antes de la zona de paso peatonal.
- Una línea de pare en todos los cruces peatonales de color blanco y segmentada (0,4 m de ancho y trazado de 0,6/0,6 m), excepto en la intersección 3, en la que se utiliza una línea continua.
- Los pasos peatonales se demarcarán con barras longitudinales de color blanco paralelas al eje y de longitudes variadas (ver sección 4.2.3). También se utilizarán marcas asociadas a las rampas reductoras de velocidad.
- En todas las calles se demarcarán flechas de direccionamiento de flujo de tráfico, éstas se colocarán una en cada carril para orientar y facilitar la selección de flujo a los conductores. En las intersecciones 1 y 2 se utilizarán flechas combinadas (en frente + izquierda, en frente + derecha), además de flechas únicamente en frente. Sobre las calles Antonio José de Sucre y José Joaquín de Olmedo también se demarcarán flechas de giro exclusivo (giro a la derecha y giro a la izquierda, respectivamente). En las intersecciones 2 y 3 las flechas son de sentido único (en frente y para giro a la derecha o a la izquierda), dependiendo del sentido dispuesto para cada carril.
- Junto a los bordillos de las calles, en conjunto con la línea de prohibición de estacionamiento también se demarcará una leyenda de prohibido estacionar de color blanco.
- Sobre la Av. Velazco Ibarra, en el paso peatonal a nivel de calzada, se demarcará una simulación de parterre para dar continuidad al flujo peatonal.
- Para las paradas tanto de taxis y camionetas se utilizará una línea segmentada de color blanco (trazado 0,6/0,6 m con un ancho de 0,15 m). Se recomienda, en casos necesarios, cambiar el color de blanco a amarillo para señalar la prohibición de estacionar, y optar por una línea continua.
- Las zonas destinadas a estacionamiento sobre las calles Antonio José de Sucre, José Joaquín de Olmedo y Belisario Quevedo, se delimitarán con líneas azules segmentadas (0,1 m de ancho y trazado 0,6/0,9 m) ya que son zonas tarifadas.

4.2.2.2 Señalización vertical

Según lo establecido en el reglamento RTE INEN-004 “Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical”, los dispositivos de control vertical para la plaza Sucre se resumen en las siguientes:

- En las intersecciones 1, 2 y 4, se ubicaran señales de PARE (R1-1), sobre las vías no prioritarias y ubicadas tan cerca como sea posible al sitio de conflicto del borde de la intersección de la calzada.
- En la Av Velazco Ibarra, se ubicarán señales de Doble Vía (R2-2) en ambos lados de la calle. Sobre las demás calles se ubicará la señal de Una Vía Izquierda (R2-1I) o Derecha (R2-1D), puesto que son de sentido único.
- Sobre el parterre de la Av Velazco Ibarra (en las intersecciones 1 y 2) se ubicará una señal de prohibición de giro en U (R2-8). Tanto para el sentido este-oeste como para el sentido oeste-este.
- En la intersección 1, se dispondrá una señal R2-7 que indica la prohibición de entrada hacia la calle Antonio José de Sucre.
- En la intersección 2, sobre la calles José Joaquín de Olmedo, una señal de restricción de circulación para vehículos pesados (R3-2) que intenten ingresar hacia la plaza Sucre.
- En las zonas de prohibido estacionar se colocará señalética de prohibición R5-1a, R5-1b y R5-1c, asociadas además a las marcas horizontales mencionadas anteriormente.
- En las zonas de estacionamiento tarifas, demarcadas junto a la plaza, se colocará señalización de tipo R5-4 con placas complementarias R6-1, que muestre información con horarios, duración y costos.
- Sobre las áreas destinadas a carga y descarga una señalización de tipo R5-3a en conjunto con placas R6-2, que delimite el tiempo y los horarios.
- En las bahías exclusivas para personas con capacidades diferentes se usará una señal R5-5a.
- Para señalar la parada de taxis se utilizará una señalética de tipo R5-6.
- En las zonas de camionetas se colocará señales verticales R5-3a asociadas a placas complementarias R6-2, para identificar estas paradas y el nombre de la cooperativa de transporte ubicada en esa zona de la plaza.

- Identificación de todos los pasos peatonales con señalética ubicada próxima a las travessías, junto a las líneas transversales horizontales que determinan el lugar de detención para los vehículos.

4.2.2.3 Consideraciones en la implementación de la señalización

- Las señales de tránsito deberán ser instaladas únicamente con la aprobación de una autoridad pública que tenga la necesaria jurisdicción
- El tamaño, colores, forma, composición y retroreflectividad o iluminación deben combinarse de tal forma que atraiga la atención de todos los usuarios.
- Su diseño debe ser claro, sencillo e inequívoco, siendo que su mensaje concuerde con la situación señalizada, contribuyendo a su credibilidad y acatamiento.
- La señalización vertical debe ubicarse a mínimo 0,3 m del filo del bordillo y máximo a 1 m, y a una altura libre de mínimo 2 m o 2,2 m.
- La orientación de las señales verticales debe ser tal que evite el deslumbramiento. Se recomienda orientar las señales en un ángulo de 5°.

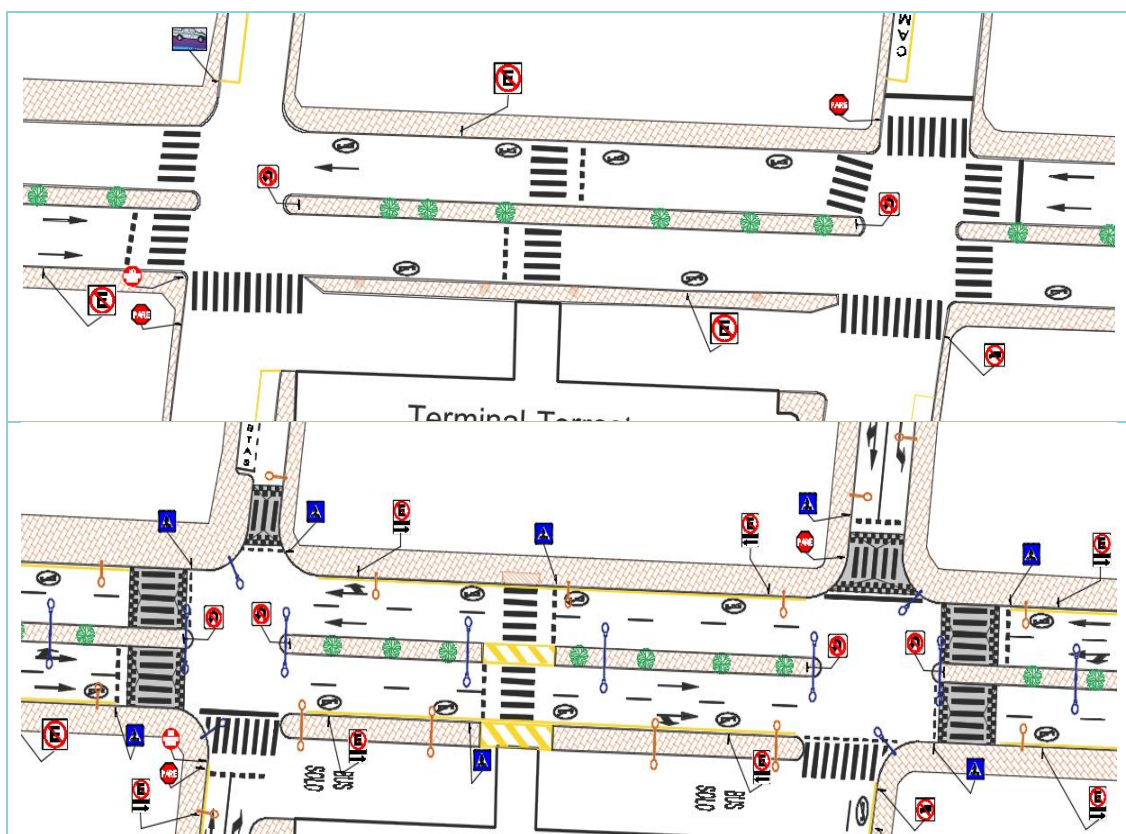


Figura 4-3. Comparación entre la señalización actual (arriba) y propuesta (abajo). Av. Velazco Ibarra

4.2.3. Adecuación de la Infraestructura peatonal

Al revalorizar al peatón dentro del espacio público de la plaza, se consideró principalmente el planteamiento de reducir las calzadas e incrementar anchos de acera para disminuir la sensación de invasión del espacio público por los vehículos [30]. De esta forma se generan espacios totalmente amables, cómodos y seguros, para *transformar el pensamiento de que principalmente podemos movilizarnos peatonalmente*. [64]. Junto a las aceras se tomaron en cuenta también los cruces peatonales, con el fin de asegurar la continuidad en la circulación peatonal y la comodidad de las personas, particularmente de aquellas con movilidad condicionada.

En suma un sistema de movilidad debe priorizar al peatón no solo proporcionando estructuras que soporten el volumen peatonal sino también que ayuden a garantizar la seguridad del usuario por sobre la comodidad del conductor, por eso existen varias alternativas no solo en la configuración de aceras sino también en los sistemas complementarios como los pasos peatonales, para controlar aspectos del tránsito como la velocidad y también aspectos como la distancia de recorrido que tiene que hacer el peatón para cruzar la calzada y seguir con su trayecto. Las acciones descritas a continuación se pueden apreciar también de forma gráfica en el Anexo I.



Figura 4-4. Conflictos vehículo-peatón en la plaza Sucre. Fuente: Autor

4.2.3.1 Incremento de ancho de Aceras

Como ya se identificó, las aceras no deberán tener anchos menores de 1,6 m [47], para salvaguardar la circulación, tanto de personas con movilidad condicionada como personas que transporten mercancía desde o hacia la plaza.

La zona de flujo peatonal debe estar libre de obstáculos, por lo que la existencia de equipamientos públicos como luminarias, plantas, basureros, etc., deberán ser colocados de tal forma que no perjudique el ancho libre de circulación. Además los equipamientos deberán estar alineados con el fin de reducir la faja de equipamiento en lo más posible.

Recalcar que los propietarios de negocios no deberán colocar anuncios, publicidad u objetos que obstaculicen el tránsito peatonal. En la plaza es común observar la invasión de las aceras con carteles, así como la ubicación de rótulos a una altura muy reducida lo que provoca también que el peatón tenga menos espacio de circulación, estos rótulos o anuncios deben estar a una altura mínima de 2,2 m desde el piso [47].



Figura 4-5. Las aceras reducidas obligan al peatón a usar la calzada para transitar. Fuente: Autor

Figura 4-6. Un ancho de acera adecuado permite un mejor flujo peatonal (www.planetizen.com)



De esta forma los anchos de acera en la plaza y algunas consideraciones adicionales quedan establecidos de la siguiente forma:

- En la Av. Velasco Ibarra el ancho de la acera es de 3 m a ambos costados de la vía, con excepción de la porción de acera que se encuentra junto al terminal terrestre, la cual tiene un ancho de 2,5 m.

- Las aceras de la calle Antonio José de Sucre tiene un ancho de 3,75 junto a plaza y de 2,75 para la acera opuesta.
- En la calle José Joaquín de Olmedo se tiene 4,15 m en la acera junto a la plaza y 2,5 m en la acera opuesta.
- En la calle Belisario Quevedo, junto al Centro Comercial, se tiene un ancho total de 4 m y una ancho promedio de 2,55 en la acera opuesta.
- Las prolongaciones de las calles Belisario Quevedo y Antonio José de Sucre, tiene anchos de acera no menores de 2,6 m y la máxima es de 3 m.
- Únicamente en las prolongaciones de la calle Antonio José de Sucre se tiene anchos que van de 1,65 hasta los 2 m.
- En las intersecciones 3 y 4 las aceras han sido ensanchadas, formando las llamadas “orejas”, que ayudan a mejorar la canalización del tráfico y también acortan la longitud de los pasos peatonales, con lo cual se preserva la seguridad del peatón y también se reducen las velocidades de circulación.
- Todas las aceras deberán tener una pendiente transversal no mayor de 2% [47] [60], y estar debidamente diferenciadas de la calzada, por lo que se mantendrá el uso de adoquines decorativos para su capa de rodadura.

Con estos cambios en los espacios peatonales, se prevé que la circulación será más fluida y los usuarios gradualmente dejarán de hacer uso de la calzada para transitar.

4.2.3.2 Alternativas seguras para pasos peatonales

Un aspecto que debe resaltarse, es que a nivel nacional no existe una cultura de respeto hacia el peatón por parte de los conductores. Por lo tanto es necesario generar soluciones, que de cierta forma, obliguen al conductor a adoptar conductas que prioricen al peatón. Y por otra parte las estructuras peatonales deben proporcionar seguridad y confianza al peatón y promover la convivencia entre los diferentes modos de transporte [61].

Por ello se ha optado por soluciones que minimizan el riesgo de accidentes y disminuyen la exposición de los peatones, principalmente considerado dos aspectos de importancia, la velocidad vehicular y la permanencia del peatón en la calzada.

Ya en la configuración de carriles se procuró controlar la velocidad del tráfico al reducir los carriles de circulación a un ancho mínimo, sin embargo, es también importante limitar los tramos de vía donde los vehículos puedan acelerar [44]. Como alternativa a los pasos cebra convencionales, se han propuesto pasos peatonales elevados (llamados también plataformas) que se ubican a mitad de la plaza y sobre la Av. Velazco Ibarra, éstos permiten acortar los tramos de aceleración y controlar las velocidades, además de proporcionar un trayecto continuo en el flujo peatonal [65]. Gracias a su desnivel también evitan que los vehículos se estacionen sobre éstos y ofrecen una mejor visibilidad tanto para peatones como para conductores.

Otra de las medidas que se propone es la elevación de las intersecciones 3 y 4 a nivel de la acera, conformando una sola plataforma sobre la cual se delimitan las travesías peatonales. Esta opción al igual que los pasos peatonales elevados evitan las velocidades excesivas, puesto que los vehículos tienen que desacelerar para ingresar a la intersección [66].

En las calles Antonio José de Sucre y José Joaquín de Olmedo, a mitad de la cuadra, se ha reducido el ancho de la vía incrementando el ancho de la acera, con esto la longitud del paso peatonal se ha reducido de 8,5 m a 6 m y consecuentemente la permanencia del peatón en la calzada disminuye. [61]. Esta misma función la cumplen las “orejas” que se proponen para las intersecciones 3 y 4. Se ha buscado la mejor configuración de pasos peatonales para reducir el trayecto que el peatón realiza por la calzada, intentando también salvaguardar el trayecto expectable que evite que el peatón utilice atajos, ignorando la señalización e incrementando el riesgo de conflictos peatón-vehículo.



Figura 4-7. Pasos peatonales tipo cebra propensos a problemas de invasión vehicular. Fuente: Autor



Figura 4-8. Plataformas, ayudan en el cruce de personas vulnerables, reducir la velocidad y evita la invasión por parte de los vehículos [44].

En resumen, se ha considerado 20 pasos peatonales para la plaza, los mismos que se encuentran en puntos considerados conflictivos no solo por el volumen peatonal, sino también por los anchos de calzada, de esta forma se tiene:

- A mitad de la plaza, sobre las calles Antonio José de Sucre y Joaquín de Olmedo, los pasos peatonales son elevados y de 4 m de ancho.
- Así también sobre la Av. Velasco Ibarra se ubican 4 pasos elevados al ingreso a la plaza, con 4 m de ancho cada uno. Éstos tienen una zona de refugio sobre el parterre central que el peatón puede utilizar para esperar a cruzar a través del siguiente flujo vehicular.
- Los demás pasos peatonales ubicados en la intersección 1 y 2 tienen un ancho de 3 m y también son de tipo elevado.
- En el ingreso al terminal se optó por un paso a nivel de calzada de 4 m, en conjunto con una abertura en el parterre central. En complemento, se consideró una rampa o vado, la forma de concepción se describe en la norma NTE INEN 2245. Estas estructuras deben facilitar el acceso a la calzada y ser pensadas de forma que permitan la movilidad de personas con o sin discapacidad.
- En las intersecciones 1 y 2 los pasos peatonales que ingresan al terminal son a nivel de calzada con un ancho de 3,5 m.
- En la intersección 3 y 4 se han considerado travesías en cada esquina con anchos de 3 m y 4 m.

Otras consideraciones a tomarse en cuenta son:

- Tanto los pasos como las intersecciones elevadas deben ejecutarse al nivel de la acera, para ello deben contar con rampas de acceso y salida que salvaguarden una pendiente máxima de 8%, de acuerdo a lo estipulado en el reglamento RTE INEN 004-2 [67].
- La señalización y delimitación de las franjas peatonales sobre la calzada seguirá los parámetros y consideraciones expuestas en el reglamento RTE INEN 004-2 [67].
- Se deberán colocar señales táctiles y visuales sobre la acera en la proximidad de pasos elevados, rampas, semáforos y paradas [47] [68], de esta forma las personas con o sin discapacidad podrán advertir la presencia de estos sistemas.
- Los pavimentos de los cruces peatonales deben ser firmes, antideslizantes y conformar una superficie sin resaltes [68], estar debidamente diferenciados de la

calzada mediante señalización horizontal y complementados con señales verticales para permitir su distinción tanto por peatones como por conductores.

- Se recomienda utilizarse pavimentos diferenciados para los pasos elevados ya que no solo son más visibles sino mejoran la apariencia de las intersecciones.

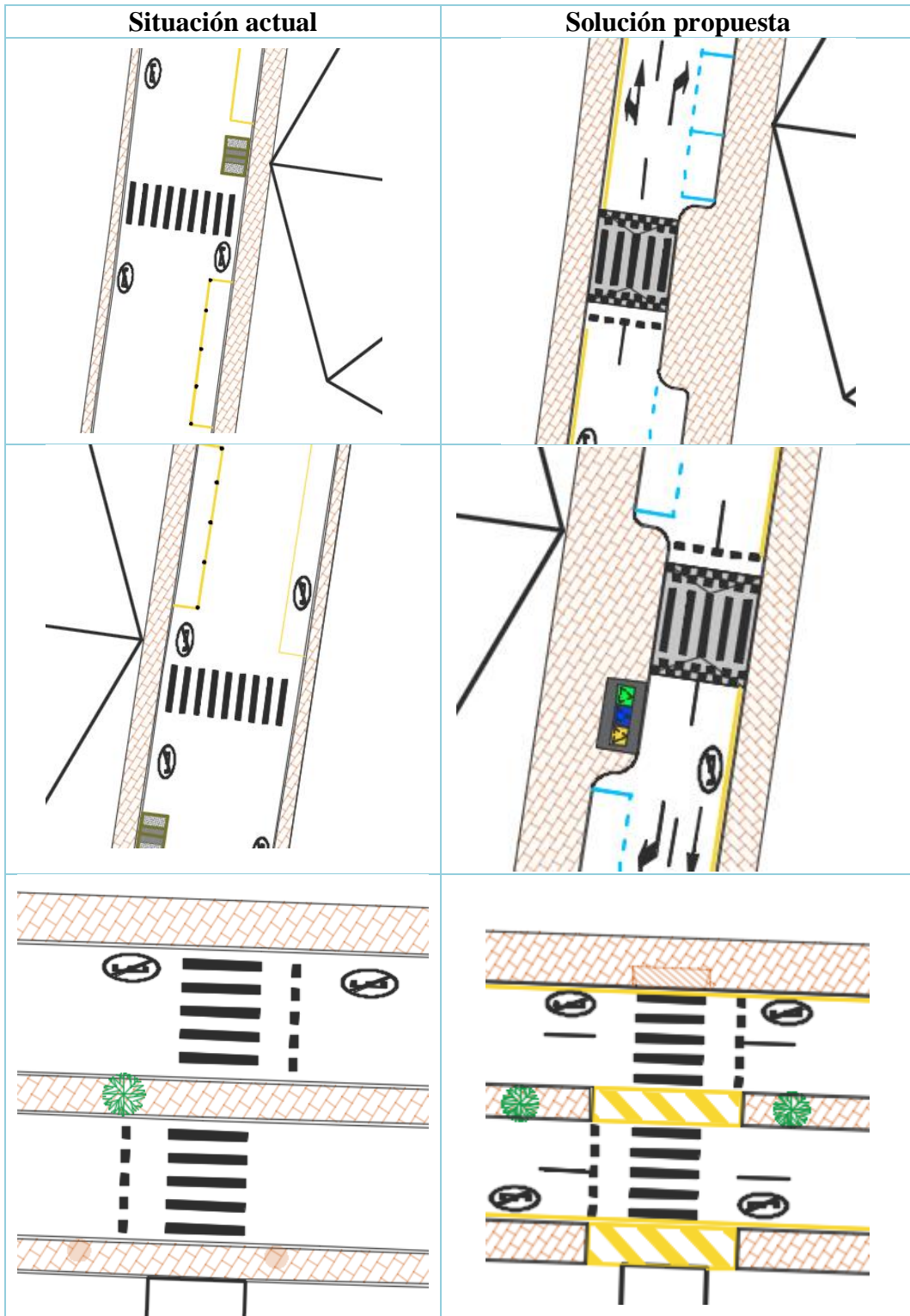


Figura 4-9. Comparación de la situación actual y propuesta para pasos peatonales a media cuadra. Calle Antonio José de Sucre (arriba); calle José Joaquín de Olmedo (medio), Av. Velasco Ibarra (abajo)

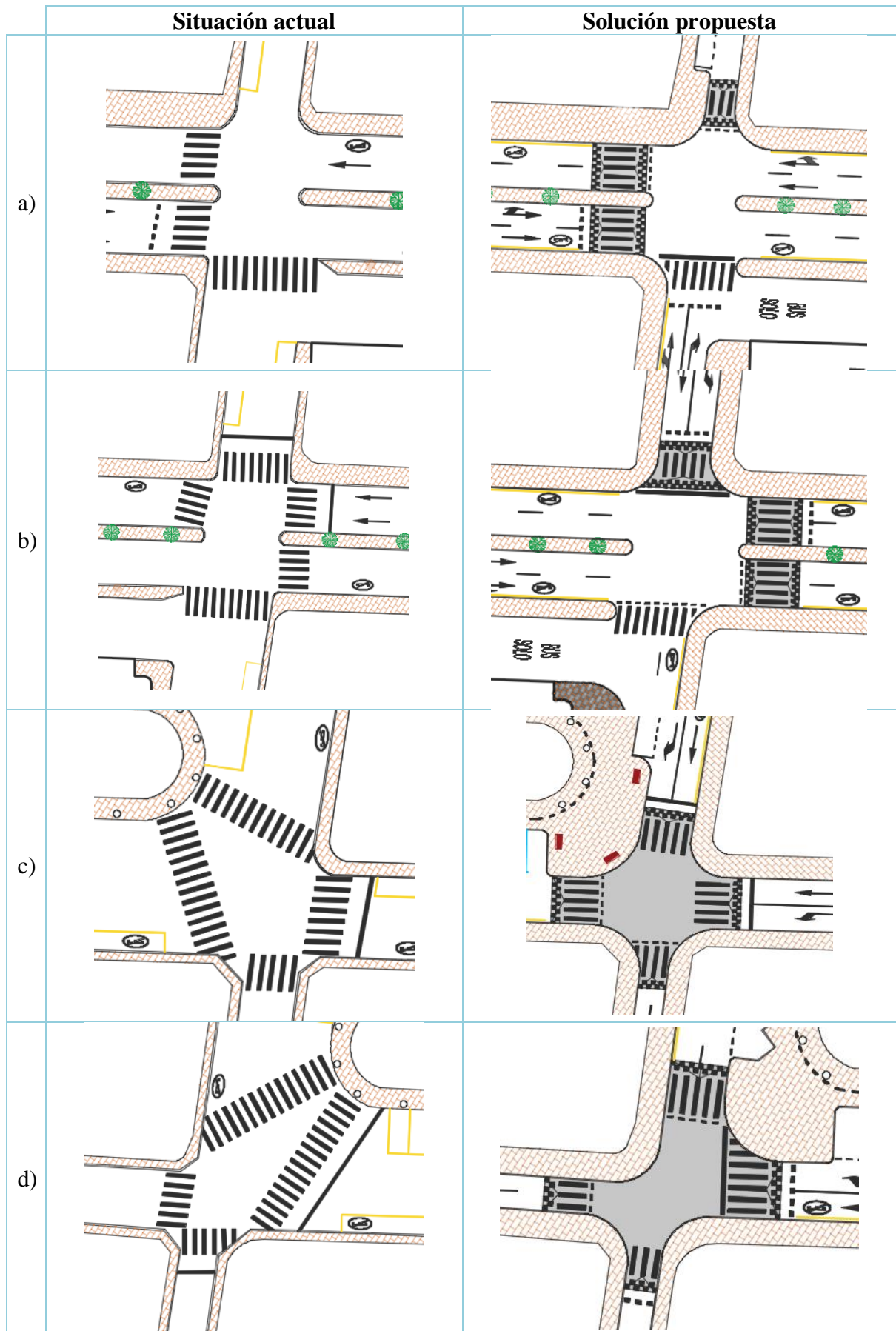


Figura 4-10 Comparación de la situación actual y propuesta para pasos peatonales en intersecciones.
a) Intersección 1; b) Intersección 2; c) Intersección 3; d) Intersección 4

4.2.4. Gestión de Estacionamientos

En muchas ciudades el problema de congestión se origina principalmente por la importancia otorgada al vehículo privado, derivando también en un problema de demanda de estacionamientos especialmente sobre la vía; se pensaba que al aumentar la oferta se mejoraría la circulación y se resolvería el problema de congestión [8]. Sin embargo el anterior concepto es erróneo, puesto que el problema de estacionamiento en muchos de los casos no es un problema de oferta sino de gestión [69].

En la plaza Sucre, siendo una importante área comercial, no puede evitarse el estacionamiento en vía, sin embargo tampoco puede proporcionarse una oferta indiscriminada, de ahí que dentro de las propuestas de reformulación de carriles se han designado también los carriles de estacionamiento que se consideraron adecuados, ver Tabla 4-5. Estas plazas de estacionamiento necesitan ser gestionados para evitar problemas de circulación, seguridad, habitabilidad y aparente saturación, puesto que a menudo el caos en la vía que se produce en la plaza Sucre se asume como escasez cuando no es el caso.

Una gestión de estacionamiento en la plaza abarca varios beneficios tanto para comerciantes, autoridades y usuarios. Por una parte disminuye la presión económica para invertir en estacionamientos fuera de la vía innecesarios; si los espacios son ocupados por varios usuarios a lo largo del día, el beneficio a los comerciantes es mayor; por último conseguir lugar de estacionamiento cerca de la plaza resulta más conveniente para los visitantes compradores.



Figura 4-11. El escaso control, provoca un desorden en los lugares de estacionamiento. Fuente: Autor



Figura 4-12. Perspectiva al implementar un sistema de estacionamiento ordenado y debidamente señalizado [44].

Por otra parte la gestión de estacionamiento también impulsará a los motorizados a visitar la plaza en tiempos de menos demanda, incluso se puede prever que progresivamente los usuarios pueden cambiar a otros modos de transporte. Sin embargo las acciones concretas, que se describen adelante, no pueden tampoco generar que las personas descarten la utilización de las plazas de estacionamiento alrededor de la plaza.

4.2.4.1 Implementar un sistema tarifado de estacionamiento

En el caso de la plaza Sucre, se debería priorizar a los visitantes compradores, desafortunadamente existen comerciantes que permanecen estacionados durante toda la jornada; de la misma forma muchos usuarios que permanecen durante tiempos extensos y no se permite la rotación del estacionamiento. Cabe recalcar que los lugares de estacionamiento en la plaza Sucre actualmente son gratuitos y no están bajo ninguna gestión, y es necesario superar la creencia que el estacionamiento gratis no gestionado es natural y deseable [69].

La forma de conseguir apartar esta creencia y generar una mayor rotatividad de lugares de estacionamiento, es condicionando la utilización de los lugares; la tarificación, es una alternativa viable para el caso de la plaza Sucre. Claramente en la plaza Sucre existe una alta demanda, de manera que la gestión de estacionamiento es requerida y de entre los diferentes enfoques para racionar el estacionamiento en vía, la tarificación es por mucho la opción más eficiente, flexible y poderosa [69], de esta forma la autoridad municipal puede hacer uso de esta herramienta por su poder y versatilidad de gestión.

Incluso un precio modesto por hora puede potenciar una utilización racional y disciplinada del estacionamiento en la vía. Consecuentemente, la gestión del estacionamiento mediante tarificación facilita el acceso al estacionamiento, y puede impulsar la ocupación de estacionamientos de larga duración en vías poco utilizadas de la ciudad que se encuentran próximas a la plaza. Así, en la propuesta (ver Anexo I) se muestran los lugares tarifados propuestos y delimitados por señalización horizontal de color azul.

Teniendo en consideración que, en la práctica, muchas veces la tarificación en vía no alcanza su potencial para eliminar el estacionamiento saturado [69], adicionalmente se puede combinar con una limitación de tiempo; para la plaza Sucre se propone un límite de

2 horas en el estacionamiento. Para muchos esta combinación no es útil, pues crea un conjunto complejo y confuso de regulaciones y señales [69], aunque, por otra parte, para el caso de estudio, por lo menos fomentaría la rotación y permitiría que los precios sean más moderados de lo que sería en otro caso.

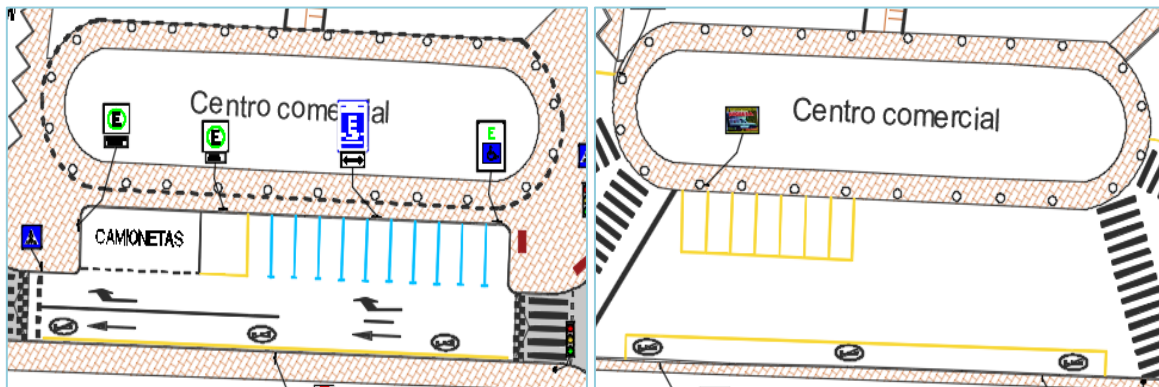


Figura 4-13. Propuesta de estacionamiento tarifado (izquierda) versus situación actual (derecha). Calle Belisario Quevedo.

Si bien la implementación de estacionamiento tarifado puede mejorar las condiciones de la plaza Sucre, hay que tener en cuenta que la aplicación de una tarifa puede encontrar oposición por los conductores, acostumbrados al sistema no regulado y gratuito. Por lo tanto es necesario hacer de la tarificación lo más aceptable posible [69]:

- Asegurarse que las mejoras en las condiciones viales resulten de la aplicación de una tarifa.
- Es importante que las condiciones se mejoren para grupos clave. Comerciantes minoristas y compradores tiene un peso significativo en el veto o visto bueno a la tarificación en la plaza Sucre.
- La autoridad municipal debe destinar cualquier excedente de ingresos a propósitos populares dentro de la zona.
- Generar una confianza en el sistema, previniendo la recogida informal de las tarifas y trabajar en reducir la corrupción y eliminar la pérdida de ingresos.
- Introducir el sistema mediante ajustes progresivos de precio, en lugar de hacer cambios grandes de forma intempestiva.
- Sobre todo usar el sistema tarifado como medio netamente de gestión y no de recaudación.

- Al ser un cambio que se introduce en un lugar anteriormente gratuito es mejor fijar una tarifa inicialmente por unidad de tiempo, y no optar por medidas complicadas hasta que los usuarios se adapten a la medida.
- Así mismo, para definir un precio en el sistema tarifado, este debe definirse asumiendo una visión de gestión de la demanda y no de la oferta. Visto desde el punto de la oferta, el sistema sería empujado a una sobreexplotación y los sistemas alternos (disuasorios) no tendrían ningún efecto.

4.2.4.2 Creación de estacionamientos disuasorios

Con un sistema tarifado dentro del área urbana y el retiro de estacionamientos en la zona de la plaza Sucre (mediante incremento de espacios peatonales y reducción de calzada) se apunta entonces a la creación de aparcamientos disuasorios [8], que suplan la oferta (legal e ilegal) que existe en la plaza.

Proporcionar plazas de estacionamiento en las afueras del área central, las cuales ya sean de uso gratuito o de menor costo, es un instrumento regulador que permite también intercambiar el vehículo privado por otros modos de transporte.

Uno de los aspectos que cabe recalcar es que, en ocasiones se percibe que en la plaza hay escases de estacionamiento, pero no se toma en cuenta que las calles próximas son muy poco utilizadas. De ahí que estos lugares necesitan de un mayor impulso y promoción para convertirse en estacionamientos disuasorios. Los comerciantes minoristas de la plaza que poseen vehículo propio, serían los principales utilizadores de estos lugares, puesto que necesitan de plazas de estacionamiento de larga duración.

Otra medida disuasoria, es la creación de un parque de estacionamiento periférico que permita el acceso al centro mediante transporte colectivo o a pie y que proporcione facilidades al usuario en coste y tiempo, además de que en la ciudad existen espacios que no tiene un proyecto de intervención y se encuentran en abandono. Estos espacios se han identificado y se ha propuesto ya, en otros estudios relacionados.

En el caso en que sea necesario construir un lote de estacionamiento es importante que este lugar tenga una fachada con actividad “humana”, haciéndolo atractivo y parte activa del entorno urbano [8].

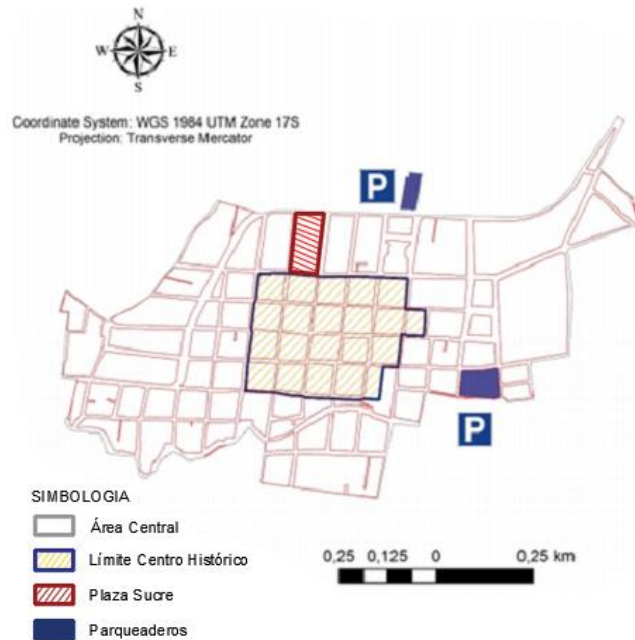


Figura 4-14. Parqueaderos públicos propuestos. Modificado a partir de Vallejo, P [30]

En definitiva, los aparcamientos disuasorios se emplean para que el número de vehículos que pretenden ingresar a las áreas centrales se reduzca y ha de presentarse como alternativa de viaje atractiva para el conductor que decida aparcar el vehículo antes de ingresar al centro y hacer uso de alternativas de transporte o ingresar a pie. Aunque, la creación de espacios fuera de vía siempre debe considerarse como una última instancia, después de haber intentado medidas de gestión de estacionamiento en vía [69].

4.2.4.3 Implementar barreras físicas para reducir el estacionamiento ilegal

La implementación de barreras físicas en los lugares donde existe estacionamiento ilegal es una medida considerada fundamental. Dentro de la ciudad pueden adoptarse medidas que impidan la utilización de la vía pública, estas pueden ser el incremento en el ancho de aceras, creación de vías de circulación para bicicletas, incremento de calles peatonales, etc.

Esta solución en el caso de la plaza Sucre, podría ser implementada en el futuro, puesto que la propuesta presentada prevé una solución con dos carriles de circulación, sin embargo el periodo de diseño es apenas de 5 años, por lo tanto después de este periodo las condiciones podrían darse para reajustar estos carriles, aumentando espacio peatonal y reduciendo la presencia de vehículos motorizados.

4.2.4.4 Reforzar el control en la ocupación de estacionamientos

Para poder alcanzar una gestión de estacionamiento, las autoridades deben transmitir a los conductores mensajes fundamentales sobre la regulación del estacionamiento. Importante además, una fiscalización eficaz y eficiente.

En este sentido los controles pueden llevarse a cabo mediante [69]:

- La señalización y demarcación debe ser clara y no crear confusión y engaño, identificar claramente los lugares permitidos y no permitidos de estacionamiento es importante. En la propuesta se han demarcado claramente los lugares donde se prohíbe estacionar mediante marcas en la calzada y postes de señalización vertical. Así también, identificar los lugares exclusivos, como los destinados a personas vulnerables y las bahías de carga y descarga.
- La señalética utilizada debe mantenerse lo más sencilla posible ya que debe ser observada mientras uno conduce o desde lejos.
- La autoridad que se encuentre a cargo de la gestión de estacionamiento debe realizar continuas campañas de información e impulsar los sistemas tarifados y disuasorios.
- La municipalidad con ayuda de la policía nacional debe mantener un constante control de la indisciplina de estacionamiento, aplicando la ley vial y ejerciendo un control recurrente mediante vigilancia, dispositivos de inmovilización, sanciones o multas, etc. El control del estacionamiento ilegal es uno de los principales problemas que deben controlarse.
- Procurar campañas de información a grupos clave, comerciantes y propietarios de negocios. Enfatizar en el hecho de que los sistemas a implementarse no perjudicará el desarrollo de sus actividades y por otro lado dejando en claro que el estacionamiento frente a sus tiendas no constituye su “derecho fundamental” [69], por lo que no pueden disponer de este bajo sus propias condiciones.



Figura 4-15. Irrespeto a la señalización vial provoca indisciplina de estacionamiento en la calle Antonio José de Sucre. Fuente: Autor



Figura 4-16. El control y la vigilancia de la autoridad reduce el estacionamiento ilegal e irrespeto a los sistemas de estacionamiento (www.transportesenegocios.pt)

4.2.5. Autos compartidos

Este sistema vendría a ser un esquema donde la principal ventaja es el *concepto de acceso al vehículo en lugar de la propiedad del vehículo* [70]. En este sistema de autos compartidos los miembros tiene derecho de utilizar un automóvil por un tiempo limitado.

Esta alternativa, desde el punto de vista del comportamiento social y cultural de la ciudad de Pujilí no vendría a ser viable, sin embargo, puede inicialmente ser aplicada como una medida en las instituciones públicas y empresas con gran número de empleados.

4.2.6. Logística de carga y descarga

En términos generales, la distribución de mercancías es una actividad que soporta la economía de la ciudad, y a su vez es un elemento que condiciona la fluidez en el tránsito motorizado y peatonal, por lo tanto estas actividades deben estar debidamente reguladas y estar bajo constante supervisión para que se respeten tanto horarios como lugares designados.

Al hablar de la logística en la distribución de carga y descarga que se realiza en la Plaza Sucre, debe tomarse en cuenta dos tipologías: las actividades de carga y descarga propias de la plaza y la distribución de carga para locales comerciales en los edificios adyacentes. Una vez, que las actividades inherentes a la plaza se las realiza mayoritariamente en vehículos tipo camioneta de carga liviana y mixta, mientras que los locales comerciales ubicados en las edificaciones utilizan vehículos más grandes para la distribución de

mercancías. Teniendo en consideración esto, propuestas generales pueden no ser aplicables para las dos tipologías por lo que deberán tomarse acciones por separado.

Con el fin de ordenar esta actividad y mejorar su interacción con las demás actividades del sector es importante mejorar la gestión de zonas y horarios, conjuntamente con un incremento en el control de estacionamientos indebidos e ilegales, una vez que, con la propuesta adoptada para carriles de circulación y espacios peatonales se ha reducido el ancho de calzada y limitado las zonas de estacionamiento.

4.2.6.1 Logística para comerciantes de la plaza

Normalmente el proceso de carga y descarga de mercancías se las hace en el sector de parqueadero adosado a la plaza, sobre las calles Antonio José de Sucre y José Joaquín de Olmedo.

Para evitar que la carga y descarga de mercancías interrumpa el flujo vehicular y peatonal, las medidas a implementarse seguirán los siguientes lineamientos:

a) Creación de horarios de carga y descarga

Identificado el comportamiento de C/D, se propone limitar la descarga de mercancía hasta las 9 A.M, tanto en días ordinarios como en días de comercio, mientras que la carga de mercancías se las realizará a partir las 6 P.M.

Por otra parte es necesario también generar rotación del estacionamiento y reducir el tiempo de permanencia, por tanto un tiempo de 25 minutos se considera aceptable para estas actividades.

b) Asignación de lugares de estacionamiento

Como ya se indicó los comerciantes hacen uso de los parqueaderos adosados a la plaza y por mayor comodidad y facilidad, los vehículos se estacionan de forma perpendicular, por lo que se hace mayor uso de la calzada.

Una vez que los espacios de estacionamiento dispuestos en paralelo y señalizados no abastecen la demanda de lugares de C/D, principalmente en días de comercio como los días domingo se permitirá el estacionamiento a 90°, siempre y cuando se lo realice dentro de los horarios establecidos, de otra forma se producirán interrupciones en el tránsito.

De esta forma se proporcionarán aproximadamente 170 lugares de C/D por hora, logrando satisfacer la demanda de los cerca de 600 comerciantes de la plaza.

4.2.6.2 Logística para locales comerciales

Un aspecto importante en este tema, es que los negocios no cuentan con lugares de estacionamiento propios por lo que los vehículos de distribución que abastecen estos locales hacen uso de la calzada, preferencialmente frente al local comercial. Dentro de las ordenanzas y logística municipal no se cuenta con un ordenamiento y demarcación adecuado.

Por eso se propone, al igual que las actividades de C/D para los comerciantes de la plaza, medidas específicas en:

a) Creación de horarios de carga y descarga

Al tener un comportamiento diferente a las actividades inherentes a los comerciantes de la plaza, no se puede adoptar los mismos horarios.

En este caso se propone limitar los horarios, estableciendo una franja horaria, en la cual los transportistas podrán hacer uso de la calzada fuera del área señalizada de estacionamiento. Con la consideración de que tendrán que existir también días en los cuales estará estrictamente prohibido el ingreso de vehículos de reparto al sector de la plaza.

- Un horario comprendido entre las 9 A.M. y la 12 A.M. es adecuado para que los transportistas puedan abastecer los requerimientos de los locales comerciales. Teniendo en cuenta también que la permanencia máxima podrá ser de 20 minutos.
- Las actividades de C/D dentro del horario establecido podrán realizarse en días útiles, mientras que para los días sábados y domingos se prohibirán totalmente, en vista de que en estos días las actividades comerciales y por lo tanto el volumen vehicular y peatonal se intensifica y es necesario garantizar la fluidez en la circulación.

b) Asignación de lugares de estacionamiento

Las plazas de estacionamiento para carga y descarga deben crearse en sitios donde puedan agilizarse las operaciones y no afecten el estacionamiento de vehículos particulares. Sin embargo, hay que señalar que el principal problema estará dado en que exista la ocupación indebida de las plazas reservadas, obligando a los transportistas a estacionar de manera irregular, invadiendo a su vez espacios destinados a otros usuarios.

Para evitar la reducción de plazas de estacionamiento particular y garantizar que el distribuidor encuentre espacio a una distancia razonable de su destino, las zonas de carga y descarga no podrán invadir la franja de estacionamiento, así se ha de proporcionar 1 plaza por cada 10 establecimientos y una distancia al establecimiento receptor de menos de 30 m [64].

4.2.6.3 Promoción de la distribución de mercancía nocturna

La medida consiste en potenciar la realización de las operaciones de carga y descarga en el periodo nocturno. Esta actuación se plantea en vías que dispongan de cierta anchura para permitir la maniobrabilidad de vehículos de gran tonelaje, sin embargo puede también promocionarse para vehículos de menor tamaño.

Principalmente esta alternativa debe estar guiada a los locales comerciales de abastos, que acopian mercancías en grandes cantidades, por ejemplo supermercados y minimercados.

Las actividades deberán estar totalmente insonorizadas para no perturbar el descanso de los vecinos de la zona [71].

4.2.6.4 Controles en la logística de carga y descarga

Una vez establecidos los horarios y lugares de estacionamiento permitidos para esta actividad, es importante señalar las medidas y controles que deben cumplirse. Una señalización y vigilancia pobre dificulta su localización e incita a un uso irregular de las zonas de carga y descarga por parte de particulares.

En este sentido, el control puede llevarse a cabo mediante varias alternativas:

- a) Registro de los vehículos y/o empresas autorizadas a estacionar en zonas de carga y descarga el cual será manejado por la municipalidad y permitirá llevar un control más ordenado por parte de las autoridades. La identificación de estos vehículos podrá realizarse mediante sellos o permisos que serán controlados y revisados por agentes policiales y agentes municipales.
- b) Simplificación y facilidad en los trámites para transportistas y receptores, de esta forma se minimizará la evasión de los reglamentos.
- c) Una identificación y señalamiento adecuado de las zonas de carga y descarga mediante señalización vertical y horizontal o mediante dispositivos tecnológicos, ayuda a la identificación de estos lugares, así como también justificar sanciones a probables infractores.
- d) Es necesario mantener un constante sistema de información, mediante campañas de concienciación dirigidas a transportistas, comerciantes, dueños de negocios y público en general, a través de medios escritos, televisivos y/o volantes, etc. De esta forma se crea una cultura de respeto hacia el espacio público y la organización urbana.
- e) Es importante también que el usuario de las plazas de carga y descarga (transportista o receptor) se involucre en el control y vigilancia de las mismas, pudiendo notificar la ocupación indebida ante la autoridad competente.
- f) Control recurrente por parte de las autoridades mediante agentes municipales o policiales, cámaras de vigilancia, servicios de inmovilización de vehículos, sanciones o multas, etc.

Horizonte de ejecución y agentes implicados

El correcto funcionamiento y utilización de las plazas de estacionamiento para carga y descarga, es un trabajo conjunto que involucra a varios agentes: autoridades, transportistas y comerciantes.

Por lo tanto la municipalidad como máxima autoridad será la encargada del señalamiento y control de las actividades de carga y descarga. Mientras que transportistas y comerciantes deberán ceñirse a las medidas adoptadas y cumplir las ordenanzas.

Esta propuesta tiene un beneficio social alto y la inversión y ejecución estimada es de medio a largo plazo.

4.2.7. Transporte de Carga liviana y Mixta

En la ciudad de Pujilí no existe un sistema de transporte público urbano que sirva tanto al área urbana como al área rural, por lo que la población de los distintos barrios rurales hace uso del servicio de taxis y camionetas. Sin embargo estas unidades de transporte están prohibidas legalmente para el transporte masivo de pasajeros de acuerdo a la Ley de Transporte Terrestre y Seguridad Vial [38]. No obstante, este sistema de transporte al ser el único disponible en el cantón, aporta significativamente en la restricción en el uso de vehículo particular y oferta de transporte a aquellos que de otra forma no podrían desplazarse, teniendo en cuenta que los costos por los que se presta el servicio son considerablemente bajos.

Junto a la Plaza Sucre se han identificado 4 paradas de transporte: 3 de carga liviana y mixta y una de transporte en taxis. Las 3 cooperativas de transporte de carga sirven a diferentes sectores rurales, desde donde la población se desplaza al centro de la ciudad o transporta la mercancía de producción agrícola que se comercializa en la plaza. La utilización del servicio en las paradas está regida por un sistema de turnos, por lo que el usuario hará uso de la unidad que se encuentre en el primer lugar de espera.

Con el afán de seguir promoviendo la reducción en el uso de vehículo particular se ha visto necesario, dentro de la propuesta, conservar las actuales paradas para el transporte en camionetas y taxis, sin embargo debido a la reducción de espacios disponibles de estacionamiento también se ha limitado el espacio sobre la calzada para estos transportes.

Teniendo esto en cuenta, es necesaria una gestión adecuada de estos medios de transporte, una vez que, en muchas ocasiones las paradas no son respetadas, por lo que tanto usuarios y conductores realizan la parada, para subir o bajar, sin respetar el lugar establecido para este fin.

El manejo de los sistemas rotatorios (turnos) dentro de cada cooperativa también es importante tener en cuenta, pues con la restricción al número de unidades capaces de ocupar la parada, los problemas de invasión al estacionamiento particular vendrían a causar alteraciones en los otros modelos de gestión.

Adicionalmente, es importante controlar que únicamente las unidades pertenecientes a las cooperativas de camionetas y taxis ocupen los lugares asignados para ellas. La

identificación de las unidades debe realizarse mediante franjas verdes, número y nombre de su cooperativa al costado del vehículo.



Figura 4-17. Identificar de las unidades permite el control de estacionamiento de las cooperativas de transporte en camioneta. Frente: Autor

Por otra parte, al ser un importante elemento dentro del sistema de movilidad, no solo de la plaza sino de la ciudad, es necesario también crear políticas encaminadas a impulsar sistemas ecológicos en las unidades de transporte, pues una parte importante en los sistemas de movilidad sustentable también tiene que ver con la calidad de aire y la reducción de la contaminación ambiental. Mantener un parque automotor que cumpla con las políticas ambientales es de suma importancia; unidades antiguas deberán ser retiradas e inhabilitadas para prestar el servicio de transporte.

También es necesario llevar un control de seguridad, en transportistas y pasajeros, pues no se toman las medidas de seguridad necesarias, y el transporte de personas no cuenta con garantías. Por lo general las unidades no cuentan con una cubierta que resguarda al usuario del ambiente y principalmente de los riesgos de sufrir accidentes por caídas.



Figura 4-18. Falta de control provoca situaciones de riesgo en el transporte de pasajeros. Fuente: autor

4.2.8. Adecuación del mobiliario público

Dentro del equipamiento y mobiliario urbano, se cuentan los destinados a asegurar la gestión de estructuras y sistemas urbanos, así como los destinados al uso público. Entre estas se encuentran la señalización vial, semafórica, informativa, iluminación pública, contenedores de basura, paradas de transporte público, etc. Debidamente instalado este mobiliario y equipamiento mejora la movilidad y el ambiente urbano a la vez que potencia el comercio y el turismo.

4.2.8.1 Sustitución de contenedores superficiales por Contenedores soterrados para residuos.

En la caracterización de la zona de estudio ya se tocó el tema de la problemática de la limpieza y el manejo de residuos, principalmente los producidos por las actividades de comercio dentro de la plaza. Esta cuestión se manifiesta preocupante debido a que afecta el aspecto urbano y ambiental, además que trae una sensación de incomodidad e inseguridad en las calles.

Una tendencia clara en las ciudades modernas es conseguir ciudades limpias, es por eso que es necesaria la implementación de nuevas tecnologías que permiten un menor impacto medioambiental urbanístico y optimicen los métodos de recogida de residuos sólidos. Un ejemplo de estas medidas son los contenedores soterrados, estos sistemas permiten no solo el acopio de residuos sólidos urbanos provenientes de usuarios particulares sino también de grandes productores [72].

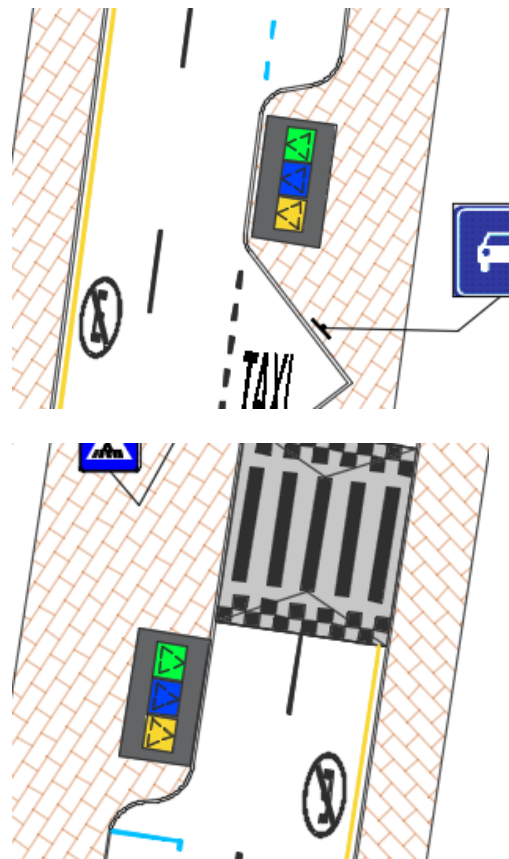


Figura 4-19. Propuesta de ubicación de contenedores soterrados. Calle Antonio José de Sucre (arriba). Calle José Joaquín de Olmedo (abajo)

La implementación de estos sistemas en la plaza Sucre permitirá no solamente integrar los sistemas de recolección de basura al entorno circundante, sino también evitar el crear barreras arquitectónicas y principalmente minimizar los impactos ambientales y visuales en el sector [73].

La sustitución de contenedores superficiales por sistemas soterrados conlleva grandes ventajas que pueden resumirse en las siguientes [72] [73]:

- Disminuir la contaminación visual, con los consiguientes ahorros de espacio y uso.
- Seguridad para los recogedores al eliminarse el contacto físico con los residuos.
- Evita los malos olores y el abandono de residuos fuera de los contenedores.
- Permite un proceso de recolección selectiva: vidrio, cartón, envases, etc., y materia orgánica.
- Se requiere un escaso mantenimiento para conservarlos operativos debido al sencillo funcionamiento del mecanismo.
- Minimiza los coste de recogida pues utiliza un sistema de elevación hidráulica



Figura 4-20. Contenedores de basura superficiales generan encarecimiento del aspecto urbano y ambiental de la plaza

Figura 4-21. El sistema soterrado de contenedores brinda un aspecto ordenado y limpio al entorno (www.tagoror.es)



4.2.8.2 Proporcionar seguridad mediante iluminación pública

La cuestión de la iluminación en la plaza Sucre también es otro aspecto a tomar en cuenta, pues la ausencia de luminarias aumenta la sensación de inseguridad. Una buena iluminación permite que tanto peatones como conductores tengan mejor visibilidad, siempre que las luminarias estén dispuestas en lugares y distancias que permitan que todo el recorrido permanezca iluminado. Cabe recalcar que la colocación de las luminarias no debe interferir con la circulación peatonal, por lo que se colocaran en la zona de mobiliario [24].

La iluminación debe resaltar puntos específicos como intersecciones, pasos peatonales, espacios para árboles, etc.; para diferenciar ambientes. Principalmente en los cruces peatonales es indispensable una buena iluminación, pues se precisa una visión rápida y confortable durante las horas nocturnas, facilitando la toma de decisiones y mejorando la seguridad vial [24].

Al igual que los postes de iluminación, el demás mobiliario urbano debe disponerse de tal forma que no obstaculice el flujo peatonal, principalmente de aquellos usuarios más vulnerables. Por lo tanto debe evitarse que estos sobresalgan y salvaguardar la altura libre de obstrucciones. Además no debe colocarse mobiliario en las esquinas que perjudiquen la visibilidad de los conductores en las intersecciones, teniendo en cuenta que únicamente puede colocarse señalización vertical de tránsito o postes de semáforo en las esquinas. [47]

4.2.9. Control de la informalidad en la plaza Sucre

La informalidad que existe en la plaza Sucre, especialmente los días domingo, mediante vehículos que se estaciona en lugares prohibidos o al colocar la mercancía sobre la acera y calzada, resulta inconveniente, pues los peatones se ven obligados a transitar entre ellos y los vehículos en movimiento. Por esto es necesario tomar medidas que logren, sino eliminar la informalidad, por lo menos controlar en algo la ubicación de los comerciantes informales.

4.2.9.1 Reubicación de comerciantes informales

La reubicación de vendedores ambulantes debe realizarse a partir de estudios de su dinámica comercial y promover su organización. La concesión de zonas específicas de la ciudad o la creación de nuevas plazas, debe tener en cuenta que el lugar seleccionado tenga un potencial económico, incentivando su ocupación y por ende la legalización del comercio informal.

La plaza Luis Felipe Chávez, por ejemplo, es un lugar apto para acoger la reubicación de informales aún cuando sea una tarea un tanto complicada, pues la atracción comercial de la plaza Sucre es significativa y apreciablemente más beneficiosa para el comercio informal.

4.2.9.2 Redistribución de puestos de trabajo en la plaza Sucre

La dirección de plazas y mercados del municipio del cantón Pujilí, al igual que la comisaria municipal, llevan el control del número de comerciantes “formales” que ocupan las diferentes plazas y mercados, así como la actividad que realiza cada uno. Partiendo de este hecho una alternativa para reducir la presencia de comercio informal es la redistribución de puestos en la plaza Sucre.

Cambiar la distribución interna de la plaza y redirigir el comercio de productos de primera necesidad, como cárnicos, hacia el Centro comercial subutilizado, libera espacio para que el comercio ambulante pueda ubicarse dentro de la plaza sin invadir las aceras y calzadas. Importante señalar, que el edificio del Centro Comercial está adecuado para la expedición de productos que requieren manejos sanitarios eficientes.

4.2.9.3 Mayor control por parte de la autoridad

La Comisaria Municipal en conjunto con la policía municipal, debe mantener constante control con los comerciantes que se dedican al expendio de productos sin contar con los permisos respectivos.

Por otra parte es necesario que las autoridades municipales también den mayor acceso y facilidades para que los comerciantes informales puedan regularizar sus actividades,

mediante simplificaciones en el proceso de adquisición de permisos y en la dotación de puestos de trabajo adecuado.

Es esencialmente importante que la policía municipal encargada de estos controles, este conformada por personal capacitado en el manejo de estas situaciones, de esta manera se evitan confrontaciones innecesarias y el control puede llevarse a cabo sin contratiempos.

Incentivar un cambio en el comportamiento de los comerciantes que, a pesar de contar con puestos fijos en las plazas y mercados, todavía invaden el espacio peatonal para exhibir sus productos. Los controles deben hacerse mediante llamados de atención para que únicamente ocupen el espacio señalado o la imposición de multas, en casos extremos.

Figura 4-22. La invasión del comercio informal interfiere con la circulación vehicular y peatonal.



Figura 4-23. La autoridad municipal es la encargada del control sobre el comercio ambulante. (www.aldiaonline.com)

5. CONCLUSIONES

El estudio de la plaza Sucre, desde la perspectiva de la movilidad, exigió una visión multidisciplinar que abarca de manera comprensiva todos los modos y formas de transporte. A medida que el estudio fue profundizándose, fue evidente que las medidas y acciones resultan innumerables, sin embargo sería necesario un estudio mucho más profundo, amplio y explícito de las condiciones actuales, por ello, las soluciones propuestas en este trabajo se centraron en situaciones puntuales y de mayor importancia, por decirlo de alguna manera, las mismas que tienen un carácter estratégico y orientativo. Más sin embargo, se ha procurado con todo, un grado de pormenorización en las propuestas establecidas.

Durante la fase de caracterización física y funcional de la plaza y después de la recolección de datos de tráfico e incluso después del estudio de capacidad en las intersecciones, se concluyó que los problemas presentes en la circulación no solo se encuentran asociados a un problema de capacidad vial, como podría inicialmente pensarse, más bien se identificó que el problema latente en la plaza Sucre tiene que ver con todo el conjunto de factores que abarcan el sistema vial, peatonal y comercial. En este contexto, las estrategias planteadas, en conjunto con las medidas y acciones respectivas, apuntaron a la revitalización de la Plaza Sucre a través de la mejoría en el modelo de movilidad, partiendo de la infraestructura peatonal, la gestión de estacionamiento, la logística de carga y descarga y, finalmente, buscando cambiar la imagen urbana de la plaza en general.

En lo referente a la infraestructura peatonal se tomaron varias atenciones con el fin de garantizar, en primer lugar, la seguridad del peatón y por supuesto alentar la circulación a pie por la plaza Sucre, bien con el incremento en el ancho de aceras, la implementación de plataformas en las travesías peatonales y el uso de intersecciones elevadas. Reducir el riesgo de accidentabilidad y fomentar el respeto al peatón, son las principales perspectivas que se espera alcanzar con la adopción de estas medidas.

Las medidas que apuntan a disminuir la indisciplina viaria, básicamente se centran en controlar el sistema de estacionamiento mediante una gestión eficiente, cuyo beneficio más obvio es la reducción de estacionamiento caótico. En este punto, la propuesta busca gestionar la oferta mediante un sistema tarifado. Si bien en Pujilí no existe este modelo de

gestión, su aplicación en la plaza Sucre supondría un reto bastante importante para todos los involucrados, pero por otra parte, se obtendrían beneficios significativos, principalmente haciendo que el estacionamiento sea más compatible con el rol previsto para la calle, mejorando los espacios públicos y empujando a los conductores a modificar su comportamiento y cambiar sus opciones de movilidad.

De la misma forma la logística de carga y descarga no pudo ser descuidada, una vez que siendo la plaza Sucre netamente comercial, es necesario el orden y control de las actividades tanto de comerciantes minoristas de la plaza como de propietarios de locales comerciales, de esta forma se propusieron lugares y horarios que procuren la reducción de conflictos y potencien la funcionalidad de este espacio urbano.

La reformulación de carriles se basó en los parámetros geométricos descritos, así como en la evaluación de capacidad en las intersecciones, el volumen de tráfico actual y el volumen proyectado al año horizonte. La elección del número de carriles está pensada en lograr que las calles que rodean la plaza puedan soportar la demanda futura, y por otra parte también se consideró anchos mínimos para dar mayor cabida al sistema peatonal.

Con la evaluación de capacidades es visible que la propuesta planteada mejora significativamente las condiciones de circulación, pues las demoras se reducen y se puede dar acoger la demanda futura, no obstante, para algunos flujos vehiculares en las intersecciones 1, 2 y 3, la capacidad prevista no es suficiente. Sin embargo, como ya se dijo, el problema de circulación no solo es inherente a la capacidad vial, y bajo una perspectiva futura en la que se logre conjugar todos los actores de una correcta movilidad urbana, es posible conseguir que la demanda vehicular futura sea menor a la prevista en este trabajo, con lo que posiblemente se consideren cambios complementarios a la solución presentada.

Para reforzar todas las propuestas, fueron identificados también varios elementos importantes, entre ellos, la tipología y localización de la señalización horizontal y vertical, así como la redefinición de lugares de estacionamiento y lugares de carga y descarga. La identificación coherente y clara de estos lugares, así como los que prohíben el estacionamiento, favorecen la reformulación pretendida.

En suma, este trabajo, pueden constituirse en un punto de referencia para un cambio significativo en el modelo de movilidad, no solo de la plaza Sucre, sino de los demás espacios comerciales de la ciudad o, en mayor escala, ser un impulsor en la transformación del sistema de movilidad para todo el cantón.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

BIBLIOGRAFÍA

- [1] F Carrión, *Crisis Política y urbana*, Primera ed., El Conejo, Ed. Quito, Ecuador, 1987.
- [2] CEPAL, "Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe," Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile, 2008.
- [3] E. Rojas, *Volver al Centro. La recuperación de áreas urbanas centrales*, BID, Ed. Washington D. C., U.S.A.: IDB Bookstore, 2004.
- [4] Universidad Andina Simón Bolívar, Políticas urbanas, patrimonio cultural, crecimiento urbano y segregación en Quito (1946-2015), 2016, Encuentros Urbanos Habitat III.
- [5] El Universo, "Ciudades del Ecuador han crecido sin planificación," *El Universo*, Octubre 2016.
- [6] GADM Cuenca, "Plan de Movilidad y Espacios Públicos," Cuenca, Plan de movilidad 2015.
- [7] Obra Social Caja Madrid, "Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental," Madrid, Guía 2010.
- [8] S. Molinillo Jimenez, "Centros Comerciales de Área Urbana: Especial Referencia a las Relaciones con Entidades Laterales," Universidad de Málaga, Málaga, Tesis Doctoral 2000.
- [9] Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica, "Quito, Aspectos Geográficos de su Dinamismo," Quito, Documento de Investigación 5-1984, 1984.
- [10] H. Hermida Castillo, "Plazas de mercado en Bogotá, generadores de residuos y desarrollo," Universidad Central, Colombia, Informe, Congreso Nacional del Medio Ambiente, 2014.
- [11] M. T. Saucó Álvarez, "La Plaza del Mercado de Barbastro a finales del siglo XV. Una Hipótesis de reconstrucción," Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 2006.
- [12] H. E. Couch, "Mejora de los centros de las ciudades. La experiencia española, francesa y del Reino Unido," Asociación Española de Centros Comerciales, Coruña, VI Congreso Español de Centros Comerciales. Conclusiones, 1999.
- [13] D. Baquero Duarte, "Las plazas de Mercado como Catalizadores Urbanos," Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Magister Tesis, 2011.

- [14] A. Martínez, "El Mercado la Ofelia," Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Tesis de grado, 2014.
- [15] ONU Hábitat, "Movilidad urbana sostenible y espacio público," Centro Juvenil "El Sitio de mi Recreo", Madrid, Jornadas de trabajo, 2016.
- [16] C. Lizárraga Mollinedo, "Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI," Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Granada, Granada, Publicación 283-321, 2003.
- [17] T. Rodríguez, "¿Es posible una movilidad urbana sostenible?," Centro de Investigación y Estudios Políticos, Escuela de Ciencias Políticas de la Universidad de Costa Rica, 2017.
- [18] Municipio de Leiría, "Plano Estratégico de Mobilidade e Transportes. Fase I y Fase II," Municipio de Leiría, Leiría, 2016.
- [19] A. Zárate, *El Mosaico Urbano: organización interna y vida en las ciudades*. Madrid, España: Ed. Cíncel, 1987.
- [20] "Seguridad Peatonal. Manual de Seguridad Vial para Instancias Decisorias y Profesionales," Organización Mundial de la Salud, 2013.
- [21] Jan Gehl, *Ciudades para la gente*, Primera ed. Buenos Aires, Argentina: Infinito, 2014.
- [22] J. Ezquiaga, "Comercio y Planeamiento Urbano. Recomendaciones para la ordenación de las actividades comerciales en el planteamiento municipal," Dirección General de Comercio Interior, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid, 1999.
- [23] D Lewison, *Ventanas al detalle*, Sexta ed. Madrid, España: Prentice Hall, 1999.
- [24] Instituto Municipal de Planeación Saltillo, "Guía de diseño de infraestructura peatonal," Gobierno Municipal Saltillo, Saltillo, Guía de diseño, 2014.
- [25] C. Bellet and J. Llop, *Ciudades intermedias y urbanización mundial*. Lleida, España: Milenio, 2003.
- [26] SEMPLADES, *Agenda Zonal. Sona 3-Centro. Provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza*, Primera ed. Quito, Ecuador: Ediecuatorial, 2015.
- [27] GADM Pujilí, Cantón Pujilí. Reseña Histórica.
- [28] Servicios Integrales para el Desarrollo, Cia. Ltda., "Plan de Ordenamiento Territorial Cantón Pujilí," GADM Pujilí, Quito, 2010.

- [29] L. Betancourt, "Elaboración de un manual que sirva como guía para realizar la señalización vertical vial en cruces de línea férrea," Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Tesis de Maestría 2014.
- [30] P. Vallejo Choez, "La movilidad urbana en ciudades intermedias del Ecuador. Alternativas viables hacia la sostenibilidad. Caso Pujilí," Universidad de Extremadura, Cáceres, Tesis Doctoral, 2017.
- [31] INEN, Censo de población y vivienda, 2010.
- [32] M. Aguayo and A. Albarrasín, "Análisis socio-económico de los comerciantes de las plazas y mercados del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi en el período 2014-2015," Universidad Técnica de Cotopaxi, Latuncunga, Tesis de grado, 2015.
- [33] "La Plaza Sucre, en Pujilí, expone las historias de más de 500 comerciantes.," *El Telégrafo*, Octubre 2014.
- [34] Dirección de Planificación Estratégica, "Estudio de tipo social-económico para determinar el valor de arriendo promedio de locales comerciales de la ciudad de Pujilí y determinar los servicios a implementarse en el Centro Comercial Popular," GADM Pujilí, Pujilí, 2010.
- [35] GADM Pujilí, "Ordenanza Sustitutiva que regula el Funcionamiento y Ocupación de las Plazas, Mercados, Ferias Libres y Ocupación de la Vía Pública de la Ciudad de Pujilí," Pujilí, Ordenanza, 2012.
- [36] "Analista de plazas y mercados informa sobre proyecto para reubicación de comerciantes en Pujilí," *La Gaceta*, Enero 2018.
- [37] CNC, Consejo Nacional de Competencias, Quito, Resolución No. 006-CNC-2012, 2012.
- [38] "Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial," Asamblea Nacional Constituyente, Quito, Ley 398 de 07-ago-2008, 2014.
- [39] Agencia Nacional de Tránsito de Cotopaxi, 2011.
- [40] "Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial," Asamblea Nacional Constituyente, Quito, Registro Oficial Suplementario 731 de 25-jun-2012, 2012.
- [41] B&G Consultores Asociados, "Diagnóstico PDOT Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pujilí," GADM Pujilí, Pujilí, Plan de Desarrollo

Territorial, 2015.

- [42] GADM Pujilí, "Ordenanza Reformatoria a la Ordenanza de Regulación, Planificación y Ordenamiento del Tránsito Vehicular en el Cantón Pujilí," Consejo Municipal del Cantón Pujilí, Pujilí, Ordenanza Reformatoria 0496 GADMCP-SG-2016, 2016.
- [43] S. Uribe, "Propuesta metodológica para el diseño de intersecciones urbanas," Facultad de Ingeniería Uniminuto, Documento de investigación ISSN 1909-2520, 2009.
- [44] D. Hurtado Vásquez, "Manual de Diseño de Calles Activas y Caminables," Universidad Central del Ecuador, Quito, Manual de Diseño ISBN 978-9942-28-001-5, 2016.
- [45] P. Puig-Pey and J. Arroyo, *Carreteras Urbanas*, Primera ed., MOPT. Secretaría General Técnica, Ed. Madrid, España, 1992.
- [46] L. Bañón Blázquez and J. Beviá García, *Manual de Carreteras. Elementos Proyecto.*, Contratista de Obras, S.A. Ortiz e Hijos, Ed. Alicante, 2000, vol. I.
- [47] INEN, "Accesibilidad de las Personas con Discapacidad y Movilidad Reducida al Medio Físico. Vías de Circulación Peatonal," Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, Norma Técnica NTE INEN 2 243, 2010.
- [48] Alcaldía Mayor Santa Fé de Bogotá, "Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana," Instituto de Desarrollo Urbano, Bogotá, Guía de diseño.
- [49] INEN, "Accesibilidad de las Personas con Discapacidad y Movilidad Reducida al Medio Físico. Tránsito y Señalización.," Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, Norma Técnica NTE INEN 2 291, 2010.
- [50] INEN, "Señalización Vial. Parte 5. Semaforización," Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, Norma Técnica RTE INEN 004, 2012.
- [51] L. Alves Brasileiro, C. Ferreira de Ascencao, and T. Rosin, "Áreas de Estacionamiento para Vehículos de Carga e Descarga," *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, vol. 02, no. 10, p. 12, 2014.
- [52] M. Sinay, V. Campos, L. Dexheimer, and A. Novaes, "Distribuição de Carga Urbana: Componentes, Restrições e Tendências," UFSC, Florianópolis, 2010.
- [53] S. Molinillo Jiménez, *Centros Comerciales de Área Urbana*. Madrid, España: ESIS Editorial, 2002.
- [54] GADM Pujilí, "Ordenanza de Régimen de Suelo Urbano y Rural del Cantón Pujilí-

- Uso, Ocupación y Edificabilidad-," Pujilí, Ordenanza Municipal, 2013.
- [55] Seco, A.; Gonçalves, J.; Costa, A., "Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. Estacionamento. Vol 9," Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN), Portugal, Manual de Planeamiento, 2008.
- [56] Subsecretaría de Infraestructura del Transporte, "Norma para Estudios y Diseño Viales. Volumen N° 2 - Libro A," Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Quito, Norma Vial, 2012.
- [57] HCM, "Highway Capacity Manual," Transportation Research Board, Washington, D.C., Manual ISBN 0-309-06681-6, 2000.
- [58] A Costa, A. Seco, and A. Pimentel, "Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. Sinais Luminosos. Vol 7," Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN), Portugal, Manual de Planeamiento, 2008.
- [59] A. Seco, A. Salgueiro, J Gonçalves, and A Costa, "Manual de Planeamento das Acessibilidades e Transportes. Peões. Vol 8," Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRn), Portugal, Manual de planeamiento, 2008.
- [60] FHWA, "AASHTO, Green Book," Department of Transportation (DOT), U.S.A., 2011.
- [61] A. Wiskott, "Manual de Diseño de Calles para las Ciudades Bolivianas," Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico, La Paz, Manual de Diseño, 2015.
- [62] A. Bastos Silva, A. Seco, and J. Gonçalves Macedo, "Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. Intersecções Prioritárias e de Prioridade á Direita. Vol 05," Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRn), Manual de Planeamiento, 2008.
- [63] Secretaría de Transporte y Obras Públicas Regional 3, "Rehabilitación de la Vía Latacunga-La Mana," Ministerio de Transporte y Obras Pública, MTOP, Quito, 2008.
- [64] Consorcio Movilidad Portoviejo, "Plan de Movilidad Sustentable del Cantón Portoviejo," Portoviejo, Plan de Movilidad CLC-MPORT003-2014, 2014-2019.
- [65] D. Vázquez, "Manual de Diseño de Calles Activas y Caminables," Universidad Central del Ecuador, Quito, Manual de diseño, 2016.

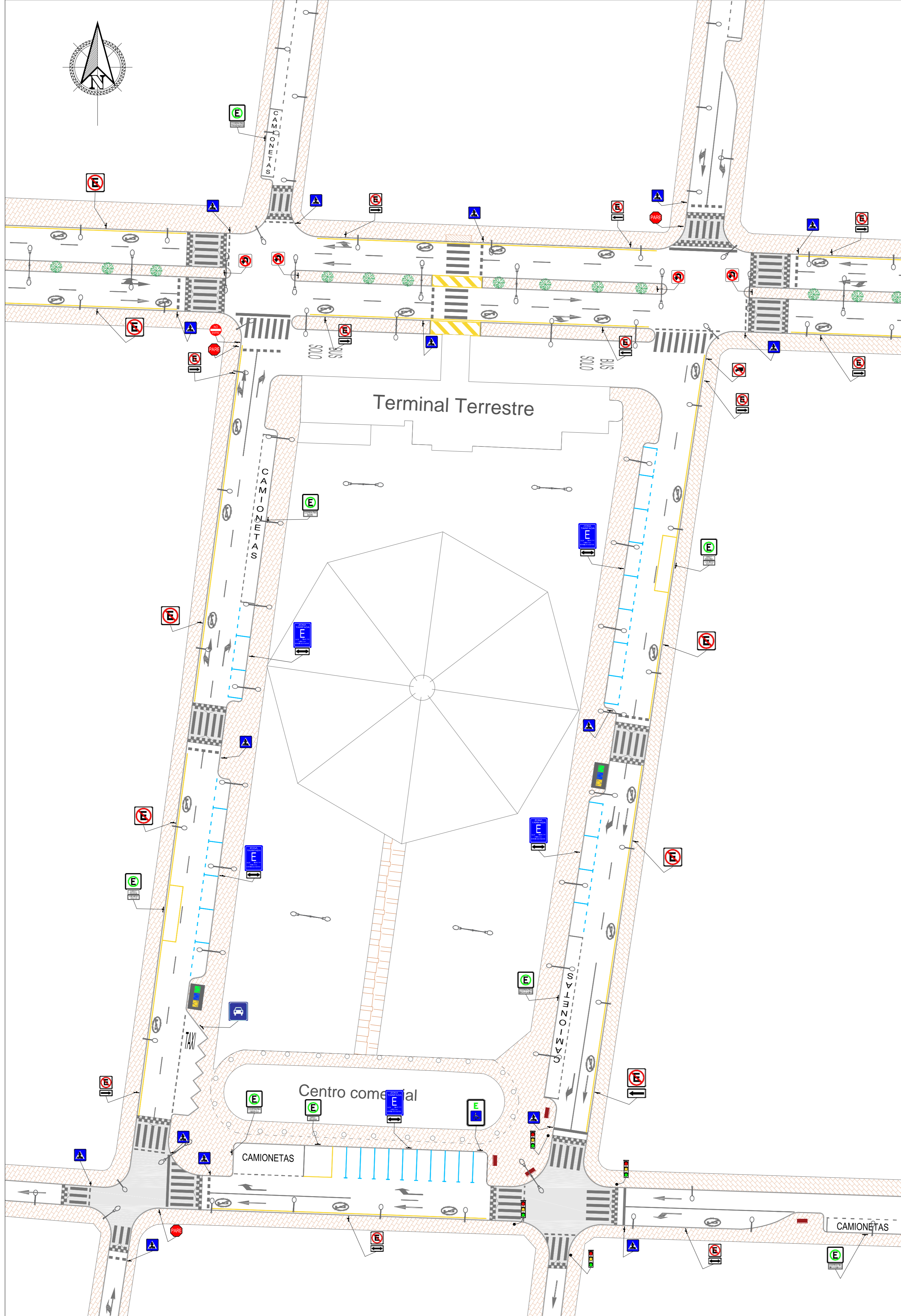
- [66] A. Seco, A. Salgueiro, J Gonçalves, and A. M. César, "Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. Acalmia de Tráfego. Vol10," Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN), Manual de Planeamiento, 2008.
- [67] INEN, "Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal," Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, Norma Técnica RTE INEN 004-2:2011, 2011.
- [68] INEN, "Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Cruces Peatonales a Nivel y a Desnivel," Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, Norma Técnica NTE INEN 2246:2015, 2015.
- [69] P. Barter, "Gestión del Estacionamiento en Vía. Conjunto de herramientas internacionales. #14," Proyecto de Transporte Urbano Sostenible, SUTP, Eschborn, Documento Técnico, 2016.
- [70] BID, "Estacionamiento y Políticas de Reducción de Congestión en América Latina," Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C., Guía Práctica 2013.
- [71] Ayuntamiento de Madrid, "Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la Ciudad de Madrid," Madrid, Plan de Movilidad, 2014.
- [72] Excmo. Ayto. de Carrión de Calatrava, "Proyecto de Contenedores Soterrados Avda. de América, Av. de Europa y otras Calles," Municipio Carrión de Calatrava. Ciudad Real, Carrión de Calatrava, 2010.
- [73] EUROCONSULT, "Proyecto de Soterramiento de Contenedores Urbanos," Municipio de Alcobendas, Alcobendas, Memoria Descriptiva, 2010.

ANEXOS

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Anexo I. IMPLANTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco



Maestría en Ingeniería Civil
Construcciones Civiles

UBICACIÓN



Proyecto:
ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA
CASO DE ESTUDIO "PLAZA SUCRE"
DEL CANTÓN PUJILÍ

Ubicación:
Provincia: Cotopaxi
Cantón: Pujilí
Sector: Jesús del Gran Poder
Calles:
Norte: Av. Velazco Ibarra
Sur: Belisario Quevedo
Este: José Joaquín de Olmedo
Oeste: Antonio José de Sucre

Contiene:
SOLUCIÓN PROPUESTA

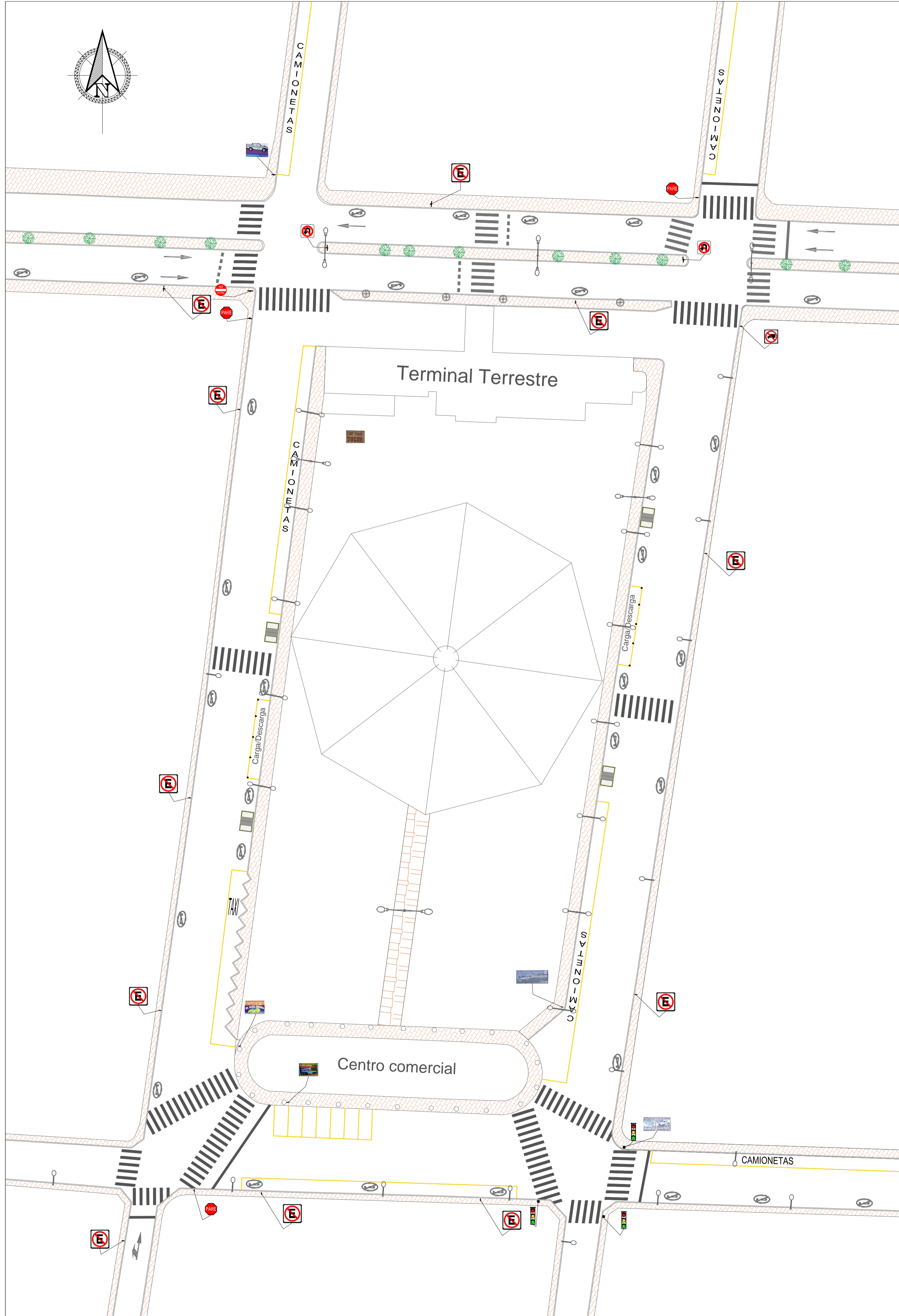
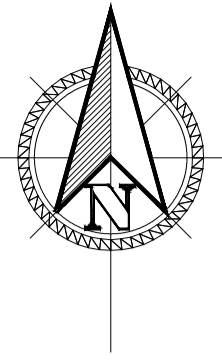
Diseño:
Sandra Elizabeth Tipantaxi Naranjo

Escala: S/E	Fecha: Julio 2018	Anexo: I
----------------	----------------------	-------------

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Anexo II. SITUACIÓN ACTUAL

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco



Maestría en Ingeniería Civil
 Construcciones Civiles

UBICACIÓN



Proyecto:

ESTUDIO DE MOVILIDAD URBANA
 CASO DE ESTUDIO "PLAZA SUCRE"
 DEL CANTÓN PUJILÍ

Ubicación:

Provincia: Cotopaxi
 Cantón: Pujilí
 Sector: Jesús del Gran Poder
 Calles:
 Norte: Av. Velasco Ibarra
 Sur: Belisario Quevedo
 Este: José Joaquín de Olmedo
 Oeste: Antonio José de Sucre

Contiene:

SITUACIÓN ACTUAL

Diseño:

Sandra Elizabeth Tipantaxi Naranjo

Escala:
S/E

Fecha:
Julio 2018

Anexo:
II

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Anexo III . TABLAS DE CONTEO VEHICULAR

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

FICHA DE CONTEO VEHICULAR

Lugar: Plaza Sucre

Intersección: 1

Periodo de conteo: 13:00 – 16:00

B: Buses

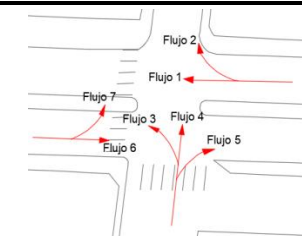
L: Vehículo liviano

M/T: Moto/Triciclo

BC: Bicicleta

CL: Comercial ligero

CP: Comercial pesado



HORA	FLUJO 1						FLUJO 2						FLUJO 3						FLUJO 4						FLUJO 5						FLUJO 6						FLUJO 7						TOTAL
	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	
13:00	2	33	2		42	2		5		1	11			2	1		8	1		26			23			45	2	2	48	1	4	50	1		42	2		2	1		20	1	380
13:15	1	36	1	1	41	14		11	1		5	1		3			5			17			15			38	1		42		5	56			29	1		3			8	1	336
13:30	5	53	4		35	3		6			6			5			3			8	1		30			45	1		38		5	45			29	2	1	5	1		9	1	341
13:45	2	42	2		33			6			8			5			2			23			21			44	3		36	1	7	60	4	2	42	2		5			14		364
14:00	4	77			32	1		3			9	1		9	1		5			20	2		24			57	1	1	41		5	50	4		29	3		6			3	1	389
14:15	2	38	2		47	2		8		1	9			2			6			23			21			42	2	2	47	1	6	54	1		48	3		5	1		18	2	393
14:30	1	45	1	1	38	16		11	1		5	1		3			6			20			18			41	1		38		5	60			26	3		3			9	1	354
14:45	5	47	4		30	3		3			9			5			3			5	1		27			33	1		30		5	39			23	2	1	6	1		11	1	295
15:00	2	39	2		29			6			9			5			2			17			20			42	3		38	1	7	72	4	1	45	2		5			12		363
15:15	7	77			38	1		3			6	1		9	1		5			20	1		20			57	1	1	41		5	54	4		30	3		6			3	1	395
15:30	4	51	4		32	2		6			11			2			3			15			30			32	1	1	38		5	54	4	2	36	4		3			11		351
15:45	4	51	3		26	1		6			5			6			3	1		9	1		15			48	1		35		5	53	1	1	32	1		3			14		325

FICHA DE CONTEO VEHICULAR

Lugar: Plaza Sucre

Intersección: 2

Periodo de conteo: 13:00 – 16:00

B: Buses

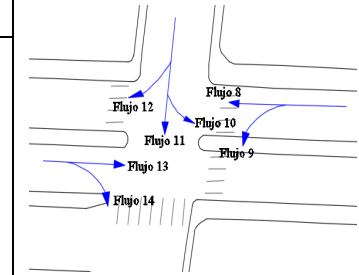
L: Vehículo liviano

M/T: Moto/Triciclo

BC: Bicicleta

CL: Comercial ligero

CP: Comercial pesado



HORA	FLUJO 8						FLUJO 9						FLUJO 10						FLUJO 11						FLUJO 12						FLUJO 13						FLUJO 14						TOTAL		
	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP			
13:00	3	53	7		21	2		11			11			9			8			5	1		3			2	9	2		6	4	6	96	2		63	4		26	1		17	1		373
13:15	2	41		2	42	4		8	1		17			5		1	8			9		1	2	1	1	14			17	1	10	92	7		60	5		2	1		15			369	
13:30	4	32			23	1		5		1	15			5		1	5			2			5	1		14			9		5	83	4	1	63	2		8			18			307	
13:45	1	32	3	1	17	1		12	1		12			6	1		5			8			2			11	1		17		6	77	2		53	3		15	2		14			303	
14:00	3	33	2	1	26	6		15			14			8			17			5			6	1	1	6			15	1	8	81	6	1	54	1		9			15			335	
14:15		26	1		17	4		9			15			3			15			3			3			8	1		12	1	2	83			26			12			9			250	
14:30	3	29	1		26	2		15			23	1		0	1	1	6			3			3			3			12	1	3	74	3		62	3		21	2		17	2		317	
14:45	2	57	5	2	45	3		15	1	1	14			3	1		8			9			2	1		5	1		14		7	90	3	2	50	1		21			14	2		379	
15:00	4	47	4		27	1		26	1		18			11			5			6			5			6			11		4	92	3		53	1		11			20	1		357	
15:15	3	42	3	1	21	2		18			20			2			5			5			0			11			8		5	89			56			18	1		15			325	
15:30	4	44	4		26	1		17	1		21	1		3	1		8			6			2			6			11	1	4	86	4		60	1		15			21			348	
15:45	2	41	5	2	24	1		18			17			2			3			8			5			8			12		5	90	5		57	2		12			18	1		338	

FICHA DE CONTEO VEHICULAR

Lugar: Plaza Sucre

B: Buses

BC: Bicicleta

Intersección: 3

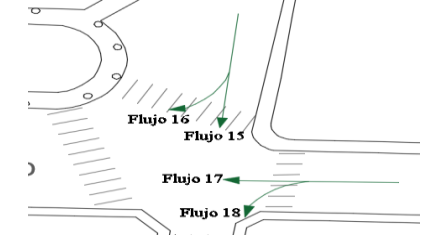
L: Vehículo liviano

CL: Comercial ligero

Periodo de conteo: 13:00 – 16:00

M/T: Moto/Triciclo

CP: Comercial pesado



HORA	FLUJO 15						FLUJO 16						FLUJO 17						FLUJO 18						TOTAL
	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	
13:00		10	2	4	10			34		1	37			50	1	4	29			3			15		200
13:15		16	1	1	12			26	3	1	24			38	4		32	1		5			23		187
13:30		5	1		10	2		23		2	23	1		34	2		48			4			10		165
13:45		12	1	4	16			15	3		28	1		35	3		35	2		3			18	1	177
14:00		5			16			24	1	1	24			35			29	2		1	2		13		153
14:15		16	1	1	21			28	1	2	16			30	2	2	23			5			12		160
14:30		12	1		20			16	3		31			40	3		32			3			18		179
14:45		18			16			20			32			45			40			2			24		197
15:00		15	1		18			28	2		28			50	2		43			3			16		206
15:15		16	2		23			20	3	1	36			38	1		40			4			18		202
15:30		13			24			24			24			30	3		39			5	1		20	1	184
15:45		8	2		16			21	1		28			40			36			3			16		171

FICHA DE CONTEO VEHICULAR

Lugar: Plaza Sucre

B: Buses

BC: Bicicleta

Intersección: 4

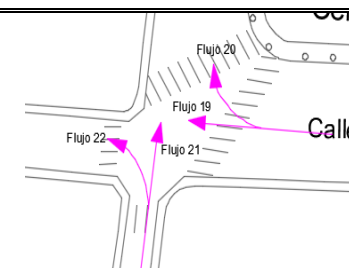
L: Vehículo liviano

CL: Comercial ligero

Periodo de conteo: 13:00 – 16:00

M/T: Moto/Triciclo

CP: Comercial pesado



HORA	FLUJO 19						FLUJO 20						FLUJO 21						FLUJO 22						TOTAL
	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	B	L	M/T	BC	CL	CP	
13:00		25			17			38			33			41			21	1		13			15		204
13:15		19	2		16			32		1	31	1		37	1		24			9	1		14		188
13:30		21		1	19			31	2		35			36			18			11			16		190
13:45		17	3		22			31			29			44	3		19			12			13		193
14:00		18	1		21	1		27		1	35			45			22			16			15		202
14:15		20		1	19			26	3		23	1		43	1	2	23			11		1	11		185
14:30		17	1		19			30			25			40			25			15			10		182
14:45		20			21			26	2		34			37			17			10	1		9		177
15:00		25	2		18			37		1	37			42	2		20	1		11			15		211
15:15		23	2	1	17	1		40	1		29			43		1	18			7	2		16		201
15:30		15	1		19			25			31			42			19			8			17		177
15:45		17			15			31			29			36			24			8			15		175

GLOSARIO

Intersecciones urbanas

Área general donde dos o más caminos se unen o cruzan, incluyendo la calzada y las instalaciones de borde del camino para los movimientos de tránsito. (Green Book, AASHTO2011)

Distancia de visibilidad

En intersecciones es dada para permitir a los conductores percibir la presencia de vehículos potencialmente conflictivos. (Green Book, AASHTO2011)

Capacidad de intersección

Tasa máxima por hora a la que razonablemente se puede esperar que los vehículos pasen por la intersección, según las condiciones de tránsito, calzada y señalización. (Green Book, AASHTO2011)

Demora

Medida de la molestia, la frustración, el consumo de combustible y el tiempo de viaje perdido por el conductor. (Highway Capacity Manual, HCM2000)

Gestión de estacionamiento en vía

Incluye una variedad de estrategias que fomentan el incremento del uso eficiente de los estacionamientos existentes, mejoran la calidad del servicio proporcionado a los usuarios de los estacionamientos y mejora el diseño de estacionamientos (Instituto de Políticas de Transporte de Victoria, VTPI).

Transporte mixto

Transporte de terceras personas y sus bienes en vehículos de hasta 1,2 toneladas de capacidad de carga, permitiendo el traslado en el mismo de hasta 5 personas que sean responsables de estos bienes (Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012)

Plaza de estacionamiento

Espacio individual de estacionamiento en vía (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013)

Carga liviana

Transporte de bienes en vehículos de hasta 3,5 toneladas de capacidad de carga, desde un lugar a otro de acuerdo a una contraprestación económica. (Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012)