

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**PROPUESTA URBANA DE UN SISTEMA INTEGRADO
DE CICLO RUTAS EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**FRANCISCO ANTONIO ALAS ROLDÁN
FÉLIX EDUARDO SERRANO CAMPOS**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2013

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL:

DRA. ANA LETICIA ZAVALETA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR :

ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMENDEZ

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
ARQUITECTO

Título

:

**PROPUESTA URBANA DE UN SISTEMA INTEGRADO
DE CICLO RUTAS EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR**

Presentado por

:

**FRANCISCO ANTONIO ALAS ROLDÁN
FÉLIX EDUARDO SERRANO CAMPOS**

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Director

ARQTA. GILDA BENAVIDES LARÍN

San Salvador, ABRIL 2013

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ARQTA. GILDA BENAVIDES LARIN

DEDICATORIA

A DIOS, por brindarme sabiduría, protección y salud durante toda mi carrera y el desarrollo del presente trabajo de investigación, ha el debo mi vida y reconozco en toda su obra sus máximas virtudes como perfecto maestro creador.

A MIS PADRES, Dora Elvira Campos de Serrano y Mario Alberto Serrano, quienes lucharon incansablemente por mi salud cuando pequeño, quienes se preocuparon siempre de darme la mejor educación, ellos han llenado de cuidados, comprensión, cariño y amor toda mi vida. Con sus sacrificios me inculcaron el sentido de la vida, que nada es bueno, sagrado y abundante si no se hace bajo los principios de la honradez y solidaridad con los demás. Gracias padres por estar siempre conmigo.

A MIS ABUELOS, Félix Campos Hernández y Elvira Batres de Campos, dignos ejemplos de sabiduría, rectitud, humildad, amor y respeto.

A MIS HERMANOS, Natali Serrano Barnes, su esposo e hijos, y Mario Alberto Serrano Campos, sin el apoyo incondicional de ustedes, me habría hecho falta un elemento importante de motivación en toda mi carrera, son lo más preciado para mí.

A MI FAMILIA, tíos, tías, primos y primas, quienes han celebrado este triunfo con la misma alegría que yo lo he hecho, a ustedes agradezco su ejemplo, apoyo, consejos, amistad y cercanía en todo este tiempo, me han fortalecido enormemente.

A MIS AMIGOS, Incondicionales compañeros, que han ido conmigo compartiendo alegrías y tristezas, gracias por su confianza y amistad.

A MI UNIVERSIDAD, Que por medio de sus docentes, dedico tiempo, recursos y trabajo para compartir conmigo sus conocimientos. La historia e idiosincrasia de la Universidad de El Salvador me llena de un profundo orgullo y enorme compromiso que he de llevar en toda mi vida profesional.

FELIX EDUARDO SERRRANO CAMPOS

A MIS PADRES Y HERMANO, Por su amor.

A MI FAMILIA, Quienes han sido otros padres para mí.

A MIS AMIGOS, Por el valor de su amistad.

FRANCISCO ANTONIO ALAS ROLDAN

INDICE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| INTRODUCCION | 1 |
| I. FASE GENERAL | 2 |
| 1.1 OBJETIVOS | 3 |
| 1.1.1 GENERAL..... | 3 |
| 1.1.2 ESPECIFICOS..... | 3 |
| 1.2 LÍMITES | 3 |
| 1.3 ALCANCES | 3 |
| 1.4 JUSTIFICACION | 4 |
| 1.5 ANTECEDENTES..... | 5 |
| 1.6 MARCO TEORICO CONCEPTUAL CICLO RUTAS Y MOVILIDAD URBANA | 7 |
| 1.6.1 CICLO RUTAS..... | 7 |
| 1.6.2 MOVILIDAD URBANA..... | 9 |
| 1.7 MARCO INSTITUCIONAL, INFRAESTRUCTURA VIAL, TRANSPORTE Y MOVILIDAD..... | 12 |
| 1.8 MARCO REGULATORIO | 13 |
| 1.8.1 LEYES EN MATERIA DE MOVILIDAD | 13 |
| 1.8.2 REGLAMENTOS EN MATERIA DE MOVILIDAD. | 14 |
| 1.8.3 POLÍTICAS EN MATERIA DE MOVILIDAD URBANA..... | 14 |
| II. FASE DIAGNÓSTICO | 16 |
| 2.1 SUBREGIONES EN EL SALVADOR | 17 |
| 2.2 GEOGRAFIA Y DEMOGRAFIA DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR..... | 20 |
| 2.3 ORGANIZACIÓN POLITICO ESPACIAL | 21 |
| 2.3.1 COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA URBANA DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR Y SUS MUNICIPIOS ALEDAÑOS..... | 21 |
| 2.3.2 COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR. | 22 |
| 2.4 ACTIVIDAD ECONOMICA..... | 23 |
| 2.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA..... | 23 |
| 2.4.2 INGRESOS..... | 24 |
| 2.5 USO DE SUELO | 25 |

| | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5.1 | CLASIFICACIÓN DE ZONAS URBANAS Y URBANIZABLES..... | 26 |
| 2.5.2 | USO DE SUELO URBANO, <i>SEGÚN EL PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL PARA LA SUBREGIÓN METROPOLITANA DE SAN SALVADOR.</i> | 29 |
| 2.6 | VIALIDAD E INFRAESTRUCTURA | 32 |
| 2.6.1 | ESQUEMA VIAL (TOPOLOGÍA DE LA RED)..... | 32 |
| 2.6.2 | JERARQUIA VIAL SEGÚN LA LEY DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES..... | 33 |
| 2.6.3 | JERARQUIZACION Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA VIAL, SEGÚN EL REGLAMENTO A LA LEY DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR Y LOS MUNICIPIOS ALEDAÑOS..... | 34 |
| 2.7 | MOVILIDAD GENERADA A NIVEL METROPOLITANO Y SU RELACION CON EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR. | 35 |
| 2.7.1 | ESTUDIOS Y PROYECCIONES DE MOVILIDAD EN SAN SALVADOR | 35 |
| 2.7.2 | CIRCULACIÓN Y CONGESTIÓN (ANÁLISIS ORIGEN-DESTINO) SEGÚN PLAMATTRANS..... | 37 |
| 2.7.3 | ORIGEN DE DESPLAZAMIENTOS (HORAS PICO MATUTINAS) SEGÚN PLAMATTRANS | 38 |
| 2.7.4 | DESTINO DE DESPLAZAMIENTOS (HORAS PICO MATUTINAS)..... | 38 |
| 2.7.5 | RELACION DE ANILLO INTERMEDIO N°2 Y ANILLO INTERNO N°1 (MATRIZ ORIGEN-DESTINO PLAMATTRANS). | 41 |
| 2.8 | ENTRADAS Y SALIDAS DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR..... | 43 |
| 2.8.1 | CONECTIVIDAD VIAL DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR CON SUS MUNICIPIOS ALEDAÑOS..... | 44 |
| 2.9 | GENERACION DE LA MOVILIDAD AL INTERIOR DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR. | 49 |
| 2.9.1 | TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL 2010 (TPDA 2010), MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP)..... | 50 |
| 2.9.2 | RED VIAL PRINCIPAL CON MAYORES VOLUMENES DE CARGA VEHICULAR..... | 52 |
| 2.9.4 | COMPOTAMIENTO DE NODOS SEGÚN LA CLASIFICACION DE OBRAS DE PASO Y TRÁFICO VEHICULAR. | 54 |
| 2.10 | SITUACION ACTUAL DEL TRASNPORTE PÚBLICO Y PRIVADO..... | 58 |
| 2.10.1 | TRANSPORTE COLECTIVO. | 58 |
| 2.10.2 | SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR (SITRAMSS). | 60 |
| 2.10.3 | VEHÍCULO PRIVADO. | 62 |
| 2.10.4 | MOTOCICLETAS. | 62 |
| 2.10.5 | EL PEATÓN..... | 62 |
| 2.10.6 | LA BICICLETA..... | 63 |
| III. | FASE PRONÓSTICO..... | 64 |
| 3.1 | GEOMETRIA DE CICLO RUTAS..... | 66 |
| 3.1.1. | DIMENSIONAMIENTO BÁSICO DE CICLO RUTAS. | 66 |
| 3.1.2 | CRITERIO DE CICLO RUTAS EN INTERSECCIONES..... | 68 |
| 3.1.3 | VELOCIDADES DE DISEÑO..... | 73 |
| 3.1.4 | RADIOS DE VOLTEO. | 74 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE CALLES QUE CUMPLAN CONDICIONES GEOMETRICAS MINIMAS PARA LA RED DE CICLO RUTAS..... | 75 |
| 3.2.1 ACERA, ARRIATE, ZONA DE RETIRO, Y RODAJE..... | 75 |
| 3.3 PROCESO DE ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD FISICA, DE IMPORTANCIA, CONFORT Y CONTINUIDAD, PARA LA ZONIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS..... | 81 |
| 3.3.1 PASO N° 1 EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD FÍSICA PARA UN SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS | 82 |
| 3.3.2 PASO N° 2 EVALUACION DE CRITERIOS DE IMPORTANCIA, CONFORT Y CONTINUIDAD, PARA LA ZONIFICACION DE LA RED DE CICLO RUTAS..... | 88 |
| 3.3.3 PASO N° 3 SELECCIÓN DE DATOS EVALUADOS EN ESCALA DE 1 A 10 DE LOS CRITERIOS DE IMPORTANCIA, CONFORT Y CONTINUIDAD | 95 |
| 3.3.4 PASO N° 4 PROPUESTA URBANA DE ZONIFICACION DE UN SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR..... | 99 |
| 3.4 CRITERIOS GEOMETRICOS DE DISEÑO PARA CICLO RUTAS EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR..... | 101 |
| 3.4.1 SECCION TIPO-CICLO RUTA UNIDIRECCIONAL..... | 101 |
| 3.4.2 GEOMETRIA DE CICLO RUTAS EN CURVAS | 102 |
| 3.4.3 DISEÑO DE CICLO RUTA EN CRUCE CON INTERSECCIONES CON UNA VIA VEHICULAR | 103 |
| CICLO RUTA EN CRUCE DE BOCA CALLE | 103 |
| 3.4.4. CICLO RUTA EN CRUCE CON VIAS DE CIRCULACION MAYOR | 104 |
| 3.4.5 DISEÑO DE ACCESOS A INMUEBLES COLINDANTES A LA VIA | 105 |
| 3.5 SEÑALIZACION | 106 |
| 3.5.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL..... | 106 |
| 3.5.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL..... | 107 |
| 3.5. SEÑALIZACIÓN PROPUESTA EN EL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS EN INTERSECCION DE 49° AVENIDA NORTE Y PASAJE SAN CARLOS..... | 108 |
| 3.5.4 SEÑALIZACION Y DISPOSICION PROPUESTA DE CICLO RUTA EN PARADAS DE BUSES | 108 |
| 3.6 MOBILIARIO URBANO PROPUESTO PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR..... | 109 |
| 3.7. SELECCIÓN DE TRAMO DE CICLO RUTA A INTERVENIR IMPLEMENTANDO CRITERIOS GEOMETRICOS DE DISEÑO, SEÑALIZACION, MOBILIARIO URBANO Y REHABILITACION DE ESPACIOS PUBLICOS..... | 112 |
| 3.8. IDENTIFICACION DE ESPACIOS ABIERTOS (PUBLICOS), CON POTENCIAL DE INTEGRAR AL SISTEMA URBANO DE CICLO RUTAS | 113 |
| 3.9. INTERVENCION URBANA, REVITALIZACION E INTEGRACION DE ESPACIO ABIERTO AL SISTEMA DE CICLORUTAS..... | 114 |
| 3.10. INTERVENCION URBANA DE CICLO RUTA SOBRE LA 49° AVENIDA NORTE, ENTRE CALLE SISIMILES Y 21 CALLE PONIENTE..... | 115 |
| 3.11. VISTA DE LA INTERVENCION URBANA DEL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTA SOBRE 49° AVENIDA NORTE..... | 116 |
| 3.12 ESTIMACION DE PRESUPUESTO PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS..... | 122 |
| 3.13 RECOMENDACIONES | 123 |
| 3.14. BIBLIOGRAFIA | 125 |
| 3.15. ANEXOS..... | 127 |

INTRODUCCION

En el marco de la Política de Movilidad Urbana establecida por OPAMSS, se desarrolla el presente trabajo de grado, que consiste en evaluar las condiciones urbanas del municipio de San Salvador para proponer un Sistema Integrado de Ciclo Rutas. Considerando que una de las metas o actuaciones de la política pretende “potenciar modos de transporte no motorizados y desarrollar esfuerzos para reducir el uso del transporte privado”, es que se optó por ofrecer una alternativa urbana de movilización en bicicleta.

El planteamiento de este tipo de propuesta, por tratarse de una intervención urbana a la red vial existente del municipio de San Salvador y por representar una alternativa de movilidad, toma en cuenta los estudios de Movilidad Urbana realizados con anterioridad en el Área Metropolitana de San Salvador, como PLAMATRANS Y PLAMADUR. Así mismo los volúmenes de tráfico vehicular obtenidos en mediciones realizadas por el Ministerio de Obras Públicas para el año 2010.

El análisis de los resultados de estos estudios toma coherencia y robustez cuando se contrapone con la planificación del uso de suelo en el municipio, entender las relaciones de la movilidad con los usos de suelo nos permite identificar áreas que han de considerarse polos de movilidad, así mismo puede identificarse aquellas vías de circulación vehicular que cumplen una función de conectividad entre municipios aledaños y que por su condición también poseen altos volúmenes de tráfico en su paso por San Salvador.

La propuesta apuesta por la recuperación de aceras y arriates (en algunos caso inconclusos o inexistentes) potenciando la circulación peatonal y el ornato, sugiere también un oferta intermodal para la población que se moviliza por la ciudad, ya que su emplazamiento abarca las vías de circulación vehicular de mayor importancia de la ciudad y su conexión con los principales usos de suelo, Comerciales, Industriales, Institucionales, etc.

El mapa de zonificación de la propuesta urbana del sistema integrado de Ciclo rutas es el resultado de la sistematización de la información de factibilidad física, de importancia, seguridad y confort, posterior a ello se desarrollan criterios de diseño urbano para este tipo de proyectos y se representa la aplicación de estos en algunas calles de San Salvador.

I. FASE GENERAL

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 GENERAL

- Desarrollar la planificación de una red de Ciclo Rutas en el municipio de San Salvador, de modo que a través del uso de la bicicleta la población obtenga una alternativa real de movilidad y transporte, que sea integral, accesible, inclusivo, seguro, eficiente, sustentable y amigable con el medio ambiente.

1.1.2 ESPECIFICOS.

- Identificar las calles de la red vial principal del municipio de San Salvador en las que sea factible desarrollar una red de Ciclo rutas, que atienda a la necesidad de los desplazamientos mayoritariamente generados por la población tanto interna como externa al municipio de San Salvador.
- Proponer criterios de diseño arquitectónico y urbano para que la infraestructura vial de bicicletas sea segura y confortable a sus usuarios.
- Mejorar la oferta de espacios públicos, interviniendo aquellos espacios abiertos e integrándolos a la red de Ciclo Rutas, de modo que ofrezcan espacios de descanso, recreación, intercambio cultural y social.

1.2 LÍMITES

- **Geográfico:** La propuesta urbana de ciclo rutas se proyectara únicamente para la zona comprendida entre los límites del municipio de San Salvador, que posee una extensión aproximadamente de 72.0km², se encuentra en las coordenadas geográficas siguientes: 13° 45'15'' LN (extremo septentrional) y 13° 37'35'' LN(extremo meridional); 89° 09'41'' LWG(extremo oriental) y 89° 16' 36'' LWG (extremo occidental).
- **Legales:** Toda la normativa referente a transporte y movilidad vigente a nivel nacional y metropolitana.

1.3 ALCANCES

- Que la presente investigación sea insumo importante a considerar en los proyectos a desarrollar en el municipio de San Salvador, referente a las opciones de movilidad y transporte de la población.
- Que por medio de este proyecto se despierte la iniciativa académica entre estudiantes y docentes por estudiar e incluir en sus temáticas de formación como arquitectos, el aprendizaje sobre la movilidad en las ciudades, y sobre sus efectos en el desarrollo de la misma, tanto económicos, tecnológicos y ambientales.

1.4 JUSTIFICACION¹

La bicicleta constituye el medio de transporte más eficiente desde el punto de vista energético, en relación al tráfico motorizado, para la fabricación de una bicicleta sólo se necesita una fracción mínima de la energía necesaria para fabricar un vehículo motor, consume 12 veces menos energía que un coche completamente ocupado y 50 veces menos que en un coche en el que va una sola persona. En relación a los desplazamiento a pie y atendiendo a las kilocaloría consumidas y a los kilómetros recorridos, el recorrer una distancia pedaleando es tres o cuatro veces más eficiente que hacerlo andando.

Esta ventaja energética hay que valorarla en su justo término, así habremos de tener en cuenta que en relación a los vehículos motor su radio de acción es menor; aunque, la bicicleta puede llegar a hacer el medio de transporte más rápido puerta a puerta para distancias inferiores a 5-7.5KM. En ciudades congestionadas. En relación a la marcha a pie necesita una dotación superior de infraestructura.

El uso de la bicicleta, al igual que ir a pie, emite “cero contaminantes” por lo que fomentar su práctica para sustituir el uso de vehículos que si contaminan tiene un inmediato efecto beneficioso sobre la salud pública.

La exposición del usuario de la bicicleta a los elementos atmosféricos contaminantes es ligeramente superior a la de los peatones (debido a que realizan un ejercicio suave pero más exigente de aire) e inferior a la del tráfico motorizado, fundamentalmente motos, sobre todo en los casos en que los ciclistas circulan por vías propias segregadas de los vehículos a motor o integradas en el tráfico motorizado pero paralelas al mismo.

Base = 100 (coche individual sin catalizador)

| |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Consumo de espacio | 100 | 100 | 10 | 8 | 1 | 6 |
| Consumo de energía primaria | 100 | 100 | 30 | 0 | 405 | 34 |
| CO ₂ | 100 | 100 | 29 | 0 | 420 | 30 |
| Monóxidos de nitrógeno | 100 | 15 | 9 | 0 | 290 | 4 |
| Hidrocarburos | 100 | 15 | 8 | 0 | 140 | 2 |
| CO | 100 | 15 | 2 | 0 | 93 | 1 |
| Contaminación atmosférica total | 100 | 15 | 9 | 0 | 250 | 3 |
| Riesgo inducido de accidente | 100 | 100 | 9 | 2 | 12 | 3 |



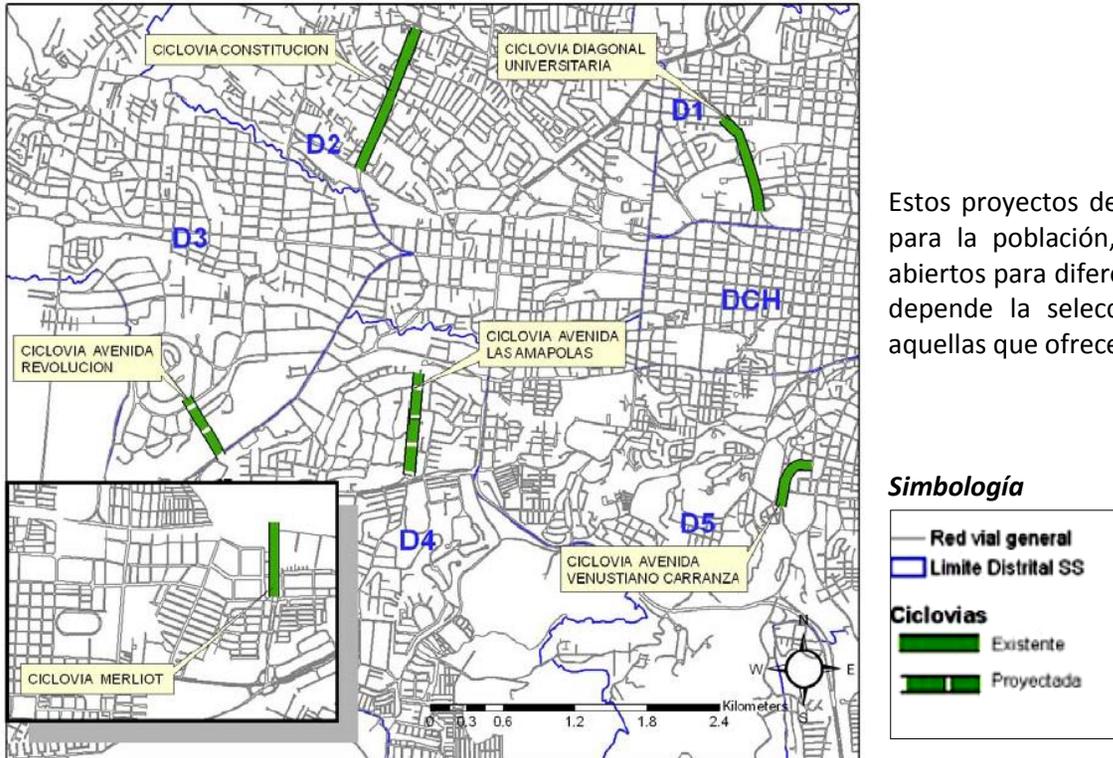
* Coche con catalizador. Hay que recordar que la técnica del catalizador sólo es eficaz cuando el motor está caliente. En distancias cortas en ciudad no se puede contar con un verdadero efecto benéfico anticontaminación.

COMPARACIÓN DE LOS DISTINTOS MEDIOS DE TRANSPORTE DESDE EL PUNTO DE VISTA ECOLÓGICO CON EL COCHE INDIVIDUAL PARA UN DESPLAZAMIENTO EN

¹ Tomado del documento denominado: La Bicicleta como Medio de Transporte, Directrices para su Implementación, Diputación Foral de Bizkaia.

1.5 ANTECEDENTES

Ante la ausencia de suficientes espacios públicos en el AMSS y las limitantes que la ciudad ofrece para el esparcimiento recreativo, cultural y la consolidación de las relaciones sociales entre sus habitantes, en el municipio de San Salvador se han establecido Ciclovías para el esparcimiento y recreación de la población, estas Ciclovías consisten en el cierre total o parcial de vías vehiculares para uso peatonal y ciclístico que solamente se realizan los días Domingos de 6:00am a 12:0m. A la fecha los proyectos de Ciclovía desarrollados en el municipio han sido los siguientes.²



Estos proyectos de Ciclovía no constituyen una opción de movilidad para la población, ya que su único fin es el de ofrecer espacios abiertos para diferentes tipos de recreación y esparcimiento, y de eso depende la selección de las vías utilizadas, de modo de utilizar aquellas que ofrecen más espacio para la diversidad de actividades.

² Tesis denominada: *Movilidad Urbana en el Área Metropolitana de San Salvador: su relación con las políticas públicas de ordenamiento urbana y propuesta de lineamientos de política de movilidad urbana para la OPAMSS.* Arq. Marcelo Lungo. Fundación Universitaria Politécnica de Cataluña (UPC), Diciembre 2008.

En el año 2010 con la voluntad de iniciar un paseo periódico en bicicleta, un buen número de Salvadoreños han realizado recorridos por la red vial del Área Metropolitana de San Salvador en horarios diurnos y nocturnos, su organización carece de jerarquía, no tienen entidad jurídica y la convocatoria a sus actividades se realiza a través del internet, panfletos o de boca en boca. La actividad se desarrolla conformando un pelotón de ciclistas lo más compacto posible para evitar la entrada de autos al conjunto, realizan recorridos a un ritmo relajado y con rutas de entre 10 y 15 kilómetros, se pretende que sea un paseo lúdico y festivo.



Fotografía tomada de la página oficial del grupo Bici crítica.

A finales del año 2011 en el marco del proyecto *Prevención de Violencia y Desarrollo Económico Local en el Área Metropolitana de San Salvador*, subvencionado por la agencia Andaluza de Cooperación internacional para el Desarrollo AACID, la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador desarrollo el proyecto de Identificación de Espacios Públicos Generadores de Cohesión Social, *“Propuesta de intervención del Espacio Público, corredor peatonal e implementación de Ciclovía”* en el cual se hace una identificación de las zonas del AMSS que ofrecen las mejores condiciones para el desarrollo de este tipo de proyectos y donde se esbozan las primeras propuestas de Ciclo rutas y corredores peatonales como medio de transporte alternativo.³

IMPLEMENTACION DE CICLO VIA E INTEGRACION DE CORREDOR PEATONAL, SOBRE 29 AV. NORTE, MUNICIPIOS DE SAN SALVADOR, MEJICANOS Y AYUTUXTEPEQUE

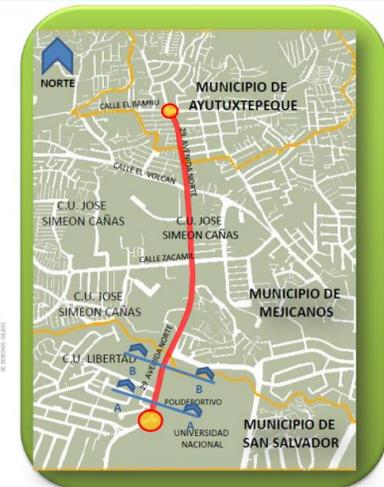
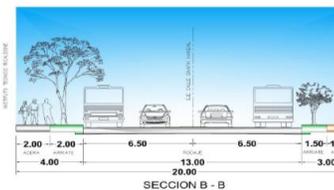
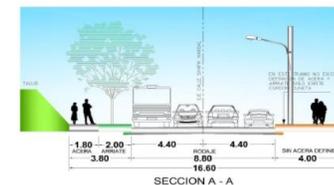


IMAGEN 01: Propuesta de Ciclovía en municipio de San Salvador, Mejicanos y Ayutuxtepeque. OPAMSS

³ Departamento de Planificación OPAMSS.

1.6 MARCO TEORICO CONCEPTUAL CICLO RUTAS Y MOVILIDAD URBANA

1.6.1 CICLO RUTAS.⁴

Se entiende por Ciclo ruta a las calles destinadas únicamente a la circulación de bicicletas, son de carácter permanente y su emplazamiento es muy parecido a las calles para vehículos, son elaboradas de pavimentos, señalizadas, iluminadas, etc. Estas también ofrecen una forma alternativa de movilizarse en la ciudad ya que puede llegar a constituir (siendo bien planificadas) un sistema integrado que permita a la población desplazarse en una forma cómoda, segura y eficiente de un lugar a otro.

En nuestro país a la fecha es el espacio que la ciudad ha ofrecido para la utilización de bicicletas ha sido por medio de los proyectos de Ciclovías, este concepto a diferencia del de Ciclo rutas consiste en ampliar la oferta de espacios públicos de la ciudad destinados únicamente a la recreación y el esparcimiento, por lo que no ha de considerarse una forma alternativa de movilidad y transporte, ya que se desarrollan temporalmente y en una forma aislada.

El diseño de un sistema de Ciclo rutas depende estructuralmente de las características históricas, de la evolución y del planeamiento de la ciudad en estudio, de tal forma que su planificación será diferente para una ciudad antigua con relación al de una ciudad nueva.

- **Ciclo ruta en Ciudades Existentes no Planificadas:** Los sistemas de Ciclo ruta que se adopten en estas ciudades se conforman básicamente en Ciclo rutas de sitio propio, Ciclo rutas en aceras y arriates (Derechos de Vía), Ciclo rutas en vía compartida, etc. La solución ideal para las bicicletas son las Ciclo rutas en sitio propio, paralelas o no al sistema vial preexistente, muy difícil de implantar en el caso de zonas densamente ocupadas, como las áreas centrales de las ciudades tradicionales. En estos casos se ocuparan las soluciones más adecuadas a las circunstancias, aunque menos seguras, como las Ciclo rutas en aceras y vía compartida, acompañadas con el uso de medidas de pacificación del tráfico.

Los puntos críticos de un sistema de Ciclo rutas son las intersecciones a nivel, de ahí que merezca una atención especial. Otro problema que aparece para el ciclista puede ser la falta de continuidad del sistema de Ciclo rutas, cuando el trayecto contempla un número importante de interrupciones, el ciclista procurara adoptar otros caminos, inclusive aceras peatonales, originando perturbación a los usuarios de las demás vías.

De acuerdo con las experiencias desarrolladas en otros países, no es válido diseñar pistas, a no ser en aquellos casos en que los cruces estén bien distanciados unos de otros y donde hay pocas salidas de vehículos automotores. Las áreas que mejor se prestan son precisamente: Vías suburbanas, conexiones de zonas residenciales con las zonas de atracción de viajes al trabajo y al estudio, áreas especiales como bosques, ríos, lagos, corredores férreos erradicados de las zonas urbanas y suburbanas.

⁴ Manual de Diseño de Ciclo rutas, Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá D.C. Instituto de Desarrollo Urbano.

- **Ciclo ruta en Ciudades Nuevas:** En los núcleos urbanos futuros, se deberá adoptar un sistema de Ciclo rutas que evite al máximo conflictos entre la bicicleta y el tránsito automotor, estos sistemas se conforman mediante Ciclo rutas de larga, media y corta distancia, adicionales con los estacionamientos.
 - o **Ciclo ruta de Larga Distancia:** permitirá cruzar la ciudad de un extremo a otro (equivale a las vías expresas). Los cruces con los ejes viales importantes se darán a desnivel.
 - o **Ciclo ruta de Media Distancia:** Conectan varios vecinos, tendrán cruces señalizados a nivel.
 - o **Ciclo ruta de Corta Distancia:** En el interior de cada barrio siempre bordeando una acera peatonal.

En las áreas residenciales, se adoptará el concepto de “unidad de vecindario”, con jerarquización de tránsito motorizado, pudiéndose sustituir las Ciclo rutas de corta distancia por la circulación compartida, con un adecuado tratamiento en las intersecciones.

Para la planificación de un sistema integrado de Ciclo rutas en el municipio de San Salvador debe adoptarse una política de implementación de sistemas de Ciclo rutas experimentales, dentro de diferentes zonas en una misma ciudad. Esta política ha de reforzarse con un programa demostrativo, que oferte un número reducido de zonas con base a la disponibilidad de recursos. Para la selección de estas deberá considerarse algunas condiciones propias de las zonas tales como las indicadas a continuación.

- **Zona Plana:** Se considerará plana, para los propósitos del diseño, una zona que presente pendientes máximas del 10%. No se debe descartar a priori una zona, con base al examen superficial de su topografía, pues el sistema de Ciclo rutas puede desarrollarse de acuerdo con las curvas de nivel.
- **Estación seca prolongada:** Se prefiera aquellas ciudades o zonas con largos periodos con precipitaciones bajas. Este criterio tampoco es restrictivo, pues la experiencia internacional demuestran que algunas ciudades que no cumplen con este requisito tienen una intensidad alta en el uso de la bicicleta.
- **Espacio Libres:** Son franjas de terrenos reservadas por la legislación urbanística o por la legislación específica que reglamenta los grandes corredores de transporte en áreas urbanas.
- **Baja Densidad de Ocupación:** Esta característica tan común en algunas ciudades, hace difícil, si no imposible, un servicio eficiente de transporte colectivo en amplias áreas de la ciudad, hasta cuando se sobrepase un determinado nivel de densificación.
- **Parque Industrial:** La existencia de un número significativo de empleados industriales en relación con la población total de la ciudad, y la concentración de unidades fabriles en zonas industriales, son dos de los mejores indicadores del potencial de utilización de la bicicleta.

A continuación se relacionan otros criterios que pueden adoptarse en la selección de proyectos:

- Adecuación a la demanda
- Costo de implementación
- Integración con otros modos
- Continuidad del sistema
- Facilidad de implementación
- Facilidad de control
- Recuperación espacial.

TIPOS DE CICLO RUTAS

Ciclo ruta Unidireccional: Se refiere a las vías permanentes para bicicletas que poseen únicamente un sentido, pero que pueden contar con uno o más carriles de circulación.

Ciclo ruta Bidireccional: Se refiere a las vías permanentes para bicicletas que poseen dos sentidos, tienen como mínimo 2 carriles de circulación.

1.6.2 MOVILIDAD URBANA.⁵

Definición.

Según el diccionario de la Real Academia Española, movilidad es la capacidad de moverse o de recibir movimiento. Siguiendo esta definición, la movilidad urbana se identificaría como la capacidad y/o posibilidad de moverse en la ciudad.

La movilidad Urbana según Manuel Herce en su libro denominado: “Sobre la Movilidad en la Ciudad”, debe ser entendida como un derecho, este concepto está relacionado con la posibilidad de desplazamiento que tienen los habitantes de la ciudad de San Salvador. En nuestra metrópoli al igual que otras de la región, no se ha conocido más que dos modos principales de transporte, uno de ellos es la marcha a pie, el modo natural de desplazamiento a corta distancia, y por otro lado el automóvil, un modo artificial que, en un siglo y con el consentimiento de los ciudadanos, ha creado para estos una dependencia irreversible a una escala inédita. Existen también otros medios de transporte que facilitan la movilidad en la ciudad, sin embargo, no alcanzan ninguno de estos la hegemonía de los mencionados anteriormente.

⁵ Tesis denominada: *Movilidad Urbana en el Área Metropolitana de San Salvador: su relación con las políticas públicas de ordenamiento urbana y propuesta de lineamientos de política de movilidad urbana para la OPAMSS.* Arq. Marcelo Lungo.

NECESIDADES DE MOVILIDAD

El modelo actual de movilidad está condicionado por la combinación de ciertos factores:

Modelo Sociocultural: Entendido como el mantenimiento de la cultura del coche, por la cual la posesión de un determinado modelo de vehículo refleja el status social del conductor y su familia. Nos encontramos ante un uso no racional del coche, que se adquiere como reflejo de una posición social, más que como respuesta a unas necesidades concretas de movilidad.

Modelo Económico: Se está generando un aumento de movilidad en vehículo privado, en detrimento del transporte público de pasajeros. Como contraparte el aumento de los precios de combustibles derivados del petróleo a nivel mundial está generando una disminución en la cantidad de viajes, pero dicha disminución no es significativa.

Modelo Territorial: La definición del modelo de ciudad puede evitar un crecimiento incontrolado y fijar las necesidades concretas de movilidad de cada municipio. Básicamente se puede hablar de dos modelos:

Ciudad compacta/concentrada: Que permite una red vial más funcional y eficiente. En principio, también evita las desigualdades sociales.

Ciudad Dispersa/Especializada: Genera una movilidad más errática y puede llevar a la formación de guetos. Este modelo de carácter expansivo provoca más movilidad. Este es el caso del Área Metropolitana de San Salvador.

Modelo Industrial: Entendido como elemento transversal de especial relevancia, ya que por ser el Área Metropolitana de San Salvador el polo de concentración de actividades industriales y de servicios más grande de El Salvador, genera movilidades en un sentido más de transporte de mercaderías, que saturan la red vial.

EFFECTOS DE MOVILIDAD

Las necesidades de movilidad anteriormente planteadas producen una serie de efectos, que van más allá de su trascendencia en el principio mismo de movilidad, influyen en el desarrollo económico y social del municipio de San Salvador.

Congestión: La red vial se ha visto desbordada por el crecimiento del parque automovilístico, generando contaminación, incomodidad en sus usuarios y afectando la productividad y competitividad de las ciudades.

Contaminación y Cambio Climático: La industria automovilística, las distintas administraciones y los propios usuarios deben de implicarse en la reducción de la contaminación mediante el desarrollo de energías alternativas y el uso racional del vehículo.

Salud Pública: Al contrario de lo que se piensa habitualmente, los ocupantes de los coches en la ciudad se ven muchos más afectados por los niveles de benceno (y otros hidrocarburos), monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno que las personas que están fuera de los mismos. Esto es debido al sistema de distribución de aire del coche que se alimenta de aire contaminado por las emisiones de otros coches.

TIPOS DE MOVILIDAD

La movilidad resultante en un ámbito urbano se puede dividir en dos grandes tipos: La movilidad obligada y a movilidad no obligada.

La Movilidad Obligada: Se entiende todos los desplazamientos que sea cual sea su origen, su destino es el trabajo o el estudio, y aquellos desplazamientos en que el origen del mismo sea el trabajo o el estudio y tenga por destino el lugar de domicilio.

Por lo tanto el término de movilidad obligada se refiere a todos aquellos desplazamientos diarios que las personas que trabajan o estudian realizan desde su residencia hasta el lugar de trabajo y estudio.

La Movilidad No Obligada: Corresponde a los desplazamientos con finalidades diferentes a las de trabajo y estudio, y se caracteriza por tener una frecuencia y dirección no necesariamente diaria y fija, son los desplazamientos por motivos de compras comerciales, servicios y ocio.

Los elementos que pueden condicionar la movilidad de las personas son:

- Localización de las viviendas
- Localización de las actividades económicas
- Localización de los equipamientos y servicios
- Dotación de infraestructura de comunicación y transporte

El nivel y la intensidad de la interacción entre estos elementos fijos, dependen de sus características y de su contenido, es decir de elementos como:

- Estructura de edades de la población
- Tasa de ocupación y densidad poblacional
- Tasa de escolarización
- Formas de producción
- Hábitos de compra, consumo y ocio
- Tasas de motorización

MODOS DE MOVILIDAD

En el municipio de San Salvador al igual que a nivel metropolitano y de país, se definen como modo de movilidad los siguientes:

- Vehículo privado (automóviles, camionetas, etc.).
- Transporte público (autobuses y microbuses)
- Peatón
- Medios alternativos de transporte (Bicicletas, etc.).

1.7 MARCO INSTITUCIONAL, INFRAESTRUCTURA VIAL, TRANSPORTE Y MOVILIDAD

- **Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU).**⁶

Actualmente el Ministerio de Obras Públicas, dentro de su organización cuenta con tres Viceministerios que se mencionan a continuación: Viceministerio de Transporte, el cual se encarga de la reglamentación del tráfico, tanto rural como urbano, así como de los transportes aéreos, terrestre y marítimos; De vivienda y Desarrollo Urbano, que se encarga de todo lo relativo a las proyecciones de desarrollo urbano, planificación y ejecución de los diferentes programas, cuyo objetivo primordial es disminuir el déficit habitacional del país; y de Obras Públicas, que es el encargado de dirigir la planificación, construcción, rehabilitación, reconstrucción, ampliación, expansión y mantenimiento de la infraestructura vial del país.

- **Viceministerio de Transporte.**⁷

Es el encargado de regular todo lo relacionado con las políticas de transporte terrestre, aéreo y marítimo.

- **Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.**⁸

Corresponde a este Viceministerio formular y dirigir la Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano; así como elaborar los planes nacionales y regionales y las disposiciones de carácter general a que deban sujetarse las urbanizaciones, parcelaciones, asentamientos en general y construcciones en todo el territorio de la República, además de las siguientes:

- Planificar, coordinar y aprobar las actividades de los sectores de Vivienda y Desarrollo Urbano, en todo el territorio nacional.
- Dirigir como Órgano Rector las Políticas Nacionales de Vivienda y Desarrollo Urbano; determinando en su caso, las competencias y las actividades respectivas, de las entidades del Estado en su ejecución y orientando la participación del sector privado en dicha política.
- Elaborar, facilitar y velar, por los Planes de Desarrollo Urbano de aquellas localidades cuyos municipios no cuentan con sus propios planes de desarrollo local.
- Planificar y coordinar el desarrollo integral de los asentamientos humanos en todo el territorio nacional.
- Aprobar y verificar que los programas que desarrollen las Instituciones Oficiales Autónomas que pertenecen al Ramo, sean coherentes con la - Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano emitida por el Ministerio, debiendo coordinar con las mismas todo lo relacionado con los asentamientos humanos dentro del territorio de la República y verificar que éstos sean coherentes con los planes de desarrollo emitidos por las municipalidades competentes.

⁶ Sitio Web Ministerio de Obras Publicas de El Salvador (MOP)

⁷ Decreto N° 72, Creación del Viceministerio de Transporte, adscrito al Ministerio de Obras Públicas.

⁸ Sitio Web Ministerio de Obras Publicas de El Salvador (MOP)

- **Viceministerio de Obras Públicas.**⁹

El Ministerio de Obras Públicas es el responsable de las Grandes Obras de infraestructura de la Red Vial Nacional Prioritaria. Entre ellas las vías urbanas, pavimentadas y no pavimentadas que conectan a un municipio con otro o con carreteras. Además se encarga de los ejes principales o las vías de circulación mayor de las ciudades. A FOVIAL, le compete el mantenimiento rutinario y periódico de dicha red. Así se establece en:

Ley de Carreteras y Caminos Vecinales Art. 2: Para los efectos de esta ley, se consideran carreteras las vías cuyo rodamiento las hace de tránsito permanente, su planificación, construcción, mejoramiento y conservación corresponde al Poder Ejecutivo en el Ramo de Obras Públicas.

1.8 MARCO REGULATORIO

Por representar nuestro proyecto un esfuerzo de mejorar sustancialmente las formas de movilidad en el Municipio de San Salvador, a través de una Propuesta Urbana de un Sistema Integrado de Ciclo rutas, es necesario identificar todo cuerpo legal que sea marco normativo para nuestras intervenciones en materia de vialidad y transporte principalmente, por lo que a continuación mencionaremos las Leyes y Reglamentos relacionados con nuestra investigación.

El marco legal en cuanto a materia de movilidad y transporte está compuesto por cuatro leyes y tres reglamentos.

1.8.1 LEYES EN MATERIA DE MOVILIDAD

- **Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y sus Reformas.**

Establece el marco legal en cuanto al régimen administrativo, tránsito y seguridad vial, transporte terrestre, exceptuando el ferroviario, transporte liviano y pesado de carga, transporte individual y colectivo de pasajeros. También rige las terminales de transporte colectivo, estacionamientos, circulación vehicular y seguridad vial, registro público de vehículos automotores y disposiciones de protección al medio ambiente.

- **Ley de Carreteras y Caminos Vecinales y sus Reformas.**

Tiene por objetivo regular lo relativo a la planificación, construcción y mantenimiento de las carreteras y caminos, así como su uso y el de las superficies inmediatas a las vías públicas.

- **Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de sus Municipios Aledaños.**

Tiene por objetivo regular el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano y rural del área metropolitana de San Salvador y los Municipios aledaños, mediante el mejor aprovechamiento de los recursos de las distintas zonas y la plena utilización de los instrumentos de planeación.

⁹ Fuente: Sitio Web Ministerio de Obras Públicas de El Salvador (MOP)

1.8.2 REGLAMENTOS EN MATERIA DE MOVILIDAD.

- **Reglamento General de Tránsito y Seguridad Vial y sus reformas.**
Desarrolla y establece las prevenciones a fin de establecer la aplicación de sanciones para las personas que infrinjan la Ley de Tránsito y Seguridad vial.
- **Reglamento de Transporte Terrestre de Carga y sus reformas.**
Desarrolla los principios de la Ley en relación al servicio de transporte de carga en sus diferentes modalidades, y los vehículos utilizados para tal actividad, que circulan por las vías terrestres de la Republica de El Salvador.
- **Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de los Municipios Aledaño.**

Tiene por objeto establecer las disposiciones que regularán el funcionamiento de las instituciones creadas por la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de sus Municipios Aledaños, instituir los procedimientos para la formulación de los diferentes instrumentos de Planificación del Desarrollo Urbano del AMSS; y dispone el estricto cumplimiento de lo expuesto en el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del AMSS en lo referente a parcelaciones, edificaciones en general, equipamiento social, vialidad y transporte e infraestructura y servicios, determinando los requisitos que deberán cumplir los fraccionamientos, lotificaciones o urbanizaciones.

1.8.3 POLÍTICAS EN MATERIA DE MOVILIDAD URBANA

Política de Movilidad-OPAMSS.

Sugiere generar un sistema de movilidad sustentable donde se busque la reducción de la demanda de viajes, mediante una sustitución de buena parte de estos por modos eficientes y amigables con el medio ambiente y una adecuada planificación urbana cuyo principal objetivo sea generar un modelo de ciudad compacta, donde la cantidad y la longitud de los viajes motorizados sea menor. Esta movilidad sustentable no depende únicamente de la intervención en la demanda de viajes, sino también de una estructuración de diversos componentes, principalmente de políticas públicas que promuevan, además de atender a esta demanda, la integración con otras políticas de ambos niveles de gobierno, local y central.

Entre sus objetivos específicos se encuentran los siguientes:

- Proveer lineamientos para integrar las Políticas de Desarrollo Urbano, Ambiental y de Espacios Públicos, a escala metropolitana y municipal.
- Proporcionar accesibilidad de los diferentes sectores de la sociedad, en particular a grupos con necesidades especiales (niñez, tercera edad y personas con movilidad reducida).
- Lograr una eficiencia económica y operativa óptima para los usuarios de la infraestructura de movilidad, racionalizando el uso del espacio público.
- Lograr la revitalización económica, urbanística y social de los centros históricos de los municipios que conforman el AMSS, deteriorados por el sistema ineficiente de transporte público y la ausencia de una adecuada gestión del tráfico.
- Reducir los impactos ambientales ocasionados por el transporte motorizado.

- Proveer lineamientos para el desarrollo de la institucionalidad y del marco legal en materia de movilidad urbana y transporte, a nivel metropolitano y municipal, con el objeto de sentar las bases de un nuevo sistema de movilidad orientado al usuario, basado en los principios de inclusión y equidad social, competitividad económica y sustentabilidad.
- Recomendar prioridades de actuación y modalidades de gestión (operativa y administrativa) del nuevo sistema de movilidad urbana que COAMSS-OPAMSS, en coordinación con el VMT, debe asumir para el logro de los objetivos arriba enumerados.

II. FASE DIAGNÓSTICO

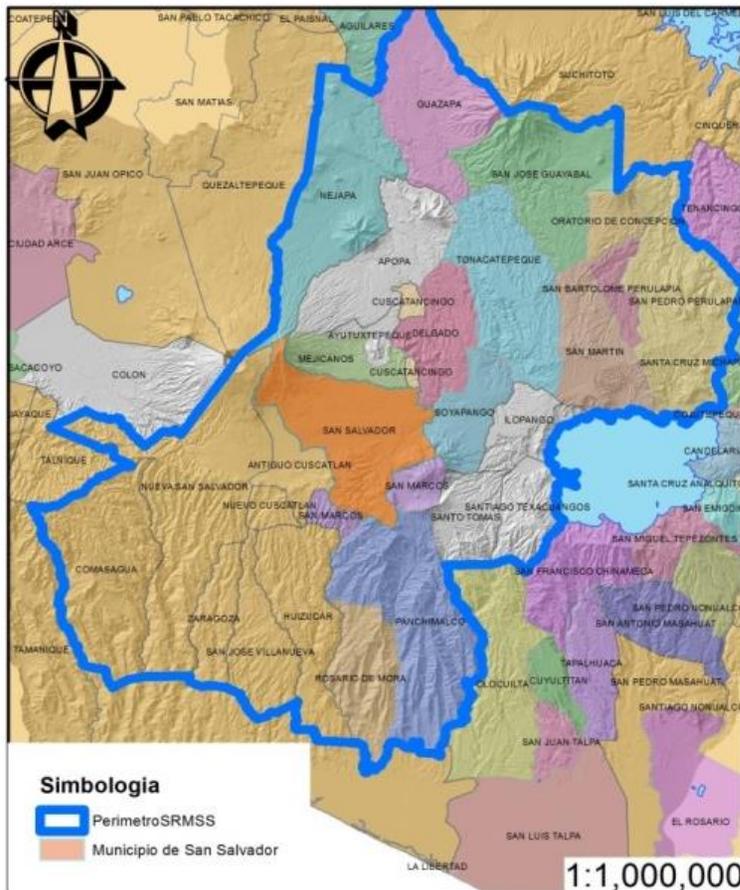
2.1 SUBREGIONES EN EL SALVADOR

El Departamento de San Salvador, pertenece a la Subregión Metropolitana de San Salvador, la cual, fue establecida a igual que otras a nivel de país por el Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, PNOTD, en términos de las divisiones administrativas. Este instrumento, formulado en el año 2002, establece, para efectos de la planificación y gestión territorial del país, tres divisiones de delimitación de espacios intermedios entre el Estado y los Municipios:

- **Regiones:** 3 (Central, Norte y Oriente)
- **Subregiones:** 10 en total, 3 (Región Oriente), 6 (Región Central) y 1 (Región Norte)
- **Ámbitos:** 35 en total, 9 (Región Oriente), 6 (Región Norte) y 20 (Región Central). Además incluye 3 ámbitos singulares.



MAPA 01: Regiones y Subregiones de El Salvador- Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. MARN-MOP-VMVDU. 2002.



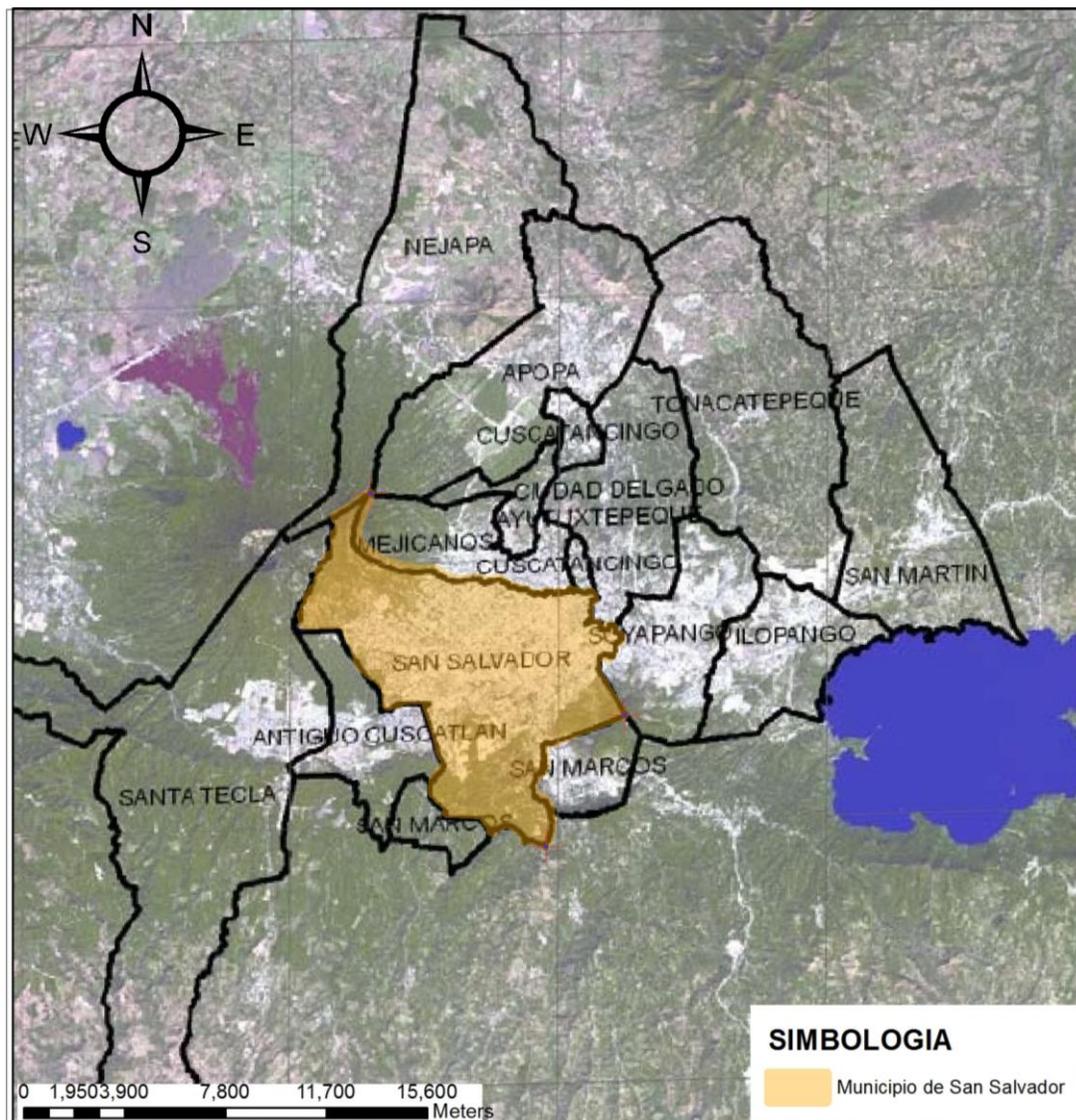
Área Metropolitana de San Salvador.

La Subregión Metropolitana de San Salvador, es una de las 10 subregiones propuestas y una de las 6 subregiones ubicadas en la Región Central, que incluye el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) con otros municipios vinculados a esta. Está compuesta de 4 ámbitos, San Salvador, Santa Tecla, Apopa y San Martín y un ámbito singular (la Panorámica). Los municipios que forman parte de esta Subregión se detallarán más adelante.

La Subregión Metropolitana de San Salvador, se localiza en la Región Central del país, es un conglomerado de 28 municipios, pertenecientes a los departamentos de Cuscatlán, La Libertad y San Salvador. Posee una superficie de 1,217.62 Km², con una densidad que alcanza los 1,497 Ha/Km².¹⁰ Ver Mapa 02. Está compuesta por catorce municipios del Área Metropolitana de San Salvador, conocida como AMSS (Antiguo Cuscatlán, Apopa, Ayutuxtepeque, Cuscatancingo, Delgado, Ilopango, Mejicanos, Nejapa, San Marcos, San Martín, San Salvador, Santa Tecla, Soyapango y Tonacatepeque); trece municipios que se integran a los cuatro ámbitos del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial, PNOT, (Comasagua, Guazapa, Huizúcar, Nuevo Cuscatlán, Oratorio de Concepción, Panchimalco, Rosario de Mora, San Bartolomé Perulapía, San José Guayabal, San José Villanueva, San Pedro Perulapán, Santo Tomás y Zaragoza); y un municipio del ámbito singular, también definido en el PNOT (Santiago Texacuango).

MAPA 02: Subregión del Área Metropolitana de San Salvador.

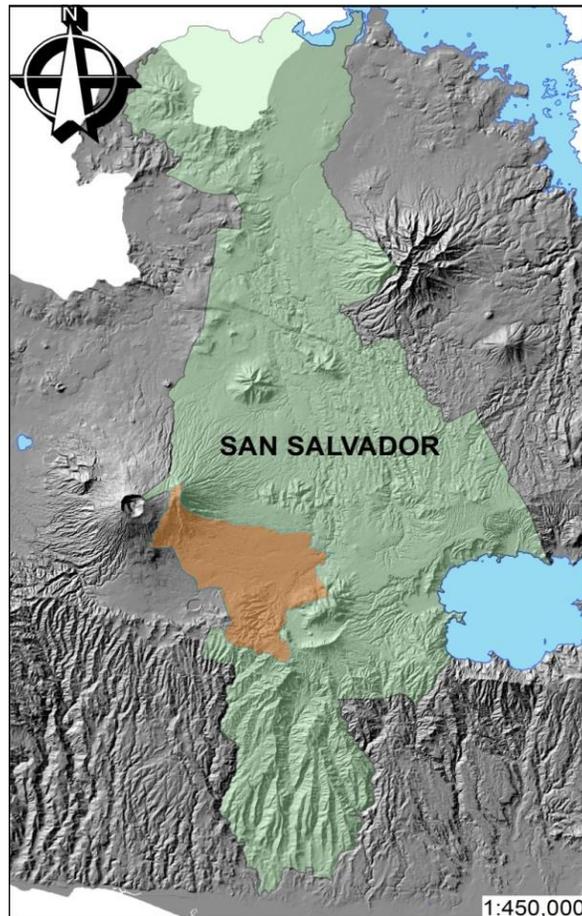
FUENTE: Mapa Base Opamss.



Según la Dirección General de Estadística y Censo (DIGESTYC), EL AMSS posee un área de 610Km², una 61.000Ha, concentra alrededor de 1.5 millones de habitantes, que representan el 27% de la población total del país. La población del AMSS es casi en su totalidad población urbana (96.58%), teniendo un mínimo porcentaje de población rural (3.42%).

MAPA 03: Área Metropolitana de San Salvador y sus Municipios Aledaños.
FUENTE: Mapa Base Opamss

2.2 GEOGRAFÍA Y DEMOGRAFÍA DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR



MAPA 04: Municipio y Departamento de San Salvador.
FUENTE: Mapa Base Opamss

El Municipio de San Salvador se divide en 8 cantones y 37 caseríos, la población en el municipio es de 316,090 habitantes, posee una extensión de 72.25 Km², y una densidad de 4,610 habitantes por Km².¹¹

Según el VI Censo de población y V de Vivienda 2007 realizado por el Ministerio de Economía, la distribución de la población en el municipio de San Salvador es de la siguiente manera:

| DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS | Población | | | | | | | | | IM | % Urbano |
|----------------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|------|----------|
| | Total | | | Área | | | | | | | |
| | Total | Hombres | Mujeres | Urbana | | | Rural | | | | |
| | | | | Total | Hombres | Mujeres | Total | Hombres | Mujeres | | |
| - SAN SALVADOR | 1,567,156 | 728,797 | 838,359 | 1,462,999 | 677,705 | 785,294 | 104,157 | 51,092 | 53,065 | 86.9 | 93.4 |
| San Salvador | 316,090 | 144,217 | 171,873 | 316,090 | 144,217 | 171,873 | 0 | 0 | 0 | 83.9 | 100.0 |

El segmento de territorio que corresponde al Municipio de San Salvador es toda la zona del valle que se conforma entre las barreras naturales del Volcán de San Salvador (al Nor-Poniente), el Cerro de San Jacinto (al Oriente) y la Cordillera del Bálsamo (al Sur) ver mapa 01.

La altura sobre el nivel del mar de la ciudad es de 650 m, en este Municipio se concentra el poder político, las principales instituciones públicas y privadas del país, los grandes centros comerciales, entre otros.

¹¹ Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) correspondientes al año 2011, Ministerio de Economía.

2.3 ORGANIZACIÓN POLÍTICO ESPACIAL

2.3.1 COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA URBANA DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR Y SUS MUNICIPIOS ALEDAÑOS.¹²

Por pertenecer el Municipio de San Salvador al Área Metropolitana de San Salvador, es parte de la estructura urbana del área metropolitana, la cual, posee cuatro jerarquías básicas a saber:

| JERAQUIA | CONCEPTO | ESPACIO URBANO |
|----------|-----------------|----------------|
| 1 | Sistema | AMSS |
| 2 | Sub-Sistema | Zonas |
| 3 | Componentes | Municipios |
| 4 | Sub-Componentes | Distritos |

Cada uno de los conceptos mencionados, comprende los conceptos de menor jerarquía formando una unidad urbana integral.

El Sistema: Está conformado por todos los suelos urbanos y rurales urbanizables y rurales no urbanizables del Área Metropolitana de San Salvador y está dividido en zonas, municipios y distritos.

Los Sub-Sistemas: Están conformados por los suelos urbanos y urbanizables de los municipios comprendidos en una zona determinada.

Los Componentes: Son la unidades geográficas más importantes del Sistema y están conformados por los suelos urbanos y urbanizables de cada uno de los municipios que conforman el Área Metropolitana de San Salvador.

Los Sub-Componentes: Son unidades geográficas con una función específica dentro del sistema urbano, los cuales se denominan distritos. Cada municipio comprende un determinado número de distritos.

¹² PARTE CUARTA, TITULO SEGUNDO, CAPITULO I, Art. IV. 3 del Reglamento General a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y sus Municipios Aledaños.

2.3.2 COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.¹³

El municipio de San Salvador cuenta con 16 Distritos, estos se muestran a continuación y corresponden a lo establecido en Metroplan 2000.



MAPA 05: División por zonas en el Municipio de San Salvador
FUENTE: Metroplan 2000

| SUB-SISTEMA | | COMPONENTES | | SUB-COMPONENTES | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|---------------------------------|
| CODIGO | NOMBRE | CODIGO | NOMBRE | CODIGO | NOMBRE |
| Z-1 | ZONA CENTRAL | SS | SAN SALVADOR | Z1SS1 | DISTRITO COMERCIAL CENTRAL |
| | | | | Z1SS2 | DISTRITO CENTRO DE GOBIERNO |
| | | | | Z1SS3 | DISTRITO LA TIENDONA |
| | | | | Z1SS4 | DISTRITO LOURDES |
| | | | | Z1SS5 | DISTRITO SAN JACINTO |
| | | | | Z1SS6 | DISTRITO LA BERMEJA |
| | | | | Z1SS7 | DISTRITO METROCENTRO |
| | | | | Z1SS8 | DISTRITO CIUDAD SATELITE |
| | | | | Z1SS9 | DISTRITO JARDINES DEL RECUERDO |
| | | | | Z1SS10 | DISTRITO ESTADIO CUSCATLAN |
| | | | | Z1SS11 | DISTRITO ANTEL ROMA |
| | | | | Z1SS12 | DISTRITO SAN JOSE DE LA MONTAÑA |
| | | | | Z1SS13 | DISTRITO MIRALVALLE |
| | | | | Z1SS14 | DISTRITO SAN BENITO |
| | | | | Z1SS15 | DISTRITO ESCALON |
| | | | | Z1SS16 | DISTRITO DEL MIRADOR |

FUENTE: Tomado del Art. IV.4 “Composición de la Estructura Urbana”, del Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y de los Municipios aledaños.

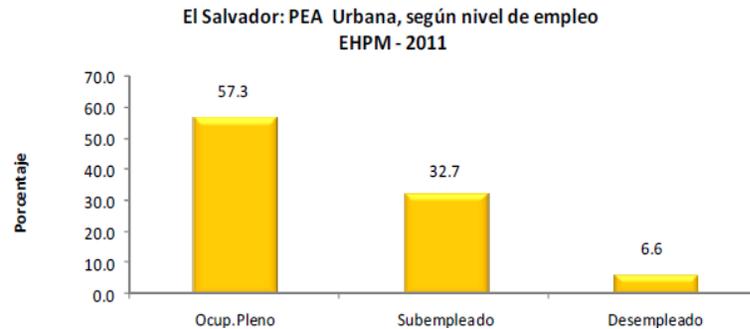
¹³ Según el Art. IV. 4 del Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y de los Municipios Aledaños.

2.4 ACTIVIDAD ECONOMICA

2.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

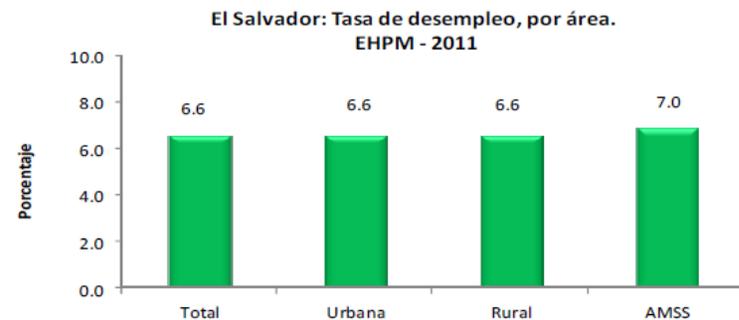
Situación de Empleo y Desempleo.¹⁴

La población económicamente activa que es definida como la que realiza alguna actividad económica u ofrece su fuerza de trabajo al mercado laboral, está constituida a nivel de país por 2, 641,133.0 personas. Al caracterizar a la Población Económicamente Activa 2011, se revelo que el área urbana participa en un 65.8% mientras que la zona rural lo hace en un 34.20%.



En el área urbana según la condición de empleo por cada 100 personas, 57 se encontraron plenamente ocupados, 33 personas subempleadas y 7 desempleados.

El Municipio de San Salvador, concentra el 24.2% de la población económicamente activa (PEA) metropolitana; en segundo lugar en peso relativo de concentración de PEA está en Soyapango (13.8%), Mejicanos (9.7%), Apopa (8.3%) y Santa Tecla (8.3%).



En el área metropolitana de San Salvador (AMSS) la tasa de desempleo se ubica en alrededor del 7%.

Para el año 2011 al caracterizar el desempleo por grupos de edad puede observarse que el rango de 16 a 29 años registro una tasa de desempleo del 10.7% a diferencia del grupo de 30 a 44 años que reflejo una tasa del 4.6%, por lo que puede concluirse que el desempleo es mayor en la población más joven.

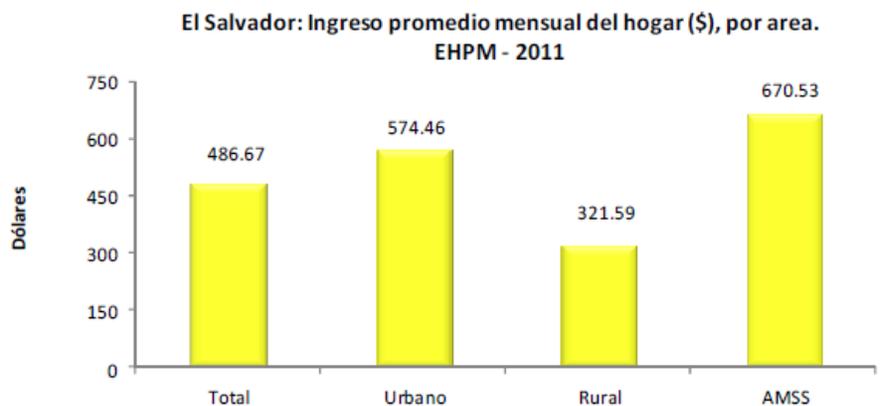
¹⁴ Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) correspondientes al año 2011, Ministerio de Economía.

| RAMA | PORCENTAJE |
|---------------------------------------------|--------------|
| Comercio, Hoteles y restaurantes | 34,4 |
| Industria Manufacturera | 22,8 |
| Servicios comunales, sociales y salud | 8,2 |
| Intermediación Financiera e Inmobiliaria | 7,2 |
| Administración y Defensa | 5,8 |
| Transporte, almacenamiento y comunicaciones | 5,3 |
| Construcción | 5,3 |
| Enseñanza | 4,9 |
| Otros servicios | 4,1 |
| Agricultura | 2,0 |
| TOTAL | 100,0 |

FUENTE: Ingreso Promedio del Hogar (\$) por área. EHPM 2011.

Los rubros en donde se emplea la fuerza laboral metropolitana se muestran en la tabla de la izquierda, **donde puede observarse que el 70% del empleo que genera el AMSS proviene del sector servicio y comercio**, se tiene entonces un aparato productivo cuyo motor esta sin lugar a dudas en esta área de la economía del municipio.

2.4.2 INGRESOS.¹⁵



FUENTE: Ingreso Promedio del Hogar (\$) por área EHPM 2011.

Es de destacar que el mayor ingreso promedio mensual del país es el del Área Metropolitana de San Salvador ya que para el año 2011 fue de \$670.53. Al analizar el ingreso promedio mensual por departamento, los hogares ubicados en San Salvador y la Libertad, superan el ingreso nacional con \$609.27 y \$585.43 respectivamente.

¹⁵ Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) correspondientes al año 2011, Ministerio de Economía.

| RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA | SALARIO PROMEDIO MENSUAL\$ |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura | 133.5 |
| Pesca | 202.74 |
| Explotación de minas y canteras | 417.88 |
| Industria Manufacturera | 245.81 |
| Suministro de electricidad, gas y agua | 474.65 |
| Construcción | 264.67 |
| Comercio, Hoteles y restaurantes | 256.60 |
| Transporte, almacenamiento y comunicaciones | 347.93 |
| Intermediación financiera y actividades inmobiliarias | 383.27 |
| Administración Pública y Defensa | 473.22 |
| Enseñanza | 484.79 |
| Servicios Comunes, Sociales y de Salud | 275.29 |
| Hogares con servicio doméstico | 131.54 |
| Otros | 1,153.27 |

El ingreso promedio de la población ocupada en el país es de \$296.88; los hombres perciben un ingreso promedio de \$310.54; mientras que las mujeres lo hacen en \$279.10.

Por otra parte, al analizar los salarios por rama de actividad económica, los mayores salarios le corresponden a las personas ocupadas en Otros (Actividades de Organizaciones y Organismos Extraterritoriales), quienes en promedio al mes recibían \$1, 153.27, le siguen en ese orden Enseñanza con \$484.79, en contraste, el menor de los salarios corresponde a los Hogares con Servicio Doméstico con \$131.54 y la rama de actividad económica Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura con \$133.50.

De esto podemos plantear algunas conclusiones referentes a la magnitud de movilización generada por estas personas en la ciudad mediante los viajes obligatorios a sus puestos de trabajo (puntos de origen-destino) y la opción accesible de transporte a la que estos optan en relación a sus ingresos:

CUADRO SINTESIS N° 1

- La Población Económicamente Activa del país es de 2, 641,133.00 personas, de estas el 65.8% (1, 737,860.00) se concentra en el Área Urbana, de la cual el 24.2% (420,563.45) en el Municipio de San Salvador. De lo que se deduce que obligatoriamente se movilizaron 420,563.45 personas en el Municipio de San Salvador mayoritariamente a los sectores de Comercio y Servicios.
- El ingreso promedio de la población ocupada en el país es de \$296.88; los hombres perciben un ingreso promedio de \$310.54; mientras que las mujeres lo hacen en \$279.10. Esto nos indica que la mayoría de población ocupada a de movilizarse preferentemente a través del sistema público de transporte (buses y microbuses) a sus puestos de trabajo y/o estudio.
- El 70% del empleo que genera el AMSS proviene del sector Servicios y Comercio, el aparato productivo esta sin lugar a dudas en esta área de la economía del municipio, por lo que será de mucha importancia identificar la concentración de estos usos y la relación que estos tienen con la atracción de viajes mediante la medición del tráfico vehicular en sus alrededores.

¹⁶ Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y de los Municipios Aledaños.

Lo expuesto en el apartado anterior ocupa un lugar en el Área Metropolitana de San Salvador, y en particular en nuestro municipio de estudio (San Salvador), por lo que se vuelve imprescindible el conocer la ubicación de estos Usos de Suelo.

La estructura de uso de suelo del área Metropolitana de San Salvador (AMSS) se divide en: Zona de usos de suelo Urbano, Urbanizable y No Urbanizable. Esta división es según la función que desempeñan en la estructura de la ciudad. Dicha función es determinada por los usos prioritarios en cada una de las zonas y puede a su vez especializarse según la escala urbana a que sirve, o caracterizarse según las peculiaridades del sitio, por lo que dichas zonas se sub-dividen en tipos según se muestra a continuación:

2.5.1 CLASIFICACIÓN DE ZONAS URBANAS Y URBANIZABLES.¹⁷

| ZONA | TIPO | CLAVE |
|------------------------------|------------------------------------------|-------|
| Zona Habitacional | Residencial D400 | Hr-40 |
| | Residencial D200 | Hr-20 |
| | Residencial D100 | Hr-10 |
| | Residencial D50 | Hr-05 |
| Zona de Comercio y Servicios | Centro Urbano | CU |
| | Sub-Centro Urbano | SU |
| | Corredor Urbano / Servicios | CS |
| | Corredor Urbano / Industria / Servicios | CI |
| | Centro de Barrio | CB |
| Zona Equipamiento | Institucional Administración y Servicios | ES |
| Zona Verde | Área Verde y Espacio Abierto | AV |
| | Área de Protección | AP |
| Zona Industrial | Vecina | IV |
| | Aislada | IA |

El área rural no urbanizable según el Reglamento se divide en zonas según la función que desempeñan en la estructura Municipal.

| ZONA | CLAVE |
|--------------------------------|-------|
| Zona de Explotación Rural | RR |
| Zona de Reserva Ecológica | RE |
| Zona de Desarrollo Restringido | DR |

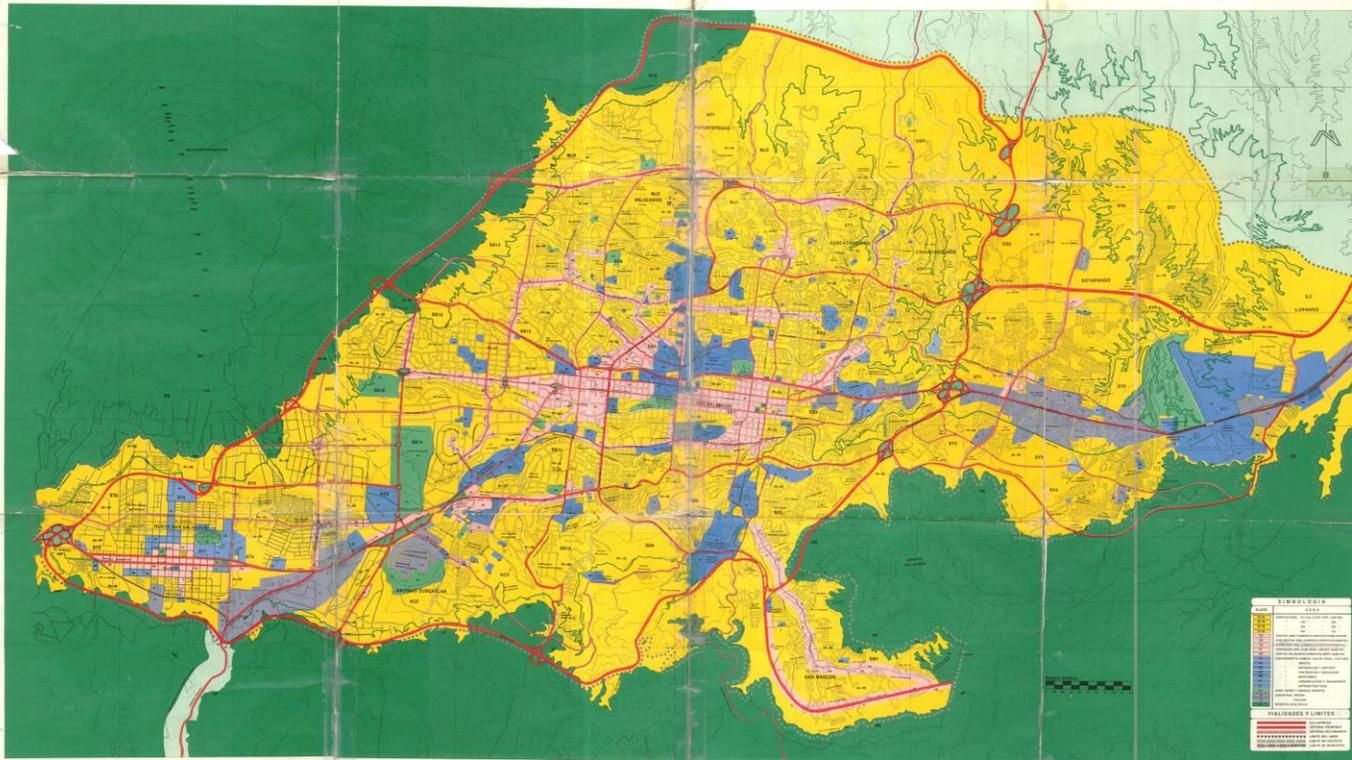
FUENTE: Capítulo II- De los Usos del Suelo, Art. IV. 10, del Reglamento a la Ley de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y sus Municipios Aledaños.

La localización de las zonas descritas anteriormente, es la indicada en el Mapa General de Zonificación del Área Metropolitana de San Salvador, el cual solamente puede ser modificado por el CODEMET, previo informe del COPLAMSS, a través de su Comisión específica de Usos del Suelo, mientras no existan estos organismos será el Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador, a propuesta de la OPAMSS.

¹⁷ Art. IV. 10, del Reglamento a la Ley de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y sus Municipios Aledaños.

AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

PLANO GENERAL DE ZONIFICACION



Zonas Habitacionales. Son aquellas cuyo uso prioritario es el Residencial, las cuales se dividen en 4 tipos según la densidad neta:

Zona Habitacional Residencial D 400: 400 Ha/Ha. (HR-40)

Zona Habitacional Residencial D 200: 200 Ha/Ha. (Hr-20)

Zona Habitacional Residencial D 100: 100 Ha/Ha (Hr-10)

Zona Habitacional Residencial D 50: 50 Ha/Ha (Hr-05)

MAPA 06: Zonificación del Área Metropolitana de San Salvador, Metroplan 2000.

FUENTE: OPAMSS.

Zonas de Comercio y Servicios: Son aquellas en las cuales la actividad predominante es el intercambio de bienes y servicios. Se distinguen cinco tipos:

- **Centro Urbano: (CU)** Son aquellas concentraciones de comercios y servicios, cuyo radio de influencia es uno o más municipios.
- **Sub-Centro Urbano: (SU)** Son aquellas concentraciones de comercios y servicios, cuyo radio de influencia es uno o más distritos urbanos.
- **Corredor Urbano/Servicios: (CS)** Son aquellas concentraciones y servicios a lo largo de las principales Vías de Transporte Vehicular de la ciudad.
- **Corredor Urbano/Industria/Servicios: (CI)** Son aquellas concentraciones de comercio y servicios mezclada con industria ligera. No molesta, a lo largo de las principales Vías de Transporte Vehicular de la ciudad.
- **Centro de Barrio: (CB)** Son aquellas concentraciones de comercio y servicios, cuyo radio de influencia es una o más parcelaciones habitacionales.

Zonas de Equipamiento: Son aquellas zonas donde predominan las actividades destinadas al apoyo de las demás zonas de la ciudad.

- **Zonas de Equipamiento Institucional, Administración y Servicios:** Son aquellas donde predominan los establecimientos de administración pública, dotación de servicios y actividades necesarias para garantizar el desarrollo integral y la seguridad de la comunidad.

Zona Verde:

- **Áreas Verdes y Espacio Abierto:** Son aquellas destinadas a la recreación pasiva y al equilibrio ecológico de la ciudad.
- **Áreas de Protección:** Son aquellas áreas verdes destinadas a la protección de ríos y quebradas, parcelas urbanas y otros recursos naturales dentro del AMSS.

Zonas Industriales: Son aquellas en la que predomina la actividad destinada a la transformación y producción de bienes. Se distinguen dos tipos:

- **Zona de Industria Vecina:** Son aquellas en las que predominan las actividades industriales, cuyos medios y procedimientos de transformación no generan desechos, fluidos, etc. Que por su contaminación pueden causar molestias a los usos vecinos.
- **Zona de Industria Aislada:** Son aquellas en las que predominan las actividades industriales, cuyos medios y procedimientos de transformación producen desechos, ruidos, etc. Causando molestias a los usos vecinos.

Zonas de Explotación Rural: Son aquellas dentro del Área Rural, destinadas a la producción de bienes de tipo: silvícola, agrícola y pecuaria.

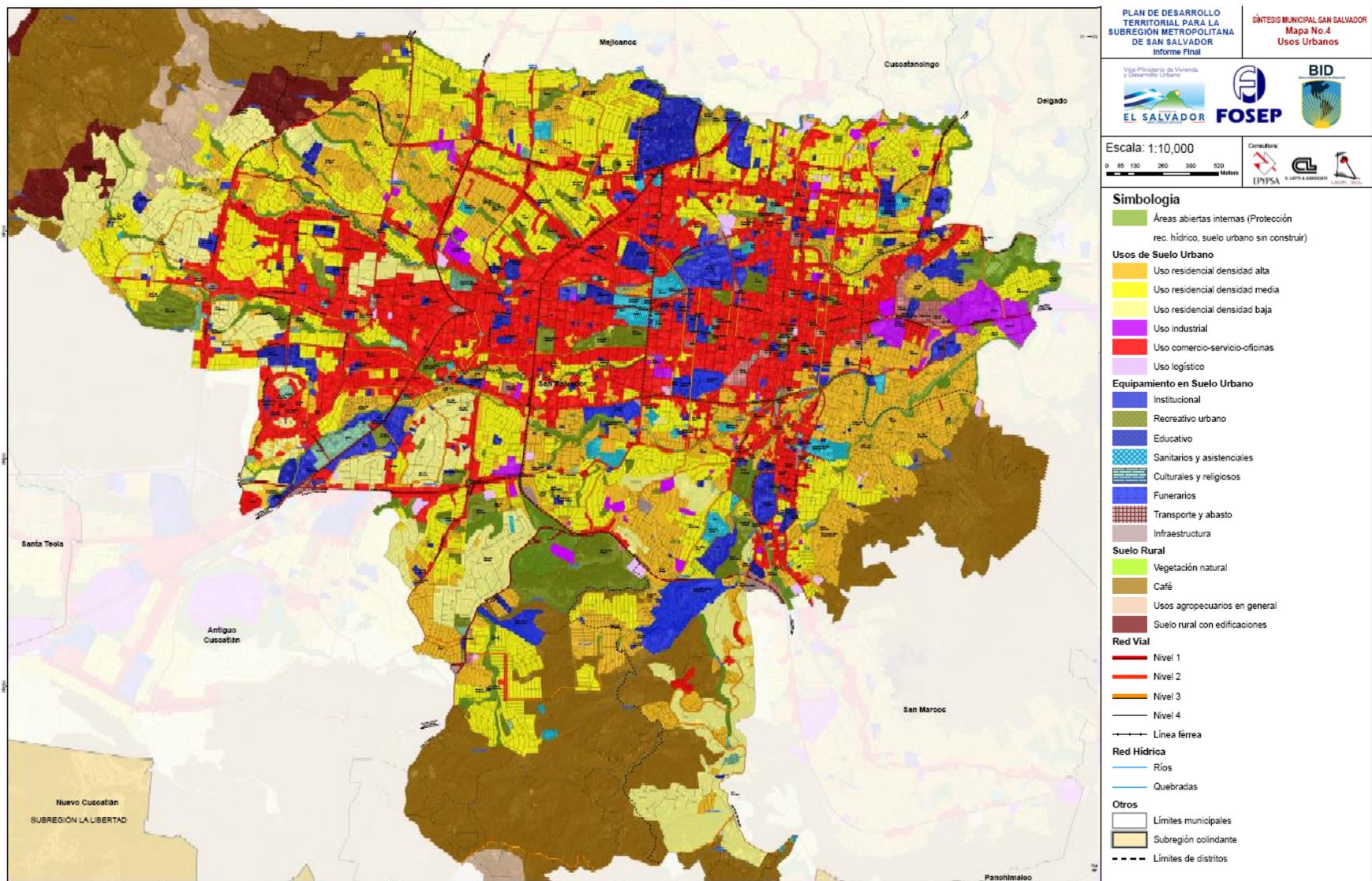
Zona de Reserva Ecológica: Es aquella que se ubica en el área rural y está destinada a su preservación natural, con la finalidad de conservar el equilibrio Ecológico y de preservar los mantos acuíferos.

2.5.2 USO DE SUELO URBANO, SEGÚN EL PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL PARA LA SUBREGIÓN METROPOLITANA DE SAN SALVADOR.

Se muestra la propuesta para el ordenamiento de los Usos de Suelo Urbano, presentada por el **“Plan de Desarrollo Territorial Para la Subregión Metropolitana de San Salvador”**, realizado por el Ministerio de Obras Públicas, Transporté, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU), a través de su Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VMVDU), con el financiamiento del Fondo Salvadoreño para Estudios de Preinversión (FOSEP).

Desde el plan se apuesta por la configuración de un Sistema Metropolitano más sostenible, más compacto por la revitalización y densificación de la trama urbana; mas transitable, con mejores opciones de movilidad. Un territorio que esté dotado de Espacios Públicos de calidad, que sea más seguro e incluyente, a través de la integración apropiada de usos, actividades y grupos sociales; más competitivo y que cuente con mayor nivel de servicios.

A continuación se muestra el Mapa de Usos Urbanos, el cual describe las principales determinaciones concernientes al uso de suelo a escala de la zonificación territorial propuesta para el Municipio de San Salvador (suelo no urbano, urbanizable y rural; suelo urbano y urbanizable.



Mapa 07: Uso de Suelo según “Plan de Desarrollo Territorial Para la Subregión Metropolitana de San Salvador”.

FUENTE: OPAMSS.

CUADRO SINTESIS N° 2

Los Usos de Suelo nos permiten identificar la ocupación del territorio, su distribución y sus tendencias de expansión. Al Hacer una lectura de los mapas mostrados con anterioridad podemos plantear aspectos determinantes en la generación de movilidad al interior del municipio, entre los cuales tenemos los siguientes:

- Los Usos de Suelo guardan una relación directa con el desarrollo económico de la ciudad, y muestra de ello es la comparación que ha de realizarse con las cifras mostradas por los estudios de la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples 2011, que concluye definiendo al sector Comercio y Servicios como el rubro de la economía que posee la gran mayoría de la población económicamente activa (PEA) del municipio y del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).
- Los Usos de Suelo de Comercio y Servicios se concentran en la zona céntrica del municipio, su expansión es predominantemente de Oriente a Poniente y se observan en forma más consolidada en la zona del Centro Histórico y sus alrededores (hacia la zona norte). Esta zona ha de considerarse como el principal polo de atracción de viajes obligatorios tanto interna como externamente al municipio.
- La ubicación de los asentamientos residenciales (Zonas Habitacionales) se consolidan en zonas periféricas del municipio, y estos constituyen también polos generadores de movilidad respecto al origen-destino de la mayoría de desplazamientos de la población.

2.6 VIALIDAD E INFRAESTRUCTURA

2.6.1 ESQUEMA VIAL (TOPOLOGÍA DE LA RED).¹⁸

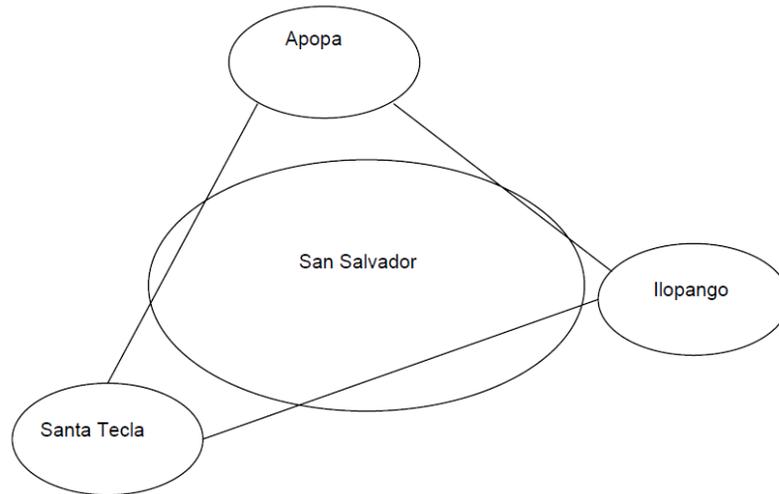


GRAFICO 01: Topología de la Red Vial
FUENTE: Esquema Vial-PLAMADUR

El esquema vial que actualmente se implementa en El Salvador “rompe” con la configuración consolidada de las infraestructuras existentes (así como el nuevo modelo de desarrollo “rompe” con la configuración consolidada de los asentamientos existentes) y tiende a promover nuevas oportunidades de movilidad, contribuyendo a corregir la relación actual entre el tráfico de relación con el polo central y el tráfico que lo atraviesa (desde cortas y largas distancias).

este esquema pretende, en cada caso, caracterizarse por ser concreto, no solamente por su valor teórico. Por esta razón trata de organizar lo mejor posible, tanto la gran masa de desplazamientos que gravitan hacia el corazón del sistema urbano, como la cuota de desplazamientos (particularmente de los vehículos pesados) que atraviesan el AMSSA. Esta última cuota de movilidad presenta actualmente valores extremadamente modestos, sin embargo, el Plan

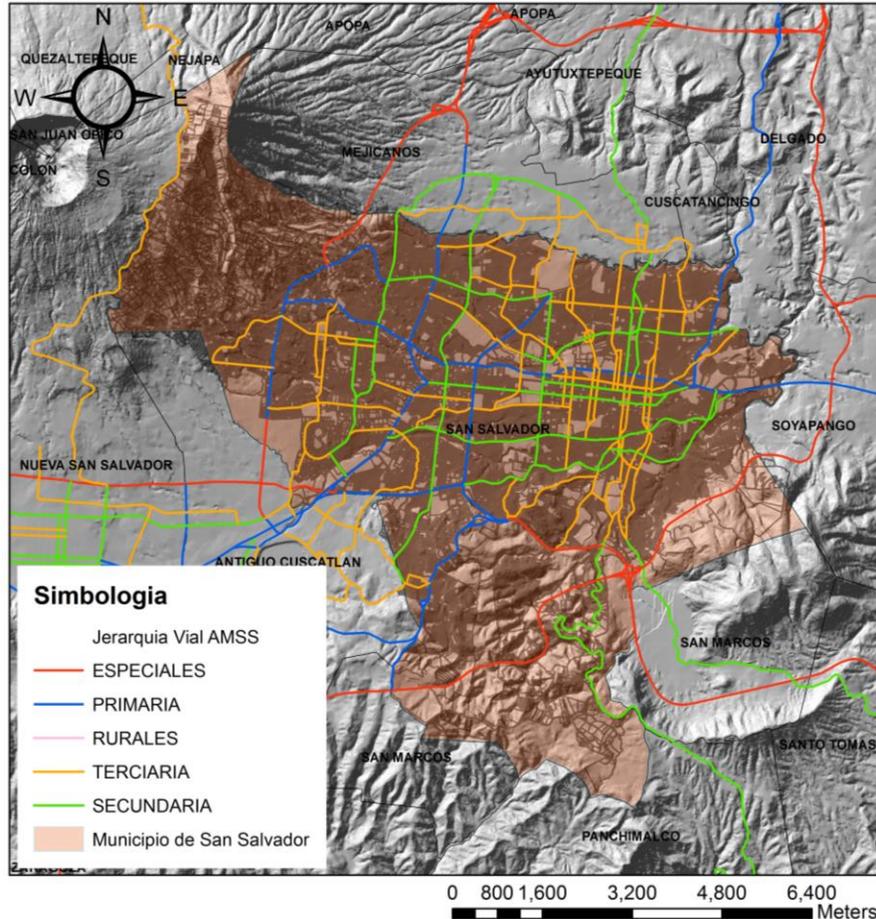
Considerando la posibilidad de que modificaciones internacionales y un marco macroeconómico más articulado, determinen *flujos de tránsito mucho más consistentes que los actuales*- presenta la oportunidad de realizar una completa alternativa del trazado actual de la Panamericana, a través de un amplio bypass que, separándose del trazado actual a la altura de San Martín y pasando por Apopa, tendría que reconectarse, con el trazado existente de la CA1, rodeando el Volcán de San Salvador por el costado norte, cerca de la Laguna de Chanmico.

El completamiento del sistema de vialidad Expresa con los tramos de conexión al sur y al este, garantiza plenamente el respeto a las conexiones con el aeropuerto internacional y con el sistema portuario nacional, ofreciendo una alternativa eficaz al tráfico futuro de mercaderías que las nuevas zonas industriales, previstas por el Plan, tendrían que generar. Volviendo a la masa de los desplazamientos que gravitan hacia el corazón del sistema urbano es necesario recordar que las intervenciones en las vías de penetración a la ciudad, de las cuales la Carretera de Oro constituye el ejemplo más significativo, tienen que ser vistas en la lógica de la repuesta a la demanda de movilidad actual y futura.

¹⁸ Plan Maestro de Desarrollo Urbano (PLAMADUR).

2.6.2 JERARQUIA VIAL SEGÚN LA LEY DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES

El presente mapa detalla la Jerarquización de las vías principales al interior del Municipio de San Salvador, las cuales atendiendo a su importancia y características geométricas las carreteras se subdividen en:



MAPA 08: Jerarquía Vial según la Ley de Carreteras y Caminos Vecinales

FUENTE: Mapa Base OPAMSS.

- **Especiales:** Son todas aquellas que reúnen condiciones geométricas superiores a las primarias.
- **Primarias:** Capacitadas para intensidades de tránsito superiores a 2,000 vehículos promedio por día, con doce metros de plataforma, siete metros treinta centímetros de rodaje y un mínimo de siete metros noventa centímetros de rodaje en los puentes.
- **Secundarias:** Las capacitadas para intensidades de tránsito comprendidas entre los 500 y 2000 vehículos promedio por día, con nueve metros cincuenta centímetros de plataforma, seis metros cincuenta centímetros de rodaje y un mínimo de siete metros cuarenta centímetros de rodaje en los puentes.
- **Terciarias:** Aquellas cuya intensidad de tránsito está comprendida entre 100 y 500 vehículos por día, con seis metros de plataforma, revestimiento de materiales locales selectos y un mínimo de seis metros cincuenta centímetros de rodaje en los puentes.
- **Rurales:** Las capacitadas para una intensidad de tránsito de 100 vehículos promedio por día, con cinco metros de plataforma y un mínimo de tres metros de rodaje en los puentes; o que, sin llenar tales características, dicha carretera haya sido construida por el Gobierno Central.

2.6.3 JERARQUIZACION Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA VIAL, SEGÚN EL REGLAMENTO A LA LEY DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR Y LOS MUNICIPIOS ALEDAÑOS

La jerarquización comprende dos grandes grupos: Las Vías de Circulación Mayor y las Vías de Circulación Menor, las que a su vez se subdividen así:

Circulación Mayor: Autopistas, Vías Expresas, Arterias Primarias y Arterias Secundarias.

Circulación Menor: Vías de Distribución, Vías de Reparto y Vías de Acceso.

La función general del sistema vial, será la de asegurar y facilitar la libre circulación de los vehículos y peatones por los diferentes sectores del AMSS.

Vías de Circulación Mayor: Las características de estas vías serán definidas por el Plan Vial del AMSS del Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y deberán ser construidas por el Estado.

Vías de Circulación Menor: Todo proyecto de desarrollo urbano deberá contar con un Sistema Vial de circulación Menor, cuyos componentes de acuerdo a su magnitud podrán ser de tres clases: Vías de Distribución, Vías de Reparto y Vías de Acceso.

- Vía de Distribución: Tiene como función, dar continuidad al tráfico local e integrar las Vías de Circulación Mayor a las Vías de Reparto.
- Vía de Reparto: Tiene como función distribuir el tráfico local desde las vías de Distribución hacia las Vías de Acceso.
- Vía de Acceso: Tiene como función exclusiva dar acceso vehicular y/o peatonal a cada una de las parcelas resultantes en una parcelación.

2.7 MOVILIDAD GENERADA A NIVEL METROPOLITANO Y SU RELACION CON EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.

2.7.1 ESTUDIOS Y PROYECCIONES DE MOVILIDAD EN SAN SALVADOR

En la mayoría de ciudades la movilidad de las personas es usualmente atraída por una serie de usos relacionados particularmente con la actividad comercial y productiva, y por supuesto la de habitar en un determinado lugar. El Municipio de San Salvador no es la excepción, es un territorio donde se intercalan usos, donde se mezclan espacios centrales y espacios periféricos: un territorio de actividades diversas, con espacios especializados de comercio, ocio, servicios, etc. Que no solamente atraen usuarios (es decir, generan movilidad), su propia supervivencia descansa en su capacidad de incrementar esa atracción.

Dentro del sistema de transporte que sostiene la demanda de movilidad del AMSSA existen tres problemas esenciales:¹⁹

- la reorganización física y funcional del patrimonio vial existente y de los servicios de transporte colectivo;
- la complementación de la red vial, actualmente fragmentada;
- la realización de algunas infraestructuras viales y de transporte colectivo significativas.

La proyección de la demanda de tráfico es determinate para determinar la movilidad futura en el área en estudio, esta movilidad es representada por el mismo número de viajes que se suponen serán realizados por los habitantes del área en estudio y por los visitantes, según los pronósticos de las actividades urbanas en toda el área.²⁰

Las características actuales de viajes establecidas en el PLAMATRANS fueron las siguientes:

1. San Salvador representa el principal destino de viajes de la región
2. Se estima un total de 260,000 viajes en la hora pico de la mañana.
3. Del total de viajes, aproximadamente el 70% de la generación de viajes de persona ocurre fuera del municipio de san salvador y tiene como destino San Salvador.
4. Solamente un 30% de los viajes se originan en San Salvador.
5. Se calcula que el uso modal actual está en un rango entre el 30 al 35% para vehículos livianos y el 65% a 70% para el transporte colectivo.
6. Se estima un promedio de 1.15 viajes diarios por persona.
7. En promedio, se estima un factor de transbordos de 1.4 para el transporte colectivo.
8. El 68% de los viajes en transporte colectivo es en buses y el 32% en microbuses.

¹⁹ Plan Maestro de Desarrollo Urbano (PLAMADUR).

²⁰ PLAMATRANS (Plan Maestro de Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador, AMSS - 1997).

De acuerdo a las proyecciones de la demanda futura de viajes basadas en las proyecciones de las actividades urbanas contempladas en el Plan Maestro de Desarrollo Urbano (PLAMADUR) y aplicando una serie de modelos de transporte, se llegaron a la demanda prevista de viajes en el año 2017, así como para periodos quinquenales intermedios.

Pronóstico de viajes (hora pico promedio de la mañana)

| | Situación actual | Años de proyección | | | |
|-------------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------|---------|---------|
| | | 2000 | 2005 | 2010 | 2017 |
| Número total de viajes de persona | 260,300 | 320,900 | 386,000 | 441,700 | 509,400 |
| Uso modal promedio (%) liviano / transporte colectivo | 29/71 | 36/64 | 41/59 | 46/54 | 51/49 |

Según las proyecciones de PLAMATRANS el uso de vehículos livianos para el transporte de la población del AMSS aumentara de cerca del 30% en la actualidad a más del 50% en el año 2017.

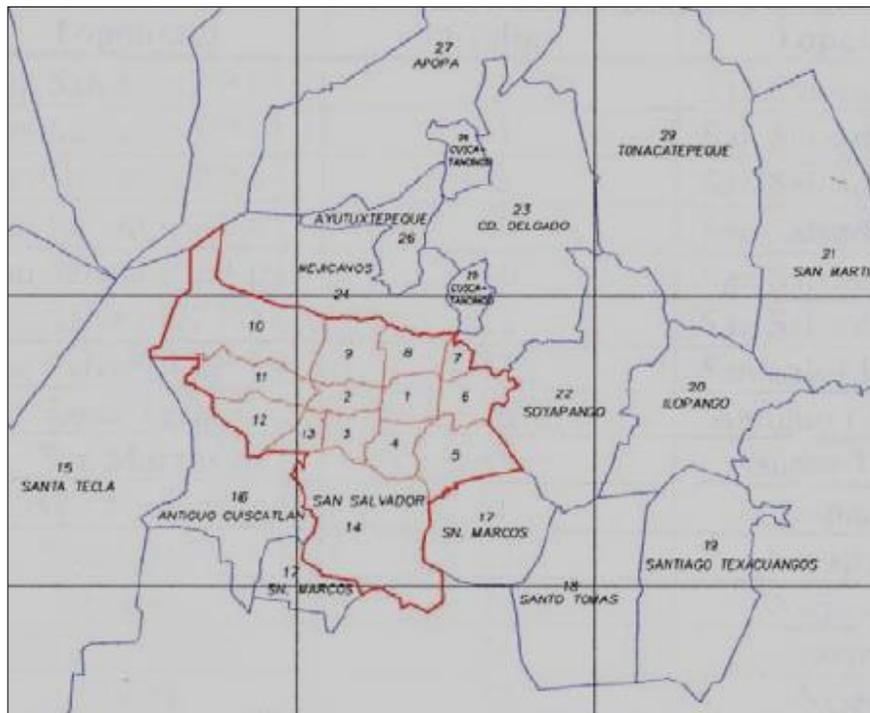
FUENTE: Tabla tomada del Resumen ejecutivo de PLAMATRANS.

La situación actual de movilidad en el municipio de San Salvador se agrava en las consideradas horas pico, que se relacionan con los espacios de tiempo en el día en que trabajadores, comerciantes y estudiantes hacen su ingreso o salida de sus actividades diarias, a pesar que nuestra capital es considerada pequeña en relación a otras urbes del continente, presenta ya en determinados momentos y espacios problemas de funcionamiento y ordenamiento.

Entre las apuestas estratégicas de la Política de Desarrollo Urbano y Territorial del AMSS se encuentra la **“importancia y urgencia de un nuevo sistema de transporte público masivo que articule la ciudad como un todo y la incorporación de nuevas formas de desplazamiento no motorizado”**.

2.7.2 CIRCULACIÓN Y CONGESTIÓN (ANÁLISIS ORIGEN-DESTINO) SEGÚN PLAMATRANS

Las matrices de Origen y Destino (OD) elaboradas en el Plan Maestro de Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador, AMSS – 1997, se refieren a los desplazamientos globales de pasajeros (cualquier tipo de transporte) con referencia a las horas pico matutino en un día hábil promedio. Para realizar esta matriz OD, el AMSS y las regiones extremas se han dividido en 32 súper zonas de tráfico. De las cuales 14 le corresponden a las 14 zonas postales en las que se divide la ciudad capital.



Súper Zonas de Trafico.

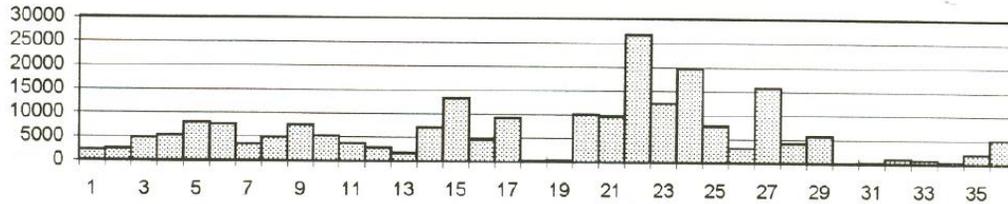
| CODIGO ZONA | TOPONIMO |
|-------------|--------------------|
| 1 | San Salvador ZP 01 |
| 2 | San Salvador ZP 02 |
| 3 | San Salvador ZP 03 |
| 4 | San Salvador ZP 04 |
| 5 | San Salvador ZP 05 |
| 6 | San Salvador ZP 06 |
| 7 | San Salvador ZP 07 |
| 8 | San Salvador ZP 08 |
| 9 | San Salvador ZP 09 |
| 10 | San Salvador ZP 10 |
| 11 | San Salvador ZP 11 |
| 12 | San Salvador ZP 12 |
| 13 | San Salvador ZP 13 |
| 14 | San Salvador ZP 14 |

MAPA 09: División por Zonas para análisis de matriz OD

Fuente: Plan Maestro de Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador, AMSS – 1997 OPAMSS. PLAMATRANS

2.7.3 ORIGEN DE DESPLAZAMIENTOS (HORAS PICO MATUTINAS) SEGÚN PLAMATRANS

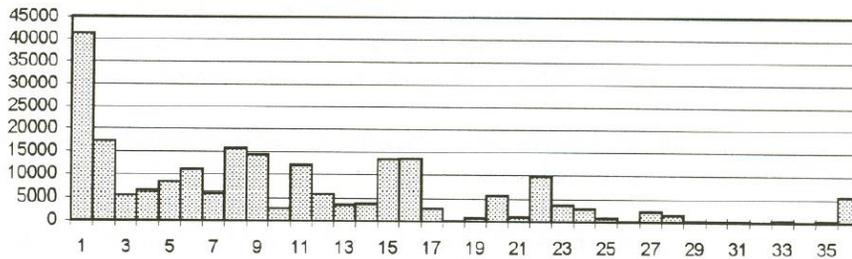
La lectura de los datos por súper Zonas de tráfico pone en evidencia la fuerte generación de movilidad producida desde los núcleos de Soyapango (más de 25,000 desplazamientos), Mejicanos y Apopa (entre 15,000 y 20,000 desplazamientos), Mejicanos y Apopa (entre 15,000 y 20,000 desplazamientos). Santa Tecla y Ciudad Delgado se encuentran en el rango entre 10,000 y 15,000 desplazamientos mientras que en rango entre 5,000 y 10,000 se encuentran otras 9 Súper Zonas de tráfico, en las 21 zonas restantes los valores no superan los 5,000 desplazamientos. (Ver imagen 09).



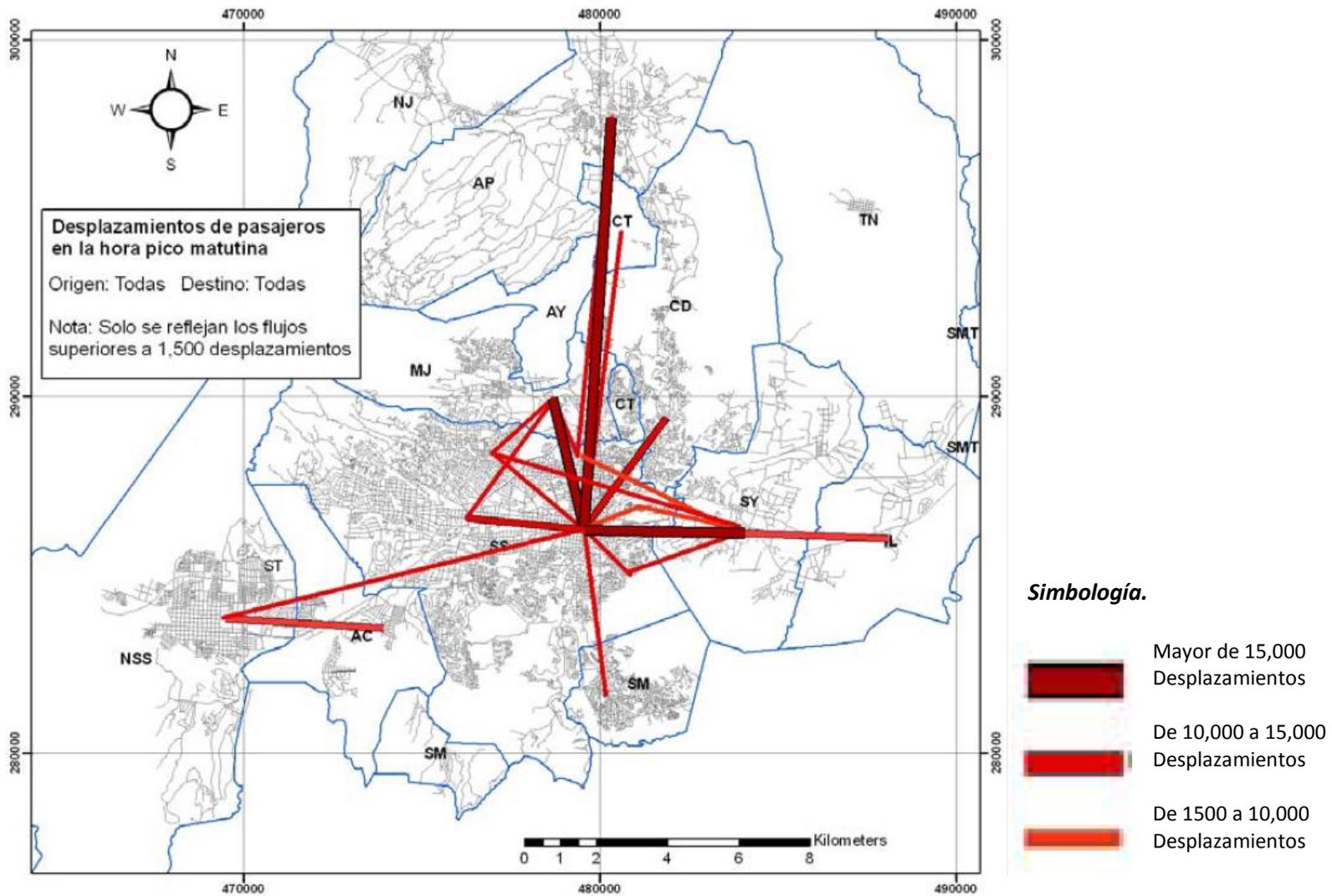
FUENTE: Plan Maestro de Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador, AMSS – 1997OPAMSS.

2.7.4 DESTINO DE DESPLAZAMIENTOS (HORAS PICO MATUTINAS).

Si pasamos a la lectura de los desplazamientos por Súper Zonas de tráfico, podemos percibir aspectos muy diferentes a los anteriores, evidenciándose la atracción que tiene como centralidad política y económica el centro de San Salvador (Súper Zona 1) con más de 40,000 desplazamientos; los alrededores de Metrocentro (Súper zonas 8 y 9) y la Plaza de las Américas (Súper Zona 2), con alrededor de 15,000 desplazamientos diarios cada una.



FUENTE: Plan Maestro de Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador, AMSS – 1997OPAMSS. PLAMATRANS



MAPA 10: Desplazamientos de pasajeros en la hora pico matutina en base a Plan Maestro de Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador, AMSS – 1997OPAMSS. PLAMATRANS.

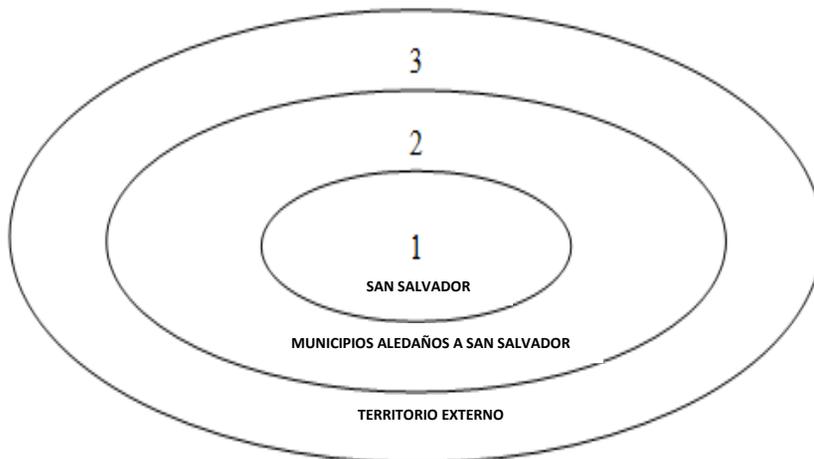
Fuente: Tesis denominada: *Movilidad Urbana en el Área Metropolitana de San Salvador: su relación con las políticas públicas de ordenamiento urbano y propuesta de lineamientos de política de movilidad urbana para la OPAMSS.* Arq. Marcelo Lungo.

Por las razones anteriormente expuestas, las evaluaciones cuantitativas y los juicios cualitativos consecuentes han sido elaborados a partir de la matriz que describe los fenómenos en las horas pico matutino.

Excluyendo de la matriz OD los desplazamientos internos a las zonas individuales de tráfico, la movilidad global en la horas pico es de aproximadamente 220,000 desplazamientos. Incluyendo los desplazamientos internos el valor sube a aproximadamente 225,000.

Una primera lectura de la matriz para grandes aglomeraciones nos ha llevado a identificar tres “anillos” territoriales, que permiten una primera desagregación de los grandes fenómenos que se determinan en el área de estudio.

Esquemáticamente estos tres “anillos” están ilustrados en el diagrama siguiente, el cual permite distinguir con claridad las distintas tipologías de la movilidad.



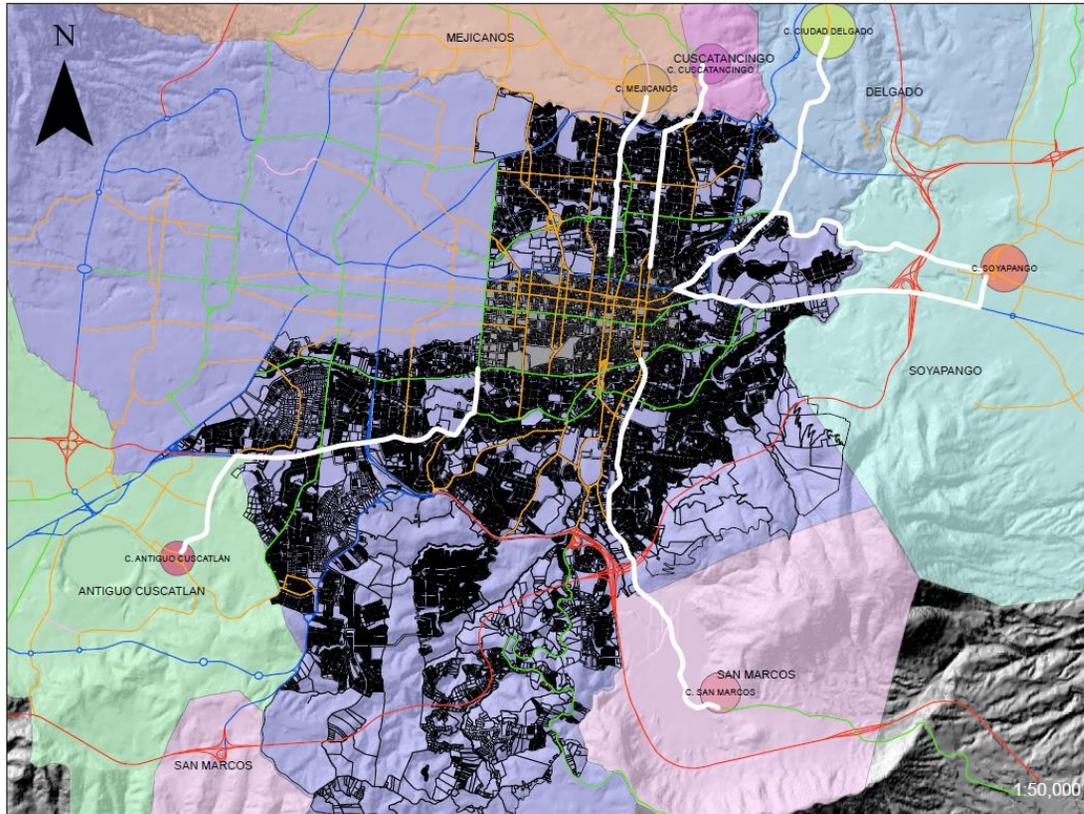
Los anillos se definen de la siguiente forma:

- El anillo más interno, identificado con el número 1, representa la ciudad capital y está formado por las 14 zonas postales (súper-zonas de tráfico de 1 a 14 de la matriz OD).
- El anillo intermedio, identificado con el número 2, representa todas las localidades habitadas fuera de San Salvador, incluidas en el área de estudio o muy cercanas a ella (súper-zonas de tráfico de 15 a 35 en la matriz OD).
- El anillo externo, identificado con el número 3, representa todo el territorio externo a las 35 súper-zonas de tráfico comprendidas en los dos primeros anillos.

GRAFICO 02: Anillos de Tipología de Movilidad.

Fuente: Plamatrans.

2.7.5 RELACION DE ANILLO INTERMEDIO N°2 Y ANILLO INTERNO N°1 (MATRIZ ORIGEN-DESTINO PLAMATRANS).



MAPA 11: Principales rutas de movilidad vehicular entre el anillo intermedio y el anillo interno.

FUENTE: Elaboración Propia. Mapa Base: SIT- OPAMSS.

El Mapa 11 muestra las principales rutas utilizadas por la población proveniente de los centros urbanos de los municipios aledaños, los cuales se encuentra en el denominado “Anillo Intermedio” por Las matrices de Origen y Destino (OD) elaboradas en el Plan Maestro de Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador (Plamatrans). La identificación de estas rutas se desarrolla hasta el Distrito Comercial Centro Histórico del municipio de San Salvador, con el objeto de representar el principal destino de viajes de una buena parte de vehículos particulares y sobre todo del transporté público de pasajeros. Según la Política de Movilidad (OPAMSS): El Distrito Comercial Centro Histórico es el punto más caótico en cuanto a congestión del Área Metropolitana de San Salvador donde aproximadamente circula un 90% de todas las rutas existentes.

CUADRO SINTESIS N°3

De la lectura anterior y los resultados obtenidos en el desarrollo de las matrices OD en PLAMATRANS, surgen las siguientes consideraciones:

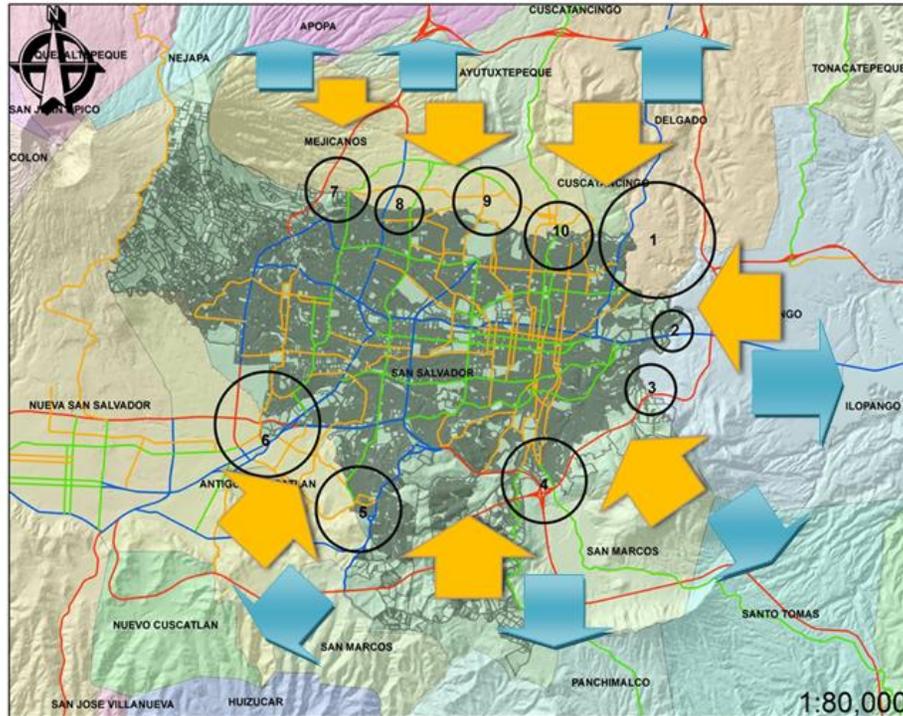
- Es evidente que San Salvador atrae una cantidad muy elevada de desplazamientos, provenientes en gran medida de la movilidad originada por las localidades incluidas en el Anillo intermedio (N°2) y, en medida inferior, por las relaciones entre las 14 zonas postales que la forman.
- El Anillo intermedio (N°2) muestra su gran capacidad generadora, al producir los dos tercios del total de la movilidad del área de estudio (173,200 desplazamientos, equivalentes a dos tercios del total).
- La movilidad producida por el Anillo externo resulta muy modesta, y casi insignificante, la cuota de movilidad que puede ser asociada al tráfico de cruce del área de estudio (400 desplazamientos, equivalentes al 0.16% del total).
- La movilidad interna del Anillo intermedio presenta valores muy interesantes, confirmando que el potencial de las relaciones entre los núcleos urbanos del área externa a la capital, presenta ya aspectos consolidados, que pueden ser promovidos en el futuro con políticas adecuadas de apoyo al desarrollo de los asentamientos.
- Del total de viajes, aproximadamente el 70% de la generación de viajes de persona ocurre fuera del municipio de San Salvador y tiene como destino San Salvador.
- Solamente un 30% de los viajes se originan en San Salvador.
- Se calcula que el uso modal actual está en un rango entre el 30 al 35% para vehículos livianos y el 65% a 70% para el transporte colectivo.
- Se estima un promedio de 1.15 viajes diarios por persona.
- En promedio, se estima un factor de transbordos de 1.4 para el transporte colectivo.

La movilidad es una necesidad básica de las personas que debe ser satisfecha sin que el esfuerzo que requieran los desplazamientos para acceder a bienes y servicios no repercuta negativamente en la calidad de vida ni en las posibilidades de desarrollo económico, cultural, educativo, etc. de los ciudadanos.

2.8 ENTRADAS Y SALIDAS DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.

La identificación de los accesos y salidas del municipio de San Salvador, tiene como principal objetivo reconocer el tipo de vía y las condiciones que estas ofrecen para facilitar la movilidad vehicular en estos puntos, el análisis es de suma importancia considerando los análisis de PLAMATRAS (Plan Maestro de Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador, AMSS - 1997).

MAPA DE CONECTIVIDAD DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR CON SUS MUNICIPIOS ALEDAÑOS.



El Mapa 07 muestra los puntos de acceso vehicular (sobre la red vial) identificados entre los municipios aledaños y San Salvador, se representa a través de las flechas amarillas la dirección del flujo vehicular mayoritario de autos, motos, buses y microbuses hacia San Salvador en las horas pico de la mañana, y las flechas azules representan la dirección del flujo mayoritario de vehículos en las horas pico de la tarde.

MAPA 12: Conectividad Vial San Salvador con Municipios Aledaños.

FUENTE: Elaboración Propia. Mapa Base: SIT- OPAMSS.

2.8.1 CONECTIVIDAD VIAL DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR CON SUS MUNICIPIOS ALEDAÑOS SAN SALVADOR-SOYAPANGO



MAPA 13-A: Sector 1- Boulevard del Ejército

Fuente. Elaboración Propia.

Mapa Base: SIT- OPAMSS.

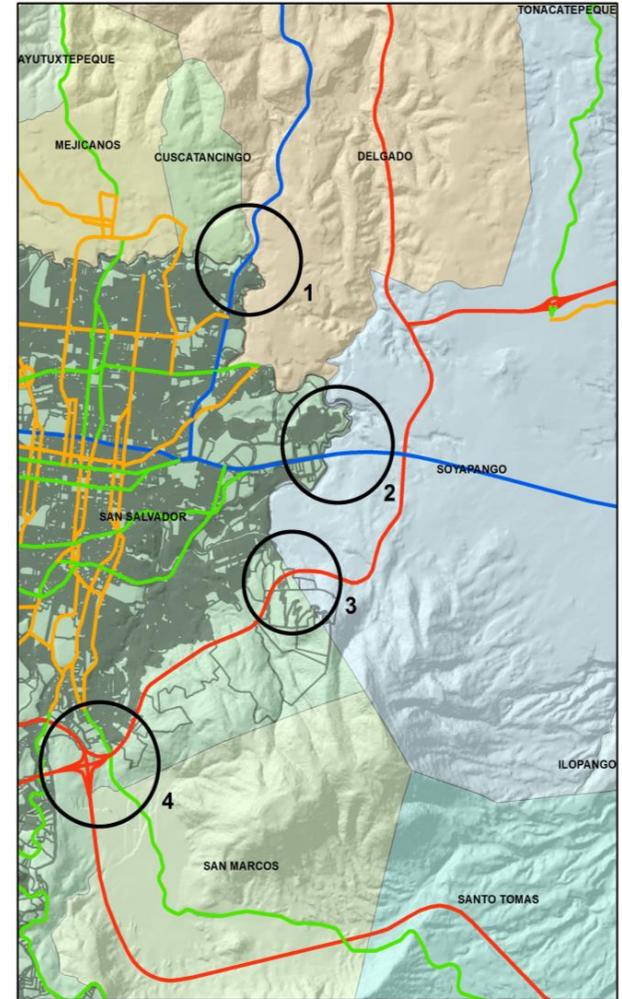


MAPA 13-B: Sector 3 Autopista en Licitación

Fuente. Elaboración Propia.

Mapa Base: SIT- OPAMSS.

La conectividad vial que existe entre los Municipios de Soyapango y San Salvador es por medio del Boulevard del Ejército Nacional la jurisdicción de estos Municipios es delimitada por el paso del Río Acelhuate, sobre este punto existe una obra de paso. Esta Vía posee la categoría de Calle Primaria, según la jerarquía vial que define la Ley de Carreteras y Caminos Vecinales, sus dimensiones son las siguientes: El Mapa 02 nos muestra una de las vías que también proporcionara conectividad entre los Municipios de Soyapango y San Salvador, sin embargo según información del Ministerio de Obras Publicas esta carretera se encuentra en trámite de Permisos Ambientales y Licitación, y según la Ley de Carreteras y Caminos Vecinales se categoriza dentro de la Jerarquía Vial como "Vía Expresa".

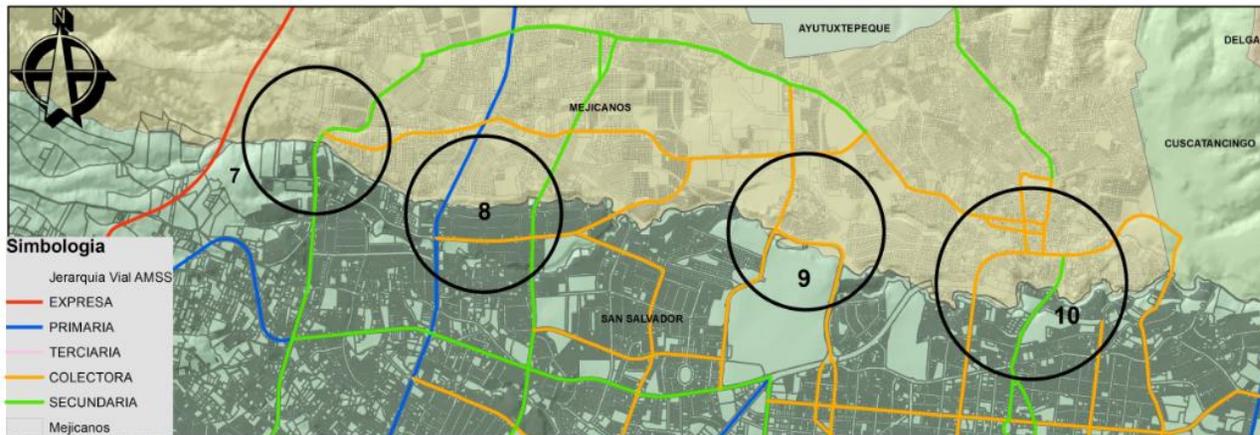


MAPA 13: Sectores 1, 2, 3 y 4 de conectividad.

Fuente. Elaboración Propia.

Mapa Base: SIT- OPAMSS.

SAN SALVADOR-MEJICANOS



MAPA 14: Sectores de Conectividad San Salvador-Mejicanos
Mapa Base: SIT- OPAMSS.

El Municipio de Mejicanos por su extensión territorial sobre casi toda la zona Norte del Municipio de San Salvador presenta diferentes puntos de conexión entre ambos Municipios.

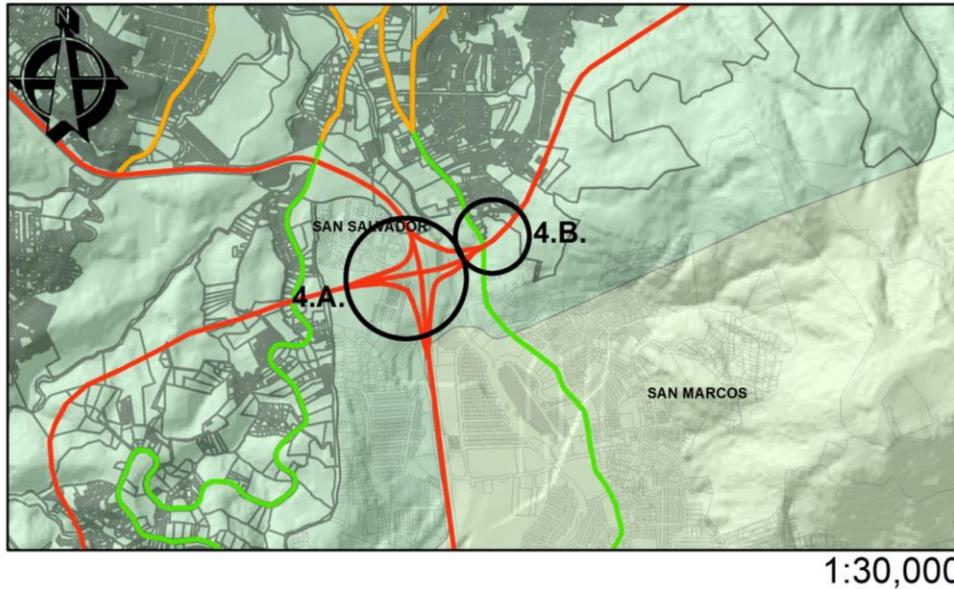
El sector 7 corresponde a la 75 Av. Norte arteria considerada como vía Secundaria entre la jerarquía vial del AMSS, esta vía posee únicamente tráfico de vehículos particulares y transporte pesado, no transita sobre ella el transporte público.

El sector 8 corresponde al Boulevard Constitución y la Avenida Bernal, ambas vías poseen fuerte carga vehicular considerando que sobre estas circulan una considerable cantidad de rutas del transporte público, además del transporte privado.

El sector 9 corresponde a la Calle Don Bosco y la Calle Circunvalación, ubicada la primera al costado Poniente y Norte de la Universidad de El Salvador, esta vía también presenta en determinadas horas mucho congestionamiento, ya que circulan todo tipo de transporte.

El sector 10 corresponde a la 5° Avenida Norte y la Avenida Juan Aberle, estas vías tienen conexión con la red vial del centro del Municipio de Mejicanos, sobre ellas existe circulación vehicular de todo tipo de transporte privado y público, lo que contribuye es la movilidad comercial y otros usos de suelo de centro urbano del Municipio.

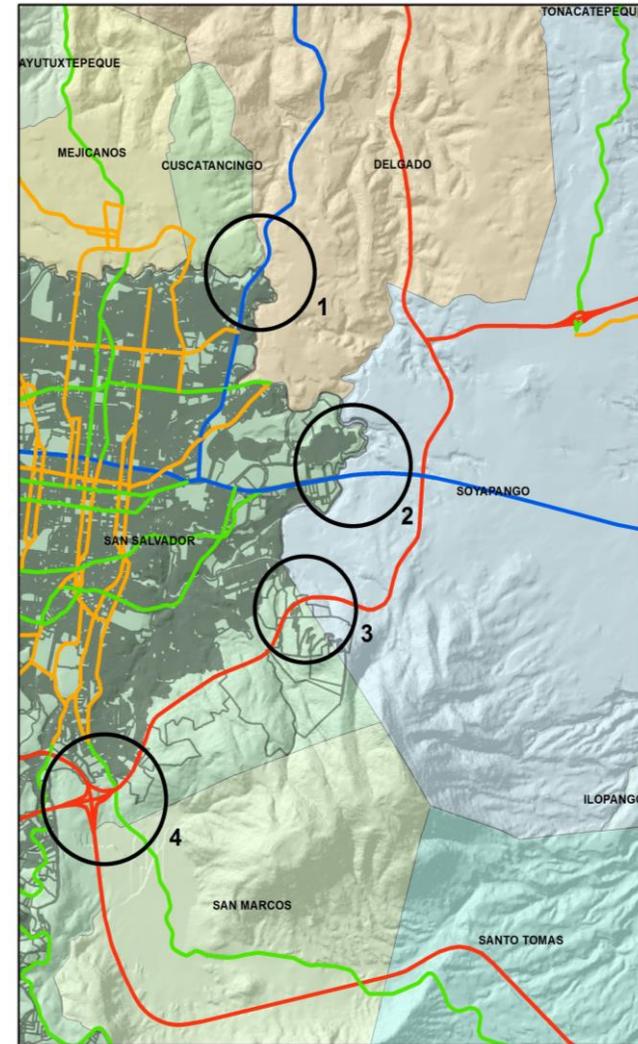
SAN SALVADOR-SAN MARCOS



MAPA 15-A: Sectores de conectividad San Salvador-San Marcos
Mapa Base: SIT- OPAMSS.

La conectividad vial que existe entre los Municipios de San Marcos y San Salvador es por medio de dos arterias, la primera La calle Antigua a San Marcos (ver sector 4.B) Imagen 6, la zona de conexión es en el sector de San Jacinto (Ex-Casa Presidencial).

La segunda arteria es la Autopista a Comalapa (ver sector 4.A) Imagen 6, la zona de conexión es el paso a desnivel que distribuye el flujo vehicular a los Planes de Renderos, San Jacinto y San Salvador. Esta Vía posee la categoría de Expresa, según la jerarquía vial que define la Ley de Carreteras y Caminos Vecinales.



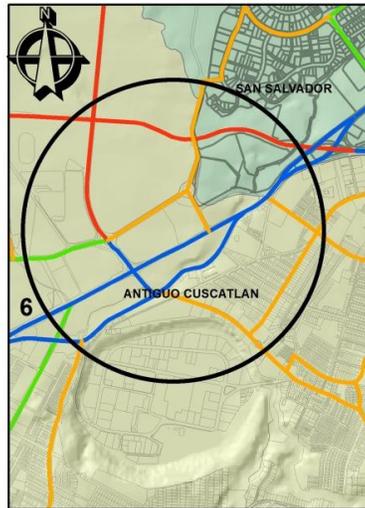
MAPA 15: Sectores de conectividad San Salvador-San Marcos
Mapa Base: SIT- OPAMSS.

SAN SALVADOR-ANTIGUO CUSCATLAN

El municipio de Antigua Cuscatlán tiene diferentes vías de conectividad, una de ellas es el Boulevard Luis Poma, que se intersecta al norte con la autopista a Comalapa, y al Sur Poniente se integra con el Boulevard Orden de Malta, esta es una arteria principal en la zona de Santa Elena.

Esta vía es categorizada según la Ley de Carreteras y Caminos Vecinales como vía Expresa.

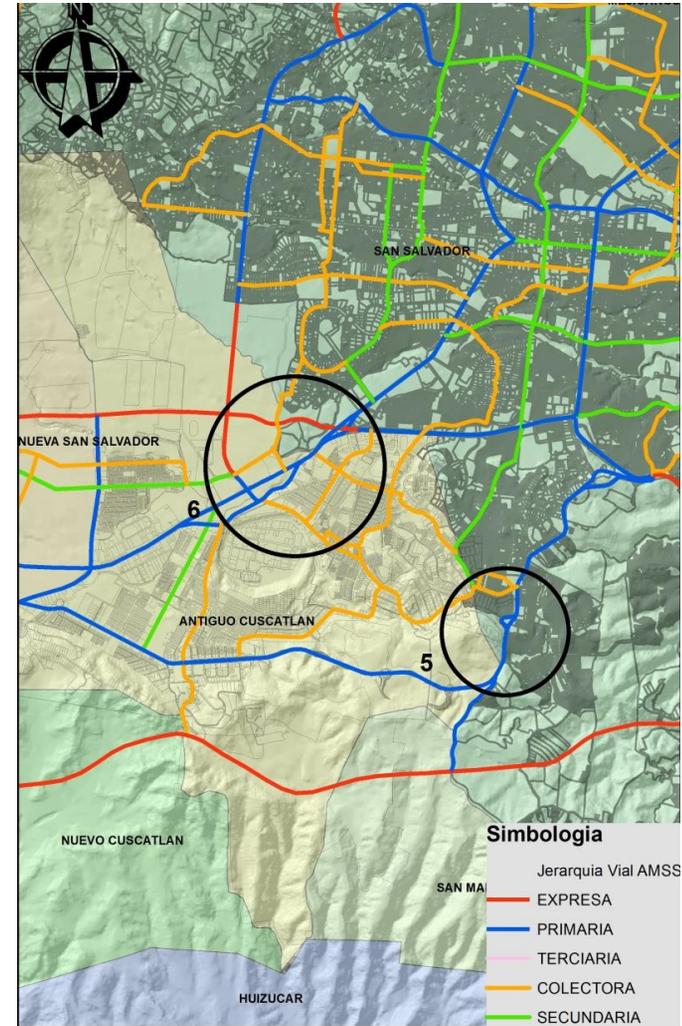
Así mismo otra de las principales arterias de conectividad entre Antigua Cuscatlán y San Salvador es la alameda Enrique Araujo, a la altura del sector de la Ceiba de Guadalupe, esta vía esta categorizada según la Ley de Carreteras y Caminos Vecinales como Vía Primaria.



MAPA 16-B: Alameda Enrique Araujo



MAPA 16-A: Boulevard Luis Poma



MAPA 16: Sectores de conectividad San Salvador-Antigua Cuscatlán
Mapa Base: SIT- OPAMSS.

CUADRO SINTESIS N° 4

Los puntos de “Entrada y Salida” del municipio de San Salvador poseen en su mayoría calles clasificadas como de Circulación Mayor, ejes Primarios, Secundarios y Terciarios, esta condición contribuye en gran medida a los flujos vehiculares provenientes tanto de fuera como del interior, sin embargo merece la pena señalar algunos aspectos como:

El municipio de Mejicanos es el que cuenta con más puntos de Entrada y Salida con el municipio de San Salvador (4 puntos), siendo el N° 8 el que posee la calle de mayor jerarquía y que por su condición geométrica y grado de importancia que le atribuye su emplazamiento por la ciudad es una de las más utilizadas por la población que se moviliza desde la zona norte del Área Metropolitana de San Salvador.

El municipio de Soyapango cuenta con dos puntos de Entrada y Salida hacia San Salvador, estos son el N° 2 y 3, de estos el N° 2 es un proyecto a realizarse a futuro, por lo que actualmente el Boulevard del Ejercito Nacional (N°3) constituye la principal vía que comunica en forma directa a los municipios de Soyapango y San Salvador, la jerarquía de la vía y su geometría se vuelve insuficiente ante la ocupación de espacio de los vehículos utilizados por la población de ambos municipios, los cuales poseen hoy en día los niveles más altos de densidad poblacional.

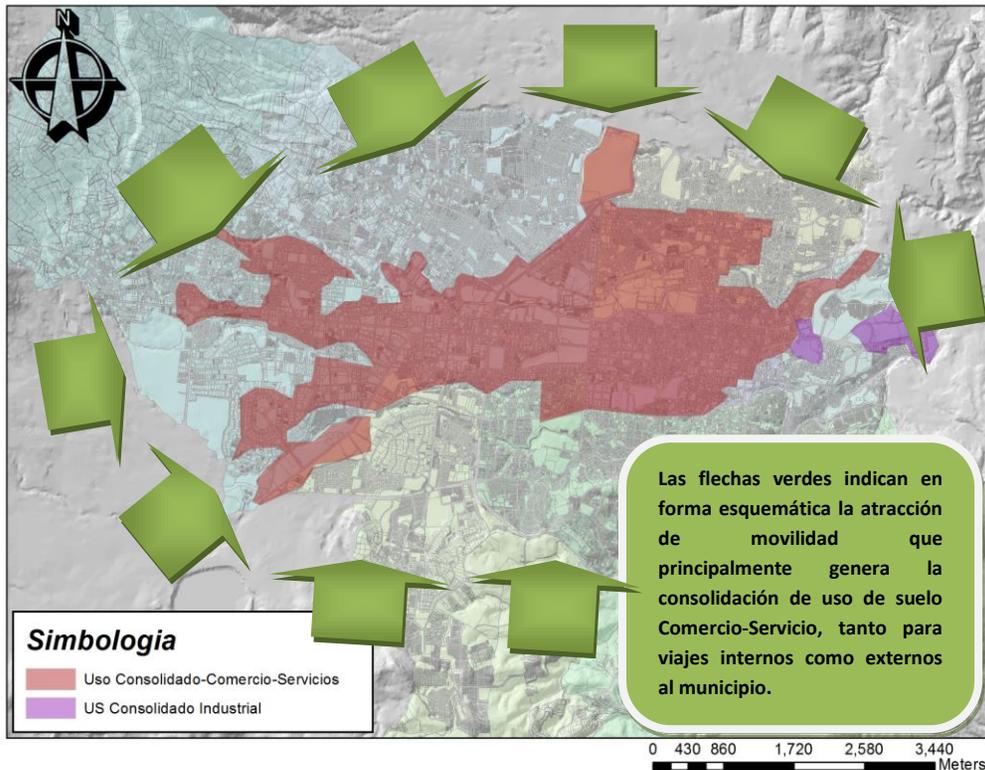
El municipio de San Marcos cuenta con dos calles principales de Entrada y Salida, señalizados con el N° 4, en donde se encierran la Autopista a Comalapa (4A) y la Calle Antigua a Zacatecoluca (4B), este punto es uno de los que posee una vía Expresa de comunicación con San Salvador, esto debido a la interconexión que genera con el Aeropuerto Nacional de El Salvador, esta vía por su jerarquía y geometría tiene un funcionamiento en todo momento fluido en cuanto al comportamiento vehicular a diferencia de la Calle Antigua a Zacatecoluca, que por constituir una vía de acceso y por su emplazamiento que cruza el centro urbano de San Marcos posee niveles más altos de congestión, aunque por ninguna de las dos arterias circulan niveles de población altos como sucede con los municipios de Soyapango y Mejicanos.

El municipio de Antiguo Cuscatlán cuenta con dos puntos principales de Entrada y Salida, estos son el N° 5 y 6, ambos con calles de jerarquía primaria, siendo el más utilizado La Alameda Enrique Araujo (N°6) que por su ubicación facilita una conexión directa entre los municipios de Santa Tecla y San Salvador, siendo este también uno de lo que cuenta con mayor densidad poblacional en el Área Metropolitana de San Salvador.

El análisis de identificación de la red vial que facilita la conexión entre el municipio de San Salvador y sus municipios aledaños, permite ubicar aquellos posibles puntos a considerar en la planificación de las Ciclo rutas, ya que se busca ofrecer un alternativa de movilidad y transporte a lo población interna como también a las que se movilizan de los municipios aledaños, estas últimas tienen un impacto determinante en el comportamiento vial de San Salvador.

2.9 GENERACION DE LA MOVILIDAD AL INTERIOR DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.

De los análisis realizados por PLAMADUR y PLAMATRANS hemos obtenido mediciones y proyecciones acerca de la movilidad generada a nivel del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), lo que influye directamente en la movilidad interna del municipio de San Salvador ya que como sabemos este es el principal punto de destino de la mayoría de viajes generados en la región. Para analizar el comportamiento de la movilidad interna de San Salvador nos hemos apoyado en las mediciones de tráfico promedio anual realizadas por el Ministerio de Obras Públicas para el año 2010, esta medición fue realizada en las principales calles del municipio y retoma la cantidad promedio de vehículos motorizados que circularon en determinados espacios de tiempo.

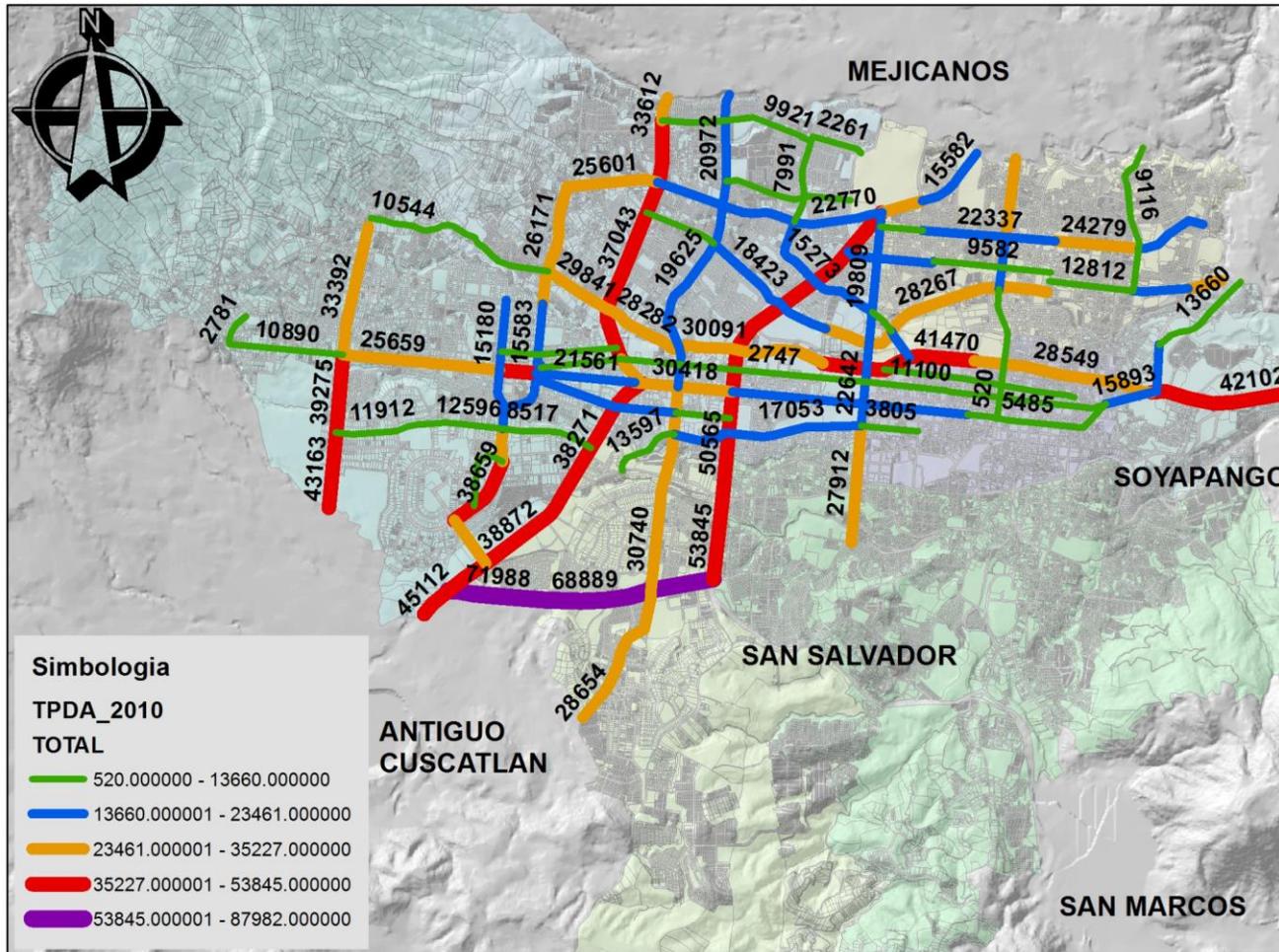


MAPA 17: Esquema del Comportamiento de Movilidad Interna
Mapa Base: SIT- OPAMSS.

En base a los datos de la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples 2011 conocemos que el 70% del empleo que genera el AMSS proviene del sector servicio y comercio, y que el 65.8% de la población económicamente activa (PEA) se encuentra en el área metropolitana, de este porcentaje el 24.2% se encuentra en el municipio de San Salvador; en segundo lugar en peso relativo de concentración de PEA está en Soyapango (13.8%), Mejicanos (9.7%), Apopa (8.3%) y Santa Tecla (8.3%).

El Mapa 17 en base al plano de uso de suelo desarrollado por el “Plan de Desarrollo Territorial Para la Subregión Metropolitana de San Salvador” delimita las zonas consolidadas de Comercio y Servicio al interior del Municipio de San Salvador Esta zona hemos de considerarla como el principal polo de atracción de viajes obligatorios generados al interior del municipio.

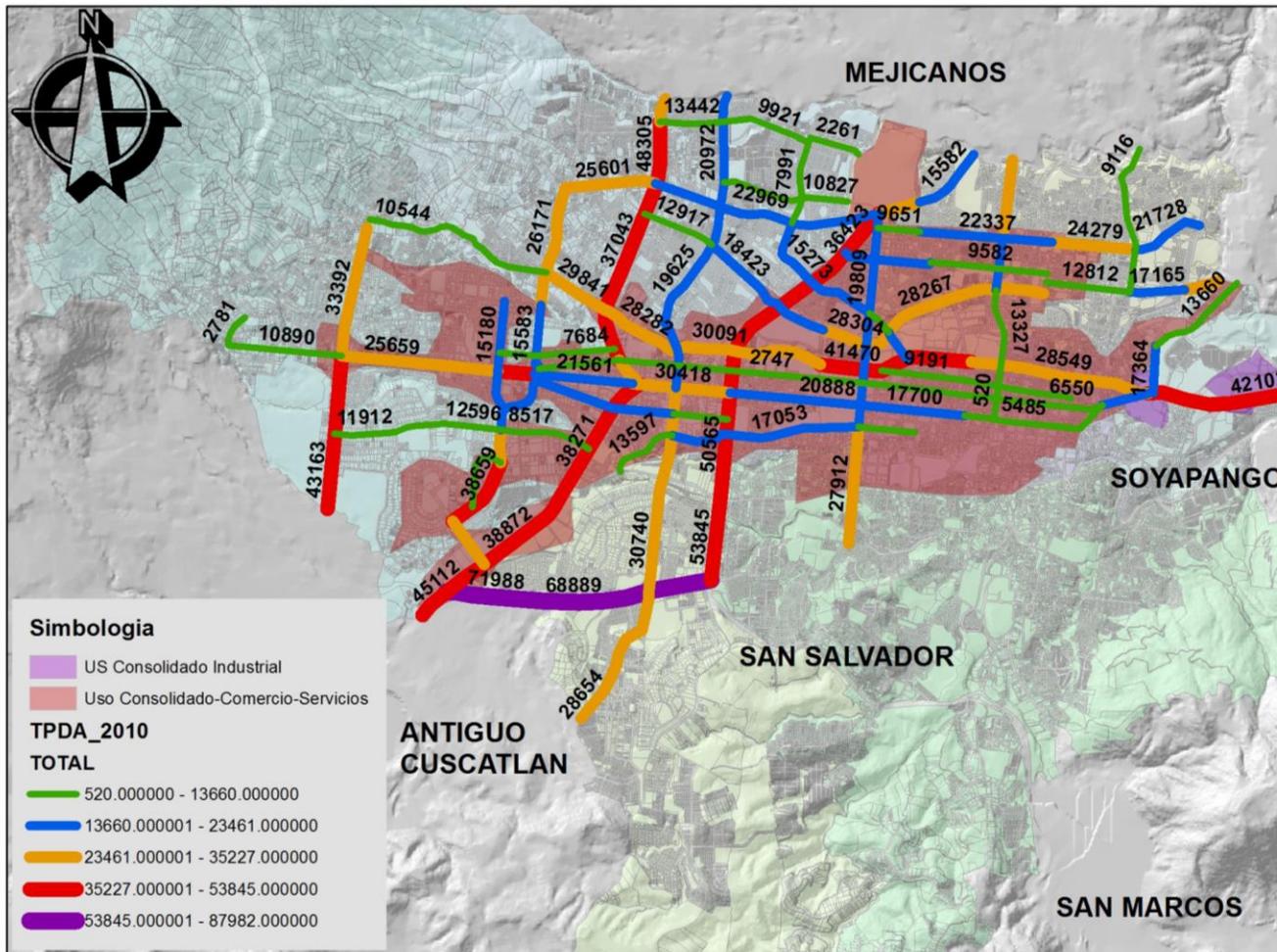
**2.9.1 TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL 2010 (TPDA 2010), MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP).
Medición de volúmenes de Transito en Estaciones Maestras.**



Mapa 18: Sistematización de Volúmenes Totales de Carga Vehicular en el Municipio de San Salvador

Fuente. Elaboración Propia. **Mapa Base:** SIT- OPAMSS.

Para analizar el comportamiento de la movilidad interna del municipio, conociendo que esta se da principalmente en vehículos motorizados ya sea público o privado, hemos de acudir a los resultados obtenidos en la medición de tráfico promedio diario anual realizada el año 2010 por el Ministerio de Obras Públicas. El objetivo del registro de tránsito a través de estaciones maestras es determinar la variación del tránsito a través del tiempo, durante un periodo corto, mediano o largo. Este proporciona información sobre número de ejes, volúmenes vehiculares, ocupación vehicular y velocidades, ente otras variables. La intención es conocer el comportamiento del tráfico vehicular y a partir de ello determinar cuáles son las calles que tienen los mayores volúmenes de tráfico debido al desarrollo económico que presentan las zonas que comunica la vía. Las cantidades mostradas en la imagen son la cantidad promedio de vehículos motorizados que pasaron sobre las vías en análisis, esta incluye automóviles, buses, microbuses, camiones, etc.



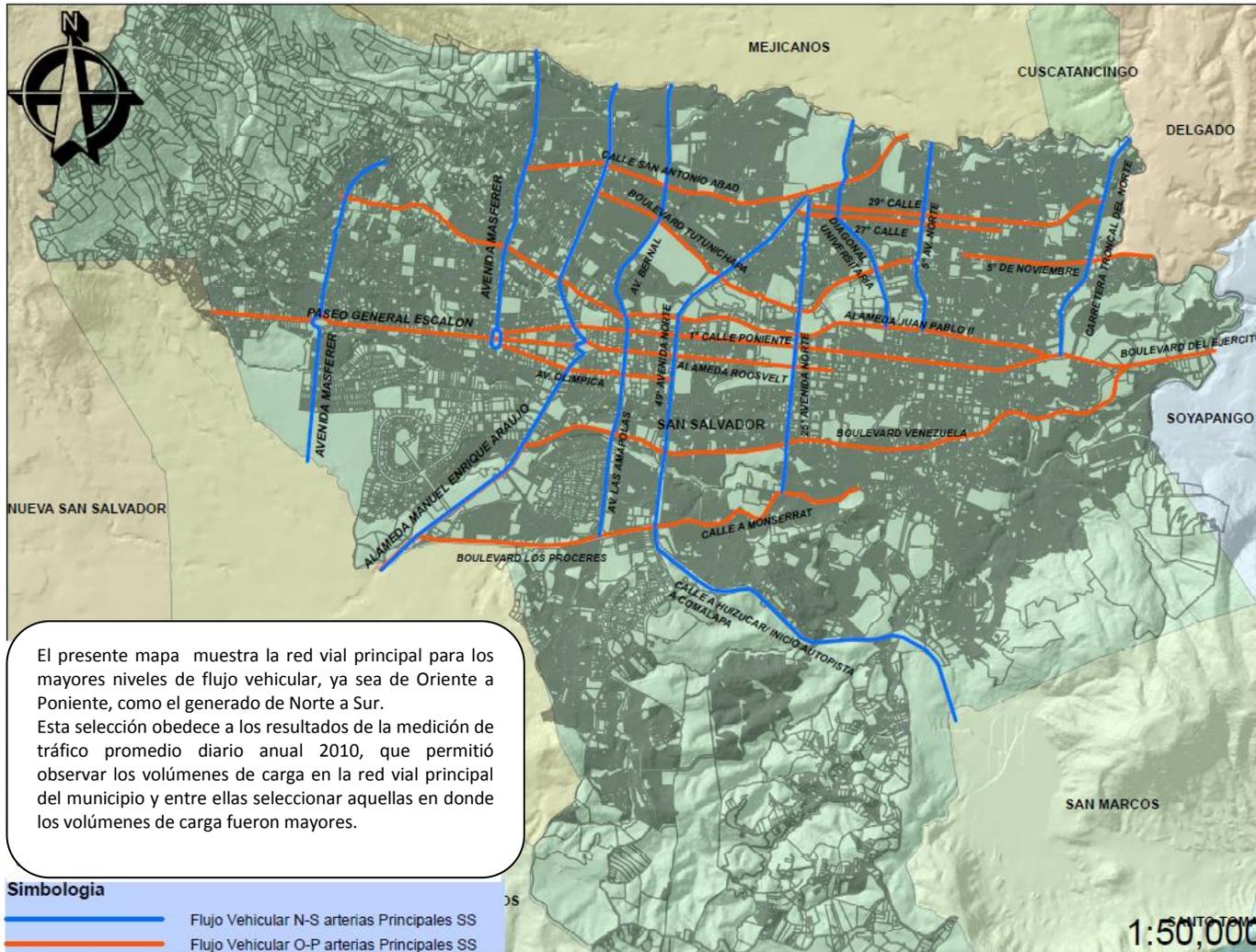
MAPA 19: Sistematización de Volúmenes Totales de Carga Vehicular en el Municipio de San Salvador
Fuente. Elaboración Propia.

Al comparar la mancha de los Usos de Suelo de Industria, Comercio y Servicios con la medición del tráfico promedio diario anual 2010 (TPDA2010), en el incremento considerable de los volúmenes de carga sobre las calles principales que se encuentran inmersas en la mancha de Comercio-Servicios puede observarse la gran capacidad de estos usos para generar movilidad. Debido al crecimiento de la actividad económica y a interrelación que estos producen, la generación de viajes cortos al interior de esta zona es mucho mayor a los generados fuera de ella.

Los niveles de carga vehicular altos en algunos tramos de las calles principales fuera de la mancha de Uso Comercio y Servicio se debe a la función que desempeña por su emplazamiento y conexiones con municipios aledaños, precisamente los volúmenes de carga son mayores en aquellas calles que comunican con los centros urbanos de los municipios aledaños que PLAMATRAS identifico de donde provienen los mayores movimientos de población hacia San Salvador, siendo estos: Soyapango, Apopa, Mejicanos, Antigua Cuscatlán y Santa Tecla.

2.9.2 RED VIAL PRINCIPAL CON MAYORES VOLUMENES DE CARGA VEHICULAR.

Con la sistematización de los volúmenes de carga resultado de la medición del Trafico Promedio Diario Anual para el año 2010 del MOP, se han identificado las principales arterias por las cuales los volúmenes de carga vehicular son mayores, lo que se muestra a continuación.

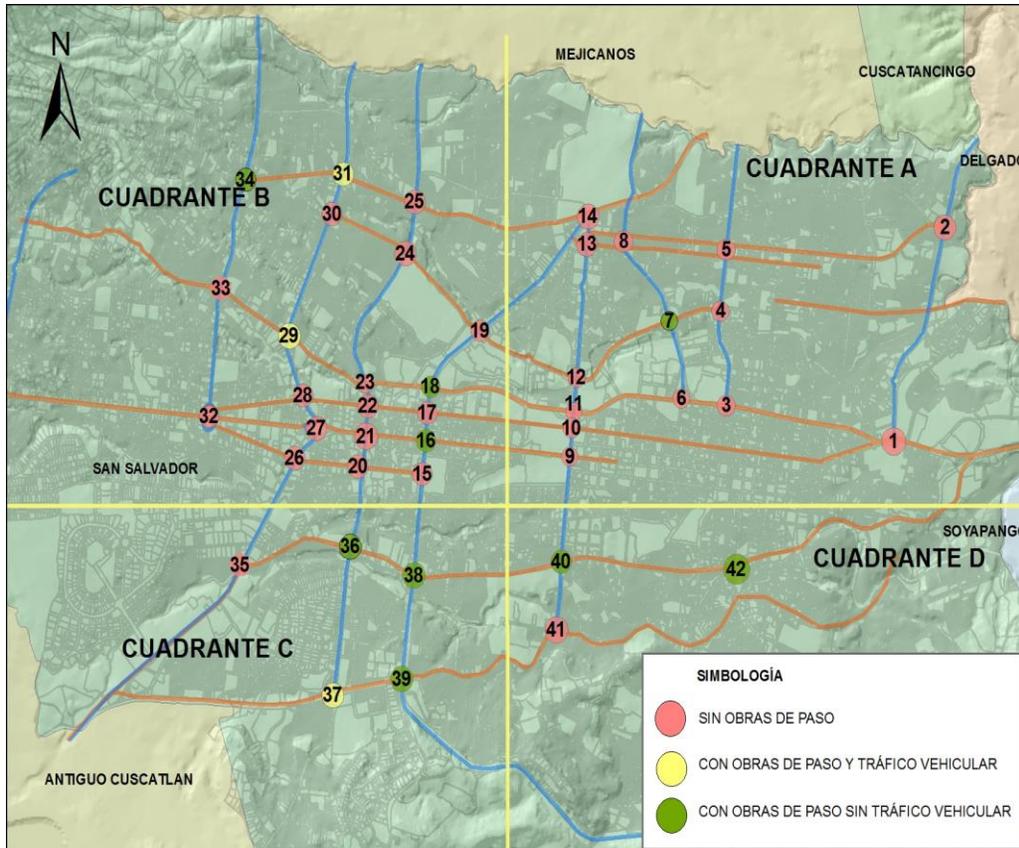


MAPA 20: Red Vial Principal con Mayores Volúmenes de Carga Vehicular

Fuente. Elaboración Propia. **Mapa Base:** SIT- OPAMSS.

2.9.3 NODOS DE TRÁFICO VEHICULAR, FLUJOS Y SU COMPORTAMIENTO.

El comportamiento del sistema vial de la ciudad se ve impactado por el congestionamiento que generan los nodos de tráfico vehicular, estos se refieren a la intersección a nivel que existe entre dos arterias de circulación mayor, por lo que en este apartado se han señalado los nodos de tráfico vehicular sobre la red vial principal del municipio y clasificado a través de la simbología de semáforo según el funcionamiento y comportamiento de la movilidad vehicular en estos puntos.



| | | | |
|----|----------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|
| 1 | Alameda Juan Pablo II y 24a. Avenida Norte | 22 | 59a. Avenida Norte. Avenida Independencia. |
| 2 | Carretera Troncal del Norte y Diagonal Cipactly | 23 | Avenida Bernal y Alameda Juan Pablo II. |
| 3 | Alameda Juan Pablo II y 3a Avenida Norte | 24 | Avenida Bernal y Calle Sisimiles. |
| 4 | Boulevard Tutunichapa y 5a. Avenida Norte | 25 | Avenida Bernal y Calle San Antonio Abad. |
| 5 | 29a. Avenida Norte y 5a. Avenida Norte | 26 | Avenida Bernal y Calle San Antonio Abad. |
| 6 | Alameda Juan Pablo II y Diagonal Universitaria | 27 | Alameda Manuel Enrique Araujo y Avenida Olímpica. |
| 7 | Boulevard Tutunichapa y Diagonal Universitaria | 28 | Boulevard Constitución y Avenida Independencia. |
| 8 | Diagonal Universitaria y 29a. Calle Poniente. | 29 | Boulevard Constitución y Alameda Juan Pablo II. |
| 9 | Alameda Franklin D. Roosevelt y 25a. Avenida Norte | 30 | Boulevard Constitución y Calle Sisimiles. |
| 10 | 25a. Avenida Norte y 1a. Calle Oriente | 31 | Boulevard Constitución y Calle San Antonio Abad. |
| 11 | Alameda Juan Pablo II y 25 Avenida Norte | 32 | 75a. Avenida Norte y Avenida Olímpica. |
| 12 | Boulevard Tutunichapa y 25a. Avenida Norte | 33 | 75a. Avenida Norte y Alameda Juan Pablo II. |
| 13 | 25a. Avenida Norte y 29a. Calle Poniente | 34 | 75a. Avenida Norte y Calle San Antonio Abad. |
| 14 | Boulevard de los Héroes y Calle San Antonio Abad | 35 | Boulevard Venezuela y Alameda Manuel Enrique Araujo. |
| 15 | 49a. Avenida Norte y Avenida Olímpica. | 36 | Boulevard Venezuela y Avenida Las Amapolas. |
| 16 | 49a. Avenida Norte y Alameda Franklin D. Roosevelt | 37 | Boulevard de los Próceres y Avenida Las Amapolas. |
| 17 | 1a. Calle Poniente y 49a. Avenida Norte. | 38 | Boulevard Venezuela y 49a. Avenida Sur. |
| 18 | Boulevard de los Héroes y Alameda Juan Pablo II | 39 | Boulevard de los Próceres y 49a. Avenida Sur. |
| 19 | Boulevard de los Héroes y Calle Sisimiles. | 40 | 25a. Avenida Sur y Boulevard Venezuela. |
| 20 | 59a. Avenida Norte y Avenida Olímpica. | 41 | 25a. Avenida Sur y Calle Montserrat. |
| 21 | 59a. Avenida Norte y Alameda Franklin D. Roosevelt | 42 | Boulevard Venezuela y Avenida Cuscatlán. |

La simbología utilizada del semáforo permite clasificar los nodos de tráfico vehicular según su grado de congestionamiento, donde cada color representa lo siguiente:

Color Rojo: representa los puntos donde obligatoriamente para cualquier vía los vehículos deben detenerse (ya sea por semáforo o altos) para ingresar al nodo.

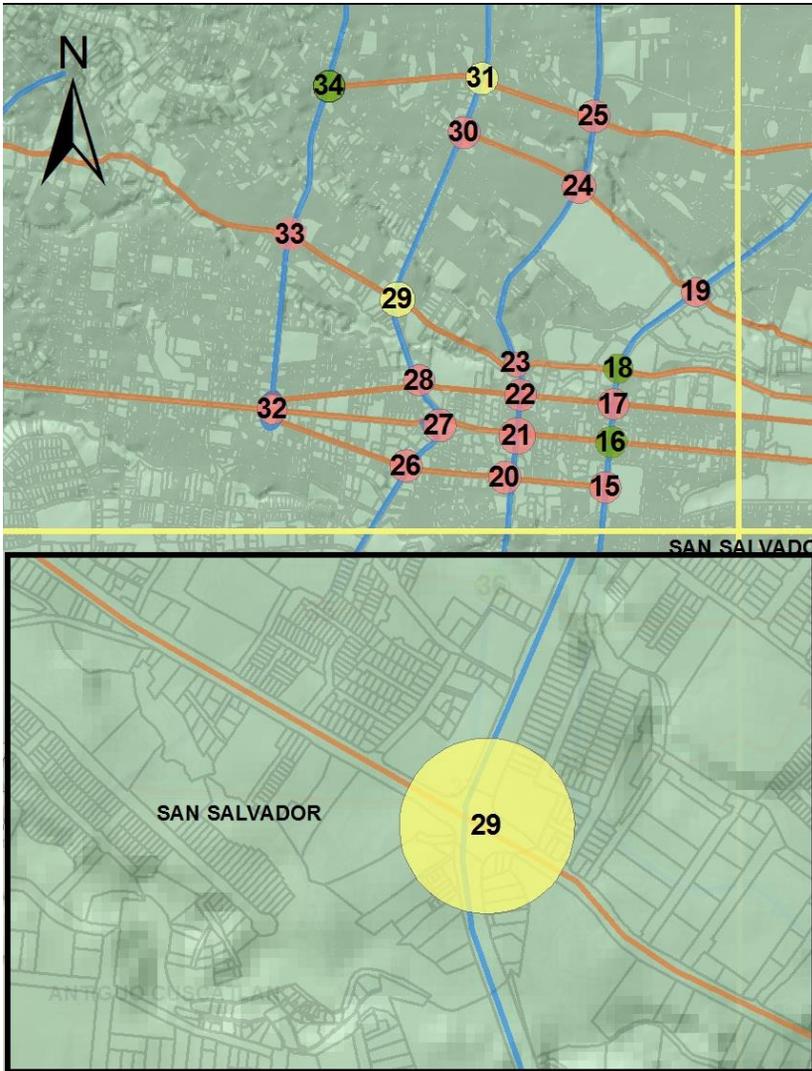
Color Amarillo: Los puntos donde solo existe problemas de congestionamiento para una de las vías.

Color Verde: Donde no existe ningún tipo de congestionamiento vehicular, gracias a las obras de paso que favorecen el flujo.

MAPA 21: Nodos de Tráfico Vehicular, Flujos y su Comportamiento

Fuente. Elaboración Propia. **Mapa Base:** SIT- OPAMSS.

2.9.4 COMPOTAMIENTO DE NODOS SEGÚN LA CLASIFICACION DE OBRAS DE PASO Y TRÁFICO VEHICULAR.



MAPA 21-A: Nodos de Tráfico Vehicular, Flujos y su Comportamiento
Fuente. Elaboración Propia. Mapa Base: SIT- OPAMSS.

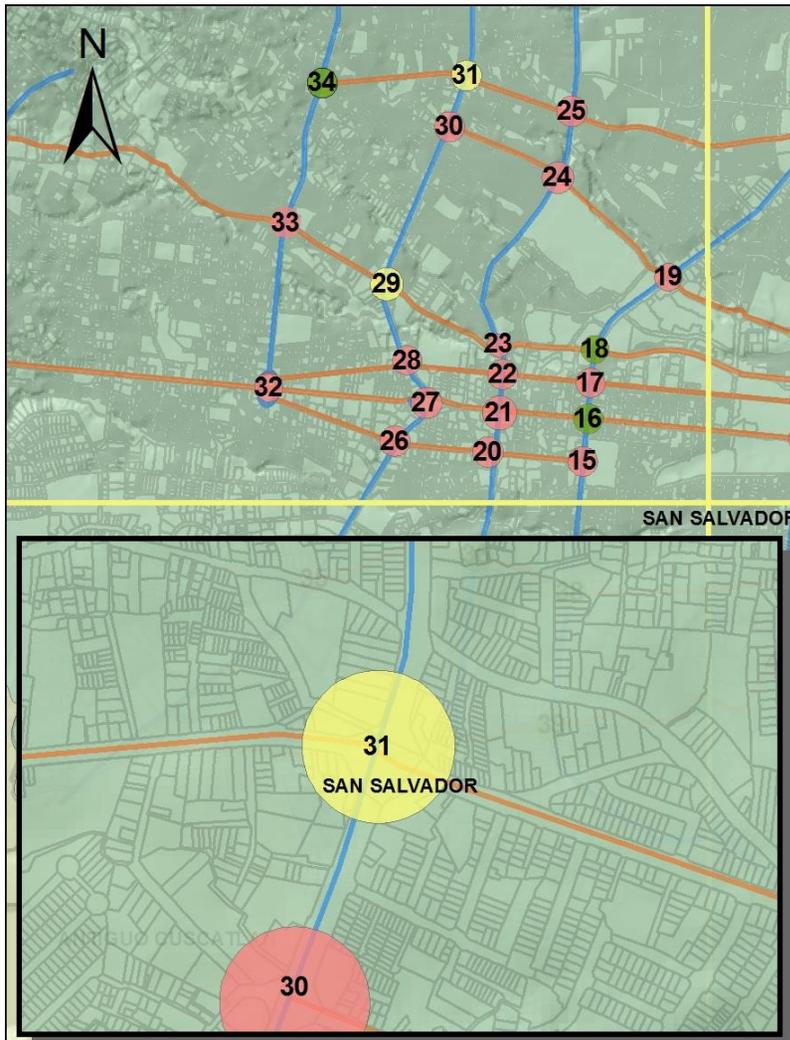
Para ejemplificar la clasificación de los nodos de tráfico se muestra a detalle sus características mediante el análisis de funcionamiento de los de color amarillo, lo cuales presentan un congestionamiento intermedio en relación al color rojo y verde.

Nodo N° 29: Corresponde a la intersección de dos vías primarias, el Boulevard Constitución y la Alameda Juan Pablo Segundo, en donde el flujo vehicular para los que transitan por el paso a desnivel sobre el Boulevard Constitución es constante, el flujo que se desarrolla en el nivel superior se encuentran con el sistema de semáforos lo que genera congestionamiento vehicular debido a las esperas obligatorias que demanda la semaforización del cruce.

Para los peatones resulta difícil moverse de una vía a otra, ya que el nodo no cuenta con la infraestructura (acera) para los transeúntes.



IMAGEN 02: Comportamiento del Nodo N° 29
Fuente. Google Earth



MAPA 21-B: Nodos de Tráfico Vehicular, Flujos y su Comportamiento
Fuente. Elaboración Propia. **Mapa Base:** SIT- OPAMSS.

Nodo N° 31: Es la intersección del Boulevard Constitución y la Calle San Antonio Abad, existe construida una obra de paso, en la que el flujo vehicular se desarrolla en forma continua sobre el Boulevard Constitución para ambos sentidos de la vía. El problema se genera para el flujo vehicular de la Calle San Antonio Abad debido al congestionamiento vehicular del redondel del monumento a la Constitución de la Republica, las opciones de paso peatonal son mínimas debido a la condición de las aceras.

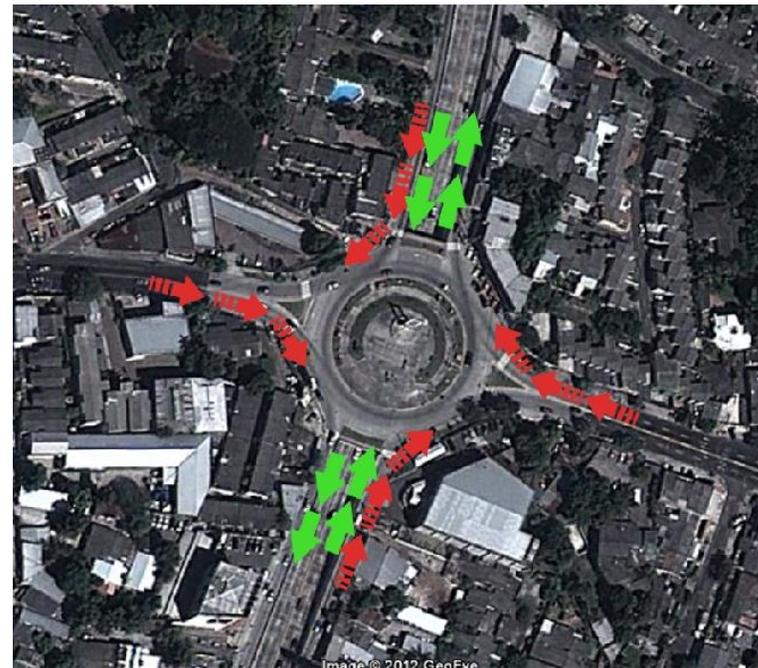
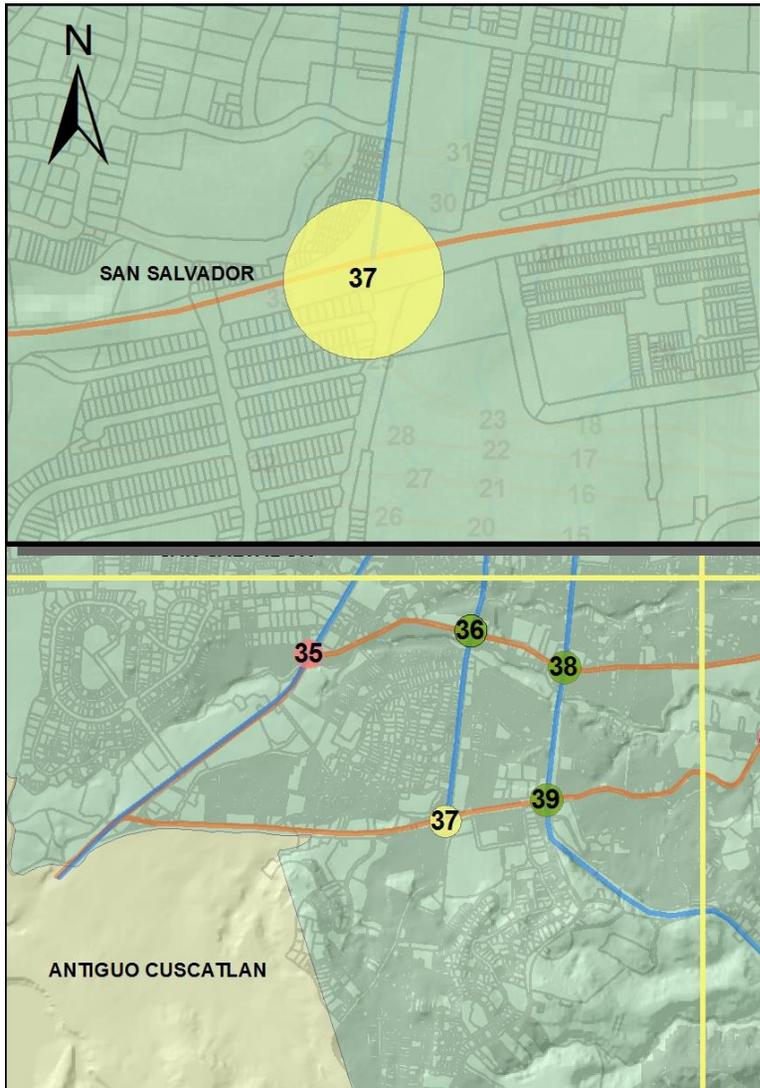


IMAGEN 03: Comportamiento del Nodo N° 31
Fuente. Google Earth



MAPA 21-C: Nodos de Tráfico Vehicular, Flujos y su Comportamiento
Fuente. Elaboración Propia. **Mapa Base:** SIT- OPAMSS.

Nodo N° 37: Este conformado por la intersección del Boulevard Los Héroes y final de la Calle Las Amapolas, en este punto el flujo vehicular es constante sobre el Boulevard Los Próceres debido a la función del paso a desnivel que evita el cruce a nivel con el redondel del “Árbol de la Paz”, para la Calle Las Amapolas y la Calle Antigua a Huizucar en el redondel del “Árbol de la Paz” se dan problemas de congestión, lo que genera embotellamiento sobre ambas vías.

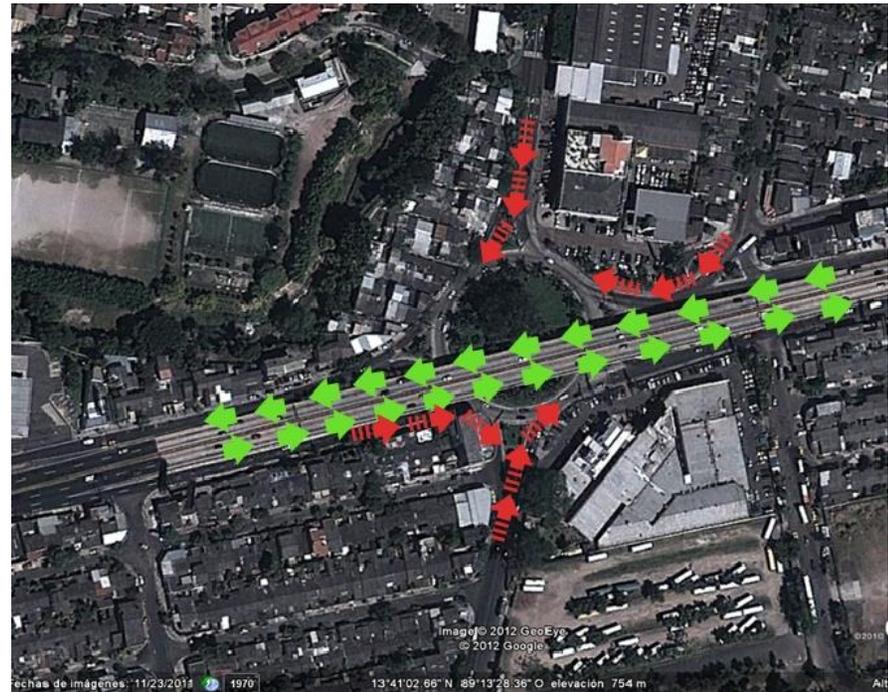


IMAGEN 04: Comportamiento del Nodo N° 37
Fuente. Google Earth

CUADRO SINTESIS N° 5

Del comportamiento vial y la infraestructura utilizada al interior del municipio de San Salvador podemos concluir las siguientes consideraciones para la planificación de Ciclo rutas.

- La preferencia y opción de la población por movilizarse en las calles principales del municipio es un aspecto importante a mantener en el proyecto de Ciclo rutas, ya que por la estructura de la red vial y su funcionamiento la utilización de estas vías facilita un flujo directo con las principales zonas de Comercio y Servicios del municipio.
- Considerando que el 70% de la movilidad generada en el Área Metropolitana de San Salvador proviene de los municipios aledaños a San Salvador y que solo el 30% de esta es generada al interior, Las Ciclo rutas deberán atender a convertirse en una alternativa de transporte que facilite la movilidad de entre los puntos de Entrada y Salida a la zona de Uso de suelo Consolidado del Sector Comercio y Servicios.
- Debido al incremento considerable de los volúmenes de carga vehicular al interior de la mancha de Uso de suelo Comercio y Servicios, la Red Vial de Ciclo rutas deberá únicamente cruzar transversalmente la zona y procurar evitar su emplazamiento en las zonas más próximas al Centro Histórico, a fin de promover la intermodalidad de transporte en la ciudad y así ocupar el poco espacio que queda en las principales vías inmersas en esta zona.

2.10 SITUACION ACTUAL DEL TRASNPORTE PÚBLICO Y PRIVADO.

2.10.1 TRANSPORTE COLECTIVO.

Auto Bus y Microbús.

El sistema de transporte colectivo representa el elemento portante de la movilidad dentro del AMSSA, los datos recolectados de los documentos preliminares del PMT ponen en evidencia con gran claridad su rol preeminente, resultando, a través de las investigaciones realizadas, que casi 70 desplazamientos sobre 100 se realizan haciendo uso de esta modalidad (buses y microbuses).

Las razones de dicha distribución tienen relación con los modestos niveles de salarios promedios de las familias, insuficientes para garantizar la posibilidad de adquirir un medio de transporte individual. Los porcentajes de motorización de las distintas municipalidades que forman el AMSSA confirman esta convicción. En teoría, un aumento de los salarios sin un correspondiente aumento de los porcentajes de motorización individual, sería deseable, pero es ilógico pensar que esta hipótesis sea realizable.

Las experiencias del pasado (en todos los países del mundo, aunque en diversas épocas, el fenómeno se ha repetido exactamente) demuestran que a un mejoramiento del estándar de vida corresponde inexorablemente un aumento de la cantidad de vehículos y su uso intenso. San Salvador no será la excepción. Con mucha más razón es necesario garantizar al sistema de transporte colectivo la eficiencia y el nivel de servicio adecuados.

El modelo organizativo en el cual se basa actualmente el sistema de transporte colectivo, está caracterizado por una competencia absoluta entre los administradores de las líneas y por una verdadera “atomización” de la propiedad. En teoría, este modelo podría llevar a una búsqueda del mejor servicio al menor costo para solventar la demanda expresada por la población que no posee medios de transporte individual; en la práctica el resultado no es tan confortante. La competencia produce una verdadera “caza” al usuario, que se refleja en un desordenado proceder a lo largo de las calles de la ciudad y en la generación de verdaderos “tapones” en las proximidades de los puntos de parada de los medios de transporte colectivo.²¹

²¹ Plan Maestro de Desarrollo Urbano (PLAMADUR).

El 85% de la población salvadoreña hace uso del transporte colectivo de pasajeros, con una tarifa de \$0.20 centavos en buses y de \$0.25 centavos en microbuses, se estima que alrededor de 2.5 millones de usuarios transitan diariamente en el circuito del centro capitalino, haciendo uso del transporte colectivo.



Imagen 05. Fotografía tomada por La Prensa Gráfica de El Salvador.

Datos proporcionados por el Viceministerio de Transporte (VMT) indican que en el gran San Salvador se recortaron 1,135 rutas; 1,182 fueron modificadas y 1,761 nuevas paradas de buses fueron autorizadas. Actualmente el VMT contabiliza 4 mil 600 unidades de transporte colectivo, entre buses y microbuses, en el Área Metropolitana de San Salvador. A nivel nacional son más de 10 mil unidades. Cada unidad recibe mensualmente \$750 si es bus y \$375 si es microbús.

El actual sistema de transporte público opera con un diseño implementado hace 30 años, El Expresidente Maximiliano Hernández ordenó un esquema de rutas de buses, traer gente de la periferia al centro, un sistema céntrico, como lo es el centro de San Salvador. Claro en esa época era lógico. Ahí se concentraba toda la actividad, pero esa ciudad dejó de existir. El problema del transporte no es de este gobierno ni de los anteriores. El sistema se empezó a deteriorar en los años 60, cuando el presidente Julio Adalberto Rivera Carballo (1962-1967), y fundador del Partido de Conciliación Nacional, ante la crisis económica del año 61, autorizó que cada persona fuera metiendo un bus en las rutas que estaban. Empezaron a meter buses, primero, los allegados del presidente, después los amigos de los allegados y luego todo el mundo. Y es así como ahora tenemos tanto bus innecesario.²²

²² Publicación del Diario de Hoy con fecha sábado 29 de septiembre de 2012.

2.10.2 SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR (SITRAMSS).

El Vice Ministerio de Transporte a partir del año 2013, con la puesta en marcha del proyecto SITRAMSS pretende atender a la demanda de movilidad y a la necesidad urgente de un sistema de transporte público moderno, seguro y eficiente. Este proyecto consistirá en la construcción de un carril especial para buses articulados, con capacidad de 160 pasajeros (Ver Imagen 06), el cual se desarrollara de Oriente a Poniente por toda el Área Metropolitana de San Salvador, desde el Municipio de San Martin hasta el Municipio de Santa Tecla, tal y como lo muestra el Grafico 03.

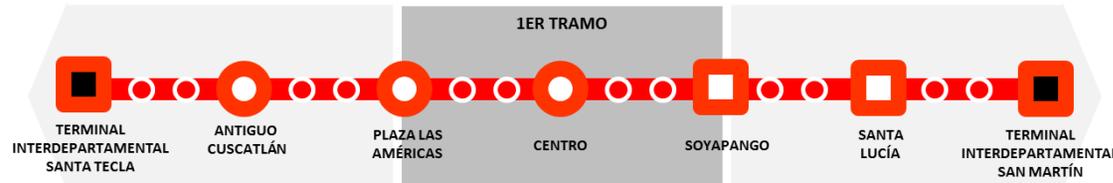


GRAFICO 03: Propuesta General SITRAMSS.

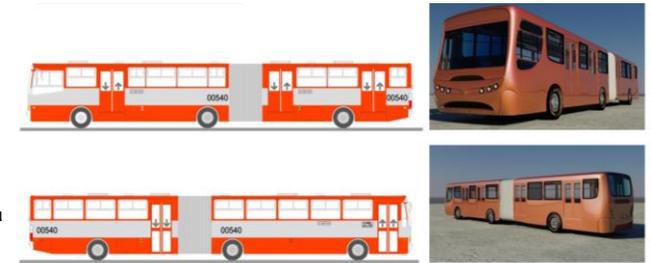
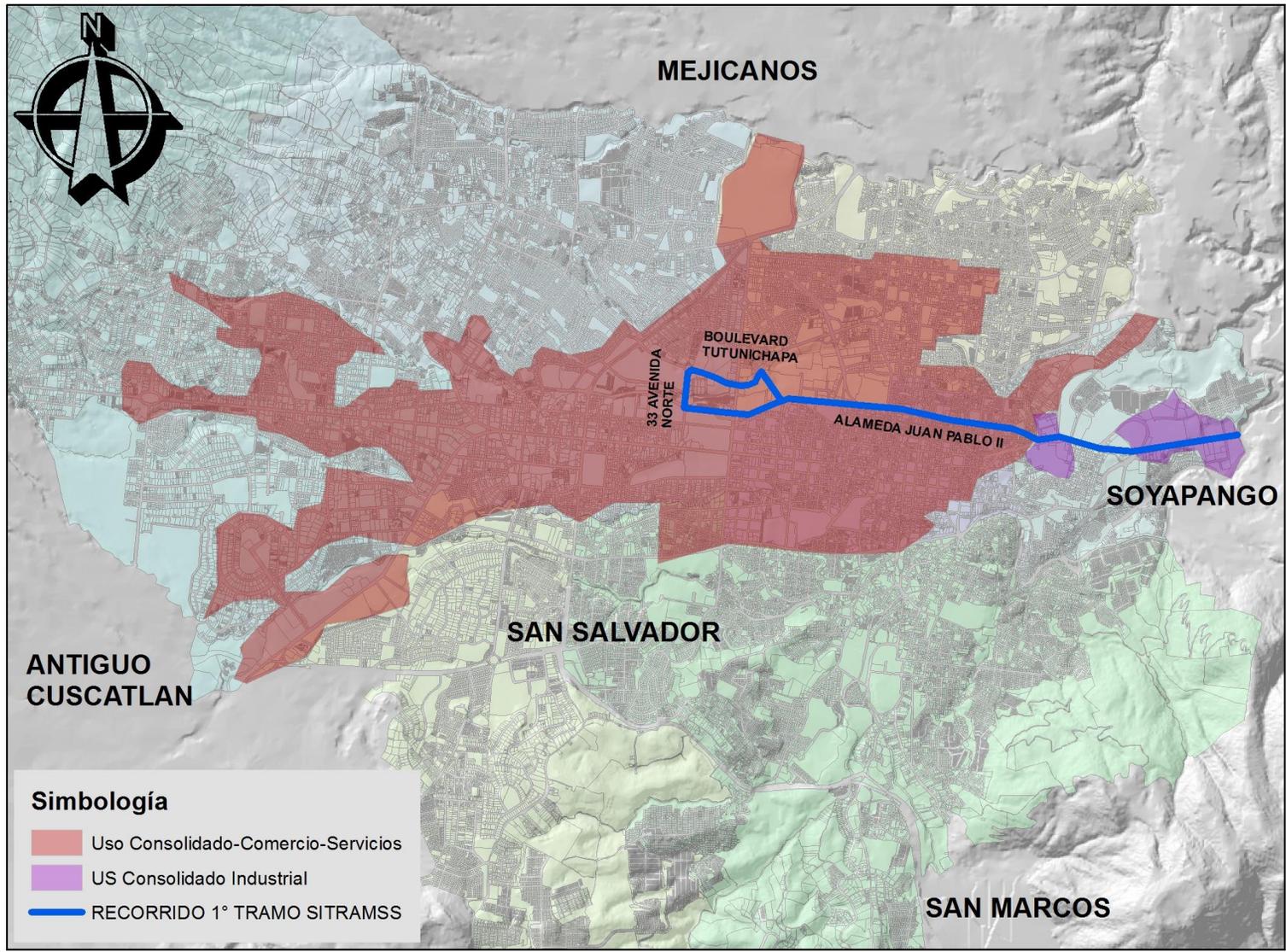


IMAGEN 06. Autobús Articulado SITRAMSS.

Según Nelson García (Vice Ministro de Transporte), el proyecto en su primera etapa (1ER TRAMO) contemplara la construcción de 7.6 kilómetros de carril exclusivo, desde Soyapango a San Salvador, transitando por el Bulevar del Ejército hacia la alameda Juan Pablo II, retornando por la 33 avenida norte hasta el Redondel México y luego por el bulevar Tutunichapa para retornar a la Juan Pablo II.

A continuación se muestra gráficamente el recorrido del proyecto SITRAMSS en la construcción de su primera etapa sobre el Municipio de San Salvador.



MAPA 22: 1° etapa de construcción, proyecto SITRAMSS.

2.10.3 VEHÍCULO PRIVADO.

De acuerdo a los registros vehiculares del Viceministerio de Transporte, en el año 2009, en el Área Metropolitana de San Salvador hay un total de 346,184 vehículos, equivalentes aproximadamente al 51% del parque vehicular a nivel nacional. Lo anterior significa que más de la mitad del parque vehicular registrado a nivel nacional circula por el Área Metropolitana.

Las tasas de motorización en el AMSS desde 1998 a 2009 (según PLAMATRANS) reflejan un incremento del 87.5% Esto indica que un número creciente de la población decide optar por un vehículo privado, con las consecuencias de la utilización del espacio público en la red vial, lo que incrementa la congestión vehicular.

En el Área Metropolitana de San Salvador circulan diariamente alrededor de 200,000 vehículos registrados oficialmente en los 14 municipios del AMSS, sumándose aquellos provenientes de las distintas regiones del país. Tradicionalmente la Planificación Vial en el país y sobre todo en el Área Metropolitana de San Salvador da facilidades al vehículo privado pero sobre todo al transporte colectivo paradójicamente, la modalidad del vehículo privado solamente moviliza al 30% de la población.

2.10.4 MOTOCICLETAS.

La motocicleta cuenta con las mismas ventajas del vehículo privado pero con las desventajas sobre todo de la inseguridad vial que esta modalidad representa. En El Salvador no existe una cultura de respeto a los motociclistas y estos a su vez conducen temerariamente provocando accidentes viales donde los motociclistas llevan desventaja.

Según la base de datos del registro público de vehículos SERTRACEN S.A. DE C.V. En El Salvador circulan 49,440 motocicletas, de las cuales aproximadamente un 70% se concentra en el AMSS.²³

2.10.5 EL PEATÓN.

En el área Metropolitana de San Salvador y mucho menos en el municipio de San Salvador no existe ninguna experiencia de peatonalización formal de calles, solamente en el Centro de San Salvador, donde a raíz de la toma del derecho de vía de ventas informales se ha generado una calle peatonal que está marcada por la informalidad o la invasión de estas quedando restringido el paso vehicular, esta vía corresponde a la Calle Arce, entre la 2 y 7 avenida norte.

²³ Tesis denominada: *Movilidad Urbana en el Área Metropolitana de San Salvador: su relación con las políticas públicas de ordenamiento urbana y propuesta de lineamientos de política de movilidad urbana para la OPAMSS.* Arq. Marcelo Lungo.

2.10.6 LA BICICLETA.

La utilización de bicicletas como medio de transporte en el municipio de San Salvador hoy en día es irrelevante, casi nula en la distribución de viajes modal. Sin embargo constituye hoy, todavía un modo muy utilizado en las zonas rurales del país, donde la cobertura de transporte público no tiene acceso.

CUADRO SINTESIS N° 6

La situación del Transporte Público y del transporte privado (vehículos particulares) refleja cifras que permiten hacer las siguientes conclusiones:

El 85% de la población salvadoreña hace uso del transporte colectivo de pasajeros, con una tarifa de \$0.20 centavos en buses y de \$0.25 centavos en microbuses, se estima que alrededor de 2.5 millones de usuarios transitan diariamente en el circuito del centro capitalino, haciendo uso del transporte colectivo. La razón de esta distribución tiene relación con los modestos niveles de salarios promedios de las familias, insuficientes para garantizar la posibilidad de adquirir un medio de transporte individual.

De acuerdo a los registros vehiculares del Viceministerio de Transporte, en el año 2009, en el Área Metropolitana de San Salvador hay un total de 346,184 vehículos, equivalentes aproximadamente al 51% del parque vehicular a nivel nacional. La modalidad del vehículo privado solamente moviliza al 30% de la población.

Según la base de datos del registro público de vehículos SERTRACEN S.A. DE C.V. En El Salvador circulan 49,440 motocicletas, de las cuales aproximadamente un 70% se concentra en el AMSS.

Ante la ausencia de infraestructura adecuada y los complejos asociados con la transculturización (en donde poseer un vehículo es mejor a caminar o conducir una bicicleta), los niveles de movilización peatonal y el uso de la bicicleta son muy bajos. Por lo que la propuesta de Ciclo rutas pretende en primer lugar ser una alternativa viable económicamente para la mayoría de la población que utiliza el transporte público y en segundo lugar: Recuperar el espacio para la circulación de los peatones.

III. FASE PRONÓSTICO

La Fase de Pronostico consiste en el desarrollo y planteamiento de los criterios técnicos a seguir en la planificación de la zonificación de Ciclo rutas, en donde los contenidos desarrollados en la Fase de Diagnostico serán determinantes al momento de definir aquellas calles y recorridos que atiendan a la demanda de los desplazamientos al interior del municipio, y principalmente al impacto que representan los desplazamientos que se generan en su entorno inmediato (Área Metropolitana de San Salvador).

La propuesta ha de considerar los proyectos futuros gubernamentales a desarrollar en la zona en estudio, como es el caso del Sistema Integrado de Transporte (SITRAMSS), del cual debe retomarse el objetivo común con nuestro proyecto y en ese sentido integrarnos a una alternativa que alcance un beneficio mayor e integrado con el desarrollo de la ciudad.

El primer paso a desarrollar en la presente Fase es el de evaluar la Factibilidad Física del proyecto, esta consistirá en identificar aquellas calles de la red vial principal que cuentan con condiciones geométricas para la instalación de Ciclo rutas, posterior a ello deberá evaluarse las condiciones de seguridad, confort y continuidad que presente la red vial, a fin que los recorridos en bicicletas sean atractivos, eficientes y seguros para la población que desee desplazarse por este medio de transporte.

Los análisis antes mencionados tienen como resultado un mapa del municipio, en donde se representan aquellas calles principales de la red vial que cumplen con los criterios evaluados, posterior a ello se especifican criterios de señalización vial para Ciclo rutas y propuestas de mobiliario urbano que complementen la red agregando mayores niveles de comodidad al ciclista y al peatón.

Los criterios de diseño geométrico, elementos de señalización y mobiliario urbano que se proponen tienen su aplicación en una de los tramos de la red propuesta de Ciclo rutas, siendo esta sobre la 49° Avenida Norte entre su intersección con la Calle Sisimiles hasta su intersección con la 21° Calle Poniente.

3.1 GEOMETRIA DE CICLO RUTAS.

Para el diseño de las Ciclo rutas debe tenerse en cuenta las siguientes condiciones:

- Un adecuado ancho, para la circulación de los ciclistas, tanto en un sentido, como en doble sentido.
- Garantizar que los peatones, ciclistas y automovilistas se perciban unos a otros con suficiente tiempo y espacio.
- Señales claramente legibles y ubicadas apropiadamente de tal forma de facilitar las maniobras y garantizar la seguridad de circulación sobre la vía.
- Minimizar los tiempos de espera y los recorridos.
-

3.1.1. DIMENSIONAMIENTO BÁSICO DE CICLO RUTAS.

Para determinar el espacio necesario para la circulación en bicicleta, se debe considerar el tamaño del vehículo y el espacio necesario para el movimiento del ciclista. La bicicleta convencional y típica tiene las dimensiones del Grafico 04:

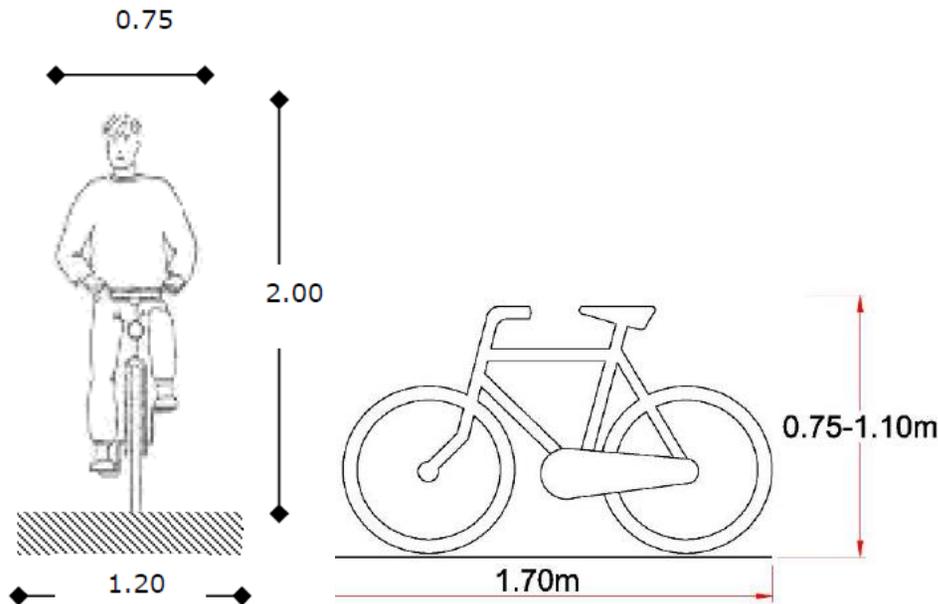


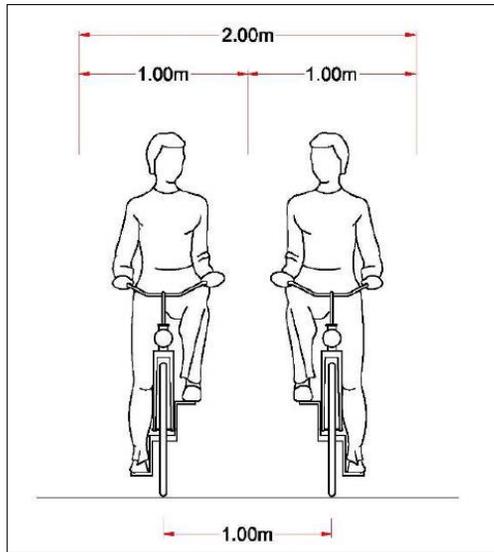
GRAFICO 04: Estudio Plan Maestro de Ciclo-Rutas para Santiago de Cali y Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

| | Elemento | DAPM – Cali 2000 | La bicicleta en la ciudad 1996 | Propuesta PLAMACIR |
|--------------------------------------|----------|------------------|--------------------------------|--------------------|
| <i>Conjunto Ciclista – bicicleta</i> | Ancho | 1,00 m | 0,75 – 1,00 m | 1,20 |
| | Largo | 1,75 m | 1,75 – 1,90 m | 1,75 |
| | Alto | 2,25 m | 1,90 – 2,00 m | 2,00 |
| | Galibo | 2,50 m | 2,00 m | 2,50 |

Fuente: Estudio Plan Maestro de Ciclo-Rutas para Santiago de Cali.

En condiciones normales un ciclista en movimiento necesita un ancho de 1.0m, para poder mantener el equilibrio durante el manejo con una velocidad baja o a través de cruces.

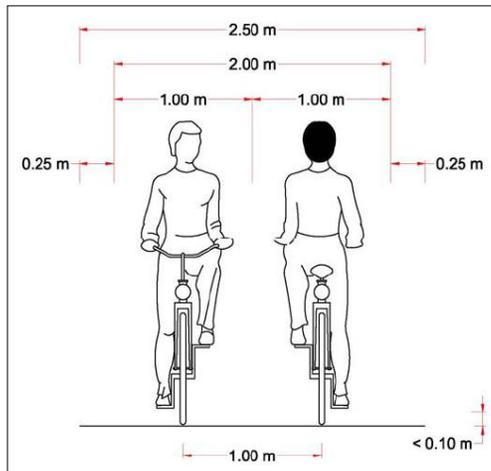
Sin embargo, hay que tener en cuenta los resguardos necesarios para la ejecución de las posibles maniobras que este pueda realizar, tales como movimientos durante la circulación frente a circunstancias en marcha.



Según el Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao, el ancho recomendado para que un ciclista pueda desplazarse con comodidad en una Ciclovía es de 1.50m; sin embargo es necesario establecer una distancia adicional tanto para la comodidad de la circulación en paralelo (dos ciclistas), como para adelantamiento o rebases, por lo que se recomienda un ancho de 2.0m como se muestra en el Grafico 05.

GRAFICO 05: Ciclovía Unidireccional

FUENTE: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.



Para la circulación de dos ciclistas en sentido contrario el espacio necesario es la sumatoria de lo correspondiente a 2 ciclistas en sus laterales más próximos (1.0m es decir 2.0m), ver Gráfico 06.

Grafico 06: Ciclovía Bidireccional

FUENTE: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

3.1.2 CRITERIO DE CICLO RUTAS EN INTERSECCIONES.

Las Ciclo ruta son generalmente seguras en los tramos rectos, sin embargo las intersecciones o cruces son esenciales en el diseño de estas, ya que en ellas se presentan la mayor parte de los conflictos y accidentes.²⁴

Por otro lado las intersecciones son determinantes en la comodidad y seguridad de un itinerario, ya que las interrupciones de marcha motivan que el ciclista pierda su energía cinética y requiera de un esfuerzo complementario para reanudar su marcha.

Dependiendo del tipo de la vía y las características del tráfico, las Ciclo ruta pueden desarrollarse siguiendo cierta tipología, sin embargo es recomendable segregarlas del tránsito motorizado, ya sea al centro de la calzada (separador central) o a los costados.

En los redondeles, se presenta la mayor complejidad de las maniobras de los vehículos motorizados, que pueden inducir a una mayor atención de sus conductores a eventuales conflictos con otros vehículos peligrosos y una menor atención hacia los usuarios vulnerables (peatones y ciclistas).²⁵

CICLO RUTA EN CRUCE DE VIA EN UN SENTIDO

Cuando la Ciclo ruta se intersecte con una vía de un solo sentido, el cruce se realizara por la parte de la calzada señalizada para la circulación de Bicicletas.

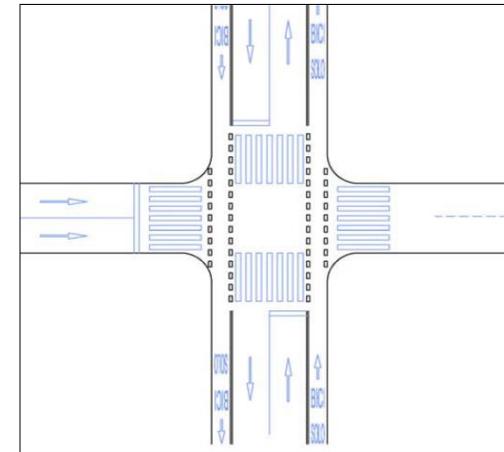
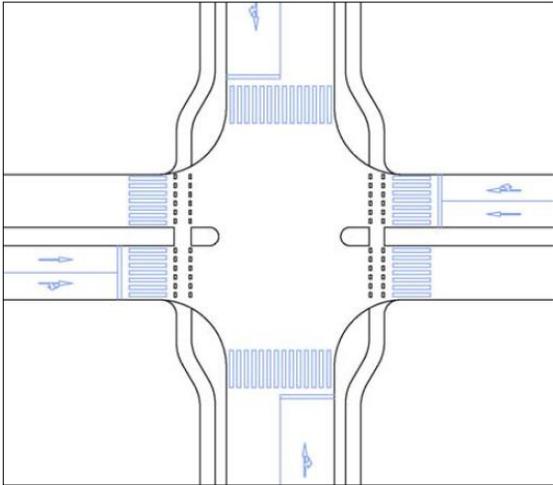


GRAFICO 07: Cruce con Ciclovías Laterales
Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

²⁴ Alfonso Sanz. Rodrigo Pérez Senderos, Tomas Fernández, La Bicicleta en la Ciudad, Manuela de Políticas y Diseño para Favorecer El Uso de La Bicicleta como Medio de Transporte, Madrid 1999.

²⁵ Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

CICLO RUTA EN CRUCE CON VIA DE DOBLE SENTIDO

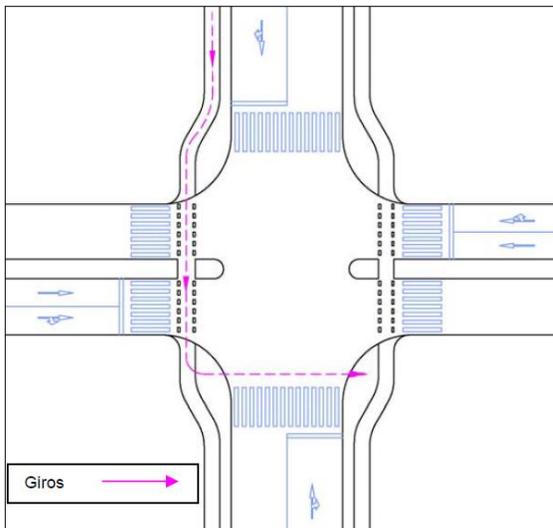


Cuando la Ciclo ruta se intersecte con vías de doble sentido, el trazo de la Ciclo ruta deberá tener un ligero desvío de la trayectoria hacia la calzada que la corta; el cruce se realizara por la parte de la calzada señalizada para la circulación de bicicletas.

GRAFICO 08: Cruce con Ciclovías Laterales

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

GIRO A LA IZQUIERDA- EN CICLO RUTA EN CRUCE CON VIA DE DOBLE SENTIDO

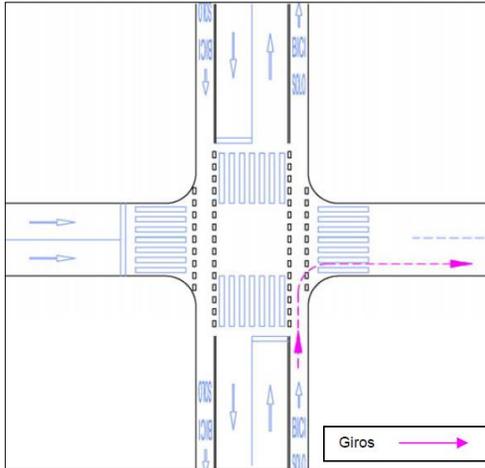


Cuando sea necesario realizar movimientos a la izquierda, se deberá girar en dos tiempos o fases, tal como se muestra en el gráfico 09.

GRAFICO 09: Giro a la Izquierda – En Ciclovía en Cruce con Vía de doble Sentido.

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

**GIRO A LA DERECHA-EN CICLO RUTA EN
CRUCE CON VIA DE UN SOLO SENTIDO**



Cuando se realicen giros a la derecha se deberá hacer con cautela respecto a los vehículos motorizados que realizan el mismo giro.

GRAFICO 10: Giro a la Derecha – En Ciclovía en Cruce con Vía de doble Sentido.

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

GIRO A LA DERECHA-EN CICLO RUTA EN CRUCE CON VIA DE DOBLE SENTIDO

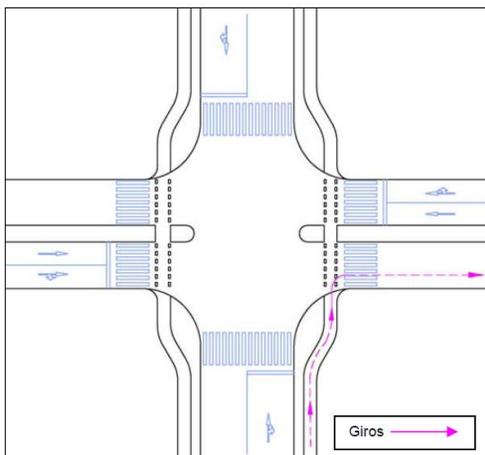
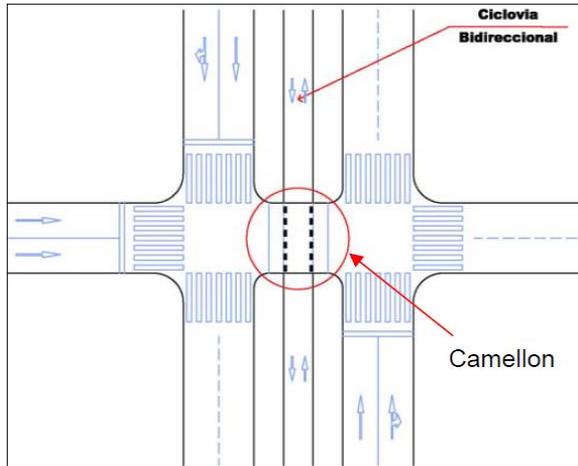


GRAFICO 11: Giro a la Derecha – En Ciclovía en Cruce con Vía de Doble Sentido.

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

CICLO RUTA EN SEPARADOR CENTRAL

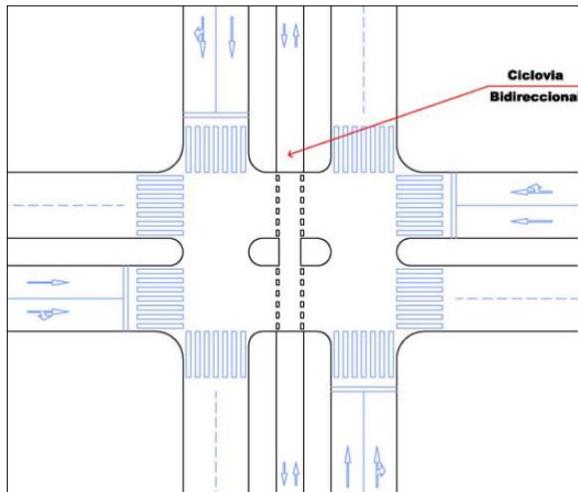


Cuando la Ciclo ruta se intersecte con una vía de un solo sentido o vía local, en la calzada de la intersección, y siguiendo la proyección de la Ciclo ruta, deberá habilitarse un Camellón, el cual será construido a nivel de la Ciclo ruta para garantizar la seguridad del ciclista.

GRAFICO 12: Ciclovias en Separador Central.

Fuente: Plan Maestro de Ciclovias de Lima y Callao.

CICLO RUTA EN SEPARADOR CENTRAL EN CRUCE CON VIA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACION, E ISLA DE REFUGIO.



Cuando la Ciclo ruta se intersecte con una vía de doble sentido de circulación con flujo vehicular moderado, se recomienda la construcción de una isla central con la finalidad de otorgar refugio a los ciclistas.

GRAFICO 13: Ciclovía en Separador Central en Cruce con Vía de Doble Sentido de Circulación, e Isla de Refugio.

Fuente: Plan Maestro de Ciclovias de Lima y Callao.

CICLO RUTA EN REDONDEL EN INTERSECCION CON UNA CICLO RUTA UNIDIRECCIONAL Y BIDIRECCIONAL

En los redondeles las Ciclo ruta se diseñaran en la parte lateral de las vía, aledañas a la acera. La precaución del ciclista en la circulación de estas Ciclo ruta debe darse principalmente en los ingresos y salidas de los vehículos motorizados del redondel, para evitar accidentes.

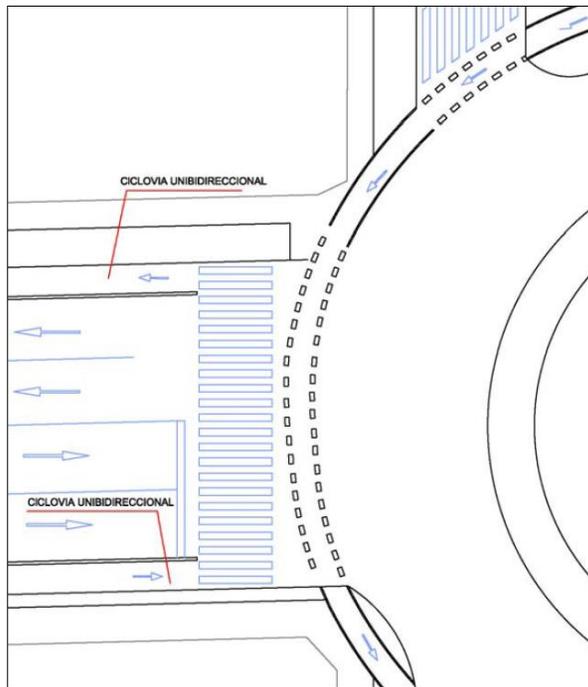


GRAFICO 14: Ciclovia en Redondel en Intersección con una Ciclovia Unidireccional.

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

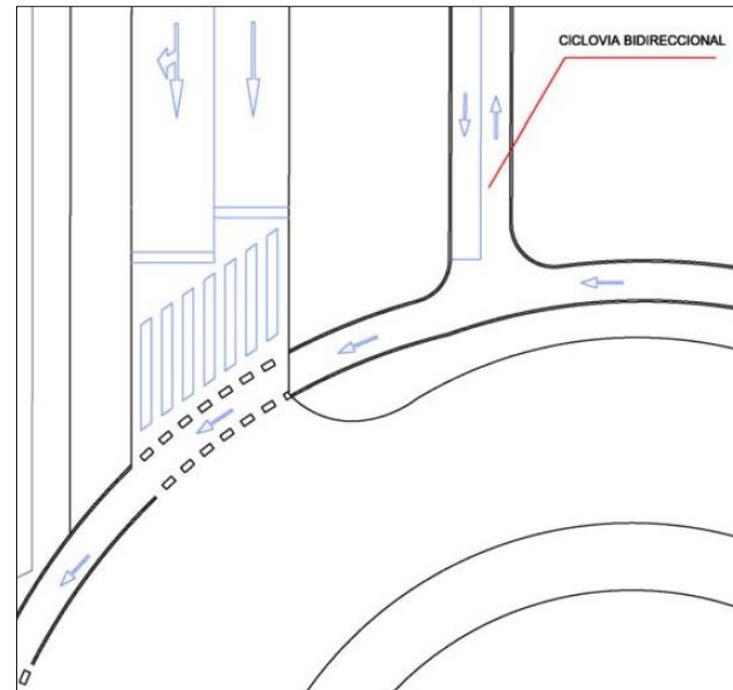


GRAFICO 15: Ciclovia en Redondel en Intersección con una Ciclovia Bidireccional.

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

3.1.3 VELOCIDADES DE DISEÑO.

La velocidad de diseño con la cual se proyecta la Ciclovía determina el radio y el peralte de las curvas, distancias de señalización y el ancho de la misma. Bajo condiciones normales (buenas condiciones climáticas, terreno plano y pavimentado), la velocidad de diseño es de 30 Km/h, y en terrenos no pavimentados se considera una velocidad de 24Km/h. Con la tecnología actual aplicada a la construcción de bicicletas, se puede esperar velocidades de operación de 20 a 25 Km/h; sin embargo se pueden considerar velocidades de hasta 40Km/h.²⁶

Si la pendiente longitudinal es pronunciada, la velocidad de diseño para descensos deberá ser mayor que la empleada en los tramos rectos para permitir que el ciclista aumente la velocidad con seguridad. La variación y la velocidad se muestran a continuación:

VELOCIDAD DE DISEÑO EN FUNCION DE LA PENDIENTE.

| Pendiente (%) | Longitud (m) | | |
|---------------|--------------|----------|---------|
| | 25 a 75 | 75 a 150 | >150 |
| 3 a 5 | 35 km/h | 40 km/h | 45 km/h |
| 6 a 8 | 40 km/h | 50 km/h | 55 km/h |
| 9 | 45 km/h | 55 km/h | 60 km/h |

FUENTE: INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO, *Manual de Diseño de Ciclo rutas, Plan Maestro para Ciclo rutas para Santa Fe de Bogotá E.D. Projekta Ltda. Interdiseños Ltda. Santa Fe de Bogotá D.C. 1999,93p.*

²⁶ INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO, *Manual de Diseño de Ciclo rutas, Plan Maestro para Ciclo rutas para Santa Fe de Bogotá E.D. Projekta Ltda. Interdiseños Ltda. Santa Fe de Bogotá D.C. 1999,93p.*

3.1.4 RADIOS DE VOLTEO.

Los radios de volteo se obtienen de relaciones empíricas y están relacionados con la velocidad de diseño. La siguiente ecuación permite calcular el radio correspondiente a las velocidades típicas.²⁷

$$R = 0.24 (v) + 0.42$$

Siendo:

R: Radio de la Curvatura (en metros)

V: Velocidad (en Km/h)

La ecuación antes descrita permite elaborar la siguiente tabla:

RELACION VELOCIDAD-RADIO

| V(km/h) | R(m) |
|----------------|-------------|
| 12 | 3.3 |
| 15 | 4.0 |
| 20 | 5.2 |
| 30 | 7.6 |

FUENTE: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

En radios menores de 3.0m, se recomienda señalar la curva como peligrosa; mientras que en radios de 2.0 metros o menores se recomienda que el ciclista desmonte de la bicicleta.

²⁷ Alfonso Sanz. Rodrigo Pérez Senderos, Tomas Fernández, La Bicicleta en la Ciudad, Manuela de Políticas y Diseño para Favorecer El Uso de La Bicicleta como Medio de Transporte, Madrid 1999.

3.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE CALLES QUE CUMPLAN CONDICIONES GEOMETRICAS MINIMAS PARA LA RED DE CICLO RUTAS.

La posibilidad real de implementar una red de Ciclo rutas pasa primeramente por evaluar las condiciones geométricas que tiene la red vial en la que este proyecto ha de desarrollarse, esta geometría ya sea de aceras, arriates, rodajes, debe poseer un dimensionamiento mínimo para albergar calles para bicicletas ya sean Unidireccional y Bidireccional, con todas las instalaciones y mobiliario urbano que estas necesitan para su adecuado funcionamiento.

Considerando que este proyecto de Ciclo rutas a de implementarse en el municipio de San Salvador, en donde se cuenta con una infraestructura urbana ya consolidada, y que actualmente el uso excesivo de la red de servicios y de publicidad ocupa buena parte del espacio público destinado para el peatón, hemos optado por proponer Ciclo rutas con un ancho mínimo de 1.20m por carril, sean estas Unidireccionales o Bidireccionales, tal y como lo sugiere el “Estudio de Plan Maestro de Ciclo-Rutas para Santiago de Cali”.

A continuación se muestran los diferentes espacios que podrían utilizarse en la red vial principal del municipio de San Salvador, para la proyección de Ciclo rutas.

3.2.1 ACERA, ARRIATE, ZONA DE RETIRO, Y RODAJE.

Todos los lotes frente a Vías de Circulación Mayor y que no tengan calle marginal deberán contar con una zona de retiro que estará destinada a ornamentación, visibilidad y futura ampliación, en la cual no se permitirá ningún tipo de construcción.²⁸

Zona de Retiro: Esta zona es la distancia que se mide a partir del límite exterior del derecho de vía correspondiente o línea de verja.

La Acera y Arriate: son los espacios destinados a la circulación peatonal y a la ornamentación respectivamente.

Rodaje: corresponde al dimensionamiento que poseen las calles (ancho), el cual es destinado exclusivamente a la circulación vehicular.

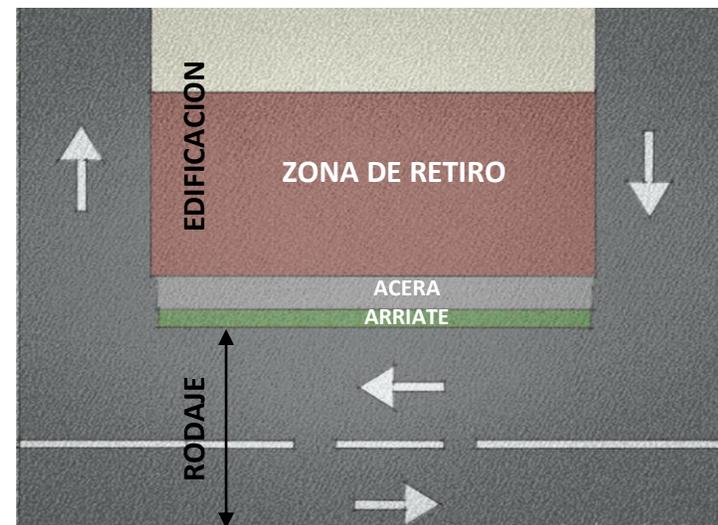
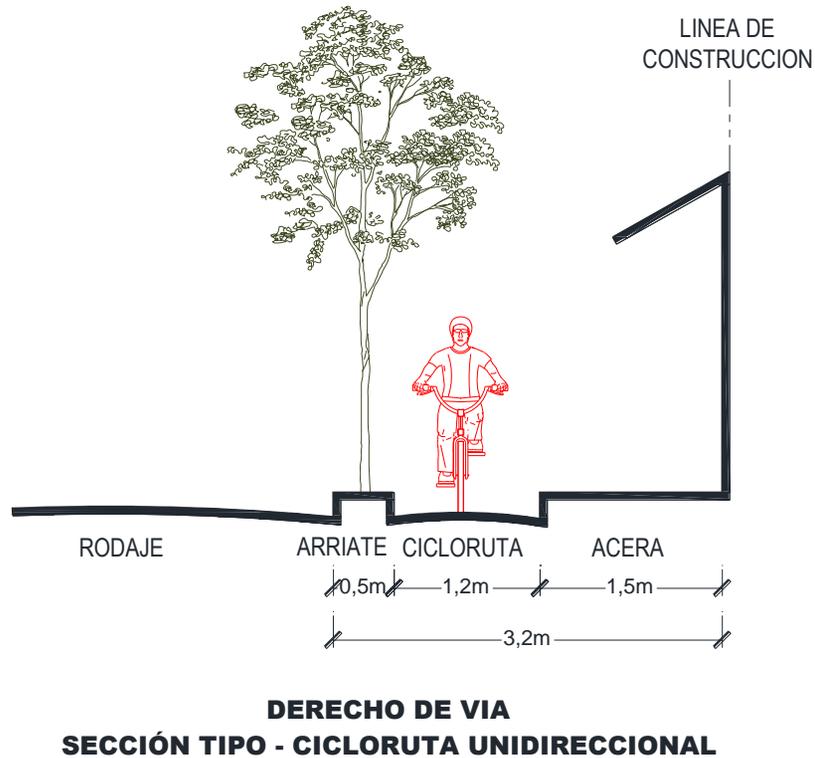


GRAFICO 16: Acera, Arriate, Zona de Retiro y Rodaje
Fuente: Elaboración propia.

²⁸ Art. V. 48 del Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y Los Municipios Aledaños.

3.2.2 PROPUESTA DE SECCIONES SEGÚN TIPO DE CICLO RUTA CICLO RUTA UNIDIRECCIONAL EN ACERA Y ARRIATE



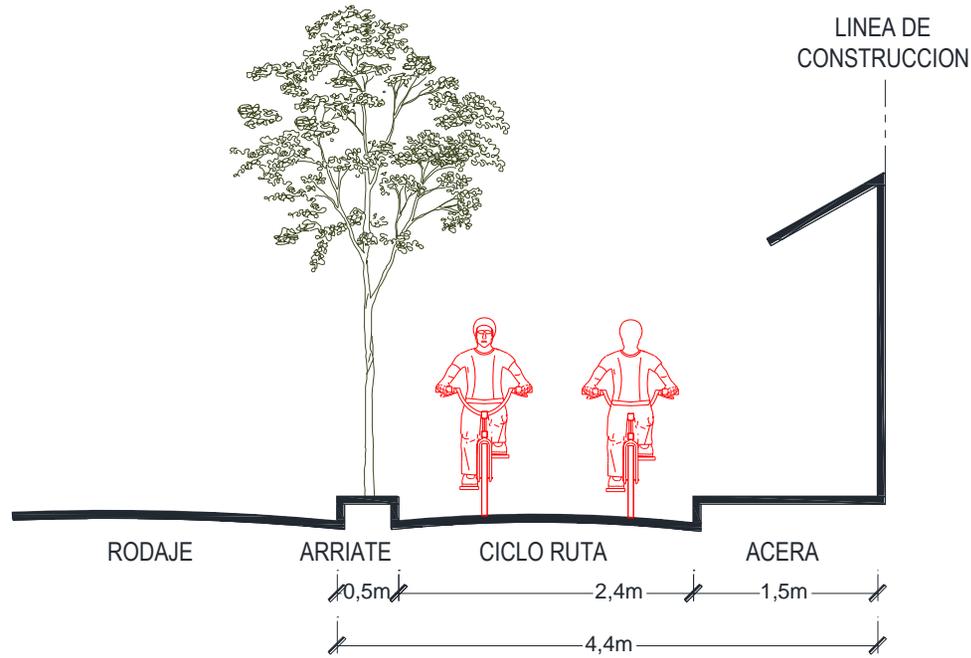
Para el caso de la Ciclo rutas Unidireccionales se propone para que sea factible su emplazamiento sobre la Acera y Arriate, que estos nunca deberán verse reducidos a dimensiones inferiores a las mostradas en el Grafico 17, por tanto, para que una calles sea seleccionada, el dimensionamiento de su derecho de vía (Acera y Arriate) siempre deberá ser mayor o igual a 3.2m de ancho.

**3.2m ≤ CICLO RUTA
UNIDIRECCIONAL
EN DERECHO DE
VIA**

GRAFICO 17: Sección propuesta para Ciclo rutas Unidireccionales en Acera y Arriate.

Fuente: Elaboración propia.

CICLO RUTA BIDIRECCIONAL EN ACERA Y ARRIATE.



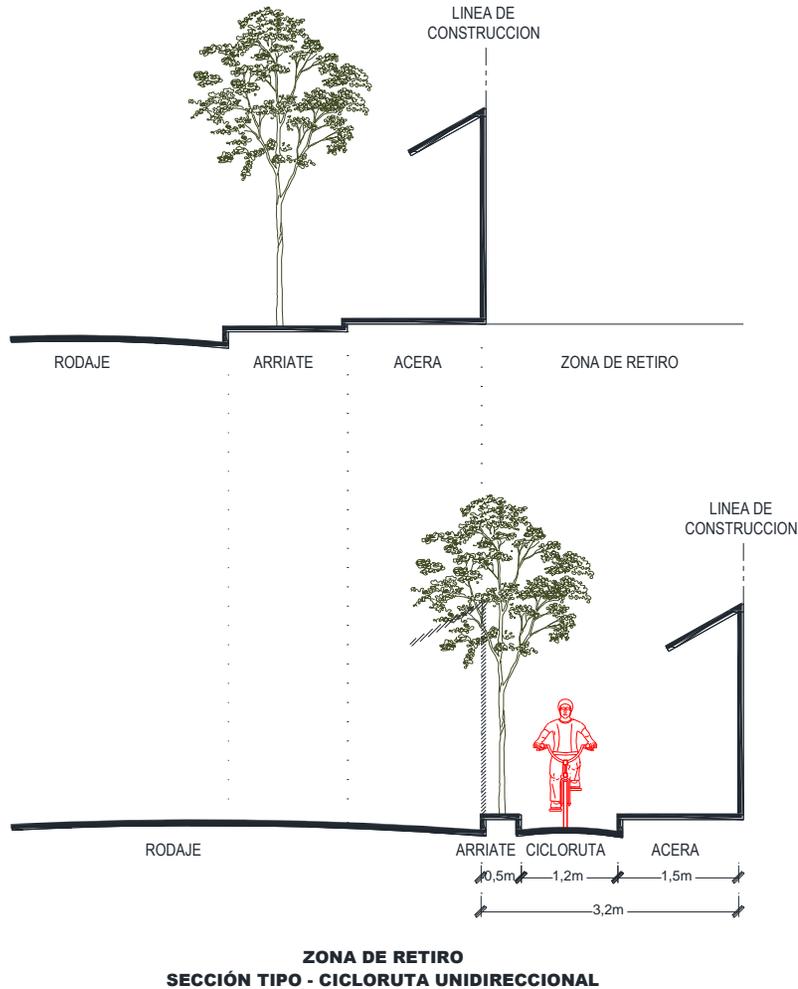
Para que Las Ciclo rutas Bidireccionales sean factibles en su emplazamiento sobre la Acera y Arriate, estos nunca deberán verse reducidos a dimensiones inferiores a las mostradas en el Grafico 18, por tanto, para que una calles sea seleccionada para este tipo de Ciclo ruta, el dimensionamiento de su derecho de vía (Acera y Arriate) siempre deberá ser mayor o igual a 4.4m de ancho.

**CICLO RUTA
BIDIRECCIONAL EN $\geq 4.4m$
DERECHO DE VIA**

DERECHO DE VIA SECCIÓN TIPO - CICLO RUTA BIDIRECCIONAL

GRAFICO 18: Sección propuesta para Ciclo rutas Bidireccionales en Acera y Arriate.
Fuente: Elaboración propia.

CICLO RUTA UNIDIRECCIONAL EN ZONA DE RETIRO.



Para que Las Ciclo rutas Unidireccionales sean factibles en su emplazamiento sobre la Zona de Retiro, esta deberá atender a la proyección mostrada en el Grafico 19.

Para que una calle sea seleccionada para este tipo de Ciclo ruta, el dimensionamiento de su Zona de Retiro siempre deberá ser mayor o igual a 3.2m de ancho hasta la Línea de Construcción.

CICLO RUTA
 $3.2m \leq$ UNIDIRECCIONAL
EN ZONA DE
RETIRO

GRAFICO 19: Sección propuesta para Ciclo rutas Unidireccionales en Zona de Retiro.
Fuente: Elaboración propia.

CICLO RUTA BIDIRECCIONAL EN ZONA DE RETIRO.

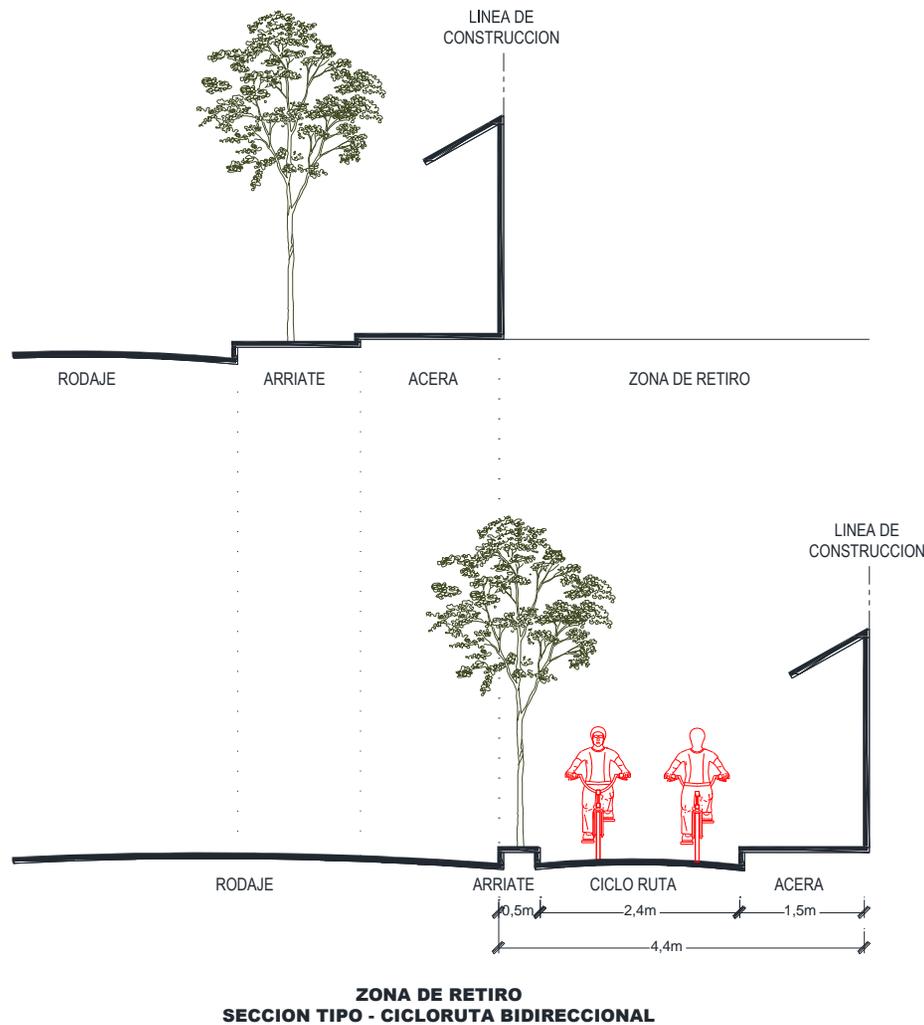


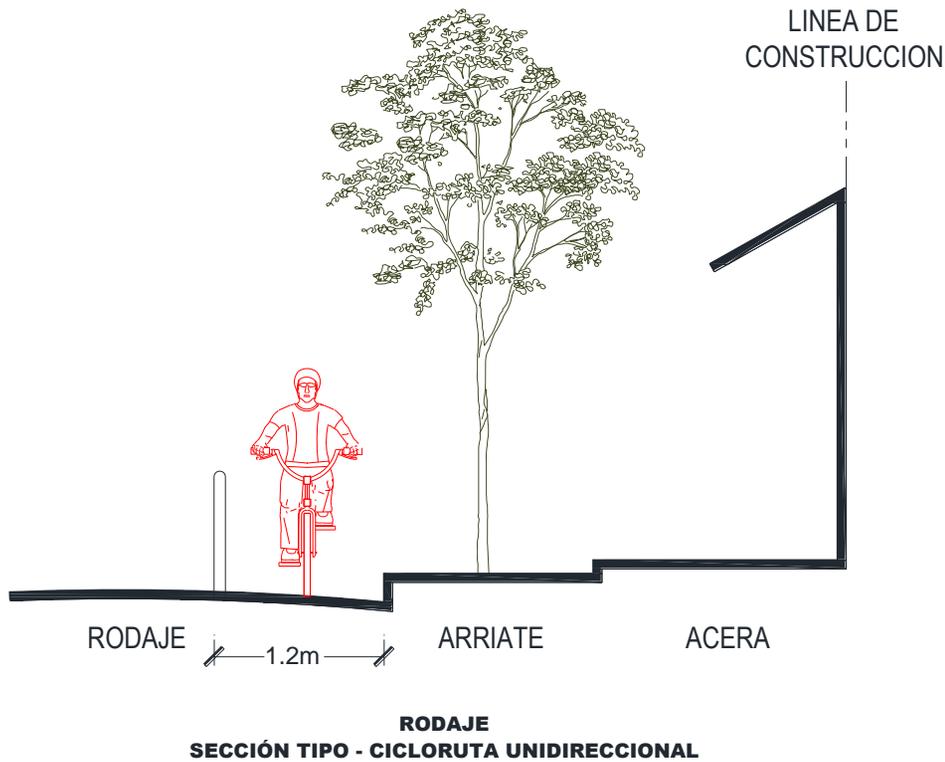
Grafico 20: Sección propuesta para Ciclo rutas Bidireccionales en Zona de Retiro.
Fuente: Elaboración propia.

Para que Las Ciclo rutas Bidireccionales sean factibles en su emplazamiento sobre la Zona de Retiro, esta deberá atender a la proyección mostrada en el Grafico 20.

Para que una calle sea seleccionada para este tipo de Ciclo ruta, el dimensionamiento de su Zona de Retiro siempre deberá ser mayor o igual a 4.4m de ancho hasta la Línea de Construcción.

**CICLO RUTA
BIDIRECCIONAL EN $\geq 4.4m$
ZONA DE RETIRO**

CICLO RUTA UNIDIRECCIONAL O BIDIRECCIONAL EN RODAJE



Las Ciclorutas Unidireccionales o Bidireccionales son factibles en su emplazamiento sobre el rodaje, cuando estos cuentan con un ancho suficiente para albergar la Cicloruta junto con los volúmenes de carga vehicular con el que cuenta la vía.

En el Grafico 21 se muestra cómo ha de intervenir el rodaje con Cicloruta, de forma que esta se encuentre en colindancia con el Derecho de Vía (Acera y Arriate) y con elementos de seguridad que protejan al ciclista durante su recorrido.

El criterio a determinar si una calle es seleccionada para este tipo de Cicloruta será que debe de cumplir con los siguientes aspectos:

- Que sea una vía de Circulación Mayor
- Que tenga niveles de Carga Vehicular en rangos inferiores según el TPDA 2010.

Grafico 21: Sección propuesta para Ciclorutas Unidireccionales o Bidireccionales en Rodaje.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 PROCESO DE ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD FÍSICA, DE IMPORTANCIA, CONFORT Y CONTINUIDAD, PARA LA ZONIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS.

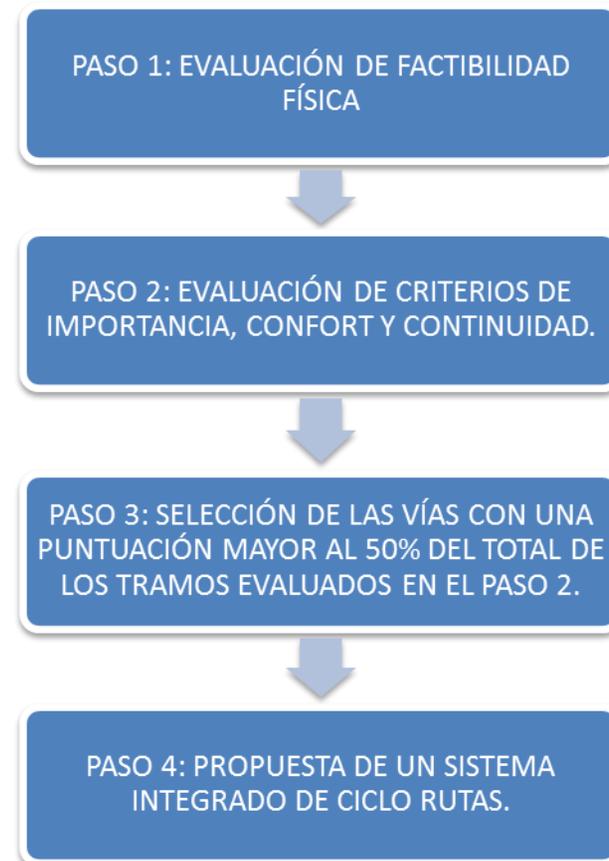
En el diagrama ubicado en la parte derecha se muestra el proceso de análisis que se utilizará para determinar los tramos de calle que poseen las mejores características para desarrollar una Ciclo ruta.

PASO 1: Se evaluará la factibilidad física, que consiste en determinar los tramos de calle en los que es posible proyectar Ciclo rutas de acuerdo al dimensionamiento de secciones tipo propuestas.

PASO 2: Consiste en evaluar los tramos de acuerdo a lo que hemos denominado criterios de importancia, confort y continuidad.

En este paso los datos de cada criterio se calificarán en una escala del 1 al 10, en el cual, el dato menor tomará el valor de 1 y el mayor 10. Cada nota obtenida de cada criterio se ponderará con un porcentaje distinto, dicha ponderación se detalla a continuación.

| CRITERIO | PONDERACIÓN |
|------------------|-------------|
| IMPORTANCIA | 50% |
| CONFORT | 30% |
| CONTINUIDAD | 20% |
| EVALUACION TOTAL | 100% |



3.3.1 PASO N° 1 EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD FÍSICA PARA UN SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS

La matriz de factibilidad física se ubica en el primer paso para obtener los resultados de una zonificación de un sistema de Ciclo rutas, en ella se analizará si en cada uno de los tramos es posible proyectarse una Ciclo ruta, ya sea, unidireccional, bidireccional o ninguna de las anteriormente mencionadas.

El proceso a seguir para analizar la factibilidad física de cada tramo es el siguiente:

1. **DERECHO DE VÍA:** Identificar la factibilidad física de los tipos de Ciclo ruta unidireccional o bidireccional para derecho de vía en la sección transversal del derecho de vía actual. Si no es factible físicamente proyectar ninguna sección tipo de las anteriormente mencionadas en el tramo, se analizará la siguiente opción, la zona de retiro.
2. **ZONA DE RETIRO:** Identificar la factibilidad física de los tipos de Ciclo ruta unidireccional o bidireccional para zona de retiro en la sección transversal de la zona de retiro actual. Si no es factible físicamente proyectar ninguna sección tipo de las anteriormente mencionadas en el tramo, se analizará la siguiente opción, rodaje.
3. **RODAJE:** Identificar la factibilidad física de la sección tipo de Ciclo ruta unidireccional para rodaje en la sección transversal del rodaje actual. Si no es posible, en el tramo se descarta la posibilidad de proyectar una Ciclo ruta.

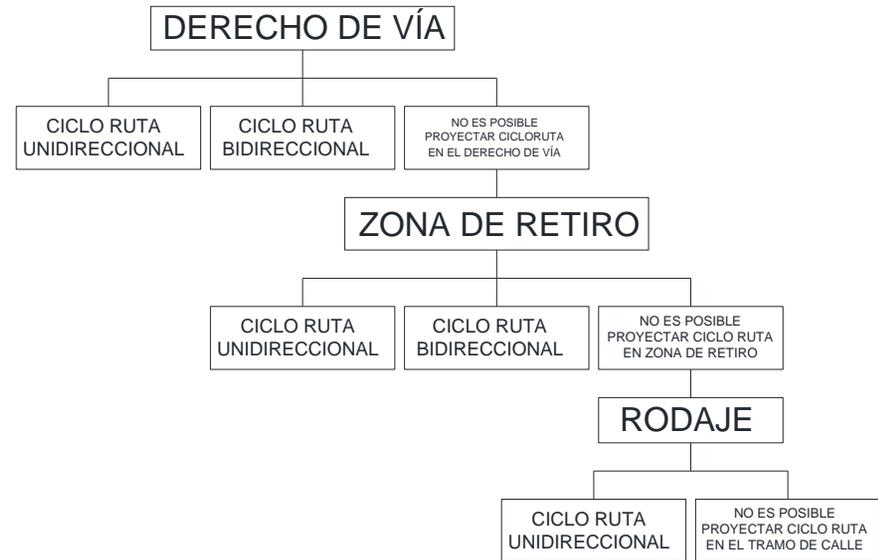


DIAGRAMA DEL PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN DE LA FACTIBILIDAD

MODELO DE LA MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE FACTIBILIDAD FÍSICA.

| | | EJE | | | | | | | | | | | EJE | | | | |
|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | |
| DERECHO DE VÍA | ARRIATE (m) | <h1>DATOS</h1> | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ACERA (m) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA DE RETIRO (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RODAJE | MÍNIMO (m aprox.) | | | | | | | | | | | | | | | | |

En donde la información contenida en cada casilla corresponde a lo siguiente:

Derecho de Vía (Arriate, Acera y Zona de Retiro): La información respecto al derecho de vía fue obtenida de la base de datos del Departamento de Línea de Construcción de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador, esta información establece el alineamiento actual y proyectado (en alguno de los casos) con el que cuenta la red vial principal de San salvador.

Rodaje (Mínimo aproximado): En el caso del rodaje se optó por utilizar el dimensionamiento mínimo con el que contara la calle según su variación a lo largo de su longitud, para la obtención de esta información se realizaron inspecciones de campo que permitieron corroborar los establecido en planos catastrales del municipio de San Salvador, y en algunas de las resoluciones de Línea de Construcción consultadas en la base de datos de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

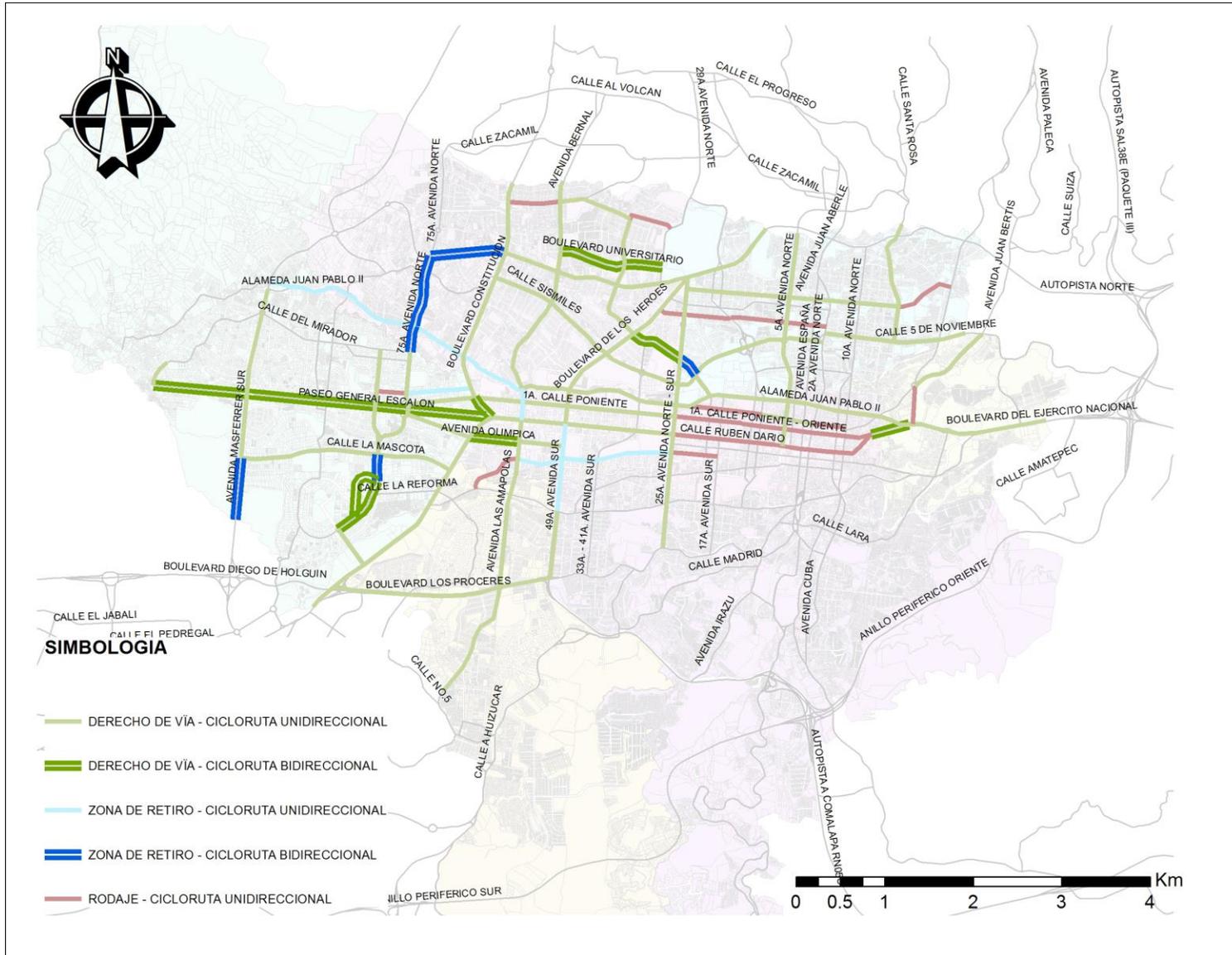
| TIPO DE CICLO RUTA | COLOR |
|---------------------------------|-------|
| DERECHO DE VIA- UNIDIRECCIONAL | |
| DERECHO DE VIA- BIDIRECCIONAL | |
| ZONA DE RETIRO – UNIDIRECCIONAL | |
| ZONA DE RETIRO – BIDIRECCIONAL | |
| RODAJE - UNIDIRECCIONAL | |

Cuadro de Simbología: Los colores representados en la simbología a utilizar en la matriz serán los que se marcaran cuando una de los elementos evaluados cumple el criterio de dimensionamiento mínimo para desarrollar proyectos de Ciclo ruta, ya sea unidireccional o bidireccional.

| | | 3a-5a Avenida Sur-Norte | 25 Avenida Norte-Sur | Calle a Huizucar, 59 Avenida Norte-Sur, Avenida Bernal | Boulevard Constitución | Alameda Manuel Enrique Araujo, Carretera a Santa Tecla, Par Vial 2a y 4a calle Oriente-Poniente Santa Tecla | Calle 5 de Noviembre | 24 Avenida Norte, Avenida República a Federal de Alemania, Troncal del Norte | Boulevard Los Próceres | 49 Av. Nte-Sur, Blvd Los Héroes, Aut. Nte, 2a C. Ote-Pte, Av. Juan Aberle, 1A C. Pte-Ote en Mejicanos, Par Vial Av. Castro Morán, 1a Av. Nte, Mejicanos, C.a Mariona. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| DERECHO DE VÍA | ARRIATE (m) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ACERA (m) | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL | 3.50 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.50 | 4.00 | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA DE RETIRO (m) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | De la 2a Calle Poniente a la Alameda Juan Pablo II | De la Alameda Juan Pablo II al Boulevard Tutuchapa | Del Boulevard Tutuchapa a la 29 Calle Poniente | De la 29 Calle Pte a Autopista Norte | De la Calle Monserrat a la 6a-10a Calle Poniente | De la 6a-10a Calle Poniente al Boulevard Tutuchapa | Del Boulevard Tutuchapa a la Autopista Norte | De la Av. Monte Verde al Boulevard Los Próceres, Arbol de la Paz | De Blvd. Los Próceres, Arbol de la Paz a Alameda F.D. Roosevelt | De Alameda Franklin Delano Roosevelt a Alameda Juan Pablo II | De Alameda Juan Pablo II a Calle San Antonio Abad | De Calle San Antonio Abad a Calle Constitución | De Calle Constitución a Calle Zacamil | De Plaza Las Américas a Alameda Juan Pablo II | De Al. Juan Pablo II a C. Sn. Ant. Abad, Monumento Constitución | De Calle S. Ant. Abad, Monumento Constitución a C. Constitución | De Calle Constitución a Calle El Volcán | De Plaza Las Américas, Ala. Roosevelt a Blvd Venezuela | De Boulevard Venezuela a Avenida La Revolución | De Avenida La Revolución a Boulevard Los Próceres | De 2a Avenida Norte a 20 Avenida Norte | De la 20 Avenida Norte a Calle Federal de Alemania | De C. Federal de Alemania a C. Concepción, La Garita | De Reolj de Flores Av. Peralta a Calle Concepción | De la Calle Concepción a la Calle 5 de Noviembre | Monumento Hermano Lejano a Arbol de la Paz | De Arbol de la Paz a Torre Cuscatlán | Torre Cuscatlán a Alameda Enrique Araujo | Monumento Hermano a Boulevard Venezuela | De B. Venezuela a Alameda Roosevelt | De Al. Roosevelt a C. Los Sisimiles | De C. Los Sisimiles a C. Gabriela Mistral | De la Calle Gabriela Mistral a Inters. 25 Av. Norte | 25 Av. Norte y Circunvalación Universitaria | De Av. Circunvalación Universitaria a 5a Av. Norte |

| TIPO DE CICLO RUTA | COLOR |
|---------------------------------|-------|
| DERECHO DE VIA- UNIDIRECCIONAL | |
| DERECHO DE VIA- BIDIRECCIONAL | |
| ZONA DE RETIRO – UNIDIRECCIONAL | |
| ZONA DE RETIRO – BIDIRECCIONAL | |
| RODAJE - UNIDIRECCIONAL | |

MAPA RESULTADO DE LA SISTEMATIZACIÓN DE LA EVALUACION DE FACTIBILIDAD FÍSICA.



3.3.2 PASO N° 2 EVALUACION DE CRITERIOS DE IMPORTANCIA, CONFORT Y CONTINUIDAD, PARA LA ZONIFICACION DE LA RED DE CICLO RUTAS.

El objetivo de los criterios de Importancia, Confort y Continuidad es evaluar las calles seleccionadas en la Matriz de Factibilidad Física, a fin de verificar cuales de ellas ofrecen una condición más cómoda a la circulación del ciclista, a la finalización de la presente matriz se presentaran a través de un mapa de zonificación las calles que atienden a estos criterios.

EVALUACIÓN DEL CRITERIO DE IMPORTANCIA

El criterio de importancia consiste en calificar positivamente aquellas arterias de circulación vehicular que cuenta con volúmenes de transito más altos según el Trafico Promedio Diario Anual 2010, Ministerio de Obras Públicas (TPDA 2010 MOP), considerando que son estas calles las que poseen mayor movilidad vehicular debido a su ubicación, orientación y función dentro de la ciudad, ya sea porque facilitan los desplazamientos de paso por el municipio o porque generan las mejores condiciones de acceso los usos de suelo generadores de movilidad.

Para evaluar los datos de TPDA en una escala del 1 al 10, donde el dato menor (520) será 1 y el mayor (87982) será 10 y el punto pendiente de

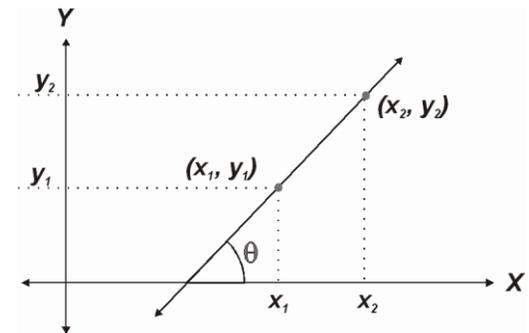
en la cual $y_2 = 10$; $y_1 = 1$; $x_2 = 87982$; $x_1 = 520$

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ al sustituir los datos en la ecuación se tiene que $m = 0.0001029$

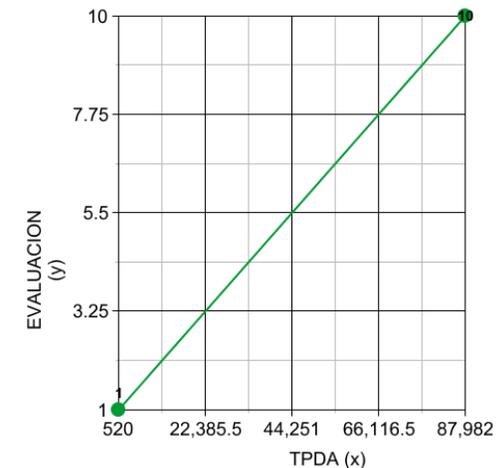
Entonces, para conocer cualquier dato de TPDA en la escala de 1 al 10 se utilizará la siguiente ecuación:

$$y = 0.0001029(TPDA - 87982) + 10$$

Al evaluar cada dato de TPDA en la ecuación anterior da como resultado la siguiente gráfica:



GRAFICA DE LA ECUACION PUNTO PENDIENTE



GRAFICA TPDA – EVALUACION DEL 1 AL 10

EVALUACIÓN DEL CRITERIO DE CONFORT

El criterio de confort consiste en calificar positivamente aquellas arterias de circulación vehicular que presentan los valores menores de pendiente, esto considerando que el proyecto de Ciclo rutas atenderá en su mayoría a población no necesariamente con condiciones físicas para conducir una bicicleta por largos periodos o para movilizarse sin importar la topografía de la vía, por eso en la medida que las calles consideradas tengan menos inclinaciones su calificación será mejor y ofrecerán las mejores condición de confort a sus principales usuarios.

Para evaluar los datos de pendiente en una escala del 1 al 10, donde el dato menor (0.4) será 10 y el mayor (8.5) será 1. Se utilizará la ecuación de punto pendiente

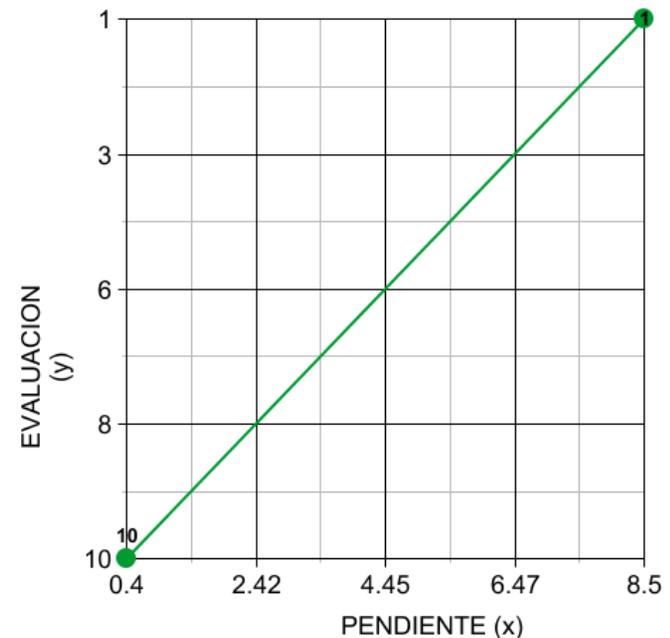
En la cual $y_2 = 1$; $y_1 = 10$; $x_2 = 8.5$; $x_1 = 0.4$

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ Al sustituir los datos en la ecuación se tiene que $m = -1.111$

Entonces, para conocer cualquier dato de pendiente en la escala de 1 al 10 se utilizará la siguiente ecuación:

$$y = -1.111(\text{dato de pendiente} - 0.4) + 10$$

Al evaluar cada dato de pendiente en la ecuación anterior da como resultado la siguiente gráfica:



GRAFICA PENDIENTE – EVALUACION DEL 1 AL 10

EVALUACIÓN DEL CRITERIO DE CONTINUIDAD.

El criterio de continuidad atiende a lo importante que es planificar un recorrido de Ciclo ruta con el menor número de intersecciones con vías de circulación mayor, las intersecciones a nivel representan los puntos más complejos de la red vial a superar por las Ciclo rutas, en estos puntos las condiciones de seguridad al ciclista han de incrementarse y la precaución por parte de todos los usuarios del sistema vial deberá ser mayor, en este criterio se evaluará positivamente a todas las calles que en relación a su longitud tengan menos intersecciones a nivel con vías de circulación mayor.

Para evaluar los datos de pendiente en una escala del 1 al 10, donde el dato menor (0.4) será 10 y el mayor (8.5) será 1. Se utilizará la ecuación de punto pendiente

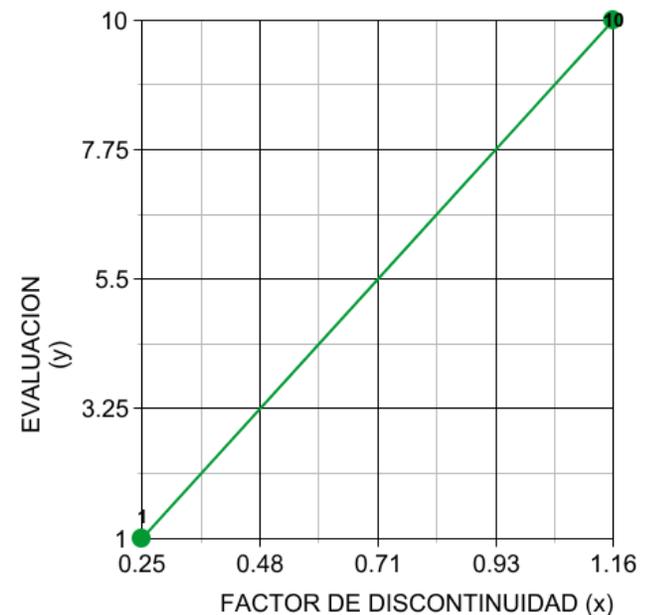
en la cual $y_2 = 10$; $y_1 = 1$; $x_2 = 1.16$; $x_1 = 0.25$

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ Al sustituir los datos en la ecuación se tiene que $m = 9.89$

Entonces, para conocer cualquier dato del factor de discontinuidad en la escala de 1 al 10 se utilizará la siguiente ecuación:

$$y = 9.89(\text{dato del factor de discontinuidad} - 0.25) + 1$$

Al evaluar cada dato de pendiente en la ecuación anterior da como resultado la siguiente gráfica:



GRAFICA FACTOR DE DISCONTINUIDAD – EVALUACION DEL 1 AL 10

MODELO DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA, CONFORT Y CONTINUIDAD

| | | EJE | | | | | | | | | | | EJE | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO | TRAMO |
| DERECHO DE VÍA | ARRIATE (m) | <p>RESULTADO DEL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD FÍSICA</p> <p>DATOS A EVALUAR DEL 1 AL 10</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| | ACERA (m) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA DE RETIRO (m) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RODAJE | MÍNIMO (m aprox.) | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARGA VEHICULAR TOTAL (TPDA 2010) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PENDIENTES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FACTOR DE DISCONTINUIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | |

En donde la información analizada se obtuvo de la siguiente manera:

Carga Vehicular Total (Tráfico Promedio Diario Anual 2010): Los datos de volúmenes de carga vehicular fueron proporcionados por el Ministerio de Obras Públicas (Ver Anexo N° 1) los cuales detallan el número de vehículos que pasaron en un determinado tiempo sobre las principales vías del municipio; Los datos utilizados en la matriz arriba mostrada corresponden a valores totales de medición, incluyendo todos los tipos de vehículo, a fin de identificar a aquella vías que cuentan con mayores volúmenes de carga como las de mayor importancia.

Pendientes: Mediante el levantamiento de información de la altura sobre el nivel de mar de diferentes puntos de la red vial del municipio, a través de dispositivos GPS, se realizaron los cálculos del porcentaje de pendientes en los tramos de calle a evaluar y que comunicaban estos puntos de medición.

Factor de Discontinuidad: Este factor consiste en evaluar el número de intersecciones de una vía con otras de circulación de mayor, aquellas que cuentan con más interrupciones serán descartadas mediante un factor de menor ponderación, con el fin de seleccionar solo las vías que favorezcan la continuidad en el recorrido al ciclista.

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS DE LOS CRITERIOS DE IMPORTANCIA, CONFORT Y CONTINUIDAD

| | | Av. Independencia-2a Calle Ote-Pte, Calle Rubén Darío, Alameda Roosevelt, Paseo General Escalón, Calle Cantón El Carmen | 1a. Calle Poniente-Oriente | 3a. Calle Poniente-Oriente | 3a. Calle Poniente | Avenida Peralta, Alameda Juan Pablo II | 6a.-10a. Calle Poniente | Avenida Olímpica | 21 Calle Oriente-Poniente, Boulevard Tutunichapa-Calle Sisimiles |
|------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|
| DERECHO DE VÍA | ARRIATE (m) | 3.0 | | | | | | | |
| | ACERA (m) | 5.4 | | | | | | | |
| | TOTAL | 8.40 | | | | | | | |
| ZONA DE RETIRO (m) | | 0.0 | | | | | | | |
| RODAJE (m aprox.) | MÍNIMO | 16.0 | | | | | | | |
| | | 5.7 | | | | | | | |
| CARGA VEHICULAR TOTAL (tpda) | | 15893 | | | | | | | |
| PENDIENTES | | 0.7% | | | | | | | |
| FACTOR DE DISCONTINUIDAD | | 0.75 | 0.88 | 0.45 | 0.36 | 1.16 | 0.74 | 0.46 | 0.61 |
| | | Del Reloj de Flores a la 16 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 16 Avenida Norte a la 9a. Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 9a. Avenida Norte a la 25 Avenida Norte-Sur | | | | | | | |
| | | De la 25 Avenida Norte-Sur a la 49 Avenida Norte-Sur | | | | | | | |
| | | De la 49 Avenida Norte-Sur a la Plaza Las Américas | | | | | | | |
| | | Plaza Las Américas a Las Fuentes Beethoven | | | | | | | |
| | | De Las Fuentes Beethoven a la 79 Avenida Norte-Sur. | | | | | | | |
| | | De la 79 Avenida Norte-Sur a la 87 Avenida Norte-Sur. | | | | | | | |
| | | De la 87 Avenida Norte-Sur a la plaza Alberto Masferrer. | | | | | | | |
| | | De la Plaza Alberto Masferrer al Final Paseo Gral. Escalón | | | | | | | |
| | | De Final Paseo General Escalón a Cantón El Carmen | | | | | | | |
| | | De Las Fuentes Beethoven al Boulevard Constitución | | | | | | | |
| | | Del Boulevard Constitución a la 59 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 59 Avenida Norte a la 25 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 25 Avenida Norte-Sur a la 9a. Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 9a. Avenida Norte a la 16 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la Alameda Juan Pablo II a la 9a. Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 9a. Avenida Norte a la 2a Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 2a. Avenida Norte a la 10a. Avenida Norte | | | | | | | |
| | | Del Boulevard Constitución a la 75 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 75 Avenida Norte a la 79 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | Del Boulevard Del Ejército al Reloj de Flores | | | | | | | |
| | | Del Reloj de Flores a la 9a. Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 9a. Avenida Norte a la 33 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 33 Avenida Norte a la 59 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 59 Avenida Norte al Boulevard Constitución | | | | | | | |
| | | Del Boulevard Constitución a la 75 Avenida Norte | | | | | | | |
| | | De la 75 Avenida Norte a la Avenida Masferrer Norte | | | | | | | |
| | | Desde la 17 Avenida Sur a la 25 Avenida Sur | | | | | | | |
| | | De la 25 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | | | | | | | |
| | | De la 59 Avenida Sur al Boulevard Venezuela | | | | | | | |
| | | De la 49 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | | | | | | | |
| | | De la 59 Av. Sur a la Alameda Manuel Enrique Araujo | | | | | | | |
| | | De la Al. Manuel Enrique Araujo a Fuentes Beethoven | | | | | | | |
| | | De la 2a. Avenida Norte a la Diagonal Universitaria | | | | | | | |
| | | De la Diagonal Universitaria a la Calle Guadalupe | | | | | | | |
| | | De la Calle Guadalupe al Redondel México. 33 Av. Nte | | | | | | | |
| | | De Redondel México. 33 Av. Nte al Blvd Los Héroes | | | | | | | |
| | | De Redondel México. 33 Av. Nte al Boulevard Los Héroes a la Avenida Bernal | | | | | | | |
| | | De la Avenida Bernal al Boulevard Constitución | | | | | | | |

| FACTOR DE DISCONTINUIDAD | PENDIENTES | CARGA VEHICULAR TOTAL (tpda) | RODAJE (m aprox.) | ZONA DE RETIRO (m) | DERECHOS DE VÍA | | | DESCRIPCIÓN DE LA VÍA |
|--------------------------|------------|------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | TOTAL | ACEREA (m) | ARRIATE (m) | |
| 0.62 | 3.8% | 9651 | 12.00 | 4 | 4 | 3 | 2 | De la 25 Avenida Norte a la 19 Avenida Norte |
| | 2.7% | 22337 | 12.40 | 4 | 4 | 3 | 2 | De la 19 Avenida Norte a la 2a Avenida Norte |
| | 1.8% | 24279 | 11.00 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la 2a Avenida Norte a la 20 Avenida Norte |
| 0.49 | 3.0% | 21728 | 12.00 | 4 | 0 | 0 | 0 | De la 20 Av. Norte a la carretera Troncal del Nte |
| | 1.3% | 2261 | 7.80 | 0 | 3 | 2 | 2 | De la Av. Don Bosco (29 Av. Nte) a la 39 Av. Nte |
| | 3.4% | 9921 | 7.20 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la 39 Avenida Norte a la Avenida Bernal |
| | 4.4% | 13442 | 9.00 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la Avenida Bernal al Boulevard Constitución |
| | 0.9% | 10827 | 9.60 | 0 | 5 | 3 | 3 | De la Avenida Don Bosco a la 39 Avenida Norte |
| 0.39 | 2.3% | 10933 | 8.90 | 0 | 5 | 3 | 2 | De la 39 Avenida Norte a la Avenida Bernal |
| | 1.8% | 22770 | 10.60 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la 25 Av. Nte al Redondel de la 39 Av. Norte |
| | 2.2% | 22969 | 12.60 | 4 | 4 | 3 | 2 | Del Redondel de la 39 Av. Nte a la Av. Bernal |
| 0.60 | 4.0% | 21707 | 14.10 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la Avenida Bernal al Boulevard Constitución |
| | 5.0% | 25601 | 12.30 | 4 | 3 | 2 | 1 | Del Boulevard Constitución a la 75 Avenida Norte |
| | 1.0% | 14471 | 14.60 | 0 | 4 | 2 | 2 | De la Alameda Juan Pablo II al Boulevard Tutunchapa |
| | 2.3% | 9142 | 9.50 | 4 | 3 | 2 | 2 | Del Boulevard Tutunchapa a la 25 Avenida Norte |
| 0.44 | 2.9% | 16405 | 7.30 | 4 | 5 | 3 | 2 | De La 25 Avenida Norte al Boulevard Los Héroes |
| | 3.2% | 15273 | 9.00 | 4 | 4 | 2 | 2 | Del Blvd Los Héroes al Redondel C. San Ant. Abad |
| | 1.3% | 7991 | 7.60 | 4 | 4 | 3 | 2 | Del Redondel Calle San Ant. Abad a la Av. Washington |
| 0.63 | 3.2% | 15244 | 7.30 | | 3 | 2 | 2 | Del Boulevard Los Héroes a la Diagonal Universitaria |
| | 2.4% | 9582 | 8.00 | | 3 | 2 | 1 | De la Diagonal Universitaria a la 2a Avenida Norte |
| 0.60 | 4.3% | 8517 | 8.80 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la Alameda Manuel Enrique Araujo a la 79 Av. Sur |
| | 4.9% | 12596 | 10.60 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la 79 Avenida Sur a la Avenida Los Almendros |
| | 5.5% | 11912 | 8.00 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la Av. Los Almendros a la Avenida Masferrer Sur |
| 0.46 | 2.0% | 26171 | 12.00 | 4 | 3 | 2 | 1 | De Calle San Ant. Abad a Prolongación Juan Pablo II |
| | 0.7% | 35156 | 7.90 | 4 | 3 | 3 | 0 | De la Prolongación Juan Pablo II a la 11a Calle Pie |
| | 2.2% | 15583 | 9.00 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la 11 C. Pie a las Fuentes Beethoven P. Gral. Escalón |
| | 0.8% | 17128 | 6.00 | 4 | 4 | 3 | 2 | De las Fuentes Beethoven P. Gral. Escalón a la 79 Av. Sur |
| 0.49 | 2.5% | 15180 | 9.5 | 4 | 4 | 3 | 2 | De la 11a Calle Poniente al Paseo General Escalón |
| | 0.7% | 16021 | 8.5 | 4 | 4 | 3 | 2 | De El Paseo General Escalón a la Calle La Mascota |
| | 1.6% | 35227 | 12.7 | 4 | 3 | 2 | 1 | De la Calle La Mascota a la Plaza Brasil |
| | 1.1% | 5335 | 9.6 | | 5 | 3 | 2 | Av. Las Magnolias del Blvd del Hipódromo a la Plaza Brasil |
| 0.25 | 0.6% | 38659 | 15.4 | 4 | 7 | 3 | 4 | De la Plaza Brasil a la Plaza Italia |
| | 1.2% | 29775 | 26.9 | 4 | 4 | 2 | 2 | De Alam. Manuel Enrique Araujo a Plaza Italia Blvd del Hipódromo |
| 0.81 | 1.6% | 43163 | 16.5 | 20 | 3 | 2 | 1 | De Redondel Naciones Unidas a Calle La Mascota |
| | 1.2% | 39275 | 11.6 | 4 | 4 | 2 | 2 | De C. La Mascota a Plaza Masferrer P. Gral. Escalón |
| | 3.6% | 33392 | 11.5 | 4 | 4 | 3 | 2 | De la Prolongación P. Gral. José Artiga Escalón a Plaza Gral. José Artiga |
| 0.35 | 1.1% | 32133 | 12 | 4 | 4 | 2 | 2 | De la Calle Masferrer a la Calle El Mirador |
| | 1.0% | 11590 | 11.3 | N.T. | 4 | 3 | 2 | De Plaza Gral. José Artiga Calle El Mirador a Prolongación Juan Pablo II |
| | 0.7% | 9927 | 10.7 | N.T. | 4 | 3 | 2 | De Calle 5 de Noviembre a 29 Calle Ole |
| | 3.9% | 9116 | 11.2 | N.T. | 4 | 2 | 2 | De 29 Calle Ole a 37 Calle Ole De 37 Calle Ole a 2a Calle Ole Melicanos |

3.3.3 PASO N° 3 SELECCIÓN DE DATOS EVALUADOS EN ESCALA DE 1 A 10 DE LOS CRITERIOS DE IMPORTANCIA, CONFORT Y CONTINUIDAD

| | | Av. Independencia-2a Calle Ote-Pte, Calle Rubén Darío, Alameda Roosevelt, Paseo General Escalón, Calle Cantón El Carmen | 1a. Calle Poniente-Oriente | 3a. Calle Poniente-Oriente | 3a. Calle Poniente | Avenida Peralta, Alameda Juan Pablo II | 6a.-10a. Calle Poniente | Avenida Olímpica | 21 Calle Oriente-Poniente, Boulevard Tutunichapa-Calle Sisimiles |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| DERECHO DE VÍA | ARRIATE (m) | Del Reloj de Flores a la 16 Avenida Norte | De Las Fuentes Beethoven al Boulevard Constitución | De la Alameda Juan Pablo II a la 9a. Avenida Norte | Del Boulevard Del Ejército al Reloj de Flores | Del Reloj de Flores a la 9a. Avenida Norte | Desde la 17 Avenida Sur a la 25 Avenida Sur | De la 2a. Avenida Norte a la Diagonal Universitaria | De la Calle Guadalupe al Redondel México. 33 Av. Nte |
| | ACERA (m) | De la 16 Avenida Norte a la 9a. Avenida Norte | Del Boulevard Constitución a la 39 Avenida Norte | De la 9a. Avenida Norte a la 2a. Avenida Norte | Del Reloj de Flores a la 9a. Avenida Norte | De la 9a. Avenida Norte a la 33 Avenida Norte | Desde la 17 Avenida Sur a la 25 Avenida Sur | De la 25 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De Redondel México. 33 Av. Nte al Blvd Los Héroes |
| TOTAL | ZONA DE RETIRO (m) | De la 25 Avenida Norte-Sur a la 49 Avenida Norte-Sur | De la 59 Avenida Norte a la 25 Avenida Norte | De la 2a. Avenida Norte a la 10a. Avenida Norte | De la 33 Avenida Norte a la 59 Avenida Norte | De la 59 Avenida Norte al Boulevard Constitución | De la 25 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la 49 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la Calle Guadalupe al Redondel México. 33 Av. Nte |
| RODAJE | MÍNIMO (m aprox.) | De la 49 Avenida Norte-Sur a la Plaza Las Américas | De la 79 Avenida Norte-Sur a la 87 Avenida Norte-Sur | De la 9a. Avenida Norte a la 2a. Avenida Norte | De la 33 Avenida Norte a la 59 Avenida Norte | De la 59 Avenida Norte al Boulevard Constitución | De la 25 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la 49 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la Calle Guadalupe al Redondel México. 33 Av. Nte |
| CARGA VEHICULAR TOTAL (tpda) | 50% | De la Plaza Las Américas a Las Fuentes Beethoven | De la 79 Avenida Norte-Sur a la 87 Avenida Norte-Sur | De la 9a. Avenida Norte a la 2a. Avenida Norte | De la 33 Avenida Norte a la 59 Avenida Norte | De la 59 Avenida Norte al Boulevard Constitución | De la 25 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la 49 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la Calle Guadalupe al Redondel México. 33 Av. Nte |
| PENDIENTES | 30% | De las Fuentes Beethoven a la 79 Avenida Norte-Sur | De la 79 Avenida Norte-Sur a la 87 Avenida Norte-Sur | De la 9a. Avenida Norte a la 2a. Avenida Norte | De la 33 Avenida Norte a la 59 Avenida Norte | De la 59 Avenida Norte al Boulevard Constitución | De la 25 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la 49 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la Calle Guadalupe al Redondel México. 33 Av. Nte |
| FACTOR DE DISCONTINUIDAD | 20% | De la 87 Avenida Norte-Sur a la Plaza Alberto Masferrer | De la 87 Avenida Norte-Sur a la Plaza Alberto Masferrer | De la 9a. Avenida Norte a la 2a. Avenida Norte | De la 33 Avenida Norte a la 59 Avenida Norte | De la 59 Avenida Norte al Boulevard Constitución | De la 25 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la 49 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la Calle Guadalupe al Redondel México. 33 Av. Nte |
| TOTAL=TPDA (50%) + PENDIENTES (30%) + FACTOR DE DISCONTINUIDAD (20%) | | Final Paseo Gral. Escalón a Cantón El Carmen | De la 87 Avenida Norte-Sur a la Plaza Alberto Masferrer | De la 9a. Avenida Norte a la 2a. Avenida Norte | De la 33 Avenida Norte a la 59 Avenida Norte | De la 59 Avenida Norte al Boulevard Constitución | De la 25 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la 49 Avenida Sur a la 59 Avenida Sur | De la Calle Guadalupe al Redondel México. 33 Av. Nte |
| 5.4 | 0.0 | 8.4 | 6.0 | 3.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 4.0 | 4.5 |
| 4.6 | 0.0 | 1.5 | 5.7 | 0.0 | 7.5 | 7.5 | 0.0 | 15.0 | 4.8 |
| 5.0 | 0.0 | 3.2 | 8.8 | 0.0 | 8.8 | 8.8 | 0.0 | 10.0 | 4.9 |
| 5.0 | 6.0 | 4.0 | 15.3 | 6.0 | 12.7 | 12.7 | 6.0 | 9.0 | 4.7 |
| 5.4 | 6.0 | 4.0 | 16.2 | 6.0 | 14.7 | 14.7 | 6.0 | 8.0 | 5.8 |
| 4.8 | 6.0 | 4.5 | 14.7 | 6.0 | 15.5 | 15.5 | 6.0 | 9.5 | 6.2 |
| 4.5 | 6.0 | 4.5 | 15.5 | 6.0 | 12.7 | 12.7 | 6.0 | 8.3 | 5.9 |
| 5.3 | 6.0 | 4.5 | 12.7 | 6.0 | 4.4 | 4.4 | 6.0 | 7.8 | 5.3 |
| 4.3 | 6.0 | 4.5 | 14.6 | 6.0 | 2.9 | 2.9 | 6.0 | 8.4 | 5.4 |
| 3.1 | 6.0 | 4.5 | 13.9 | 6.0 | 1.0 | 1.0 | 6.0 | 5.8 | 4.3 |
| 2.1 | 0.0 | 4.0 | 7.6 | 0.0 | 6.7 | 6.7 | 0.0 | 7.6 | |
| 4.6 | 0.0 | 4.0 | 7.7 | 0.0 | 6.2 | 6.2 | 0.0 | 7.6 | |
| 4.4 | 0.0 | 4.0 | 7.5 | 0.0 | 7.6 | 7.6 | 0.0 | 7.6 | |
| 4.3 | 0.0 | 4.0 | 8.8 | 0.0 | 8.5 | 8.5 | 0.0 | 8.5 | |
| 5.0 | 0.0 | 3.2 | 7.6 | 0.0 | 8.5 | 8.5 | 0.0 | 8.5 | |
| 4.8 | 0.0 | 1.4 | 6.0 | 0.0 | 8.1 | 8.1 | 0.0 | 8.1 | |
| 4.8 | 0.0 | 1.5 | 6.8 | 0.0 | 8.4 | 8.4 | 0.0 | 8.4 | |
| 4.9 | 0.0 | 3.3 | 6.7 | 0.0 | 9.3 | 9.3 | 0.0 | 9.3 | |
| 5.0 | 0.0 | 2.5 | 6.0 | 0.0 | 7.0 | 7.0 | 0.0 | 7.0 | |
| 4.4 | 0.0 | 1.5 | 7.5 | 0.0 | 6.8 | 6.8 | 0.0 | 6.8 | |
| 4.2 | 0.0 | 1.5 | 7.5 | 0.0 | 6.8 | 6.8 | 0.0 | 6.8 | |
| 6.1 | 0.0 | 4.0 | 14.7 | 0.0 | 6.8 | 6.8 | 0.0 | 6.8 | |
| 5.8 | 0.0 | 4.0 | 7.3 | 0.0 | 8.2 | 8.2 | 0.0 | 8.2 | |
| 6.9 | 0.0 | 4.0 | 11.7 | 0.0 | 9.5 | 9.5 | 0.0 | 9.5 | |
| 6.0 | 4.0 | 4.0 | 10.5 | 4.0 | 8.5 | 8.5 | 4.0 | 8.5 | |
| 5.1 | 4.0 | 3.0 | 14.5 | 4.0 | 5.8 | 5.8 | 4.0 | 5.8 | |
| 5.1 | 4.0 | 3.0 | 14.0 | 4.0 | 5.5 | 5.5 | 4.0 | 5.5 | |
| 3.5 | 4.0 | 3.0 | 16.7 | 4.0 | 3.6 | 3.6 | 4.0 | 3.6 | |
| 4.6 | 0.0 | 3.0 | 7.5 | 0.0 | 8.3 | 8.3 | 0.0 | 8.3 | |
| 5.1 | 0.0 | 4.0 | 8.0 | 0.0 | 7.7 | 7.7 | 0.0 | 7.7 | |
| 5.1 | 0.0 | 2.7 | 9.0 | 0.0 | 8.2 | 8.2 | 0.0 | 8.2 | |
| 4.8 | 4.0 | 3.5 | 15.0 | 4.0 | 7.6 | 7.6 | 4.0 | 7.6 | |
| 4.9 | 4.0 | 5.0 | 10.0 | 4.0 | 6.9 | 6.9 | 4.0 | 6.9 | |
| 4.7 | 4.0 | 3.5 | 9.0 | 4.0 | 5.9 | 5.9 | 4.0 | 5.9 | |
| 5.8 | 6.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 8.0 | 8.0 | 6.0 | 8.0 | |
| 6.2 | 6.0 | 4.0 | 17.6 | 6.0 | 9.5 | 9.5 | 6.0 | 9.5 | |
| 5.9 | 6.0 | 4.0 | 13.6 | 6.0 | 8.3 | 8.3 | 6.0 | 8.3 | |
| 5.3 | 4.0 | 4.0 | 10.0 | 4.0 | 7.8 | 7.8 | 4.0 | 7.8 | |
| 5.4 | 4.0 | 3.5 | 8.8 | 4.0 | 8.4 | 8.4 | 4.0 | 8.4 | |
| 4.3 | 4.0 | 3.0 | 7.0 | 4.0 | 5.8 | 5.8 | 4.0 | 5.8 | |

La presente matriz en su última fila denominada "Total=TPDA (50%) + Pendientes (30%) + Factor de Discontinuidad (20%)" califica en una escala de 1 al 10 las calles y tramos que cumplen con los criterios de Importancia, Confort y Seguridad, en donde los valores superiores o iguales a 5 son aprobados, y los inferiores reprobados.

| | | 3a-5a Avenida Sur-Norte | 25 Avenida Norte-Sur | Calle a Huizucar, 59 Avenida Norte-Sur, Avenida Bernal | Boulevard Constitución | Alameda Manuel Enrique Araujo, Carretera a Santa Tecla, Par Vial 2a y 4a calle Oriente-Poniente Santa Tecla | Calle 5 de Noviembre | 24 Avenida Norte, Avenida República Federal de Alemania, Troncal del Norte | Boulevard Los Próceres | 49 Av. Nte-Sur, Blvd Los Héroes, Aut. Nte, 2a C. Ote-Pte, Av. Juan Aberle, 1A C. Pte-Ote en Mejicanos, Par Vial de Castro Morán, 1a Av. Nte, Mejicanos, C.a Mariona. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|--|--|
| | | De la 2a Calle Poniente a la Alameda Juan Pablo II | De la Alameda Juan Pablo II al Boulevard Tutunchapa | Del Boulevard Tutunchapa a la 29 Calle Poniente | De la 29 Calle Pte a Autopista Norte | De la Calle Monserrat a la 6a-10a Calle Poniente | De la 6a-10a Calle Poniente al Boulevard Tutunchapa | Del Boulevard Tutunchapa a la Autopista Norte | De la Av. Monte Verde al Boulevard Los Próceres, Arbol de la Paz | De Blvd. Los Próceres, Arbol de la Paz a Alameda F.D. Roosevelt | De Alameda Franklin Delano Roosevelt a Alameda Juan Pablo II | De Calle San Antonio Abad a Calle Constitución | De Calle Constitución a Calle Zacamil | De Plaza Las Américas a Alameda Juan Pablo II | De Al. Juan Pablo II a C. Sn. Ant. Abad, Monumento Constitución | De Calle S. Ant. Abad, Monumento Constitución a C. Constitución | De Calle Constitución a Calle El Volcán | De Plaza Las Américas, Ala. Roosevelt a Blvd Venezuela | De Boulevard Venezuela a Avenida La Revolución | De Avenida La Revolución a Boulevard Los Próceres | De 2a Avenida Norte a 20 Avenida Norte | De la 20 Avenida Norte a Calle Federal de Alemania | De C. Federal de Alemania a C. Concepción, La Garita | De Reloj de Flores Av. Peralta a Calle Concepción | De la Calle Concepción a la Calle 5 de Noviembre | Monumento Hermano Lejano a Arbol de la Paz | De Arbol de la Paz a Torre Cuscatlán | Torre Cuscatlán a Alameda Enrique Araujo | Monumento Hermano a Boulevard Venezuela | De B. Venezuela a Alameda Roosevelt | De Al. Roosevelt a C. Los Sisimiles | de C. Los Sisimiles a C. Gabriela Mistral | De la Calle Gabriela Mistral a Inters. 25 Av. Norte | 25 Av. Norte y Circunvalación Universitaria | De Av. Circunvalación Universitaria a 5a Av. Norte | | | | | | | | | | | |
| DERECHO DE VÍA | ARRIATE (m) | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | | | | | | | | |
| | ACERA (m) | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 3.5 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | | | | | |
| | TOTAL | 3.50 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.50 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 2.00 | 3.50 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | | | | |
| ZONA DE RETIRO (m) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | |
| RODAJE | MÍNIMO (m aprox.) | 5.6 | 11.5 | 11 | 9 | 13 | 13.6 | 12.8 | 11 | 12.2 | 14.6 | 13 | 14 | 13 | 22 | 22 | 22 | 22 | 16.7 | 13.6 | 7.5 | 7.7 | 9 | 9 | 14.8 | 11.5 | 5 | 25 | 25 | 13 | 14 | 18.6 | 25.5 | 25.4 | 25.2 | 24.8 | 24.8 | 24.8 | 24.8 | 24.8 | 24.8 | | | | | |
| CARGA VEHICULAR TOTAL (tpda) | 50% | 1.00 | 2.32 | 2.65 | 4.22 | 3.82 | 3.28 | 2.98 | 3.90 | 4.11 | 2.89 | 2.97 | 3.10 | 3.36 | 4.76 | 5.92 | 4.40 | 4.88 | 4.95 | 5.59 | 2.27 | 2.71 | 3.44 | 2.73 | 2.35 | 10.00 | 8.04 | 8.35 | 6.49 | 6.15 | 4.93 | 5.74 | 4.69 | 3.92 | 2.55 | 2.55 | 2.55 | 2.55 | 2.55 | 2.55 | | | | | | |
| PENDIENTES | 30% | 10.0 | 9.3 | 8.8 | 9.5 | 9.6 | 9.9 | 7.7 | 2.4 | 9.2 | 8.9 | 9.9 | 10.0 | 9.5 | 9.4 | 9.7 | 6.9 | 9.5 | 6.2 | 6.6 | 7.6 | 7.6 | 9.0 | 9.4 | 9.5 | 9.1 | 7.4 | 9.6 | 6.5 | 10.2 | 9.8 | 8.7 | 9.6 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | | | | |
| FACTOR DE DISCONTINUIDAD | 20% | 3.4 | | | 6.1 | | | 7.3 | | | 4.1 | | | 5.9 | | | 2.5 | | | 5.9 | | | 4.6 | | | 5.9 | | | 4.6 | | | 5.9 | | | 4.6 | | | 5.9 | | | 4.6 | | | 5.9 | | |
| TOTAL= TPDA (50%) + PENDIENTES (30%)+ FACTOR DE DISCONTINUIDAD (20%) | | 4.2 | 4.6 | 4.7 | 5.6 | 6.0 | 5.8 | 5.0 | 4.1 | 6.3 | 5.6 | 5.9 | 6.0 | 6.0 | 5.3 | 6.0 | 6.7 | 5.1 | 6.5 | 5.5 | 5.9 | 3.9 | 4.1 | 4.9 | 5.4 | 5.2 | 8.7 | 7.2 | 8.0 | 6.4 | 7.3 | 6.6 | 6.4 | 6.6 | 6.4 | 5.1 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | | | |

La presente matriz en su última fila denominada "Total=TPDA (50%) + Pendientes (30%) + Factor de Discontinuidad (20%)" califica en una escala de 1 al 10 las calles y tramos que cumplen con los criterios de Importancia, Confort y Seguridad, en donde los valores superiores o iguales a 5 son aprobados, y los inferiores reprobado.

3.3.4 PASO N° 4 PROPUESTA URBANA DE ZONIFICACION DE UN SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.

De los resultados en cuanto a la selección de calles para el proyecto de Ciclo rutas obtuvimos dos mapas generales a nivel de municipio, ambos mapas ofrecen alternativas de factibilidad (según el criterio evaluado) para la implementación según tipo de Ciclo rutas, siendo estos la base para definir la zonificación de una Red integrada, en donde los análisis de movilidad tanto externos como internos serán determinantes; dado que el proyecto busca principalmente atender las necesidades de movilidad y transporte de la población, pero sobre todo en contribuir a disminuir el uso del vehículo motorizado.

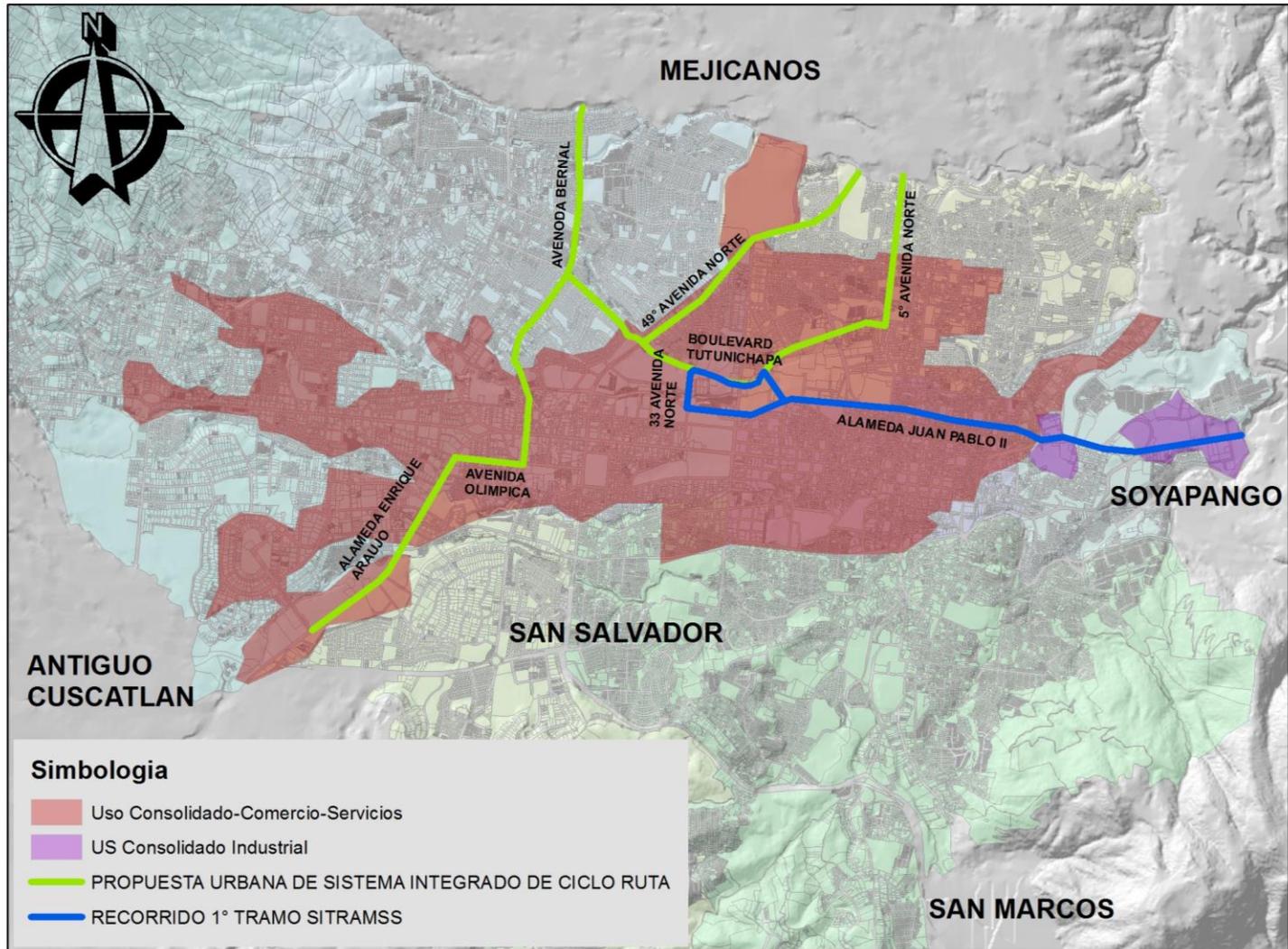
Además se ha incluido el Sistema Integrado de Transporte (SITRAMSS, 1° etapa, a fin que la red de Ciclo ruta se integre a las distintas modalidades existentes de transporte dentro de San Salvador.

Con el proyecto de SITRAMSS se atiende a la demanda de movilidad de uno de los municipios más densificados del Área Metropolitana de San Salvador, Soyapango.

El Sistema Integrado de Ciclo Rutas propuesto se atiende principalmente a los desplazamientos provenientes de la zona Norte (Mejicanos, Apopa, Ayutuxtepeque, etc.) y Sur-Poniente (Santa Tecla, Antiguo Cuscatlán, etc.); no así a la zona Sur-Oriente (municipio de San Marcos) el cual genera pocos desplazamientos de población en comparación a los demás municipios del Área Metropolitana de San Salvador.

A continuación se muestra la Zonificación de un Sistema Integrado de Ciclo Rutas propuesta para el municipio de San Salvador.

MAPA DE PROPUESTA URBANA DE ZONIFICACION DE SISTEMA INTEGRADO DE CICLORUTAS, MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.



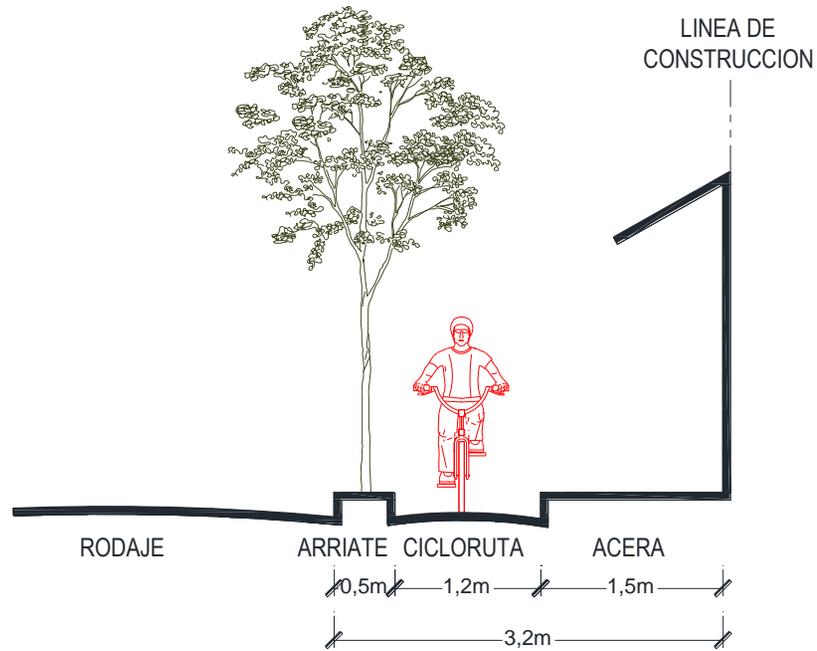
MAPA 23: Propuesta Urbana de Zonificación de Sistema Integrado de Ciclo rutas en el Municipio de San Salvador.

FUENTE: Elaboración propia. **Mapa Base:** OPAMSS

3.4 CRITERIOS GEOMETRICOS DE DISEÑO PARA CICLO RUTAS EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.

Para todas las calles seleccionadas se proponen Ciclo rutas Unidireccionales con anchos de 1.20m, interviniendo la Acera y Arriate únicamente, por lo que la sección transversal tipo a desarrollar será la mostrada en el Grafico N° 22.

3.4.1 SECCION TIPO-CICLO RUTA UNIDIRECCIONAL



**DERECHO DE VIA
SECCIÓN TIPO - CICLORUTA UNIDIRECCIONAL**

GRAFICO N° 22.
FUENTE: Elaboración propia



**GRAFICO N° 23. Sección Tipo de Ciclo Ruta en
Planta.**
FUENTE: Elaboración propia

3.4.2 GEOMETRIA DE CICLO RUTAS EN CURVAS



GRAFICO N° 24. Propuesta de Integración de Ciclo Rutas en Curvas. Intersección Pasaje San Carlos y 49ª Avenida Norte.

FUENTE: Elaboración propia

Para el caso de la Ciclo rutas en curvas, dado que en el municipio de San Salvador ya existe una infraestructura consolidada de la red vial vehicular y de peatones, lo recomendable será que las Ciclo Rutas se adapten a las curvas existentes generadas en las intersecciones de la red vial.

Cuando estas sean inferiores a radios de giros iguales o menores a 3.0, deberán señalizarse adecuadamente para que el ciclista tome con precaución la curva.

3.4.3 DISEÑO DE CICLO RUTA EN CRUCE CON INTERSECCIONES CON UNA VIA VEHICULAR CICLO RUTA EN CRUCE DE BOCA CALLE



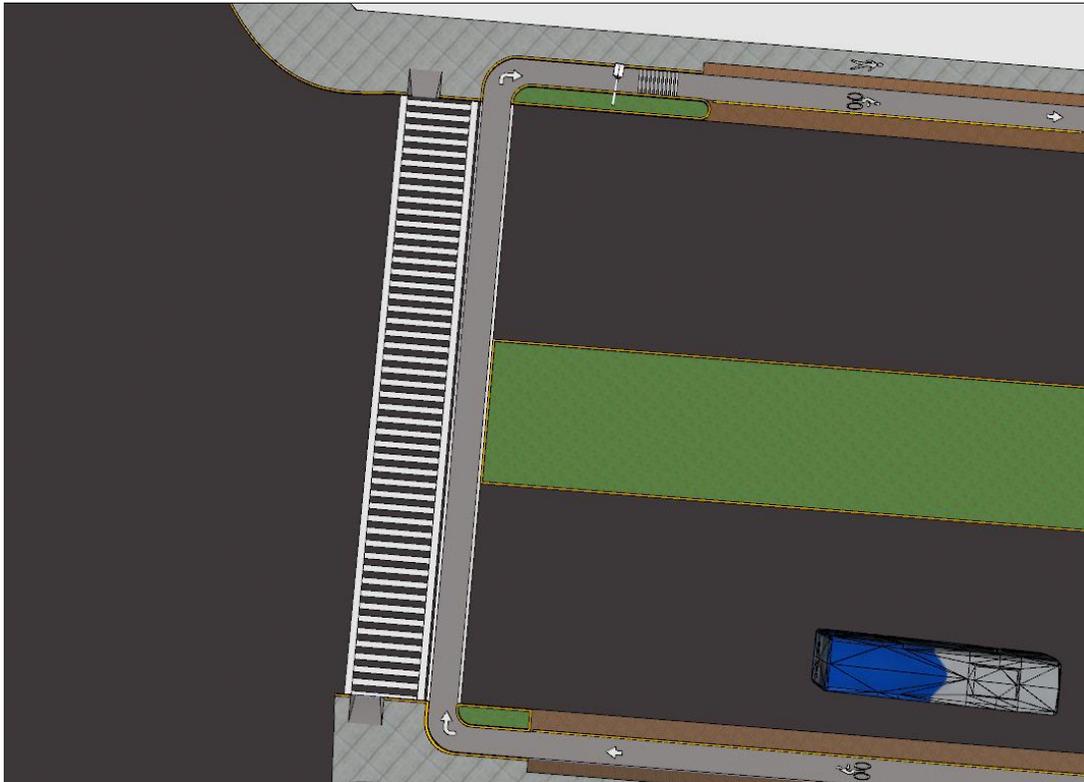
El Ciclista previo a su paso por las intersecciones deberá realizar un ALTO obligatorio, que le permitirá visualizar el momento indicado para su cruce. Aledaño a la zona de alto obligatorio para el Ciclista previo al cruce se encuentra el área para que el peatón también realice su respectiva pausa.

La disposición de la ciclo ruta al frente de la señalización horizontal para el peatón, evita el cruce de las diferentes circulaciones entre peatones y ciclistas, lo que sucedería si se desarrollaran en el sentido inverso.

Así mismo en la zona de la intersección se incluye la rampa para minusválido, la cual atiende a las especificaciones de la Normativa Técnica de Accesibilidad, Urbanística, Arquitectónica, Transporte y Comunicaciones.

GRAFICO N° 25. Propuesta de Ciclo Ruta en intersección de Boca Calle. Intersección Pasaje Los Ángeles y 49° Avenida Norte.
FUENTE: Elaboración propia

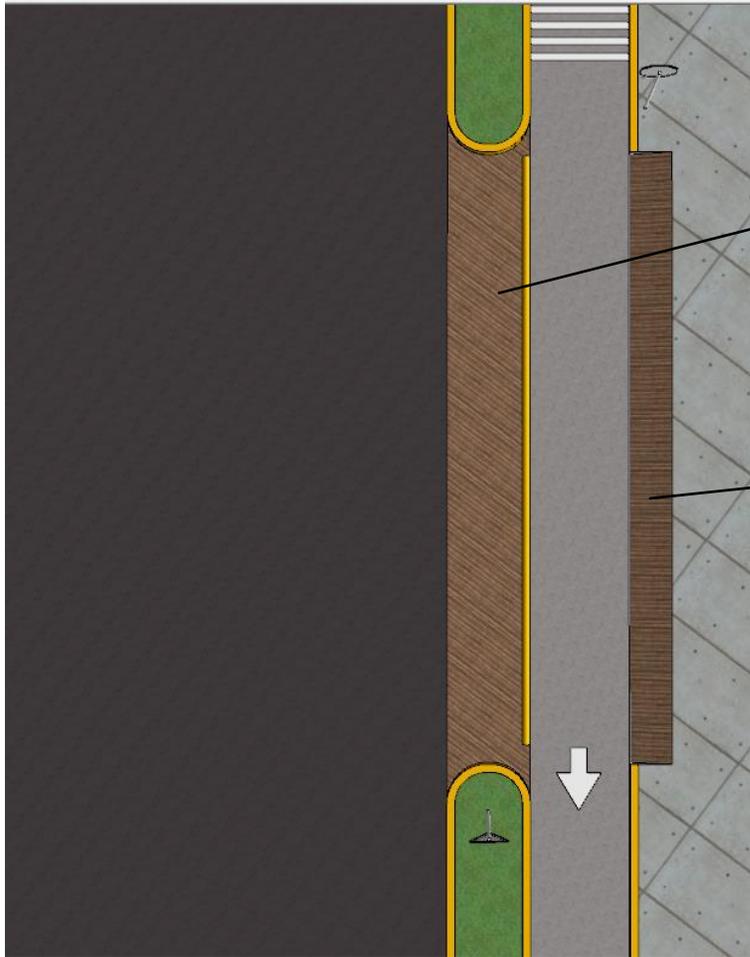
3.4.4. CICLO RUTA EN CRUCE CON VIAS DE CIRCULACION MAYOR



Para las intersecciones de las Ciclo ruta con vías de circulación mayor se sugiere contemplar retornos o cambios de sentido siempre y cuando sea posible, a fin de evitar el cruce.

Si el cruce fuera obligatorio por la planificación de la Ciclo ruta deberá contemplar un diseño especial que garantice el funcionamiento de la intersección pero sobre que ofrezca altas cotas de seguridad al ciclista y al peatón principalmente.

3.4.5 DISEÑO DE ACCESOS A INMUEBLES COLINDANTES A LA VIA



En el lateral izquierdo de la Ciclo ruta deberá realizarse un cambio de textura respecto al del pavimento del rodaje de la calle vehicular, este deberá encontrarse al mismo nivel del rodaje, lo que servirá para la identificación del acceso a los inmuebles con acceso vehicular desde la vía.

La rampa de acceso vehicular al inmueble deberá desarrollarse en 1/3 del ancho de la acera, tal y como lo establece el Reglamento a la Ley de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y sus Municipios Aledaños.

GRAFICO N° 27. Diseño de Accesos a Inmuebles Colindantes a la Vía. Intervención en Derecho de vía (acera y arriate) de la 49° Avenida Norte.

FUENTE: Elaboración propia

3.5 SEÑALIZACION²⁹

Consiste en la colocación de señales, marcas, simbología, etc. de control de tránsito para orientar el apropiado comportamiento del ciclista. La indicación de direcciones, destinos, distancias y nombres de calles transversales son usadas de manera similar como se usan en las vías motorizadas.

Según su posición, la señalización puede ser de dos tipos: vertical u horizontal.

3.5.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales verticales son dispositivos de control de tránsito instalados a nivel de la vía o sobre ella. Están compuestas por un elemento de sustentación, placa o inscripción colocados preferentemente al lado derecho de la vía dando frente al sentido de la circulación.

Dentro de la señales verticales, existen señales reguladoras, de advertencia o preventivas, e informativas.



Reguladoras o de Reglamentación: tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al reglamento de circulación. Se caracterizan por su color rojo y blanco.



Advertencia o de prevención: tienen por objeto advertir al usuario con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía, existencia de una situación peligrosa y la naturaleza de ésta. Este tipo de señales se representan con color amarillo y negro.

²⁹ Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao.

Informativa: tienen por objeto guiar al usuario de la vía (conductor), suministrándole la información necesaria relacionada a la identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés especial, intersecciones, distancias recorridas o por recorrer, prestación de servicios, etc.

3.5.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

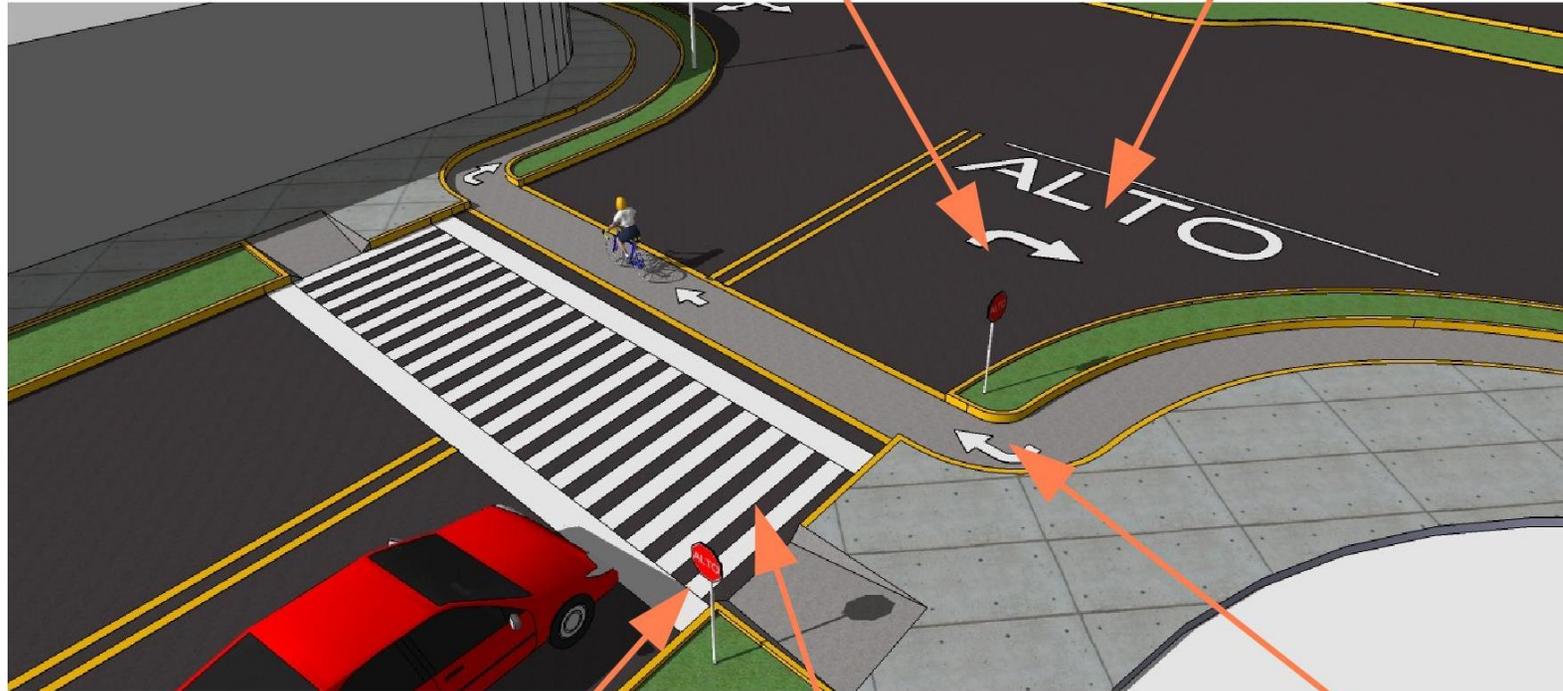


Las señales horizontales son aquellas marcas sobre el pavimento y tiene la función de delimitar o canalizar el tránsito de las bicicletas y de los vehículos motorizados.

3.5. SEÑALIZACIÓN PROPUESTA EN EL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS EN INTERSECCION DE 49° AVENIDA NORTE Y PASAJE SAN CARLOS
3.5.4 SEÑALIZACION Y DISPOSICION PROPUESTA DE CICLO RUTA EN PARADAS DE BUSES

SEÑAL DE GIRO SOBRE CALLE: Es señal se utiliza para advertir a los conductores de vehículos que el único sentido de desplazamiento será en la de la dirección del sentido de la flecha.

SEÑAL HORIZONTAL DE ALTO: Indicando en la obligación de detenerse antes de continuar la marcha en las intersecciones.

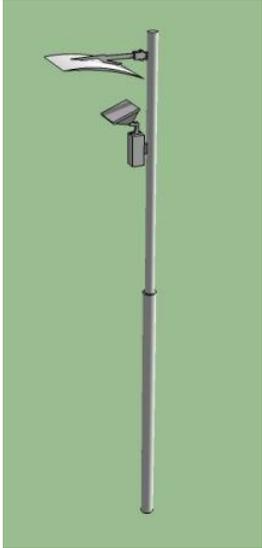


SEÑAL VERTICAL DE ALTO: Indicando la obligación de detenerse frente a la franja de cruce peatonal antes de seguir su marcha.

PASO DE CEBRA: La franja indica el lugar por la cual el peatón debe cruzar la calle.

SEÑAL DE GIRO SOBRE CICLORUTA: Esta señal se utiliza para advertir a los conductores de bicicletas que el único sentido de desplazamiento serán en la de la dirección del sentido de la flecha.

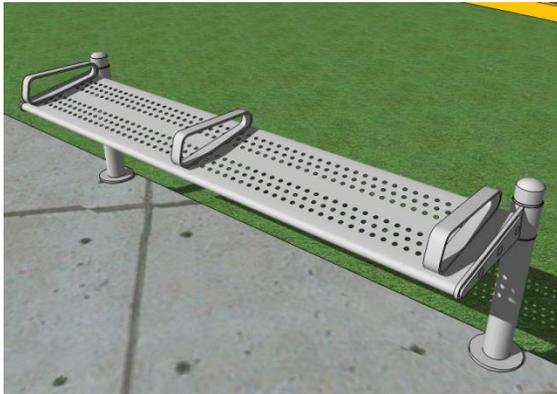
3.6 MOBILIARIO URBANO PROPUESTO PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.

| TIPO DE MOBILIARIO | CARACTERÍSTICAS |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>BOLARDO:</p> <p>De concreto prefabricado de forma esférica, de 300 mm de diámetro y 450 mm de altura, con base empotrable, acabado en color amarillo.</p> |
|  | <p>LAMPARA PARA EXTERIORES</p> <p>Cuerpo: fundición inyectada de aluminio.</p> <p>Acabado: pintura en polvo.</p> <p>Reflector: de aluminio pulido, electrobrillantado, anodizado y sellado.</p> <p>Refractor: vidrio templado plano o lenticula.</p> |



APARCADERO DE BICICLETAS:

Capacidad para 5 bicicletas, Estructura de tubo industrial de 1 ¼", empotrada en su base, pretratamiento corrosivo con fosfato de zinc y terminado con pintura electrostática.



BANCA PARA EXTERIORES:

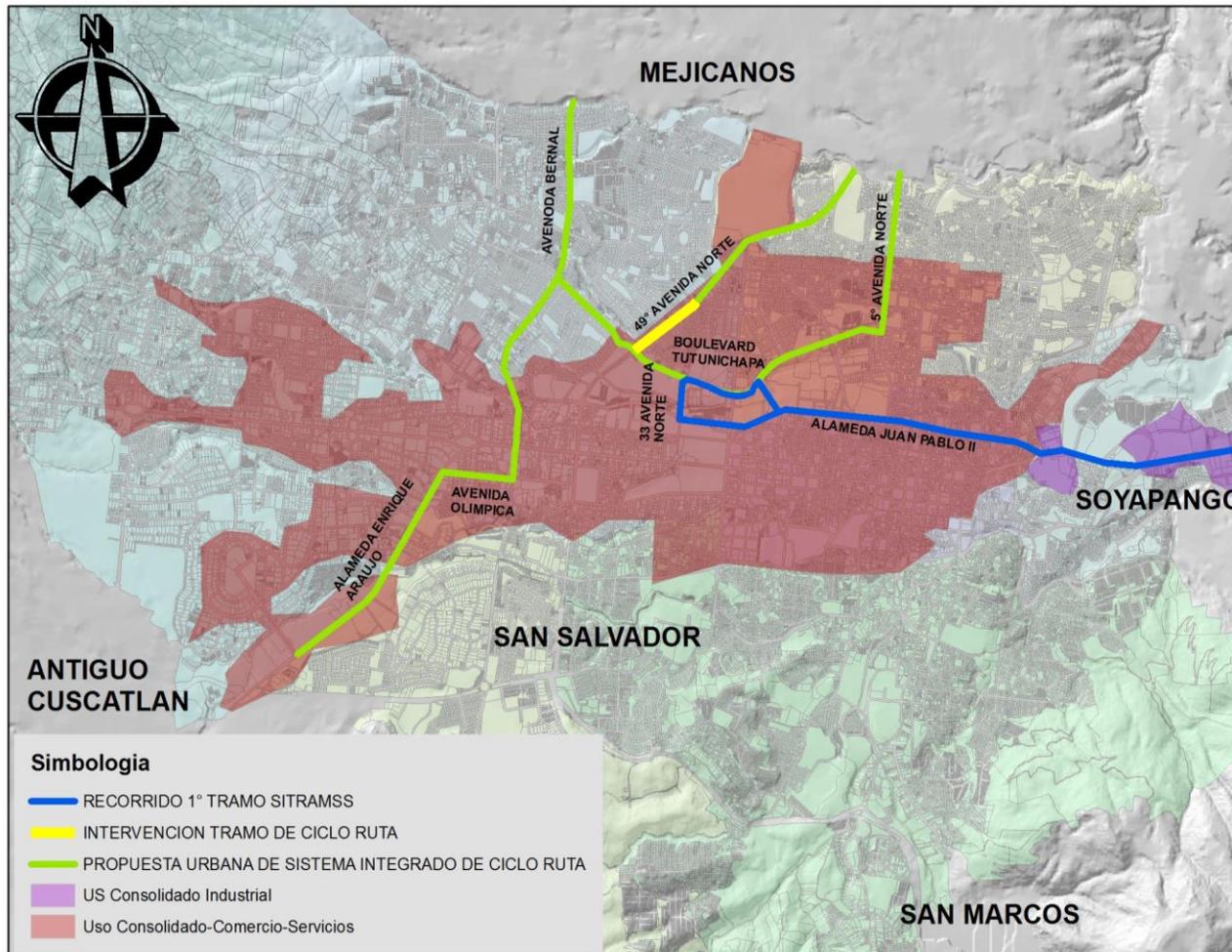
Banca de acero inoxidable, asiento de lámina perforada que evita la retención de agua, fijación en su base por medio de pernos, capacidad para 2 personas.



DISPENSADOR DE AGUA:

Posee 2 pocetas circulares, 1 para adulto y 1 para niño, estructura cuadrada de hormigón decorativo, armazón de acero, peso aproximado 100 Kg, regulador de presión de agua y cañería de acero inoxidable.

3.7. SELECCIÓN DE TRAMO DE CICLO RUTA A INTERVENIR IMPLEMENTANDO CRITERIOS GEOMETRICOS DE DISEÑO, SEÑALIZACION, MOBILIARIO URBANO Y REHABILITACION DE ESPACIOS PUBLICOS.

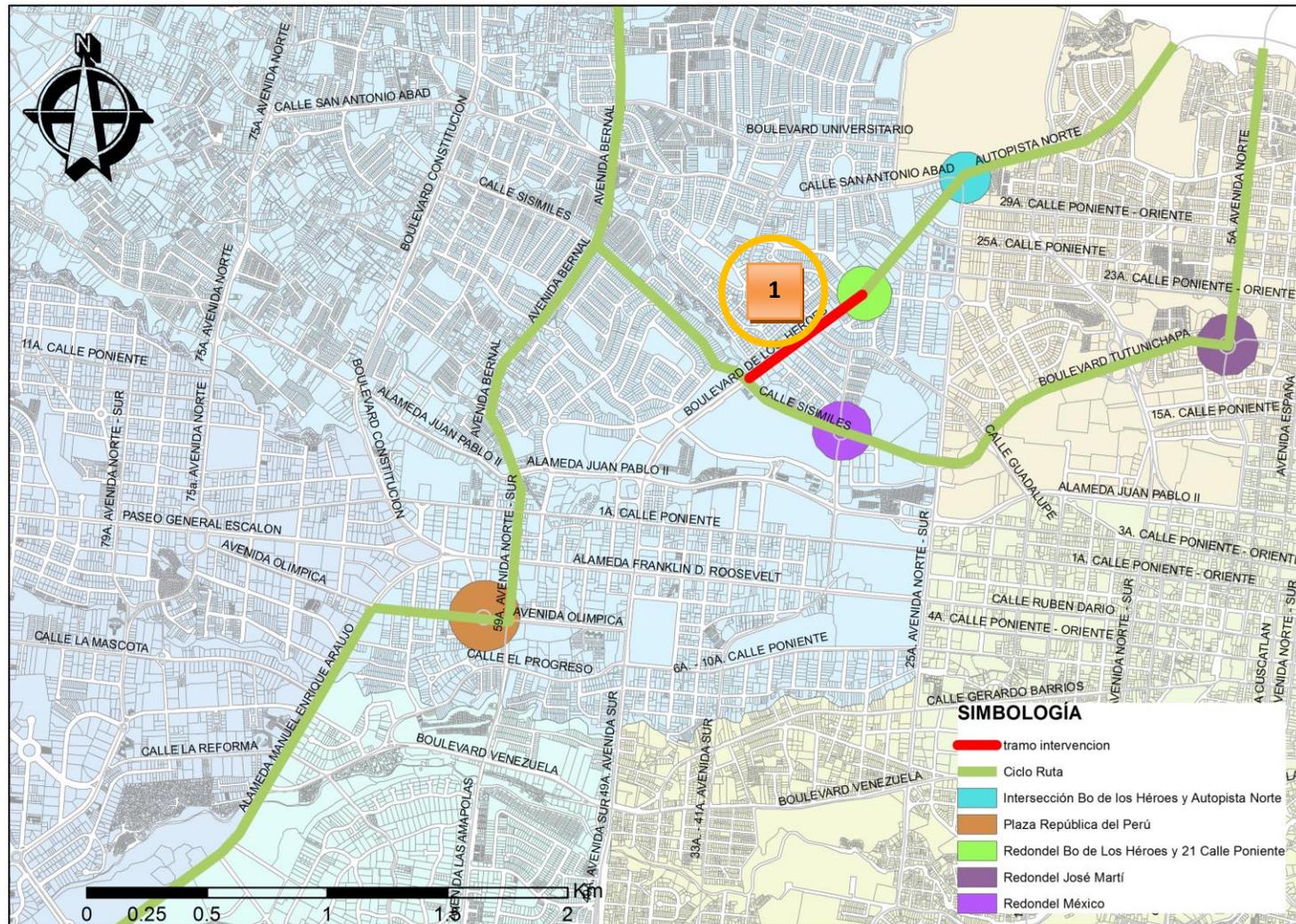


De la red propuesta como sistema integrado de ciclo ruta en el municipio seleccionamos el tramo de la 49° Avenida Norte, entre sus intersecciones con la Calle Sisimiles y la 21 Calle Poniente, el objetivo de este apartado es el de aplicar los criterios de diseño geométrico, señalización y mobiliario urbano en uno de los tramos de la red de ciclo ruta que más complejidad incluya, en el caso de la 49° Avenida Norte la gran cantidad de accesos vehiculares y peatonales a todo tipo de negocios y centros de trabajo, y la gran cantidad de mobiliario existente son elementos que agregan complejidad a dicho tramo, el mapa mostrado a continuación representa gráficamente el espacio urbano a intervenir.

MAPA 24: Tramo de Ciclo Ruta a intervenir, 49° Avenida Norte.
FUENTE: Elaboración propia. **Mapa Base:** OPAMSS

3.8. IDENTIFICACION DE ESPACIOS ABIERTOS (PUBLICOS), CON POTENCIAL DE INTEGRAR AL SISTEMA URBANO DE CICLO RUTAS.

El Redondel identificado con el número 1 ubicado en la intersección del Boulevard los Héroes y 21 Calle Poniente se muestra en adelante como un ejemplo de intervención a realizar en estos espacios abiertos a través del proyecto de Ciclorutas, revitalizándolos e integrándolos.



MAPA 25: Espacios Abiertos (públicos) que forman parte de la red de ciclo rutas.
FUENTE: Elaboración propia. **Mapa Base:** OPAMSS

3.9. INTERVENCION URBANA, REVITALIZACION E INTEGRACION DE ESPACIO ABIERTO AL SISTEMA DE CICLORUTAS.

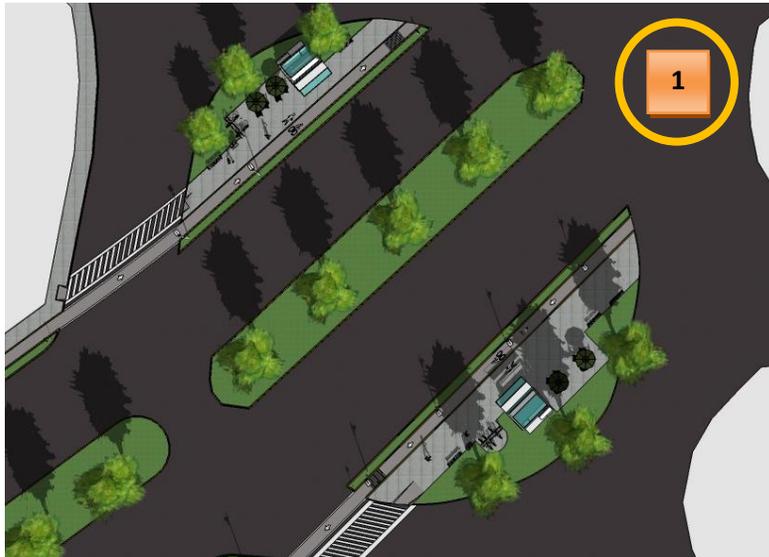


IMAGEN 7: Intersección del Boulevard los Héroes y 21 Calle Poniente, vista en planta.



IMAGEN 8: Cruce peatonal y de Cicloruta sobre la vía.



IMAGEN 9: Mobiliario Urbano para el descanso del Ciclista.



IMAGEN 10: Perspectiva de conjunto, intervención espacio abierto.

3.10. INTERVENCION URBANA DE CICLO RUTA SOBRE LA 49° AVENIDA NORTE, ENTRE CALLE SISIMILES Y 21 CALLE PONIENTE.

A continuación se muestra el tramo seleccionado para hacer la intervención con los criterios de diseño geométrico antes explicados, esta intervención considera elementos de mobiliario urbano, infraestructura, geometría de aceras, arriates, rodajes, accesos, etc. Las imágenes en adelante muestran el estado actual de la vía y su transformación mediante la intervención.



IMAGEN 11: Tramo de Ciclo Ruta a intervenir, 49° Avenida Norte, entre Calle Sisimiles y 21 Calle Poniente.

Fuente: Google Earth.

3.11. VISTA DE LA INTERVENCION URBANA DEL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTA SOBRE 49° AVENIDA NORTE



IMAGEN 12: Ciclo Ruta en acceso vehicular a gasolinera, ubicada en intersección 49° Avenida Norte y Calle Gabriela Mistral.
Fuente: Fotografía y Montaje (Elaboración propia).



IMAGEN 13: Ciclo Ruta en acceso peatonal y vehicular a Centro Recreativo, ubicado en 49° Avenida Norte.

Fuente: Fotografía y Montaje (Elaboración propia).



IMAGEN 14: Ciclo Ruta en salida vehicular de Restaurante, ubicada en intersección 49° Avenida Norte y Pasaje San Carlos.
Fuente: Fotografía y Montaje (Elaboración propia).



IMAGEN 15: Ciclo Ruta en Espacio Abierto, ubicado en la intersección de la 49° Avenida Norte y 21 Calle Poniente.
Fuente: Fotografía y Montaje (Elaboración propia).

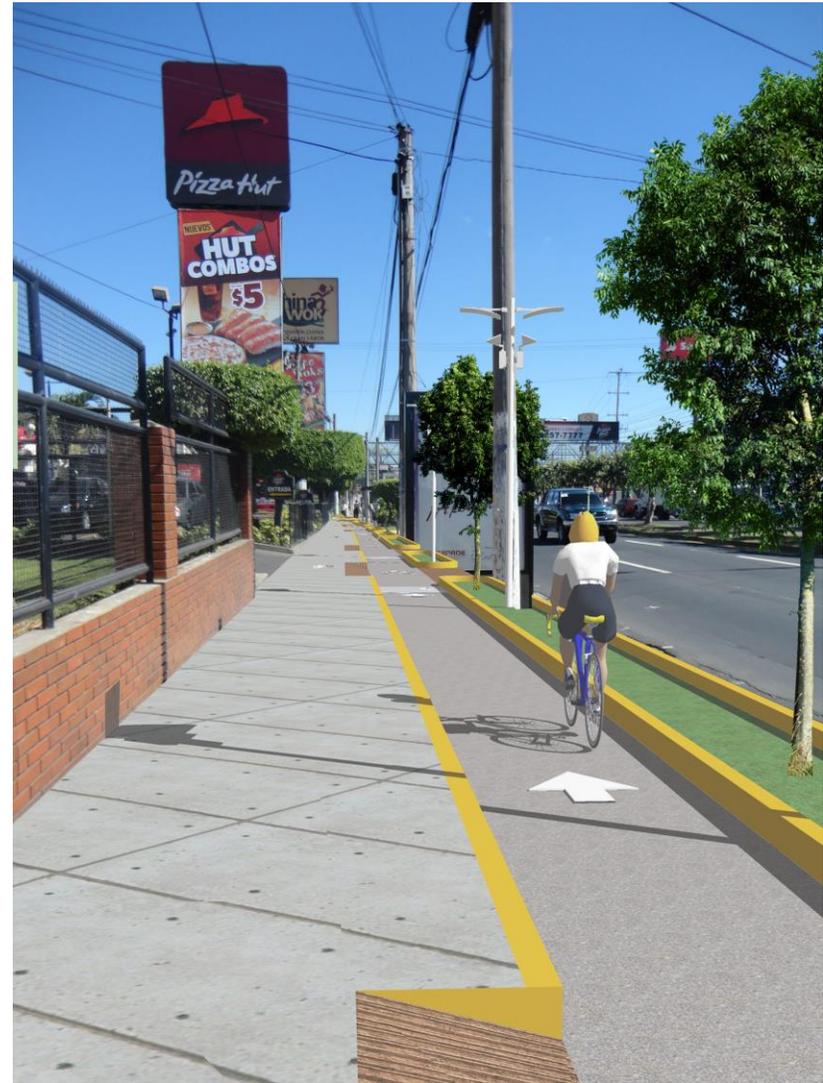


IMAGEN 16: Ciclo Ruta en acceso peatonal y vehicular a Restaurante, ubicado en 49ª Avenida Norte.
Fuente: Fotografía y Montaje (Elaboración propia).

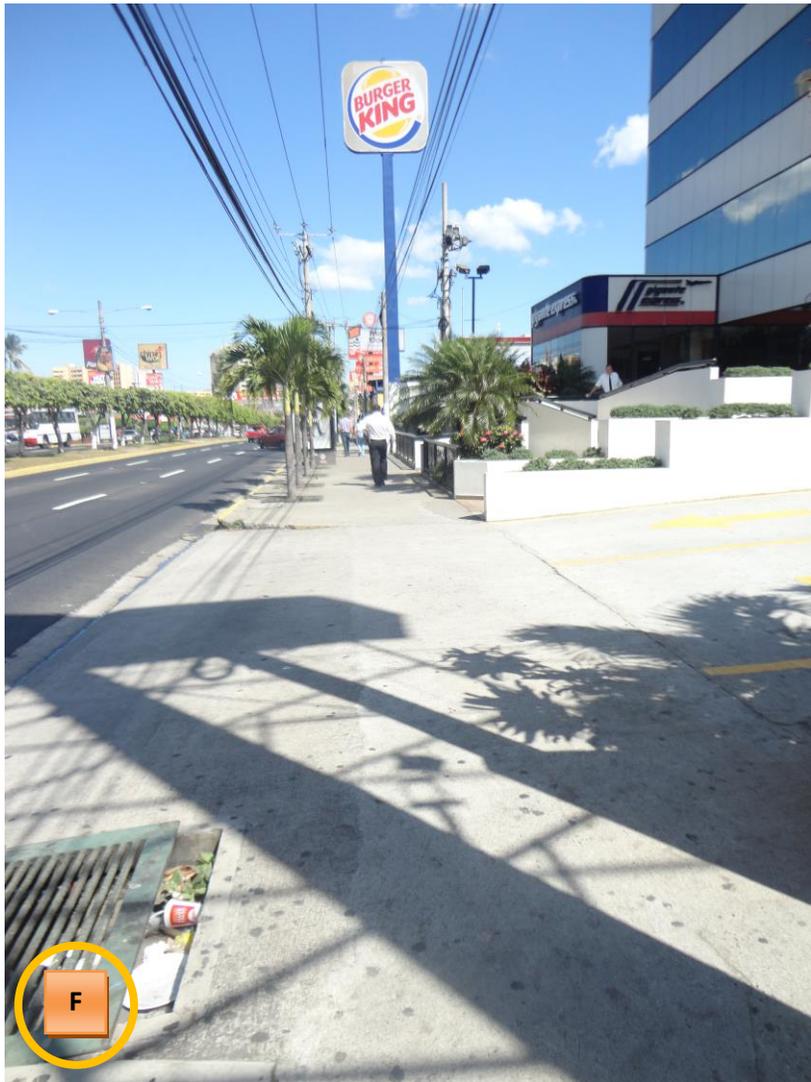


IMAGEN 17: Ciclo Ruta en acceso peatonal y vehicular a Centros de Trabajo, ubicado en 49° Avenida Norte.

Fuente: Fotografía y Montaje (Elaboración propia).

3.12 ESTIMACION DE PRESUPUESTO PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE CICLO RUTAS.

Considerando 14.41km de longitud.

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | SUB TOTAL |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|----------------|-----------------------|
| 1 | Pavimento de Concreto Hidráulico (f'c = 210 kg/cm ²) | m ² | 17,297 | \$ 22.00 | \$380,533.88 |
| 2 | Base estabilizada | m ² | 17,297 | \$ 5.00 | \$86,485 |
| 3 | Aceras de Concreto Hidráulico | m ² | 21,621.24 | \$ 20.00 | \$432,424.86 |
| 4 | Cordón – cuneta de concreto hidráulico | ml | 14,414.16218 | \$ 29.00 | \$418,010.70 |
| 5 | Arriate (revegetado) | m ² | 7,207.08109 | \$ 4.00 | \$28,828.32 |
| COSTO TOTAL | | | | | \$1,346,282.74 |

3.13 RECOMENDACIONES

- Ante la ausencia de normativas en la materia, corresponde a las instituciones competentes elaborar un marco regulatorio para la planeación, construcción, mantenimiento y operación del Sistema Integrado de Ciclo rutas.
- Crear una institución que en específico se encargue de la aplicación de los instrumentos legales que regule las Ciclo Rutas, además de asumir el mantenimiento y renovación de la red misma.
- Promover campañas de concientización para que la población prefiera el uso de la bicicleta en la ciudad.
- Que los proyectos futuros de ampliación de las vías incluyan la implementación de Ciclo rutas, siendo estas parte de una red integrada con conexiones a diferentes puntos de interés del municipio.
- Investigaciones de este tipo requieren de la participación de diferentes disciplinas, a fin de tomar en cuenta todas las variables que determinan los elementos de estudio, las personas, la economía, la salud pública, el medio ambiente, etc.

BIBLIOGRAFIA

3.14. BIBLIOGRAFIA

- Diputación Foral de Bizkaia, Departamento de Obras Públicas y Transporte, Plan Director Ciclable 2003-2016. La Bicicleta como Medio de Transporte, Directrices para su Implementación.
- Lungo, Marcelo. Diciembre 2008. Movilidad Urbana en el Área Metropolitana de San Salvador: Su relación con las políticas públicas de ordenamiento urbana y propuesta de lineamientos de política de movilidad urbana para la OPAMSS. Fundación Universitaria Politécnica de Cataluña (UPC).
- Projekta Ltda. Interdiseños Ltda. 1999,93p. INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO, Manual de Diseño de Ciclo rutas, Plan Maestro para Ciclo rutas para Santa Fe de Bogotá E.D. Santa Fe de Bogotá D.C.
- Alfonso Sanz. Rodrigo Pérez Senderos, Tomas Fernández, Madrid 1999. La Bicicleta en la Ciudad, Manual de Políticas y Diseño para Favorecer El Uso de La Bicicleta como Medio de Transporte.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN. 2012. Elaboración de las Directrices de la Zonificación Ambiental y los Usos del Suelo de la Subregión Metropolitana de San Salvador.
- Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador, OPAMSS. Plan de Desarrollo Territorial Para la Subregión Metropolitana de San Salvador.
- Brutti, Fabrizio, ed. Umaña, Carlos, ed. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO. FUNDAUNGO. 2002, Plan Maestro de Desarrollo Urbano, PLAMADUR.
- Ministerio de Obras Públicas MOP, Viceministerio de Transporte, 1997, Plan Maestro del Transporte Vehicular en el Área Metropolitana de San Salvador, PLAMATRANS.
- Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU). Sitio Web.
- Ministerio de Economía, 2011, Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM).
- Consejo Nacional de Atención Integral a la Persona con Discapacidad, ONAIPD. 2003. Normativa Técnica de Accesibilidad Urbanística, Arquitectónica, Transporte y Comunicaciones.
- Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador, OPAMSS, 2011, Reglamento General a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) y sus Municipios Aledaños.

ANEXOS

3..15. ANEXOS

| ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL AÑO 2010 | | | LIVIANO | | P E S A D O S | | | | | | | | TOTAL | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------------|--------|------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | | | PASJ | CARG. | PASAJEROS | | C A R G A | | | | | | | |
| | | | AUTO | PICK-UP | M. BUS | BUS | C2 Camion de 2 ejes | C3 Camion de 3 ejes | T2-S1 | T2-S2 | T2-S3 | T3-S2 | | T3-S3 |
| No. EJE | SUB | TRAMO | | | | | | | | | | | | |
| 1,0 | 1A | Av. Independencia-2a Calle Ote-Pte, Calle Rubén Darío, Alameda Roosevelt, Paseo General Escalón, Calle Cantón El Carmen | | | | | | | | | | | | |
| 1,0 | 1B | Del Reloj de Flores a la 16 Avenida Norte | 6881,0 | 2893,0 | 732,0 | 4584,0 | 381,0 | 146,0 | 71,0 | 141,0 | 19,0 | 19,0 | 26,0 | 15893,0 |
| 1,0 | 1C | De la 16 Avenida Norte a la 9a. Avenida Norte | 1072,0 | 587,0 | 240,0 | 3496,0 | 78,0 | 6,0 | 0,0 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5485,0 |
| 1,0 | 1D | De la 9a. Avenida Norte a la 25 Avenida Norte-Sur | 8892,0 | 3581,0 | 1780,0 | 1903,0 | 512,0 | 294,0 | 39,0 | 369,0 | 44,0 | 44,0 | 242,0 | 17700,0 |
| 1,0 | 1E | De la 25 Avenida Norte-Sur a la 49 Avenida Norte-Sur | 11519,0 | 3575,0 | 2078,0 | 2350,0 | 663,0 | 131,0 | 37,0 | 369,0 | 27,0 | 27,0 | 112,0 | 20888,0 |
| 1,0 | 1F | De la 49 Avenida Norte-Sur a la Plaza Las Américas | 16896,0 | 3956,0 | 3730,0 | 3243,0 | 561,0 | 368,0 | 157,0 | 859,0 | 74,0 | 89,0 | 485,0 | 30418,0 |
| 1,0 | 1G | De la Plaza Las Américas a Las Fuentes Beethoven | 12428,0 | 2911,0 | 2778,0 | 2431,0 | 403,0 | 150,0 | 22,0 | 286,0 | 19,0 | 19,0 | 114,0 | 21561,0 |
| 1,0 | 1H | De Las Fuentes Beethoven a la 79 Avenida Norte-Sur. | 20934,0 | 4895,0 | 4683,0 | 4090,0 | 677,0 | 146,0 | 60,0 | 415,0 | 40,0 | 40,0 | 194,0 | 36174,0 |
| 1,0 | 1I | De la 79 Avenida Norte-Sur a la 87 Avenida Norte-Sur. | 23248,0 | 5019,0 | 685,0 | 296,0 | 752,0 | 148,0 | 14,0 | 447,0 | 36,0 | 36,0 | 227,0 | 30908,0 |
| 1,0 | 1J | De la 87 Avenida Norte-Sur a la Plaza Alberto Masferrer. | 20082,0 | 3510,0 | 671,0 | 413,0 | 306,0 | 181,0 | 19,0 | 272,0 | 3,0 | 20,0 | 182,0 | 25659,0 |
| 1,0 | 1K | De la Plaza Alberto Masferrer al Final Paseo Gral Escalon | 6971,0 | 3058,0 | 111,0 | 476,0 | 195,0 | 42,0 | 0,0 | 29,0 | 0,0 | 3,0 | 5,0 | 10890,0 |
| 1,0 | 1L | De Final Paseo General Escalón a Cantón El Carmen | 2194,0 | 448,0 | 56,0 | 0,0 | 74,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 2781,0 |
| 2,0 | | 1a. Calle Poniente-Oriente | | | | | | | | | | | | |
| 2,0 | 2A | De Las Fuentes Beethoven al Boulevard Constitución | 9879,0 | 1851,0 | 157,0 | 143,0 | 34,0 | 46,0 | 5,0 | 159,0 | 6,0 | 6,0 | 39,0 | 12325,0 |
| 2,0 | 2B | Del Boulevard Constitución a la 59 Avenida Norte | 10275,0 | 1911,0 | 156,0 | 134,0 | 38,0 | 40,0 | 5,0 | 118,0 | 5,0 | 5,0 | 41,0 | 12728,0 |
| 2,0 | 2C | De la 59 Avenida Norte a la 25 Avenida Norte | 2674,0 | 34,0 | 15,0 | 1,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 19,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 2747,0 |
| 2,0 | 2D | De la 25 Avenida Norte-Sur a la 9a. Avenida Norte | 3731,0 | 2847,0 | 1294,0 | 2254,0 | 555,0 | 118,0 | 68,0 | 176,0 | 17,0 | 17,0 | 23,0 | 11100,0 |
| 2,0 | 2E | De la 9a. Avenida Norte a la 16 Avenida Norte | 2468,0 | 1171,0 | 1600,0 | 1072,0 | 239,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6550,0 |
| 3,0 | | 3a. Calle Poniente-Oriente | | | | | | | | | | | | |
| 3,0 | 3A | De la Alameda Juan Pablo II a la 9a. Avenida Norte | 4709,0 | 1889,0 | 936,0 | 1004,0 | 272,0 | 77,0 | 44,0 | 198,0 | 13,0 | 13,0 | 36,0 | 9191,0 |
| 3,0 | 3B | De la 9a. Avenida Norte a la 2a Avenida Norte | 3562,0 | 2970,0 | 862,0 | 711,0 | 806,0 | 107,0 | 61,0 | 187,0 | 1,0 | 9,0 | 29,0 | 9305,0 |
| 3,0 | 3C | De la 2a. Avenida Norte a la 10a. Avenida Norte | 2327,0 | 856,0 | 1213,0 | 1460,0 | 411,0 | 42,0 | 26,0 | 36,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 6378,0 |
| 4,0 | | 3a. Calle Poniente | | | | | | | | | | | | |
| 4,0 | 4A | Del Boulevard Constitución a la 75 Avenida Norte | 6213,0 | 1342,0 | 93,0 | 0,0 | 0,0 | 9,0 | 2,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 7684,0 |
| 4,0 | 4B | De la 75 Avenida Norte a la 79 Avenida Norte | 3141,0 | 534,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,0 | 1,0 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3688,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|------------------------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|---------|
| 20,0 | 20A | De la Av. Don Bosco (29 Av. Nte) a la 39 Av. Nte | 1880,0 | 380,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2261,0 |
| 20,0 | 20B | De la 39 Avenida Norte a la Avenida Bernal | 8227,0 | 1544,0 | 20,0 | 0,0 | 77,0 | 14,0 | 1,0 | 31,0 | 1,0 | 1,0 | 5,0 | 9921,0 |
| 20,0 | 20C | De la Avenida Bernal al Boulevard Constitución | 7918,0 | 1846,0 | 1772,0 | 1540,0 | 258,0 | 11,0 | 5,0 | 70,0 | 3,0 | 3,0 | 16,0 | 13442,0 |
| 21,0 | | Boulevard Universitario | | | | | | | | | | | | |
| 21,0 | 21A | De la Avenida Don Bosco a la 39 Avenida Norte | 6380,0 | 1490,0 | 1422,0 | 1249,0 | 210,0 | 23,0 | 1,0 | 44,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 10827,0 |
| 21,0 | 21B | De la 39 Avenida Norte a la Avenida Bernal | 6449,0 | 1506,0 | 1443,0 | 1250,0 | 207,0 | 40,0 | 1,0 | 31,0 | 1,0 | 1,0 | 4,0 | 10933,0 |
| 22,0 | | Calle San Antonio Abad | | | | | | | | | | | | |
| 22,0 | 22A | De la 25 Av. Nte al Redondel de la 39 Av. Norte | 13279,0 | 3105,0 | 2971,0 | 2599,0 | 429,0 | 130,0 | 28,0 | 183,0 | 7,0 | 7,0 | 32,0 | 22770,0 |
| 22,0 | 22B | Del Redondel de la 39 Av. Nte a la Av. Bernal | 13347,0 | 3127,0 | 2985,0 | 2610,0 | 438,0 | 89,0 | 21,0 | 219,0 | 14,0 | 14,0 | 105,0 | 22969,0 |
| 22,0 | 22C | De la Avenida Bernal al Boulevard Constitución | 16166,0 | 3700,0 | 0,0 | 1117,0 | 235,0 | 121,0 | 6,0 | 235,0 | 17,0 | 17,0 | 93,0 | 21707,0 |
| 22,0 | 22D | Del Boulevard Constitución a la 75 Avenida Norte | 19449,0 | 4574,0 | 86,0 | 734,0 | 405,0 | 56,0 | 2,0 | 178,0 | 10,0 | 10,0 | 97,0 | 25601,0 |
| 23,0 | | Calle Guadalupe, Calle Gabriela Mistral, 39 Avenida Norte | | | | | | | | | | | | |
| 23,0 | 23A | De la Alameda Juan Pablo II al Boulevard Tutunichapa | 11017,0 | 3201,0 | 8,0 | 1,0 | 0,0 | 51,0 | 5,0 | 131,0 | 0,0 | 8,0 | 49,0 | 14471,0 |
| 23,0 | 23B | Del Boulevard Tutunichapa a la 25 Avenida Norte | 7196,0 | 1815,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 43,0 | 5,0 | 55,0 | 0,0 | 5,0 | 23,0 | 9142,0 |
| 23,0 | 23C | De La 25 Avenida Norte al Boulevard Los Héroes | 12210,0 | 2678,0 | 738,0 | 261,0 | 362,0 | 32,0 | 10,0 | 85,0 | 2,0 | 2,0 | 25,0 | 16405,0 |
| 23,0 | 23D | Del Blvrd Los Héroes al Redondel C. San Ant. Abad | 12891,0 | 2113,0 | 0,0 | 0,0 | 122,0 | 52,0 | 4,0 | 64,0 | 5,0 | 5,0 | 17,0 | 15273,0 |
| 23,0 | 23E | Del Redondel Calle San Ant. Abad a la Av. Washington | 4744,0 | 1107,0 | 1056,0 | 922,0 | 146,0 | 2,0 | 0,0 | 11,0 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 7991,0 |
| 24,0 | | 27 Calle Oriente-Poniente | | | | | | | | | | | | |
| 24,0 | 24A | De la 2a Av. Nte a la 21 Av. Nte y Diagonal Universitaria | 8987,0 | 3292,0 | 77,0 | 81,0 | 0,0 | 31,0 | 2,0 | 84,0 | 0,0 | 0,0 | 28,0 | 12582,0 |
| 24,0 | 24B | De la 21 Av. Nte y Diagonal Universitaria a la 25 Av. Nte | 3334,0 | 1214,0 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 18,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4576,0 |
| 25,0 | | 23 Calle Poniente-Oriente | | | | | | | | | | | | |
| 25,0 | 25A | Del Boulevard Los Héroes a la Diagonal Universitaria | 10820,0 | 3656,0 | 135,0 | 60,0 | 506,0 | 13,0 | 2,0 | 41,0 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 15244,0 |
| 25,0 | 25B | De la Diagonal Universitaria a la 2a Avenida Norte | 7052,0 | 2438,0 | 0,0 | 70,0 | 0,0 | 18,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9582,0 |
| 26,0 | | Calle La Mascota | | | | | | | | | | | | |
| 26,0 | 26A | De la Alameda Manuel Enrique Araujo a la 79 Av. Sur | 6575,0 | 1429,0 | 183,0 | 78,0 | 210,0 | 11,0 | 2,0 | 21,0 | 1,0 | 1,0 | 6,0 | 8517,0 |
| 26,0 | 26B | De la 79 Avenida Sur a la Avenida Los Almendros | 9709,0 | 2101,0 | 284,0 | 117,0 | 307,0 | 23,0 | 5,0 | 35,0 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 12596,0 |
| 26,0 | 26C | De la Av. Los Almendros a la Avenida Masferrer Sur | 9163,0 | 1986,0 | 263,0 | 113,0 | 296,0 | 17,0 | 6,0 | 45,0 | 2,0 | 2,0 | 19,0 | 11912,0 |
| 27,0 | | Calle Padres Aguilar | | | | | | | | | | | | |
| 27,0 | 27A | De la 75 Avenida Sur a la 79 Avenida Sur | 2986,0 | 645,0 | 90,0 | 45,0 | 93,0 | 3,0 | 0,0 | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 3873,0 |
| 27,0 | 27B | De la 79 Avenida Sur a la 87 Avenida Sur | 4289,0 | 930,0 | 120,0 | 51,0 | 132,0 | 6,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 5539,0 |
| 27,0 | 27C | De la 87 Avenida Sur a la Avenida Masferrer Sur | 3830,0 | 827,0 | 110,0 | 37,0 | 118,0 | 5,0 | 0,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4935,0 |
| 32,0 | | Avenida Los Almendros | | | | | | | | | | | | |
| 32,0 | 32A | Del Boulevard Ddel Hipódromo a la Calle La Mascota | 8128,0 | 1759,0 | 237,0 | 103,0 | 264,0 | 9,0 | 1,0 | 30,0 | 5,0 | 5,0 | 8,0 | 10549,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|------|-------|------|------|-------|---------|
| 32,0 | 32B | De la Calle La Mascota a la Calle Maquilishuat | 683,0 | 155,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 840,0 |
| 32,0 | 32C | De la 5a Calle Poniente a la 9a Calle Poniente | 3617,0 | 1263,0 | 501,0 | 555,0 | 226,0 | 12,0 | 1,0 | 12,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 6196,0 |
| 42,0 | | 75 Avenida Norte-Sur | | | | | | | | | | | | |
| 42,0 | 42A | De Calle San Ant. Abad a Prolongación Juan Pablo II | 15228,0 | 3565,0 | 3412,0 | 2971,0 | 496,0 | 88,0 | 9,0 | 307,0 | 5,0 | 5,0 | 85,0 | 26171,0 |
| 42,0 | 42B | De la Prolongación Juan Pablo II a la 11a Calle Pte | 20513,0 | 4835,0 | 4303,0 | 3717,0 | 658,0 | 239,0 | 20,0 | 641,0 | 20,0 | 0,0 | 210,0 | 35156,0 |
| 42,0 | 42C | De la 11 C. Pte a las Fuentes Beethoven P. Gral Escalon | 11931,0 | 2522,0 | 218,0 | 360,0 | 51,0 | 113,0 | 13,0 | 260,0 | 14,0 | 14,0 | 87,0 | 15583,0 |
| 42,0 | 42D | De las Fuentes Beethoven P. Gral Escalon a la 79 Av. Sur | 12562,0 | 2246,0 | 50,0 | 915,0 | 673,0 | 142,0 | 9,0 | 328,0 | 11,0 | 11,0 | 181,0 | 17128,0 |
| 43,0 | | 79 Avenida Norte-Sur, Boulevard El Hipodromo, Avenida La Capilla, Pasaje El Espino | | | | | | | | | | | | |
| 43,0 | 43A | De la 11a Calle Poniente al Paseo General Escalon | 11225,0 | 2420,0 | 334,0 | 148,0 | 365,0 | 126,0 | 15,0 | 324,0 | 15,0 | 15,0 | 193,0 | 15180,0 |
| 43,0 | 43B | De El Paseo General Escalon a la Calle La Mascota | 11960,0 | 2579,0 | 355,0 | 155,0 | 393,0 | 112,0 | 17,0 | 282,0 | 13,0 | 13,0 | 142,0 | 16021,0 |
| 43,0 | 43C | De la Calle La Mascota a la Plaza Brasil | 26485,0 | 5711,0 | 782,0 | 335,0 | 860,0 | 170,0 | 33,0 | 454,0 | 39,0 | 39,0 | 319,0 | 35227,0 |
| 43,0 | 43D | Av. Las Magnolias del Blvd del Hipódromo a la Plaza Brasil | 4176,0 | 875,0 | 116,0 | 34,0 | 121,0 | 4,0 | 0,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 5335,0 |
| 43,0 | 43E | Boulevard del Hipódromo entre Embajadas de Mexico y Paraguay | 17047,0 | 3682,0 | 497,0 | 213,0 | 555,0 | 79,0 | 15,0 | 125,0 | 5,0 | 5,0 | 45,0 | 22268,0 |
| 43,0 | 43F | De la Plaza Brasil a la Plaza Italia | 29266,0 | 6310,0 | 859,0 | 378,0 | 948,0 | 201,0 | 22,0 | 494,0 | 17,0 | 17,0 | 147,0 | 38659,0 |
| 43,0 | 43G | Av. La Capilla entre Redondel Calle El Espino y Embajada de Mexico | 17826,0 | 3754,0 | 512,0 | 221,0 | 572,0 | 56,0 | 12,0 | 88,0 | 0,0 | 8,0 | 42,0 | 23091,0 |
| 44,0 | | Avenida La Revolución | | | | | | | | | | | | |
| 44,0 | 44A | De Alam. Manuel Enrique Araujo a Plaza Italia Blvd del Hipódromo | 20253,0 | 5508,0 | 1261,0 | 697,0 | 1365,0 | 187,0 | 34,0 | 317,0 | 23,0 | 23,0 | 107,0 | 29775,0 |
| 46,0 | | Avenida Jerusalem, Masferrer Norte-Sur | | | | | | | | | | | | |
| 46,0 | 46B | De Redondel Naciones Unidas a Calle La Mascota | 32163,0 | 6930,0 | 956,0 | 415,0 | 1062,0 | 320,0 | 72,0 | 810,0 | 69,0 | 69,0 | 297,0 | 43163,0 |
| 46,0 | 46C | De C. La Mascota a Plaza Masferrer P. Gral Escalón | 29574,0 | 6375,0 | 867,0 | 379,0 | 966,0 | 147,0 | 32,0 | 515,0 | 37,0 | 37,0 | 346,0 | 39275,0 |
| 46,0 | 46D | De Plaza Masferrer Paseo Gral Escalón a Plaza Gral José Artiga Calle El Mirador | 25308,0 | 5460,0 | 743,0 | 325,0 | 827,0 | 127,0 | 7,0 | 366,0 | 21,0 | 21,0 | 187,0 | 33392,0 |
| 46,0 | 46E | De Plaza Gral José Artiga Calle El Mirador a Prolongación Juan Pablo II | 24417,0 | 5265,0 | 721,0 | 316,0 | 788,0 | 212,0 | 12,0 | 195,0 | 19,0 | 19,0 | 169,0 | 32133,0 |
| 53,0 | | 20 Avenida Norte | | | | | | | | | | | | |
| 53,0 | 53A | De Calle 5 de Noviembre a 29 Calle Ote | 7565,0 | 3348,0 | 145,0 | 255,0 | 181,0 | 26,0 | 2,0 | 38,0 | 0,0 | 5,0 | 25,0 | 11590,0 |
| 53,0 | 53B | De 29 Calle Ote a 37 Calle Ote | 6468,0 | 1802,0 | 410,0 | 750,0 | 359,0 | 32,0 | 7,0 | 73,0 | 6,0 | 0,0 | 20,0 | 9927,0 |
| 53,0 | 53C | De 37 Calle Ote a 2a Calle Ote Mejicanos | 5985,0 | 1672,0 | 381,0 | 692,0 | 337,0 | 6,0 | 1,0 | 34,0 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 9116,0 |
| 55,0 | | 3a-5a Avenida Sur-Norte | | | | | | | | | | | | |
| 55,0 | 55A | De la 2a Calle Poniente a la Alameda Juan Pablo II | 171,0 | 9,0 | 112,0 | 165,0 | 55,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 520,0 |
| 55,0 | 55B | De la Alameda Juan Pablo II al Boulevard Tutunichapa | 7627,0 | 3684,0 | 478,0 | 1216,0 | 143,0 | 49,0 | 9,0 | 91,0 | 0,0 | 5,0 | 25,0 | 13327,0 |
| 55,0 | 55C | Del Boulevard Tutunichapa a la 29 Calle Poniente | 10509,0 | 3378,0 | 548,0 | 1528,0 | 199,0 | 82,0 | 26,0 | 248,0 | 1,0 | 13,0 | 52,0 | 16584,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|---------|
| 55,0 | 55D | De la 29 Calle Pte a Autopista Norte | 18443,0 | 5442,0 | 1527,0 | 5362,0 | 549,0 | 95,0 | 38,0 | 234,0 | 8,0 | 8,0 | 57,0 | 31763,0 |
| 59,0 | | 25 Avenida Norte-Sur | | | | | | | | | | | | |
| 59,0 | 59A | De la Calle Monserrat a la 6a-10a Calle Poniente | 18425,0 | 7377,0 | 477,0 | 525,0 | 116,0 | 195,0 | 14,0 | 447,0 | 36,0 | 36,0 | 264,0 | 27912,0 |
| 59,0 | 59B | De la 6a-10a Calle Poniente al Boulevard Tutunichapa | 15094,0 | 6050,0 | 376,0 | 414,0 | 104,0 | 159,0 | 28,0 | 245,0 | 33,0 | 33,0 | 106,0 | 22642,0 |
| 59,0 | 59C | Del Boulevard Tutunichapa a la Autopista Norte | 12919,0 | 2965,0 | 164,0 | 2971,0 | 233,0 | 143,0 | 27,0 | 261,0 | 2,0 | 15,0 | 109,0 | 19809,0 |
| 62,0 | | Calle a Huizucar, 59 Avenida Norte-Sur, Avenida Bernal | | | | | | | | | | | | |
| 62,0 | 62B | De la Av. Monte Verde al Boulevard Los Próceres, Arbol de la Paz | 19663,0 | 5341,0 | 1221,0 | 679,0 | 1318,0 | 109,0 | 13,0 | 181,0 | 14,0 | 14,0 | 101,0 | 28654,0 |
| 62,0 | 62C | De Blvd. Los Próceres, Arbol de la Paz a Alameda F.D. Roosevelt | 20961,0 | 5702,0 | 1305,0 | 718,0 | 1409,0 | 117,0 | 6,0 | 310,0 | 31,0 | 31,0 | 150,0 | 30740,0 |
| 62,0 | 62D | De Alameda Franklin Delano Roosevelt a Alameda Juan Pablo II | 15377,0 | 2310,0 | 0,0 | 157,0 | 136,0 | 135,0 | 13,0 | 523,0 | 17,0 | 17,0 | 183,0 | 18868,0 |
| 62,0 | 62E | De Alameda Juan Pablo II a Calle San Antonio Abad | 16392,0 | 2464,0 | 0,0 | 171,0 | 153,0 | 77,0 | 6,0 | 234,0 | 16,0 | 16,0 | 96,0 | 19625,0 |
| 62,0 | 62F | De Calle San Antonio Abad a Calle Constitución | 15955,0 | 3453,0 | 470,0 | 199,0 | 519,0 | 84,0 | 8,0 | 163,0 | 12,0 | 12,0 | 97,0 | 20972,0 |
| 62,0 | 62G | De Calle Constitución a Calle Zacamil | 17873,0 | 3862,0 | 531,0 | 222,0 | 582,0 | 84,0 | 5,0 | 206,0 | 12,0 | 12,0 | 72,0 | 23461,0 |
| 63,0 | | Boulevard Constitución | | | | | | | | | | | | |
| 63,0 | 63A | De Plaza Las Américas a Alameda Juan Pablo II | 22854,0 | 6224,0 | 418,0 | 445,0 | 501,0 | 212,0 | 21,0 | 523,0 | 32,0 | 32,0 | 283,0 | 31545,0 |
| 63,0 | 63B | De Al. Juan Pablo II a C. Sn. Ant. Abad, Monumento Constitución | 27159,0 | 6214,0 | 138,0 | 1271,0 | 912,0 | 260,0 | 31,0 | 706,0 | 44,0 | 44,0 | 264,0 | 37043,0 |
| 63,0 | 63C | De Calle S. Ant. Abad, Monumento Constitución a C. Constitución | 35940,0 | 8713,0 | 110,0 | 985,0 | 1046,0 | 333,0 | 49,0 | 726,0 | 51,0 | 51,0 | 301,0 | 48305,0 |
| 63,0 | 63D | De Calle Constitución a Calle El Volcán | 17769,0 | 9815,0 | 205,0 | 1070,0 | 3875,0 | 172,0 | 19,0 | 448,0 | 57,0 | 57,0 | 125,0 | 33612,0 |
| 73,0 | | Alameda Manuel Enrique Araujo, Carretera a Santa Tecla, Par Vial 2a y 4a calle Oriente-Poniente Santa Tecla | | | | | | | | | | | | |
| 73,0 | 73A | De Plaza Las Américas, Ala. Roosevelt a Blvd Venezuela | 21532,0 | 5028,0 | 4828,0 | 4202,0 | 707,0 | 452,0 | 124,0 | 986,0 | 56,0 | 56,0 | 300,0 | 38271,0 |
| 73,0 | 73B | De Boulevard Venezuela a Avenida La Revolución | 25365,0 | 6890,0 | 1578,0 | 878,0 | 1706,0 | 589,0 | 194,0 | 960,0 | 129,0 | 129,0 | 454,0 | 38872,0 |
| 73,0 | 73C | De Avenida La Revolución a Boulevard Los Próceres | 29518,0 | 8027,0 | 1838,0 | 1026,0 | 1982,0 | 526,0 | 196,0 | 1207,0 | 112,0 | 112,0 | 568,0 | 45112,0 |
| 74,0 | | Calle 5 de Noviembre | | | | | | | | | | | | |
| 74,0 | 74A | De 2a Avenida Norte a 20 Avenida Norte | 6291,0 | 4132,0 | 256,0 | 1052,0 | 918,0 | 38,0 | 6,0 | 82,0 | 7,0 | 7,0 | 23,0 | 12812,0 |
| 74,0 | 74B | De la 20 Avenida Norte a Calle Federal de Alemania | 12039,0 | 3530,0 | 202,0 | 911,0 | 212,0 | 52,0 | 22,0 | 129,0 | 1,0 | 8,0 | 59,0 | 17165,0 |
| 74,0 | 74C | De C. Federal de Alemania a C. Concepción, La Garita | 16580,0 | 5581,0 | 82,0 | 1117,0 | 660,0 | 68,0 | 20,0 | 91,0 | 1,0 | 6,0 | 38,0 | 24244,0 |
| 77,0 | | 24 Avenida Norte, Avenida República Federal de Alemania, Troncal del Norte | | | | | | | | | | | | |
| 77,0 | 77A | De Reloj de Flores Av. Peralta a Calle Concepción | 6773,0 | 5648,0 | 1640,0 | 1352,0 | 1533,0 | 209,0 | 21,0 | 37,0 | 11,0 | 41,0 | 99,0 | 17364,0 |
| 77,0 | 77B | De la Calle Concepción a la Calle 5 de Noviembre | 5258,0 | 4385,0 | 1273,0 | 1045,0 | 1183,0 | 128,0 | 23,0 | 175,0 | 15,0 | 50,0 | 125,0 | 13660,0 |
| 80,0 | | Boulevard Los Próceres | | | | | | | | | | | | |
| 80,0 | 80A | Monumento Hermano Lejano a Arbol de la Paz | 56326,0 | 15319,0 | 3495,0 | 1953,0 | 3786,0 | 895,0 | 169,0 | 3020,0 | 209,0 | 209,0 | 2601,0 | 87982,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|---------|
| 80,0 | 80B | De Arbol de la Paz a Torre Cuscatlan | 43523,0 | 11879,0 | 2699,0 | 1561,0 | 2931,0 | 803,0 | 76,0 | 2717,0 | 393,0 | 393,0 | 1914,0 | 68889,0 |
| 80,0 | 80C | Torre Cuscatlan a Alameda Enrique Araujo | 46549,0 | 12654,0 | 2893,0 | 1607,0 | 3129,0 | 675,0 | 252,0 | 2241,0 | 204,0 | 204,0 | 1580,0 | 71988,0 |
| 82,0 | | 49 Av. Nte-Sur, Blvrd Los Héroes, Aut. Nte, 2a C. Ote-Pte,Av.Juan Aberle, 1A C. Pte-Ote en Mejicanos, Par Vial Av.Castro Morán, 1a Av.Nte, Mejicanos, C.a Mariona. | | | | | | | | | | | | |
| 82,0 | 82A | Monumento Hermano a Boulevard Venezuela | 35853,0 | 9746,0 | 2226,0 | 1235,0 | 2409,0 | 382,0 | 96,0 | 1236,0 | 75,0 | 75,0 | 512,0 | 53845,0 |
| 82,0 | 82B | | | | | | | | | | | | | |
| 82,0 | 82C | De B. Venezuela a Alameda Roosevelt | 36595,0 | 8049,0 | 2225,0 | 804,0 | 1100,0 | 271,0 | 40,0 | 688,0 | 96,0 | 96,0 | 601,0 | 50565,0 |
| 82,0 | 82D | De Al. Roosevelt a C. Los Sisimiles | 26307,0 | 5784,0 | 1598,0 | 570,0 | 781,0 | 462,0 | 89,0 | 1389,0 | 134,0 | 134,0 | 1435,0 | 38683,0 |
| 82,0 | 82E | de C. Los Sisimiles a C. Gabriela Mistral | 31923,0 | 7031,0 | 1940,0 | 688,0 | 956,0 | 593,0 | 105,0 | 1561,0 | 108,0 | 108,0 | 1567,0 | 46580,0 |
| 82,0 | 82F | De la Calle Gabriela Mistral a Inters. 25 Av. Norte | 25956,0 | 5709,0 | 1582,0 | 562,0 | 769,0 | 377,0 | 26,0 | 987,0 | 44,0 | 44,0 | 367,0 | 36423,0 |
| 82,0 | 82G | 25 Av. Norte y Circunvalación Unuversitaria | 16469,0 | 3854,0 | 3690,0 | 3214,0 | 534,0 | 182,0 | 31,0 | 523,0 | 31,0 | 31,0 | 309,0 | 28868,0 |
| 82,0 | 82H | De Av. Circunvalación Universitaria a 5a Av. Norte | 9085,0 | 2126,0 | 2031,0 | 1774,0 | 292,0 | 47,0 | 7,0 | 164,0 | 13,0 | 13,0 | 30,0 | 15582,0 |