

EA&D

**IN
FOR
ME**

**PROYECTO
DE GRADUACIÓN**



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

ESCUELA DE ARTE & DISEÑO

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PROPUESTA DE RED DE CICLOVÍAS EN TRES CORREDORES
PRINCIPALES DE SAN PEDRO SULA

SUSTENTADO POR:

CESAR XAVIER GARCÍA BANEGAS

21241111

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE:

LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.

ABRIL, 2022

Agradecimiento y Dedicatoria

A Dios todo poderoso, por acompañarme, darme guía y fortaleza ante cualquier obstáculo con que he superado. Su luz e infinito amor me ha permitido avanzar con paso firme y me ha regalado la oportunidad de enseñar al mundo cuan grande su poder es. Me brinda la oportunidad de culminar mi carrera universitaria, y abrir nuevas puertas en mi vida profesional y personal. A Él que ha marcado con sus huellas mi camino, le agradezco infinitamente.

A mi familia, mi madre, padre y hermanos por su apoyo incondicional, que en mis momentos de cansancio han sido cimientos y pilares de apoyo. Son mi gran motivación y fortaleza. Es mi orgullo ser parte de su familia.

Agradezco a mis asesores, a todos los arquitectos que, a lo largo de mi carrera, han dedicado ese valioso esfuerzo en la docencia, para formarme junto a mis compañeros a ser profesionales de éxito.

RESUMEN

La ciudad de San Pedro Sula es el eje comercial, logístico y financiero de Honduras, considerada la segunda ciudad con mayor relevancia del país. Al ser una de las ciudades más importantes del país, el desarrollo y planificación urbana de esta se encuentra en el Plan Maestro de Desarrollo Municipal (PMDM) con visión a 25 años. Este programa y planificación urbana tiene como objetivo y misión posicionar a la ciudad como una ciudad inteligente, moderna y humana mediante el desarrollo de diversos proyectos urbanos a lo largo del municipio.

En la actualidad, la ciudad atraviesa un déficit de movilidad urbana, el cual, genera una problemática en la calidad de vida de sus habitantes. Dentro del PMDM se visualiza y plantean soluciones de movilidad urbana modal, eficiente y sostenible, pero la proyección de infraestructura por parte de la corporación municipal es darle prioridad a los habitantes que usan movilidad motorizada, siendo únicamente el 27%, dejando fuera el 73% de los habitantes que usan otros sistemas de movilidad sea motorizada o no motorizada. En consecuencia, tenemos grandes avenidas congestionadas y tramos inseguros de la ciudad.

Mediante la aplicación de la metodología de la investigación en normativas y lineamientos municipales, manuales y guías de otras instituciones, análisis del contexto, encuestas a la población muestra y profesionales del área, se determina mediante un diagnóstico la necesidad de implementar una propuesta urbano-arquitectónico que permita desarrollar la movilidad urbana sostenible en tres corredores de la ciudad (norte, centro y anillo periférico).

Índice de Contenido

Agradecimiento y Dedicatoria.....	VIII
RESUMEN	IX
Capítulo I. Planteamiento del Problema.....	2
1.1. Antecedentes	2
1.1. Definición del Problema.....	6
1.2. Preguntas de Investigación.....	7
1.3. Objetivos de la Investigación	8
1.3.1. Objetivo General.....	8
1.3.2. Objetivos Específicos	8
1.4. Justificación de la Investigación	9
Capítulo II. Estado de la Cuestión	11
2.1. Marco Conceptual.....	11
2.1.1. Definición de Ciclovía	11
2.1.2 Introducción a la Ciclovía y sus Beneficios.....	12
2.1.3. Clasificación Vehicular en una Ciclovía	14
2.1.4. Velocidad de Ciclistas.....	17
2.1.5. Derecho de Vía.....	18
2.1.6. Lineamientos para el Diseño de Ciclovías.	19
2.1.7. Criterios de Diseño.....	20
2.1.8. Tipos de Ciclovías según Ancho de Calle.....	21
2.2.9. Intersecciones de Calle y Ciclovías	23
2.1.10. Nivel de Piso de Ciclovías sobre Calle	29
2.1.11. Materialidad y Pavimento de las Ciclovías.....	31
2.2.6. Señalética y Semaforización.	33
2.1.14. Elementos de Protección.....	41
2.1.15. Semaforización.....	43
2.1.16. Elementos de Sombra.....	44
2.1.20 Integración de Bicicletas con Otros Modelos de Vehículos Motorizados	49
2.1.2 Ciudades para la Gente.....	51
2.2 Marco Contextual.....	57
2.2.1. Estado Actual de Infraestructura Vial	57
2.2.2. Tramos y Rutas Principales.....	63
2.2.3. Primer Anillo Periférico o Anillo de Circunvalación.....	64
2.2.4. Bulevar del Norte.....	76
2.2.5. Primera Calle.....	87

2.2.4. Situación Actual de la Movilidad Urbana en San Pedro Sula	95
2.2.5. Factores de Influencia en el uso de Bicicleta en San Pedro Sula	96
2.2.6. Clima en San Pedro Sula	97
2.2.7 Referentes y Casos de Estudio	100
Capítulo III. Metodología de la Investigación	105
3.1 Enfoque, Diseño y Alcance	105
4.2 Población y Muestra	107
4.3 Métodos y Técnicas de Investigación	109
3.3.4 Operacionalización de las Variables / Hipótesis de Investigación	112
Capítulo IV. Resultados de la Investigación	115
4.1 Entrevista al Ing. Juan Pablo Raudales (Jefe Infraestructura Vial de SPS).	115
4.2 Entrevista Cuatro Ciclistas de la Ciudad de San Pedro Sula	123
4.3 Resultados de encuesta a la Población General	132
Capítulo V. Aplicabilidad	141
5.1 Nombre y Objetivos de la Propuesta de Aplicabilidad	141
5.2 Estrategia Metodológica Implementada	142
5.3 Desarrollo de la Propuesta de Aplicabilidad	143
5.3.1 Bulevar del Norte	145
5.3.2 Primer Anillo de Circunvalación.	151
5.3.3 Primera Calle	157
5.3.4 Ciclo estacionamientos y Paradas Generales.	160
5.3.5 Vegetación y Paisaje	162
5.4 Cronograma de Desarrollo y de Implementación	164
5.5 Indicadores de Evaluación de la Propuesta	166
Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones	168
6.1 Conclusiones	168
6.2 Recomendaciones	170
Bibliografía	172
Glosario	175
Anexos	180

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Mapa Divisorio de los Veinte Distritos del Municipio de San Pedro Sula.....	2
Ilustración 2 Comparación Mancha Urbana de San Pedro Sula (1982 a 2020).	3
Ilustración 3 Datos Cuantitativos del Medio de Transporte de los Sampedranos.	4
Ilustración 4 Objetivos del PMDM Visión 25 Años de San Pedro Sula.	5
Ilustración 5 Diagrama de Ciclismo en Ciudad.....	12
Ilustración 6 Bicicleta de Montaña (superior) y Bicicleta de Ruta (inferior).....	15
Ilustración 7 Bicicleta de Carga con Canastilla Frontal.....	16
Ilustración 8 Ejemplo de Derecho de Vía Según Ordenanza de Zonificación de SPS.	18
Ilustración 9 Diagramación de un Ciclista en Movimiento sobre Ciclo Carril.....	19
Ilustración 10 Ciclovía Compartida o Vida No Segregadas.....	21
Ilustración 11 Ejemplo de Ciclovía Adyacente a Carril Vehicular (Superior) y Ciclovía con Protección Vegetal (Inferior).	22
Ilustración 12 Campo Visual Óptimo (10 a 25m) en Intersecciones de Calle.....	24
Ilustración 13 Diagrama de Ciclovía Unidireccional y Compartido en Intersección.....	25
Ilustración 14 Ciclovía Unidireccional con Intersección.	26
Ilustración 15 Ciclovía en Intersección sobre Mediana Central.....	27
Ilustración 16 Intersección de Ciclovías Bidireccionales.....	27
Ilustración 17 Intersección de Ciclovía en Rotonda sobre Vereda.	28
Ilustración 18 Intersección de Ciclovía Paralela a la Calle sobre Rotonda.	28
Ilustración 19 Altura Esquemática de Ciclovías según Tipo de Carril y Acera.	30
Ilustración 20 Senda de Ciclovía Dañada por la Vegetación.....	31
Ilustración 21 Ejemplos de Señalética de Piso en Ciclovías.....	35
Ilustración 22 Pictograma de Bicicleta Urbana.....	36
Ilustración 23 Medidas del Pictograma de Bicicleta.	37
Ilustración 24 Dimensiones para las Flechas de Dirección de Suelo.	37
Ilustración 25 Dimensiones de "PARE" o "ALTO" de Suelo.	38
Ilustración 26 Señalización Reglamentaria para Ciclistas, Peatón y Vehículos.....	39
Ilustración 27 Señales Preventivas para Ciclistas.....	40
Ilustración 28 Dimensiones de Bordillo de Concreto para Ciclovías.....	41
Ilustración 29 Bolardos Tubulares como Separadores o Divisores de Carril.....	42
Ilustración 30 Semáforo para Ciclistas en Barcelona, España.	43
Ilustración 31. Vía Ciclo peatonal de Alcoy en Valencia, España.....	46

Ilustración 32 Estación Policial Municipal para Ciclovías y Peatonal.....	47
Ilustración 33 Ejemplo de Estación de Renta de Bicicletas en Munich, Alemania.....	50
Ilustración 34 Pirámide Invertida de Movilidad Urbana.	52
Ilustración 35 Diferencia Vital entre Manhattan (Izquierda) y SoHo (Derecha).	53
Ilustración 36 Ciclovía en Copenhague, Dinamarca.	54
Ilustración 37 Diferencia entre Bordes Blandos y Duros según Jan Gehl.....	56
Ilustración 38 Esquema de Sección de Calle Regional en San Pedro Sula.	57
Ilustración 39 Dimensiones de Vías según Jerarquía en San Pedro Sula.....	58
Ilustración 40 Propuesta de Calle Completa Según Manual de Diseño Vial para Ciudades Mexicanas.....	59
Ilustración 41 Ciclistas Deportistas en Rutas Urbanas en la ciudad de San Pedro Sula..	61
Ilustración 42 Primer Anillo de Circunvalación en San Pedro Sula.	65
Ilustración 43 Derecho de Vía Mínimo para Vialidades Nuevas Tipo Arteriales (Calle Completa).....	66
Ilustración 44 Imágenes del Primer Anillo de Circunvalación a la Altura de la Fuente Luminosa.	67
Ilustración 45 Puntos de Intersección con Vías Colectoras y el Primer Anillo de Circunvalación.	68
Ilustración 46 Sección de Calle del Primer Anillo Periférico.....	69
Ilustración 47. Avenida circunvalación fuente luminosa.....	70
Ilustración 48. Bulevar los Proceres, conexión con circunvalación	70
Ilustración 49. grupos en San Pedro Sula de Runners	71
Ilustración 50 Sección de Estudio del Primer Anillo Periférico en Ave. Juan Pablo II.	72
Ilustración 51 Sección de Calle Ave Juan Pablo II en Primer Anillo de Circunvalación....	73
Ilustración 52 Sección de Estudio de Avenida Circunvalación.	74
Ilustración 53 Sección de Calle de Avenida Circunvalación en el Primer Anillo de Circunvalación.	75
Ilustración 54 Corredor Bulevar del Norte.....	77
Ilustración 55 Intersecciones y Cruces en el Bulevar del Norte.	78
Ilustración 56 Ampliación del Bulevar del Norte a Seis Carriles.	79
Ilustración 57 Peaton Cruzando al IHSS por debajo del Puente Elevado Peatonal.	80
Ilustración 58 Gran Intercambiador del Norte.	81
Ilustración 59 Sección Vial del Bulevar del Norte (Tramo Río Bermejo hacia Salida Pto. Cortés).....	84
Ilustración 60 Tramo de Río Bermejo hacia el Peaje, Salida hacia Puerto Cortés.	85
Ilustración 61 Sección de Calle del Bulevar del Norte (Tramo de la 105 Brigada hacia Bermejo).....	86

Ilustración 62 Primera Calle (Bulevar Morazán y Bulevar Los Próceres) en SPS.	87
Ilustración 63 Primera Calle (Extensión Bulevar Los Próceres).	88
Ilustración 64 Primera Calle (Extensión Bulevar Morazán).	89
Ilustración 65 Ciclista en la Primera Calle a Tempranas Horas del Día.	91
Ilustración 66 Sección de Calle (Tramo Bulevar Morazán 9 Ave hasta Bulevar del Este). 93	
Ilustración 67 Sección de Calle (Tramo Bulevar Morazán y Bulevar Los Próceres).	94
Ilustración 68. Factores de influencia en ciclistas	96
Ilustración 69. Clima en San Pedro Sula.	97
Ilustración 70. Clima en San Pedro Sula, según meses	98
Ilustración 71 3era Avenida anegada por las Lluvias Torrenciales en la Ciudad.	99
Ilustración 72 Viajes en Bicicleta realizados en la Región Latinoamericana.	100
Ilustración 73 Mapa de Rutas Ciclistas en Bogotá, Colombia.	101
Ilustración 74 Porcentaje de Viajes Realizados en Bicicleta y Km de Infraestructura Ciclista.	102
Ilustración 75 Capacidad de Estacionamientos para Bicicletas en Bogotá, Colombia. ..	103
Ilustración 76 Diagrama de Esquema Metodológico Mixto.	105
Ilustración 77 Resultados de Encuesta - Pregunta 1.	133
Ilustración 78 Resultados de Encuesta - Pregunta 2.	133
Ilustración 79 Resultados de Encuesta - Pregunta 3.	134
Ilustración 80 Resultados de Encuesta - Pregunta 4.	135
Ilustración 81 Resultados de Encuesta - Pregunta 5	135
Ilustración 82 Resultados de Encuesta - Pregunta 6.	136
Ilustración 83 Resultados de Encuesta – Pregunta 7.	136
Ilustración 84 Resultados de Encuesta - Pregunta 9.	137
Ilustración 85 Resultados de Encuesta - Pregunta 10.	137
Ilustración 86 Resultados de Encuesta - Pregunta 11.	138
Ilustración 87 Resultados de Encuesta - Pregunta 12.	138
Ilustración 88 Resultados de Encuesta - Pregunta 13.	139
Ilustración 89 Estrategia Metodológica Implementada.	142
Ilustración 90 Mapa del Plan General de Rutas de Ciclovías Propuestas.	144
Ilustración 91 Distancia entre Ciclostacionamientos y Paradas de Ciclovías en Bulevar del Norte.	145
Ilustración 92 Mapa de Ciclostacionamientos y Paradas del Bulevar del Norte.	146
Ilustración 93 Propuesta de Ciclovía en Bulevar del Norte (Tramo 105 Brigada hasta Río Bermejo).	148

Ilustración 94 Propuesta de Ciclovía en Bulevar del Norte (Tramo Río Bermejo hasta Peaje).....	150
Ilustración 95 Distancia entre Ciclo estacionamientos y Paradas de Ciclovías en Avenida Circunvalación.	152
Ilustración 96 Distancia entre Ciclo estacionamientos y Paradas de Ciclovías en Avenida Juan Pablo II.	153
Ilustración 97 Mapa de Ciclo estacionamientos y Paradas del Primer Anillo de Circunvalación.	154
Ilustración 98 Propuesta de Ciclovía en Avenida Juan Pablo II.	155
Ilustración 99 Propuesta de Ciclovía en Avenida Circunvalación.....	156
Ilustración 100 Distancia entre Ciclo estacionamientos y Paradas de Ciclovías en la Primera Calle.	157
Ilustración 101 Mapa de Ciclo estacionamientos y Paradas de la Primera Calle.	158
Ilustración 102 Propuesta de Ciclovía en la Primera Calle.....	159
Ilustración 103 Estaciones de Parada de Bus Prototipo con Ciclo Estacionamiento.	160
Ilustración 104 Ciclo Estacionamiento al Aire Libre con Protección.....	161
Ilustración 105 Cronograma de Actividades de Proyecto de Graduación Fase 2.	165

Índice de Tablas

Tabla 1 Factores por Considerar de un Ciclista y Ciclovías.	17
Tabla 2 Criterios y Lineamientos por Considerar al Diseñar Ciclovías con Cruce.	23
Tabla 3 Diferencia de Materiales para la Construcción de las Ciclovías.	32
Tabla 4 Vegetación Arbórea del Valle de Sula Idónea para la Generación de Sombra.	45
Tabla 5 Componentes de una Vía según Tipo de Usuario.	59
Tabla 6 Comparativa entre las Calles de San Pedro Sula y Ciudad de México.	60
Tabla 7 Análisis FODA de los Tres Tramos Tomados como Corredores Principales.	63
Tabla 8 Jerarquía de Ciclorrutas en Bogotá, Colombia.	102
Tabla 9. Operacionalización de las Variables del Proyecto	113
Tabla 10. Horario y frecuencia de uso de bicicleta.	123
Tabla 11. Uso de Bicicleta en San Pedro Sula.	124
Tabla 12. Uso de bicicleta en horario nocturno	124
Tabla 13. Distancias Corredores Seleccionados	125
Tabla 14. Distancias recorridas	126
Tabla 15. Corredor Circunvalación	126
Tabla 16. Corredor Primera Calle	126
Tabla 17. Corredor Norte	127
Tabla 18. Seguridad en Ciclismo	128
Tabla 19. Seguridad Según Corredores	128
Tabla 20. Nivel de probabilidad de ciclismo según mes	130
Tabla 21. Horario de uso de ciclismo	130
Tabla 22. Distancias recomendables	131
Tabla 23. Seguridad en corredores	131
Tabla 24. Accidentes según corredor	132
Tabla 25 Paleta Vegetal Propuesta en la Rutas de las Ciclovías.	162

CA PÍ TU LO I

Planteamiento
del Problema

Capítulo I. Planteamiento del Problema

1.1. Antecedentes

La ciudad de San Pedro Sula, mejor conocida como la capital industrial y de servicios del país, es la segunda ciudad más importante del país al posicionarse como un eje económico, logístico, social y estratégico en la Zona Metropolitana del Valle de Sula y el país. La ciudad como tal, se encuentra dividida en veinte distritos, cincuenta y dos aldeas y doscientos cuarenta y seis caseríos (ver **Ilustración 1**) en un límite de extensión territorial de 898km² que comprende el Municipio de San Pedro Sula, según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2018).

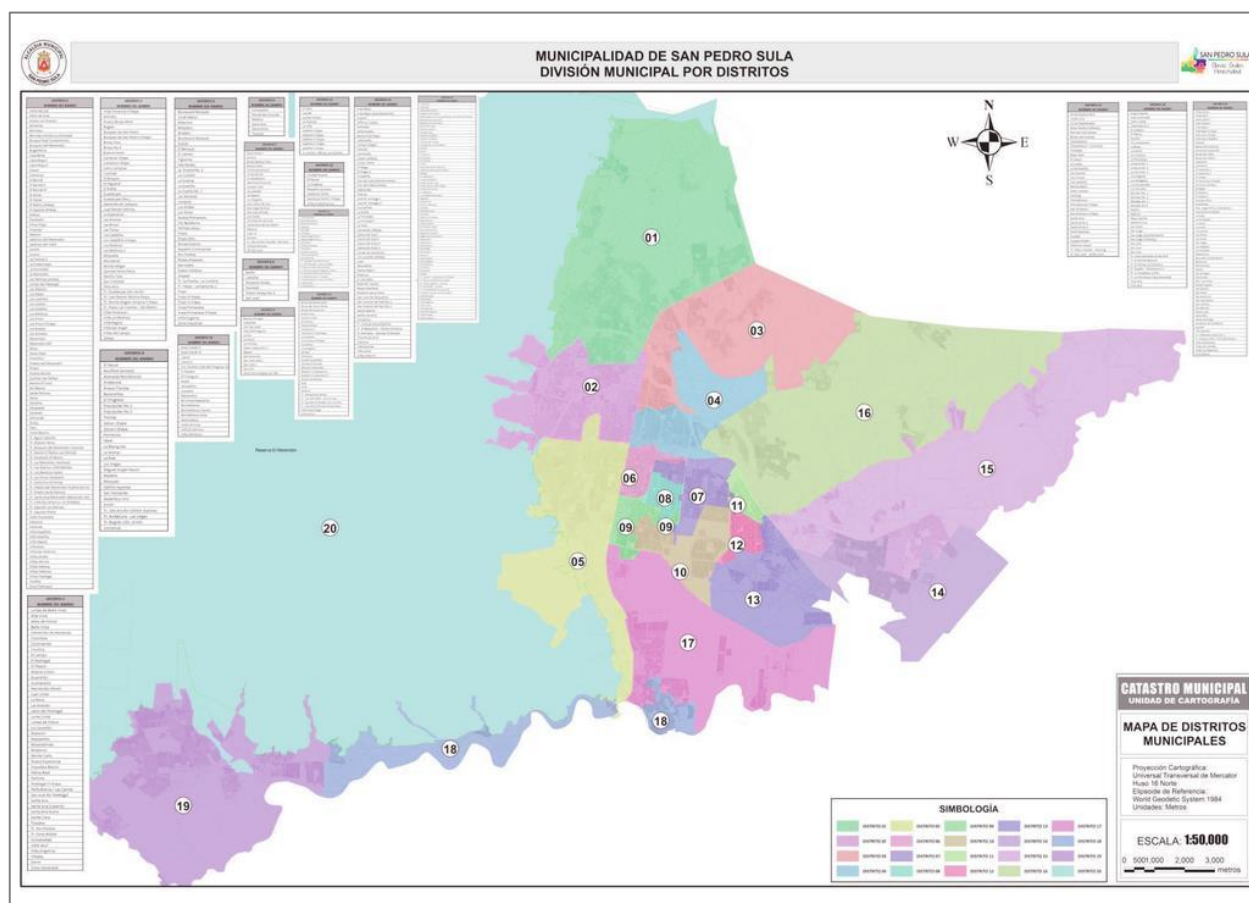


Ilustración 1 Mapa Divisorio de los Veinte Distritos del Municipio de San Pedro Sula.

Fuente: Depto. de Urbanismo y Catastro de la Municipalidad de San Pedro Sula (2019).

En más de tres décadas, la ciudad ha tenido un crecimiento exponencial, en 1992 se estima que habían 361,938 habitantes en San Pedro Sula; dispersos dentro de 270 barrios y colonias, reportando un crecimiento poblacional del 5.4% anual. Según la proyección del año 2018, el INE registró una población local de más de 800mil habitantes con una tasa de crecimiento anual del 4% en casi 700 barrios y colonias, creandose de esta manera más de 400 zonas de desarrollo urbano e inmobiliario en treinta años (Grupo OPSA, 2014). Sumando la población local junto a la población flotante de la Región Metropolitana del Valle de Sula, compuesta por ocho centros urbanos, que ingresa a la ciudad a diario, se estima que la ciudad percibe alrededor del millón y medio de habitantes circulando por las vías de la ciudad



Ilustración 2 Comparación Mancha Urbana de San Pedro Sula (1982 a 2020).

Fuente: Recuperado de Google Maps (2022).

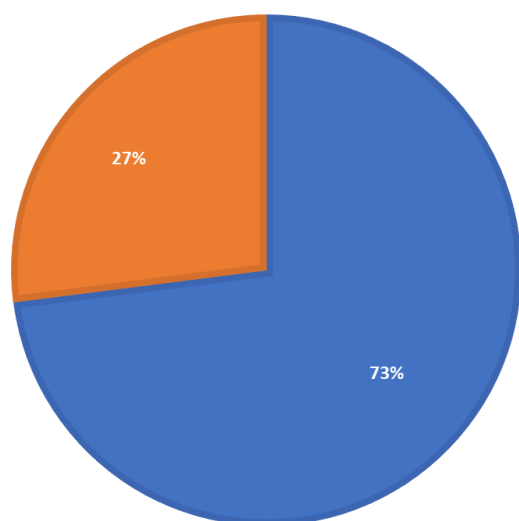
diariamente.

Este crecimiento demográfico se debe a varios factores como ser, la búsqueda de nuevas oportunidades de trabajo, migración, entre otros, que dieron paso al desarrollo y urbanización de las zonas perirubanas y suburbios. En la Ilustración 2 se puede observar el macroentorno, crecimiento de la mancha urbana y densificación de San Pedro Sula, principalmente en tres zonas de la ciudad: norte, núcleo central (primer anillo de circunvalación) y este.

Dentro del informe demográfico del INE del 2018 realizado en la ciudad, establece que en el año 2013, aproximadamente el 27% de la población local de San Pedro Sula posee un vehículo propio como medio de transporte (INE, 2018). El resto de la población suman más del 70%, utilizan otro medio de el sistema de transporte motorizado y no motorizado para trasladarse a diferentes puntos de la ciudad. El resto de la población que no posee vehículo propio, el 87% se moviliza en bus, un 9% utiliza taxis, uber o sistemas de taxi colectivo y únicamente el 4% de la población utiliza la bicicleta como medio de transporte no motorizado, según datos brindados por Diario La Prensa en el año 2015 (Diario La Prensa, 2015).

CENSO DE PARQUE VEHÍCULAR EN SPS

■ VEHÍCULO PROPIO ■ NO POSEE VEHÍCULO



MOVILIDAD ALTERNA AL VEHÍCULO PROPIO

■ TAXI ■ BUS ■ BICICLETA

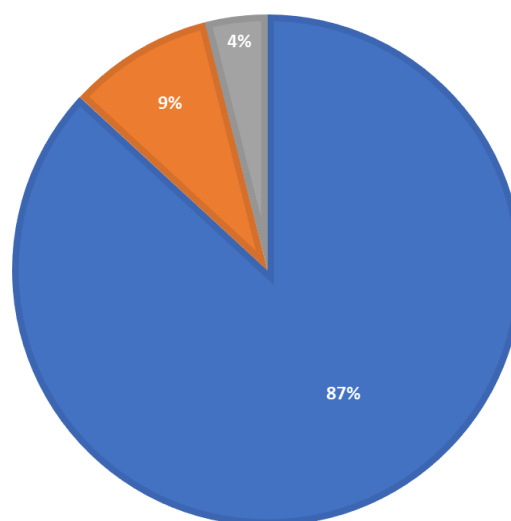


Ilustración 3 Datos Cuantitativos del Medio de Transporte de los Sampedranos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2018) y Diario La Prensa (2015). Gráficos: García, C. (2022).

El 3 de abril del año 2019, el IP, instituto de la Propiedad de Honduras, frente al comité municipal de San Pedro Sula declaró lo siguiente:

“De acuerdo con datos estadísticos, en Honduras el parque vehicular registrado es de 1,885,556 vehículos, de los cuales 1,101,758 son carros y 783,798 son motocicletas, y de estos en la ciudad de San Pedro Sula, existe 1 vehículo por cada 3 habitantes”

Datos abordados por la directora del Instituto de la Propiedad, establece que en el año 2021, ya habían +260mil unidades vehiculares inscritas en la ciudad. Alrededor de 190mil son carros y 70mil motocicletas, con un crecimiento promedio del 5%. Aunque en años anteriores, se han registrados crecimientos de hasta el 8% (Diario La Prensa , 2021).

Con las estadísticas anteriores, el crecimiento desmesurado, exponencial y ritmo de la ciudad impacta de manera negativa la movilidad urbana dentro de la ciudad. Todo esto sin considerar la carga vehicular de la población flotante aledaña de las diferentes zonas de la Región Metropolitana del Valle de Sula como ser: El Progreso, Villanueva, Puerto Cortés, Choloma, Naco, La Lima, entre otros.

Como propuesta de solución a esta problemática del transporte y otros factores en la ciudad, la Municipalidad de San Pedro Sula mediante el Plan Maestro de Desarrollo Municipal (Visión a 25 años) a través de las políticas públicas y desarrollo integral buscan convertir a San Pedro Sula en una “*Smart City*”, es decir, una “Ciudad Inteligente”. Centrar el plan, diseño y desarrollo urbano a una ciudad más humana, competitiva y moderna del siglo XXI.



Ilustración 4 Objetivos del PMDM Visión 25 Años de San Pedro Sula.

Fuente: Plan Maestro de Desarrollo Municipal de San Pedro Sula (2017).

1.1. Definición del Problema

Así como en tiempos pasados grandes arquitectos como Frank Lloyd Wright, Le Corbusier y muchos otros fueron aliados y marcaron los diseños con su pensamiento futurista implementando el automóvil con su gran innovación, los nuevos arquitectos han cambiado su transporte y aprenden a las necesidades actuales y el cambio que los diseños de ciclovías harán en las ciudades.

Grandes ciudades a lo largo del mundo han implementado el uso de la bicicleta como una prioridad dentro de sus diseños, desde estudios reconocidos con arquitectos como: BIG Architects, NL architects, entre otros, hasta pequeños grupos de arquitectos, como Nicolás Briceño de Lima, Perú, que dentro de Latinoamérica ha intentado promover el diseño con relación al ciclismo y su impacto en como la bicicleta nos familiariza con la ciudad.

La Ordenanza de Zonificación de San Pedro Sula, en el Capítulo XI, en Direccionales, establece las ciclovías como (MSPS, 2019):

“Espacios reservados exclusivamente para el tránsito y circulación segura de bicicletas, que deben ser paralelos a las grandes carreteras.”

Dentro de los últimos diez años y desde la creación de las obras del consorcio mediante la alianza público-privada (APP) SIGLO XXI la ciudad de San Pedro Sula, que se trata de la segunda más grande de Honduras, se ha preocupado por mejorar los grandes problemas de vialidad motorizada que se han agravado debido al incremento de vehículos dentro del casco urbano. Este consorcio nace como respuesta a la necesidad del desarrollo de la infraestructura vial para la ciudad, siendo la primera APP de iniciativa privada, promovida y desarrollada por hondureños y que consiste en desarrollar, financiar y administrar 24 obras civiles (SPS SIGLO XXI, 2022).

Los proyectos del consorcio de APP, aunque mejoren parcialmente la problemática vehicular urbana y escasamente la movilidad peatonal, no logran solucionar por si solos los grandes problemas de vialidad urbana, en especial la movilidad no motorizada (ciclovías), peatonal y centros de estación modal en la ciudad.

1.2. Preguntas de Investigación

A continuación, se expresan las preguntas de investigación que servirán de guía para el marco de investigación:

1. ¿Qué es una ciclovía y cuáles son sus componentes principales para su correcto funcionamiento como medio de transporte?
2. ¿Qué lineamientos y artículos dictamina la Ordenanza de Zonificación y el Plan Maestro de Desarrollo Municipal sobre la implementación de proyectos de movilidad no motorizada y ciclista en San Pedro Sula?
3. ¿Cuál es el diagnóstico de la movilidad urbana no motorizada y ciclista en tres corredores principales del casco urbano de la ciudad de San Pedro Sula para el desarrollo de una ruta de ciclovías?
4. ¿Qué diseño se requiere para la realización de una propuesta red de ciclovías en San Pedro Sula?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una propuesta de red ciclovías en tres corredores principales dentro de los primeros ocho distritos de la ciudad de San Pedro Sula mediante lineamientos y directrices urbanas nacionales e internacionales que puedan implementarse al contexto actual de la ciudad y planes futuros de infraestructura vial para el año 2045.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Definir los conceptos generales de una ciclovía e identificar los componentes principales que la componen para su correcto uso como transporte masivo no motorizado.
2. Investigar los lineamientos que establece la Ordenanza de Zonificación, las propuestas de planificación urbana del Plan Maestro de Desarrollo Municipal y Guías Internacionales sobre proyectos de infraestructura vial ciclista para San Pedro Sula.
3. Analizar el estado actual de la infraestructura vial y ciclista de tres corredores principales dentro del casco de la ciudad de San Pedro Sula mediante un diagnóstico físico y social que permita el desarrollo de una propuesta urbano-arquitectónica de una red de ciclovías.
4. Realizar una propuesta de anteproyecto urbano-arquitectónica de la red de ciclovías en tres corredores dentro de los primeros 8 distritos de la ciudad de San Pedro Sula.

1.4. Justificación de la Investigación

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la calidad de vida de la siguiente manera (OMS, 2007):

“La percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas y sus inquietudes.”

La sociedad en la que vivimos actualmente se enfrenta a una gran cantidad de desafíos dentro de un gran número de campos, desde la caída del Ferrocarril Nacional a finales de la década de los noventa, el acelerado crecimiento demográfico y urbano desmesurado de la ciudad, el monopolio de las empresas de transporte público-privado, la solución parcial del crecimiento vehicular hasta planes de sostenibilidad ambiental y económica.

Tomando el punto de vista y opinión objetiva de los usuarios y ciudadanos de San Pedro Sula mediante una consulta realizada. Se encontraron diferentes problemáticas y déficits de movilidad urbana que enfrentan los ciudadanos al desplazarse por la ciudad mediante medios no motorizados y el por qué no la utiliza una fuerte población de la ciudad. La mayoría expresó que no se transportan en bicicletas primordialmente por la falta de infraestructura ciclista, señalética y la inseguridad vial y pública que existe en la ciudad.

Bajo estos déficits y situaciones insatisfactorias expuestas por los sampedranos, nace la necesidad de desarrollar una propuesta de red de ciclo vía en la ciudad de San Pedro Sula, con la selección de tres corredores dentro de la ciudad con alto índice de tráfico vehicular y peatonal. Esto permitirá generar una nueva visión de la movilidad inclusiva dentro de la ciudad que pueda integrar diferentes sectores de la ciudad, cumplir con objetivos de organismos internacionales como el BID e ir en paralelo al desarrollo vial que está viviendo la ciudad en base a la planificación del PMDM con visión a 25 años.

**CA
PÍ
TU
LO II**

Estado de la
Cuestión

Capítulo II. Estado de la Cuestión

2.1. Marco Conceptual

A continuación, se podrá encontrar los datos necesarios con relación al diseño de ciclovías urbanas, su desarrollo, dimensiones, y factores que envuelven su integración.

En este capítulo se comprenderá el estudio de un diseño de movilidad urbana sostenible por medio de la implementación de redes de ciclovía, casos de estudio y proyectos de éxito dentro de redes urbanas latinoamericanas. Todo con la finalidad de trazar una propuesta de red de ciclovía dentro de los corredores seleccionados de la ciudad de San Pedro Sula.

2.1.1. Definición de Ciclovía

La Real Academia Española (RAE) en su diccionario en línea define una ciclovía como uno o varios carriles en vía pública destinados exclusivamente a la circulación de bicicletas (RAE, 2022). Por otro lado, la Ordenanza de Zonificación de la ciudad de San Pedro Sula del año 2019, establece lo siguiente (MSPS, 2019):

La ciclovía puede ser cualquier carril de una vía pública que ha sido señalizado apropiadamente para este propósito o una vía independiente donde se permite el tránsito de bicicletas.

Podemos determinar que las ciclovías, también conocidas como ciclo-sendas, ciclo-rutas, bici-rutas, carril bici, ciclo-pista, vía ciclista, bici-carril, entre otros, es parte de la infraestructura pública vial destinada de forma exclusiva o compartida para la circulación de las bicicletas. La ciclovía puede ser cualquier carril de una vía que ha sido señalizada apropiadamente para este propósito o una vía independiente donde se permite el tránsito de bicicletas.

2.1.2 Introducción a la Ciclovía y sus Beneficios

A partir del año 2018, la asamblea de las Naciones Unidas declaró el 3 de junio como el día Mundial de la Bicicleta. Reconociendo finalmente a este vehículo como un medio de transporte sostenible, sencillo, limpio y ecológico, que contribuye a la gestión ambiental y que beneficia la salud del usuario y de la ciudad.



Ilustración 5 Diagrama de Ciclismo en Ciudad.

Fuente: Organización Mundial de la Salud (2017).

El uso de la bicicleta también previene el sedentarismo que constituye uno de los factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles entre las cuales podemos encontrar Diabetes, hipertensión, obesidad y otras.

Es importante anotar que una de las preocupaciones urbanas que han tenido mayor relevancia recientemente es la forma como las ciudades deben planificarse y adaptarse al cambio climático y son “resilientes” a desastres. Esto implica que las ciudades deben planificarse de tal forma que puedan responder de manera adecuada a eventualidades climáticas, y para esto sus sistemas de transporte deben ser lo más versátiles posible y sus condiciones adecuadas para este tipo de situaciones.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en su publicación de: “Ciudades Sostenibles”, determina tres puntos importantes sobre las razones de invertir en ciclovías (BID, 2016):

1. Las ciclovías son una mejor solución ya que las mismas proveen una infraestructura donde el ciclista puede desplazarse de forma rápida y segura, sin invadir el espacio de los peatones. En una biciesenda se molesta a los mismos y la velocidad de desplazamiento debe ser mucho menor para no poner en riesgo la seguridad de los peatones.
2. Son ideales para aquellas personas que están comenzando a utilizar la bicicleta como modo de transporte, es decir cuando se genera el cambio modal.
3. Mejoran el ordenamiento del tránsito ya que los automovilistas no tienen que estar tan pendientes de los movimientos realizados por los ciclistas ni pasarlos cambiándose de carril.

Viendo la necesidad de formular una política donde la bicicleta tenga un rol importante, se han definido nuevos conceptos como el de la ciclo-inclusión. Como se indicaba en la introducción, una política ciclo-inclusiva es: *“aquella que busca integrar el uso la bicicleta en la red de transporte con condiciones seguras y eficientes”* (Ríos et al., 2015)

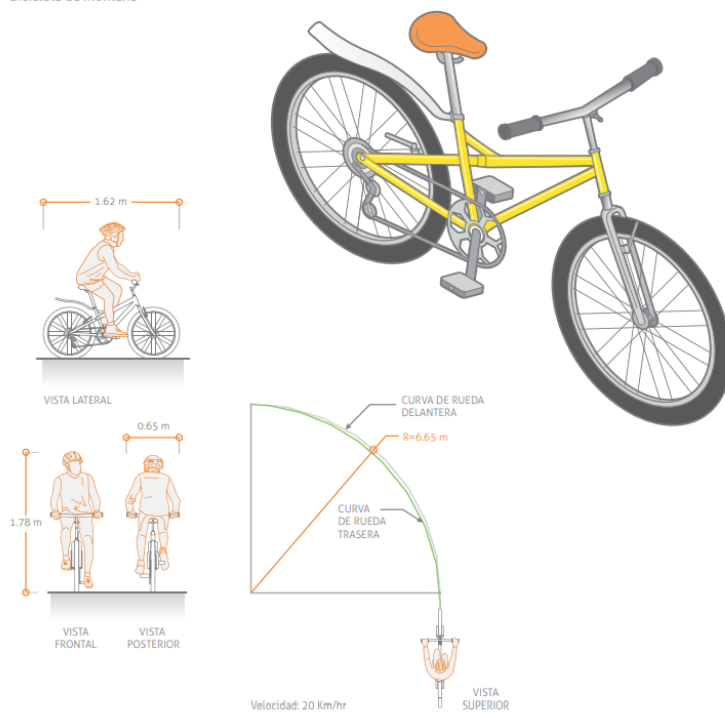
2.1.3. Clasificación Vehicular en una Ciclovía

“*La bicicleta es un vehículo*”, se trata de un vehículo de tracción humana a pedales, y así como el resto de los vehículos podemos encontrar distintos tipos de bicicletas que se utilizan dentro de las ciudades. En el manual de infraestructura de ciclo ciudades, con base en las ciudades mexicanas podemos encontrar algunos de los siguientes tipos de bicicletas (CICLOCIUDADES, 2011):

1. Montaña
2. Triciclo de carga
3. Híbrida para ciudad
4. Ruta
5. Plegable
6. BMX
7. Turismo

Dentro de San Pedro Sula podríamos determinar que las primeras cuatro son los más comunes a encontrar, ya que la ciudad no tiene un corredor turístico proyectado en donde el uso de bicicletas sea utilizado.

Bicicleta de montaña



Bicicleta de ruta

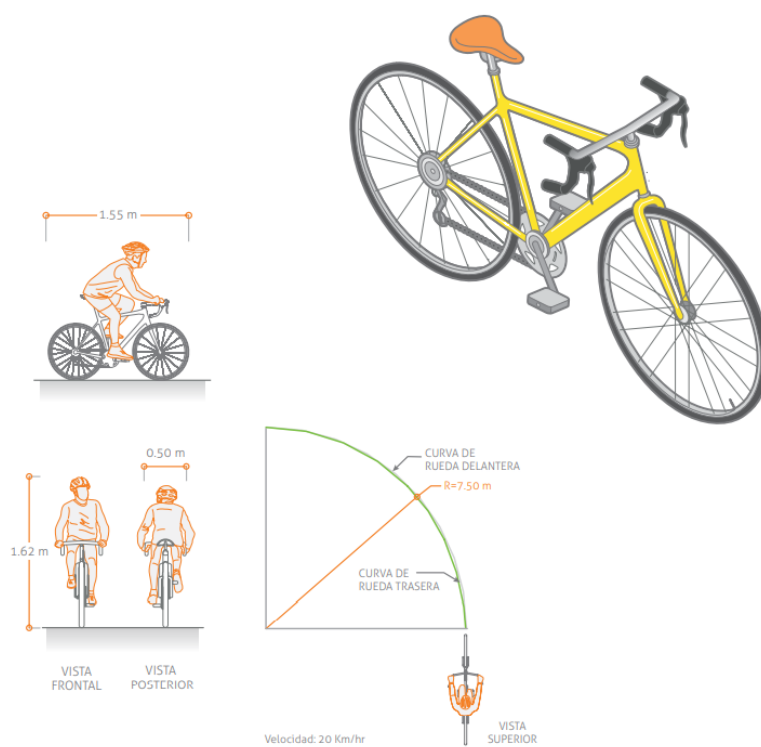


Ilustración 6 Bicicleta de Montaña (superior) y Bicicleta de Ruta (inferior).

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

Para la población trabajadora y que genera ingresos por la venta de productos de forma móvil, la implementación de este tipo de bicicleta es la más acorde. Recordando que no se debe limitar la perspectiva a la única implementación de bicicletas tipo deporte.

Triciclo de carga con caja frontal

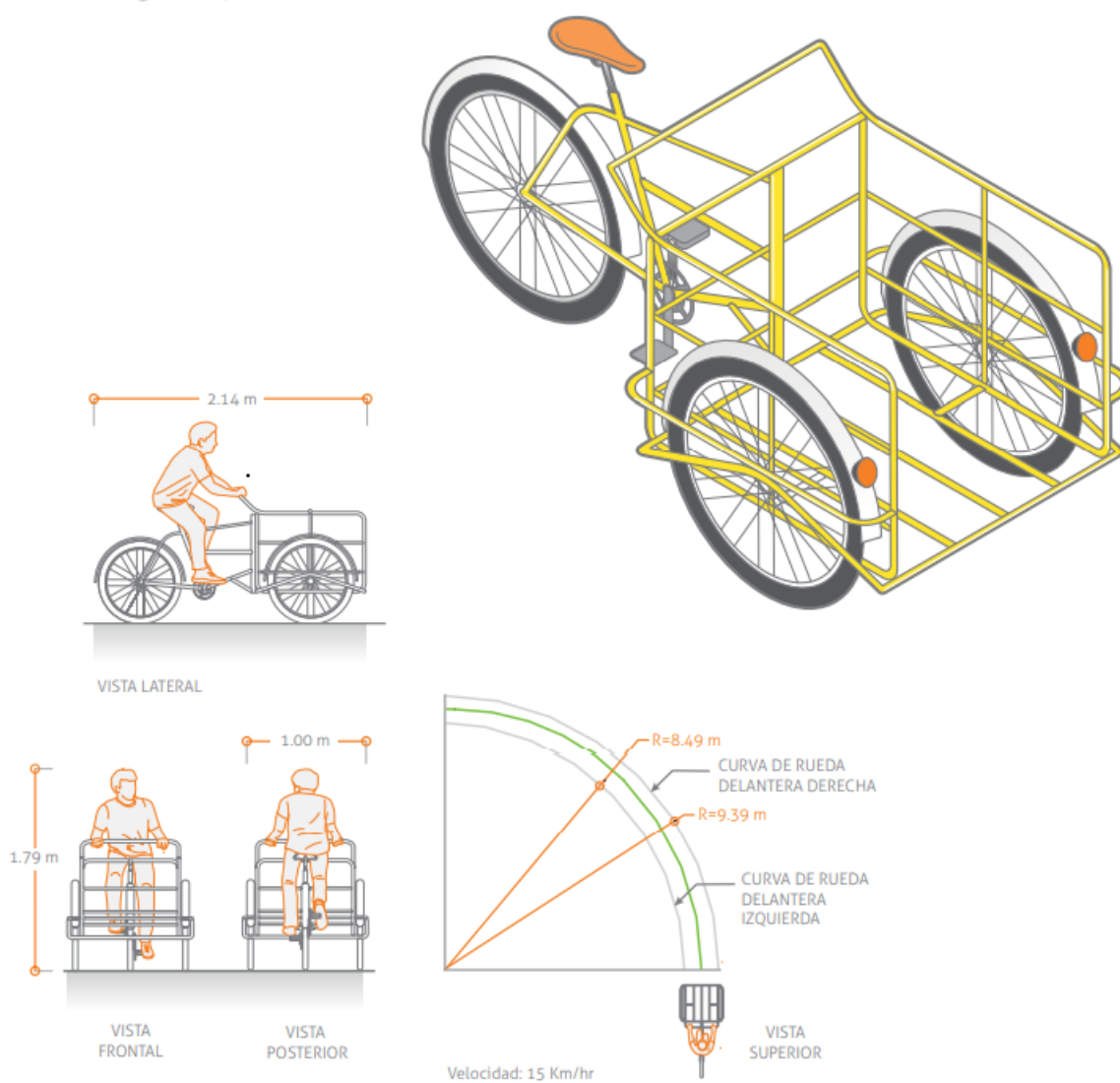


Ilustración 7 Bicicleta de Carga con Canastilla Frontal.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

2.1.4. Velocidad de Ciclistas

En promedio la velocidad de un ciclista puede verse afectada por muchos factores, pero establecido por el manual de ciclo-ciudades en un terreno plano la velocidad promedio es de 15 y 20 Km/h, si existen pendientes ascendentes, su velocidad puede reducirse hasta los 10 Km/h. En cambio, si hay pendientes descendentes, los ciclistas alcanzan velocidades de hasta 40 Km/h (CICLOCIUDADES, 2011). Entre los factores a tomar en cuenta, se presentan a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1 Factores por Considerar de un Ciclista y Ciclovías.

TIPO	FACTORES POR TOMAR EN CUENTA
Usuario	Destreza en manejo de vehículo
	Condición física
	Estado de Animo
	Peso del usuario
	Salud y estado de lucidez (sueño y descanso)
Vehículo	Tipo de bicicleta
	Ruedas y accesorios
	Peso del mismo vehículo
	Sistema de tracción y freno
Entorno	Superficie de terreno
	Inclinación de superficie
	Viento
	Insolación
	Congestionamiento
	Clima y cambios imprevistos

Fuente: García C. 2021

2.1.5. Derecho de Vía

La Ordenanza de Zonificación de SPS, define el derecho de vía o sección de calle es el ancho total de una vía, sendero o servidumbre (distancia entre dos propiedades) que incluye calle vehicular, mediana entre calles, acera peatonal, área verde y bordillos que puede variar según la clasificación de la vía. Este tiene como fin regular los tipos de vías, anchos nominales y segmentación de estas para su categorización y jerarquía (ver Ilustración 8). Según el PMDM en el artículo 60, establece que el nuevo sistema vial de la ciudad de San Pedro Sula deberá ser reestructurado en un corto y mediano plazo (2018-2025) a través de la unificación del derecho de vía a lo largo del tramo de la misma vialidad y la construcción de nuevas vialidades del sistema vial (MSPS, 2019).

La inclusión y priorización de la bicicleta en los derechos de vía y transporte bajo condiciones de seguridad y eficiencia, genera mayor cobertura y acceso a la población que no poseen vehículo motorizado propio. Esto trae como resultado un incremento significativo de usuarios y en el porcentaje de viajes diarios que se realizan en bicicleta y/o otros medios de transporte modal y sistemática en la ciudad.

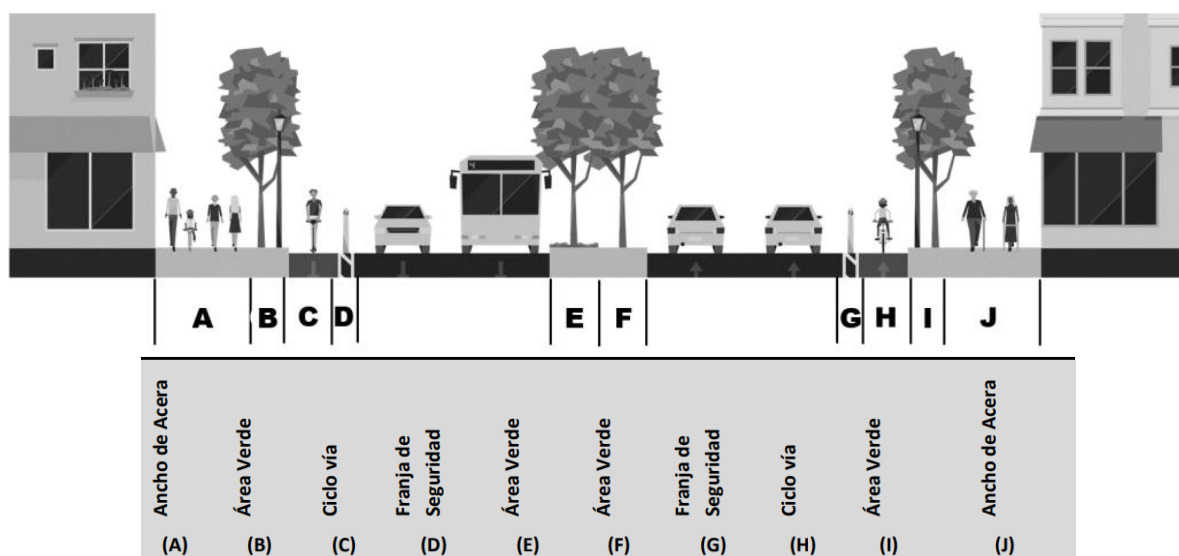


Ilustración 8 Ejemplo de Derecho de Vía Según Ordenanza de Zonificación de SPS.

Fuente: Ordenanza de Zonificación de SPS (2019).

2.1.6. Lineamientos para el Diseño de Ciclovías.

Antes de diseñar se debe considerar que la bicicleta al ser un medio controlado meramente por el usuario es variable en sus movimientos. Para que un ciclista mantenga el equilibrio, este no transita en una trayectoria recta. Necesita de un leve movimiento horizontal, por lo que las dimensiones de una ciclo-vía no pueden ser demasiado angostas, como suele dar el caso de los carriles vehiculares.

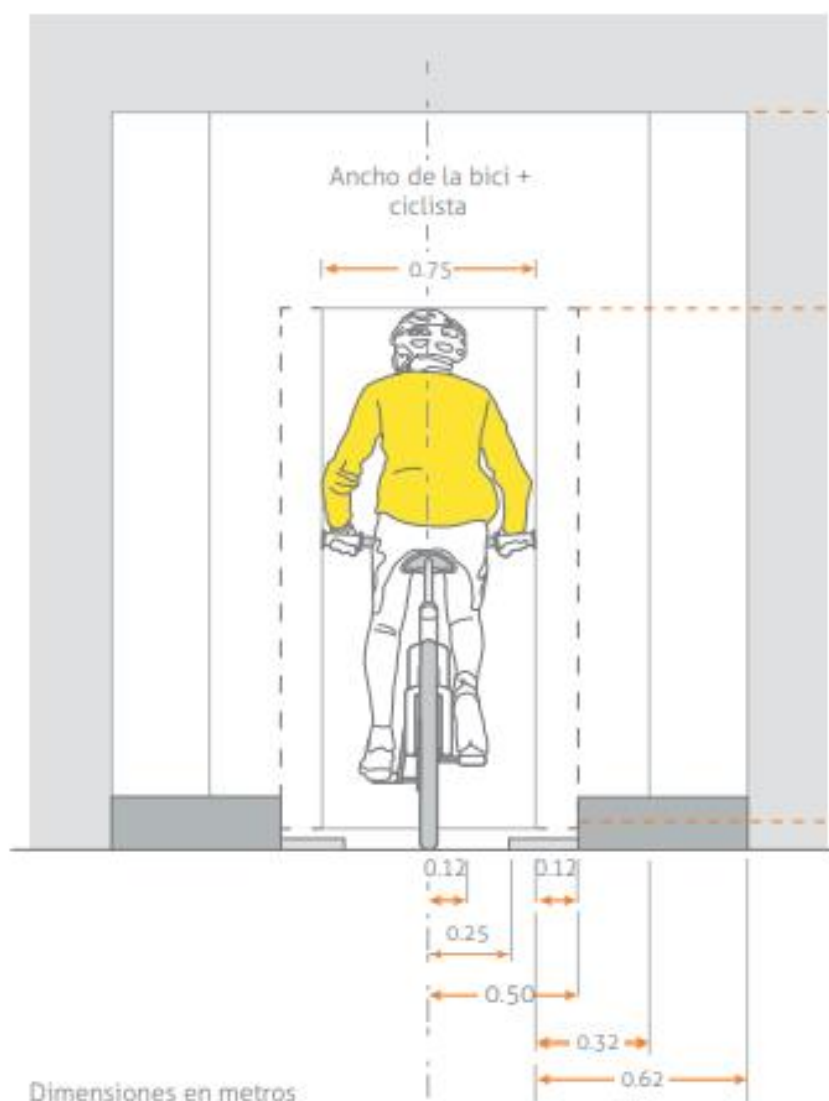


Ilustración 9 Diagramación de un Ciclista en Movimiento sobre Ciclo Carril.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

2.1.7. Criterios de Diseño

En el año 2017 el Manual de ciclo inclusión de Lima, Perú, nos presenta cinco criterios que deben tomarse en cuenta al momento de diseñar una ciclo-vía, son los siguiente (Municipalidad de Lima, 2017):

1. **Seguridad:** Las rutas seguras evitan conflictos entre ciclistas y los demás actores de la vía (peatones y motorizados) y priorizan a los más vulnerables (peatones y ciclistas). Esta condición se debe garantizar con mayor atención en las intersecciones.
2. **Coherentes:** Las rutas coherentes conectan los principales puntos de origen con los de destino y guían al ciclista de manera lógica durante su recorrido y especialmente en las intersecciones. Este requisito garantiza claridad, continuidad y seguridad a los usuarios.
3. **Directas:** Las rutas directas reducen tiempo y distancia de desplazamiento. Se deben evitar desvíos o detenciones innecesarios que afectan y demandan un mayor esfuerzo físico del ciclista.
4. **Cómodas:** Las rutas cómodas permiten avanzar a un ritmo constante, evitando paradas o reducciones de velocidad constantes y cambios fuertes o bruscos de nivel o de textura en el pavimento, de manera que el recorrido sea agradable y motive a los ciclistas a incrementar sus viajes y frecuencia de uso.
5. **Atractivas:** Las rutas atractivas se garantizan en gran parte con el cumplimiento de los requisitos anteriores y se fortalecen con entornos o ambientes seguros (en términos de seguridad personal), amigables, iluminados, y arborización.

2.1.8. Tipos de Ciclovías según Ancho de Calle

La trama urbana se conforma por las vías, intersecciones y espacios urbanos de circulación, dentro de ellos podemos encontrar los carriles delimitados para bicicleta o ciclo vías. Así como la red de carriles motorizados tiene su jerarquía, entre calles principales y secundarias, las ciclovías también se pueden diferenciar:

1. **Vida No Segregadas o Compartidas:** aquellas con bajo volumen de tráfico motorizado, en donde los ciclistas y los automóviles pueden compartir vía sin separación, debido a la baja velocidad del vehículo motorizado.



Ilustración 10 Ciclovía Compartida o Vida No Segregadas.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

La sección recomendada para los ciclos carriles está entre de 1,40m y 1,80m además del espacio de delimitación de 0,60 m. El carril adyacente al ciclo carril deberá garantizar una velocidad no mayor a 40Km/h y por tanto el ancho de este carril se prefiere de 3,00m.

2. **Ciclovía o Ciclosenda:** Se trata de la red principal, donde las conexiones secundarias pueden unirse, tal como en las vías colectoras y regionales en el caso de los vehículos motorizados. Se prefieren en vías arteriales o colectoras con velocidades superiores a 40 km/h y flujos mayores a 10.000 vehículos/día. Puede ser bidireccional o unidireccional. Cuando es unidireccional, se localiza preferiblemente en el costado derecho de la vía, porque facilita a los ciclistas desplazarse en el mismo sentido del flujo vehicular e integrarse fácilmente a una nueva calle al cambiar de dirección. Se recomienda que en avenidas se utilicen sendas bilaterales debido a la dificultad de paso a nivel en este tipo de sendero.

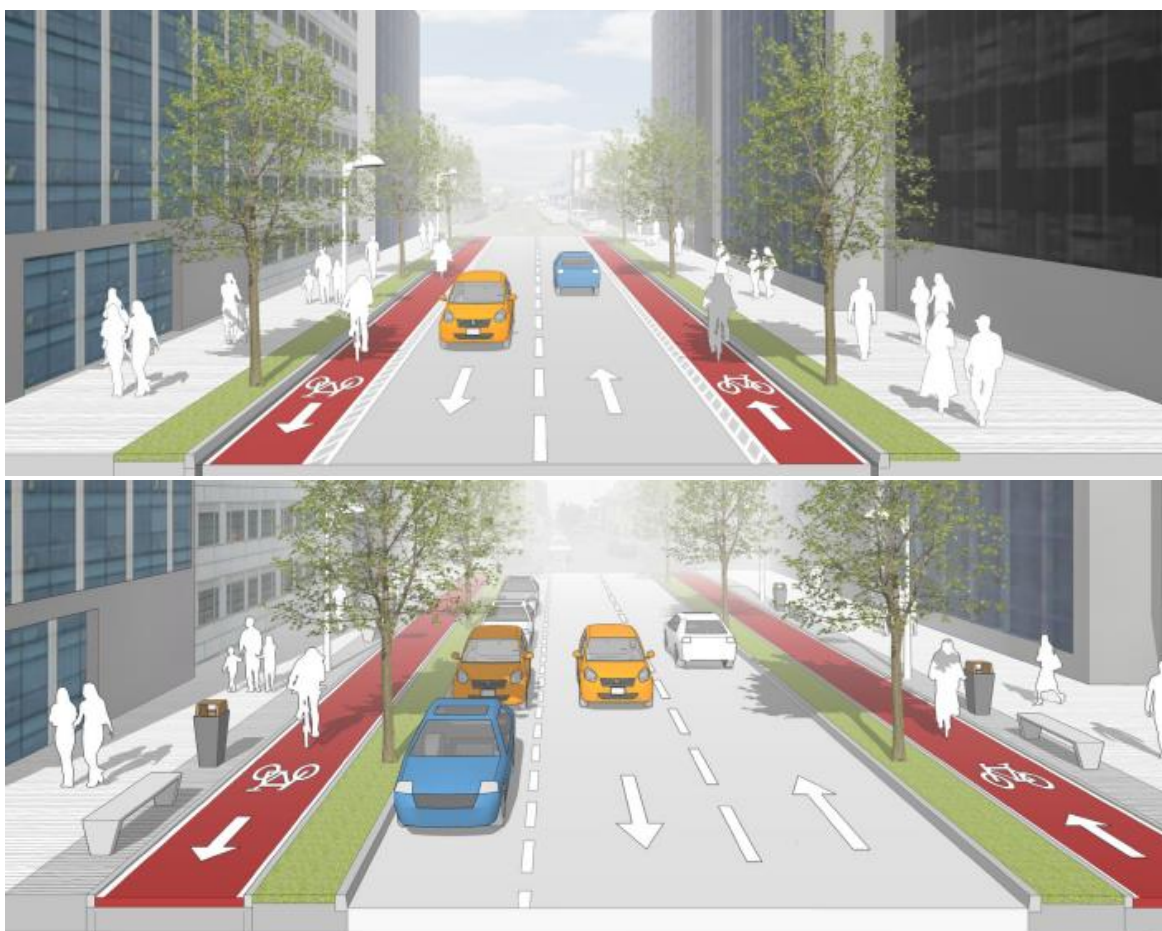


Ilustración 11 Ejemplo de Ciclovía Adyacente a Carril Vehicular (Superior) y Ciclovía con Protección Vegetal (Inferior).

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

2.2.9. Intersecciones de Calle y Ciclovías

Una de las debilidades más grandes que en toda ciudad suele suceder son las intersecciones, y al hablar de ciclistas esto se vuelve un tema aún más delicado.

Por ser el punto de encuentro entre los diferentes actores de la vía, las intersecciones viales son las zonas de mayor riesgo para la seguridad de los ciclistas y por tanto las de mayor desafío para los diseñadores con el fin de que respondan tanto a las condiciones necesarias para garantizar la seguridad vial de los usuarios y evitar accidentes o conflictos con peatones y motorizados.

Así como en el diseño de ciclovías lineales en las intersecciones se debe considerar los cuatro lineamientos de diseño:

Tabla 2 Criterios y Lineamientos por Considerar al Diseñar Ciclovías con Cruce.

	LINEAMIENTO	
1	Cruces deben estar marcados con pintura de color contrastante (ejemplo Rojo, Utilizado en Lima Perú)	Emplear señalética de suelo reflectiva y contrastante.
2	Se recomienda un campo de visión de 20-30 metros para que el ciclista pueda advertir la aproximación de un vehículo motorizado, respetando el alto y paso de cebra en la intersección.	Considerar los campos visuales libres de obstáculos.
3	Previo a diseño se recomienda a los diseñadores observar el comportamiento actual de los ciclistas para realizar una línea de diseño según el movimiento más acorde a las calles actuales.	A línea de deseo nos referimos a las rutas naturales para el ciclista que incluyen radios de curva y movimientos.
4	La señalización y semaforización según los cruces analizados. En caso la intersección mantenga un semáforo, este espacio deberá incluir una bici box	Por bici Box se entiende un espacio de resguardo delante de los vehículos motorizados.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

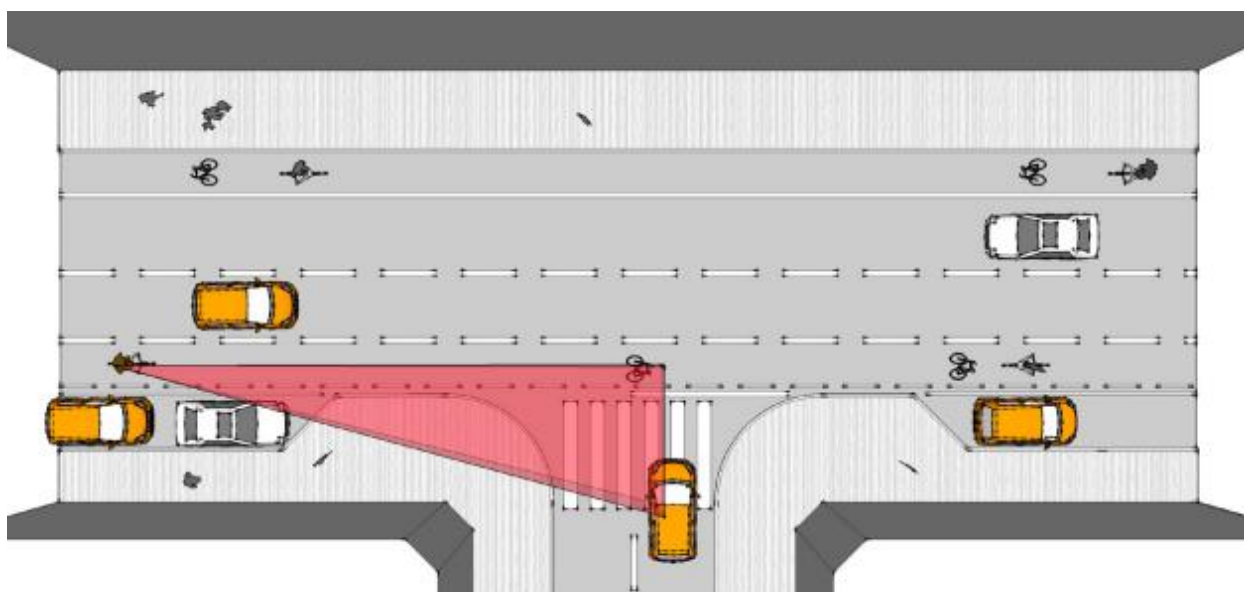


Ilustración 12 Campo Visual Óptimo (10 a 25m) en Intersecciones de Calle.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

En la definición de las intersecciones y del tipo de vía ciclista a implementar se deben considerar las líneas de deseo del ciclista, que normalmente responden al cruce más directo y coherente.

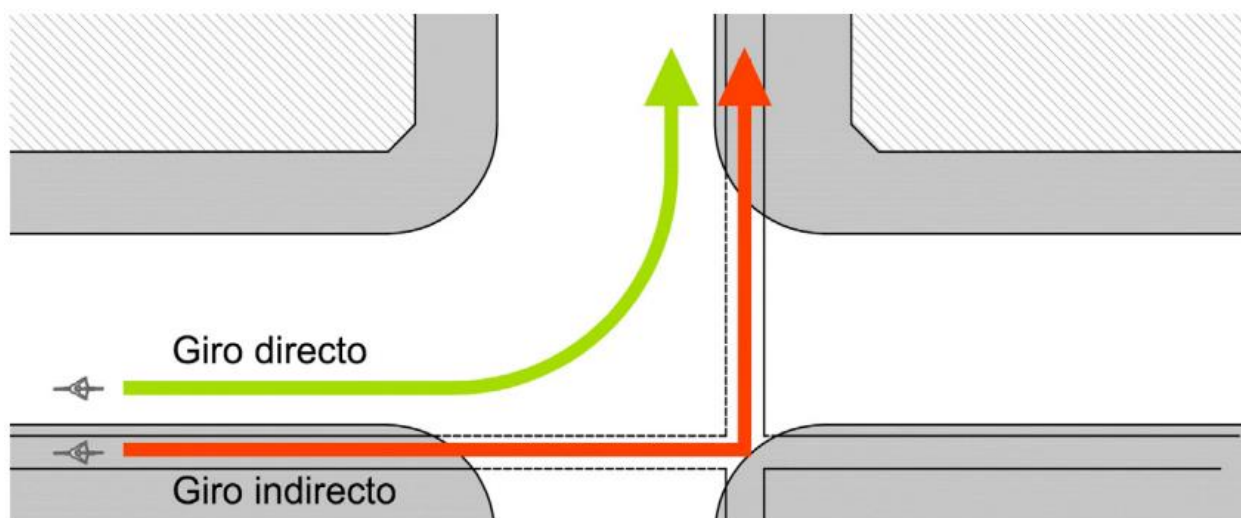


Figura 18. Línea de deseo vs ruta obligada

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

A continuación, se presentan los tipos de cruces convencionales existentes en las ciudades urbanas con ciclocarriles:

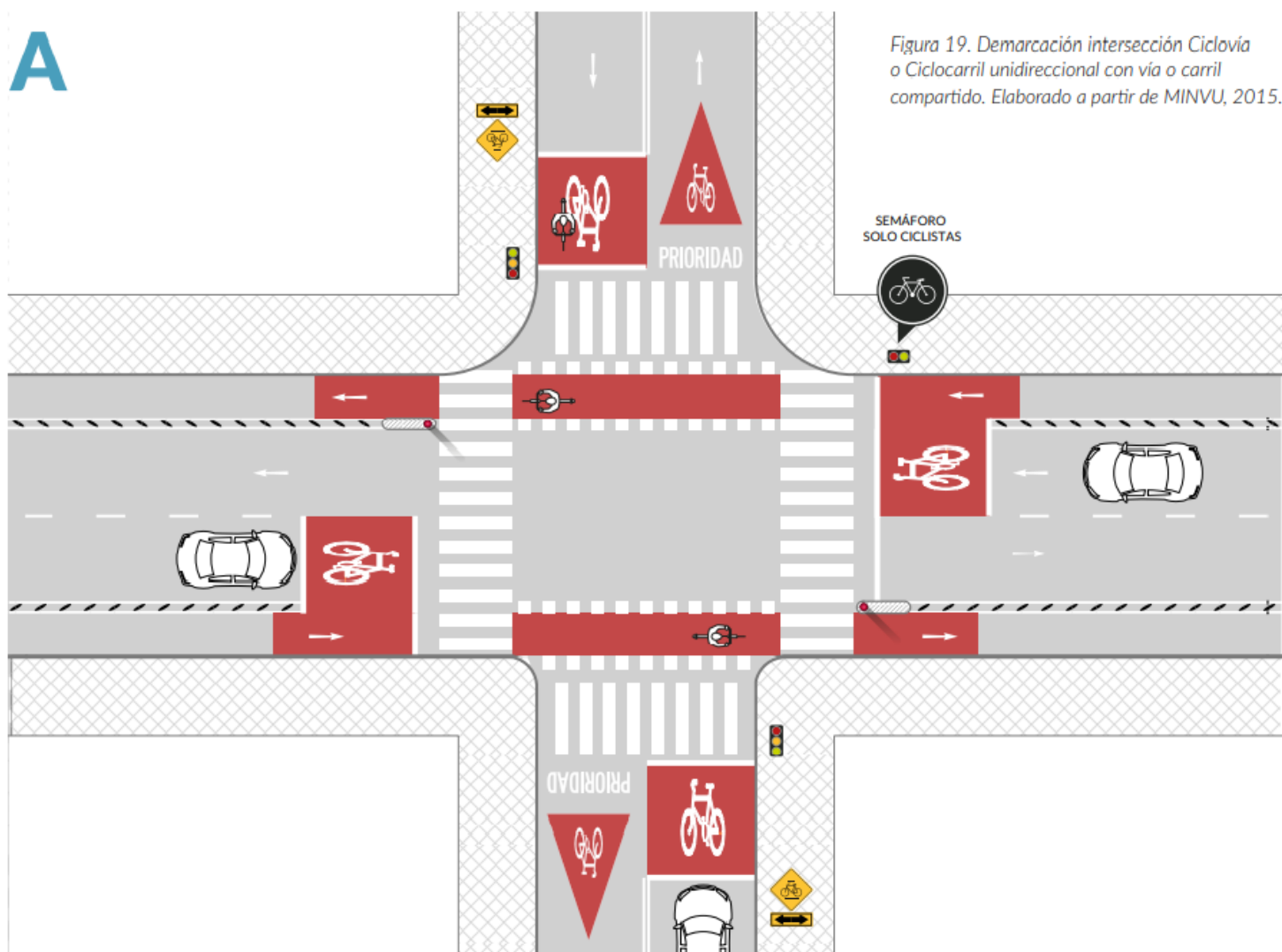


Ilustración 13 Diagrama de Ciclovía Unidireccional y Compartido en Intersección.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

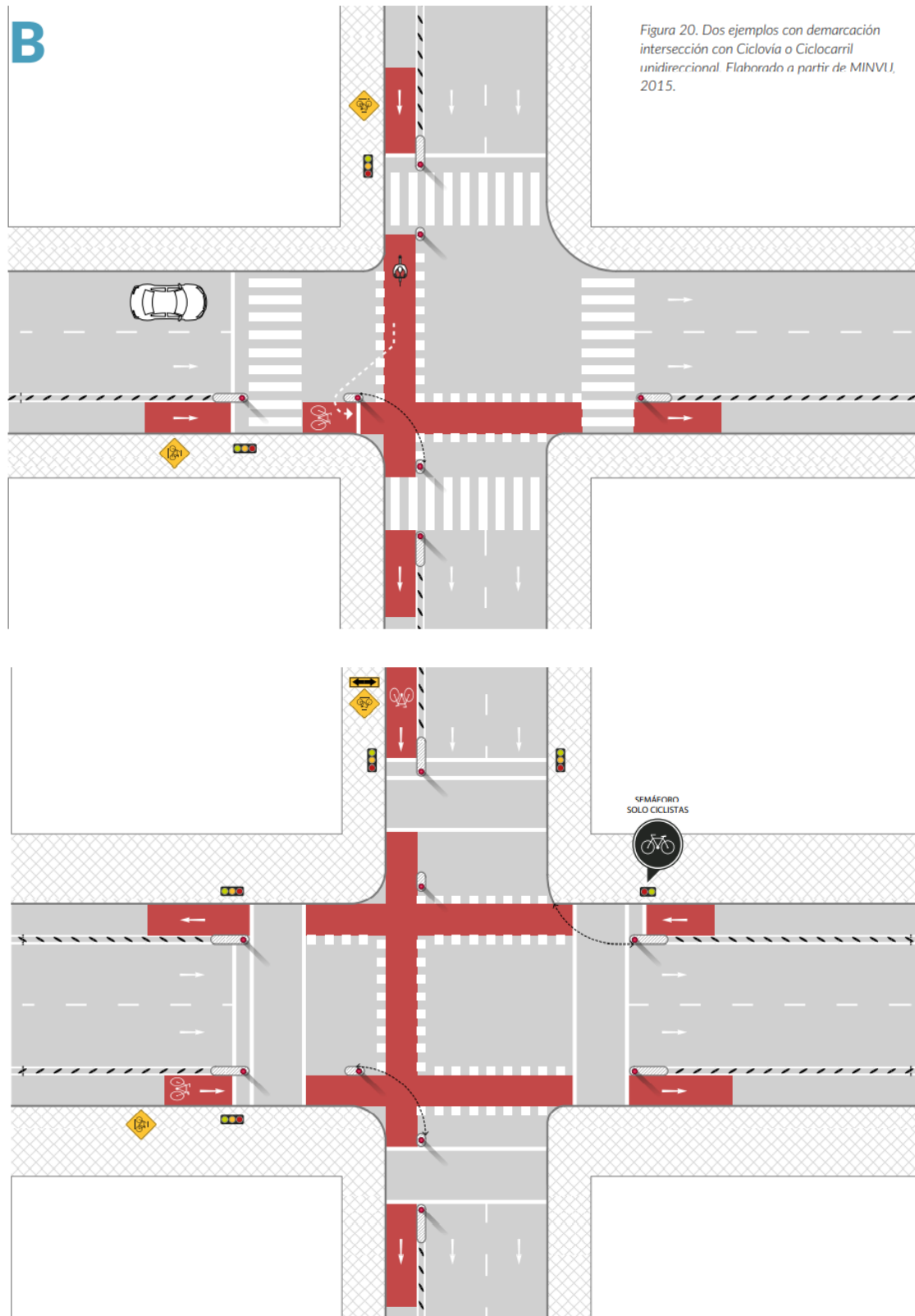


Ilustración 14 Ciclovía Unidireccional con Intersección.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

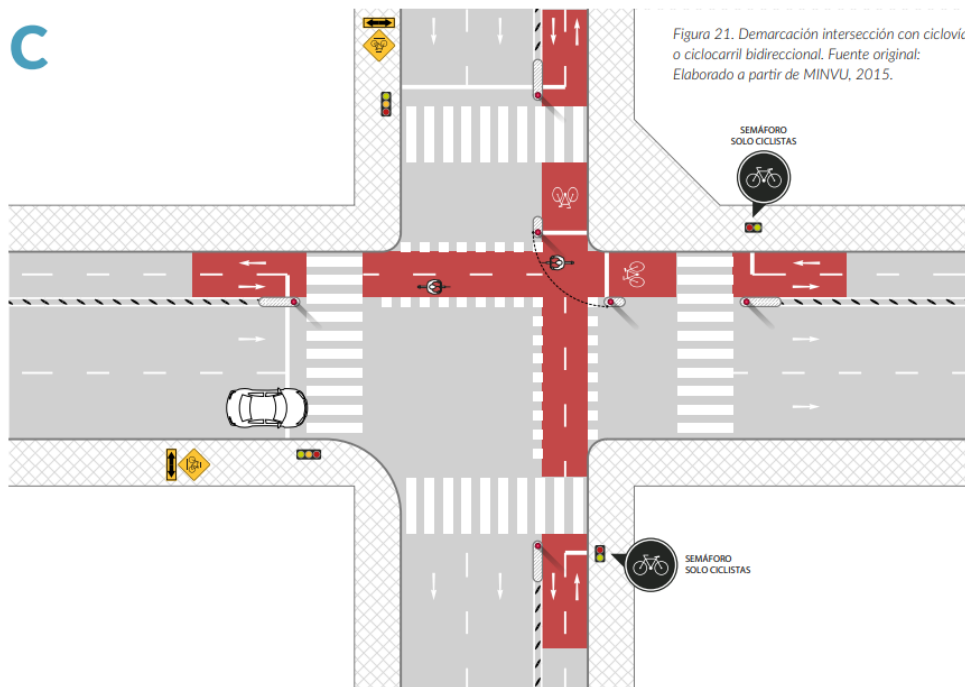


Ilustración 16 Intersección de Ciclovías Bidireccionales.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

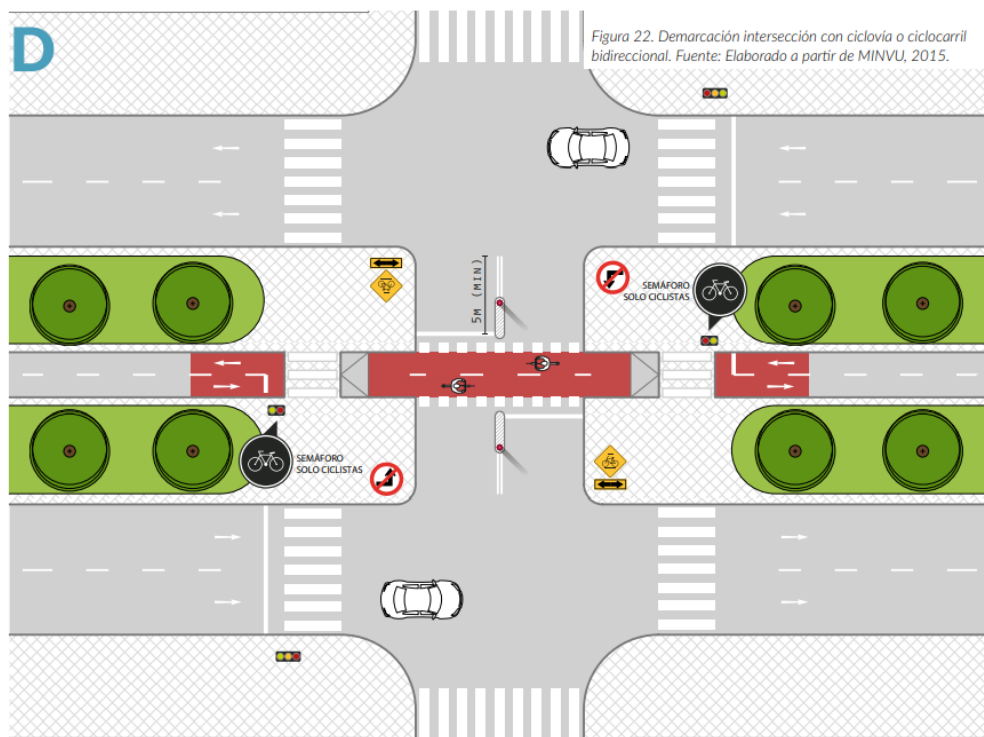


Ilustración 15 Ciclovía en Intersección sobre Mediana Central.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

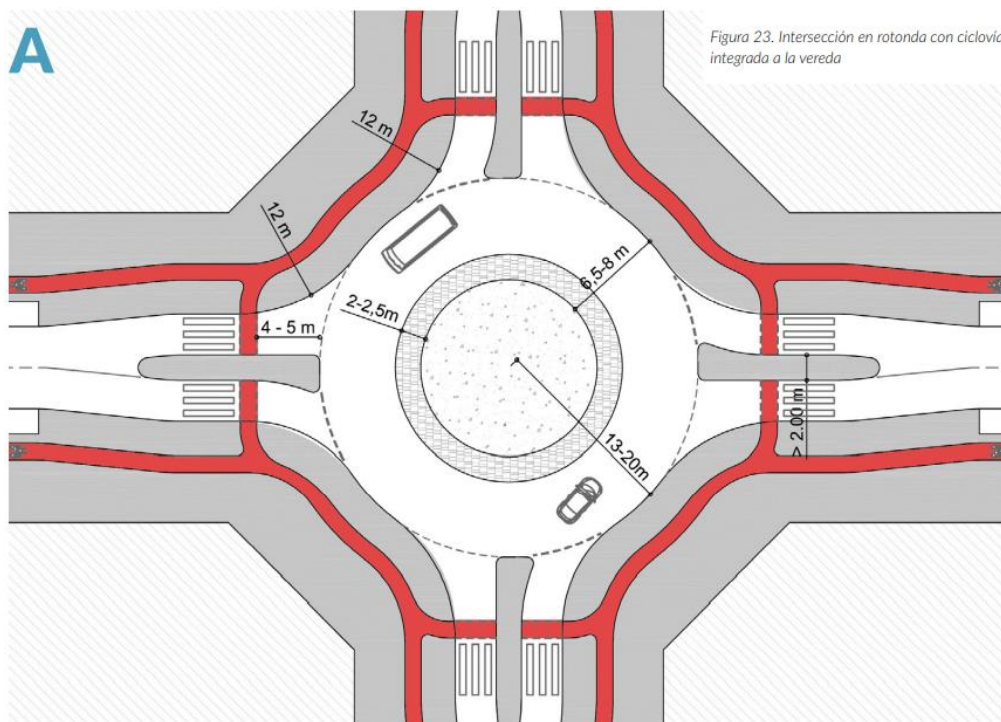


Ilustración 17 Intersección de Ciclovía en Rotonda sobre Vereda.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

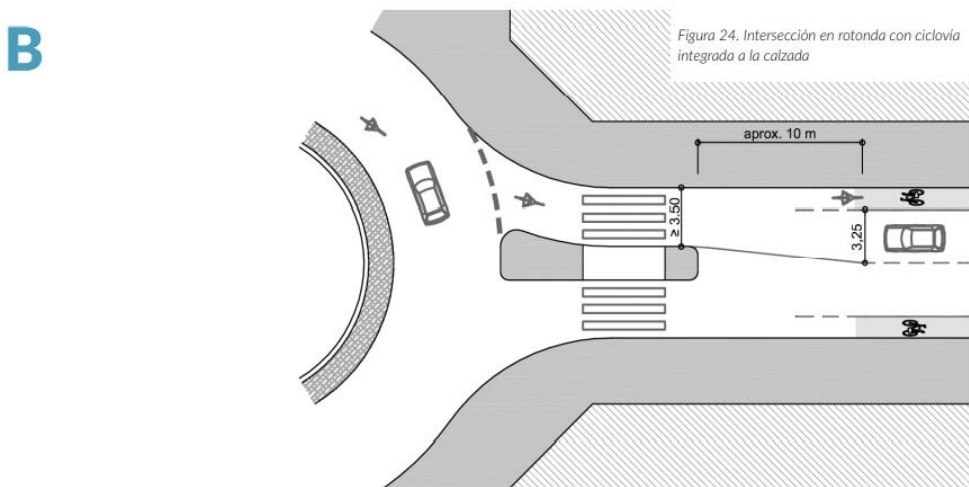


Ilustración 18 Intersección de Ciclovía Paralela a la Calle sobre Rotonda.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

2.1.10. Nivel de Piso de Ciclovías sobre Calle

El manual de diseño de ciclovía, *MassDOT Separated Bike Lane Planning & Design Guide* nos menciona la importancia de tomar en consideración la altura a la cual se encuentra la ciclovía. Existen muchos factores que influyen en esta decisión. La guía de diseño nos establece lo siguiente (MassDOT, 2015):

Motivos para colocar el carril para bicicletas a una altura inferior:

1. Que la acera colindante:
 - Minimice la intrusión de los peatones en el carril para bicicletas y viceversa.
 - Puede contribuir a simplificar el diseño de los aparcamientos accesibles en la calle y las zonas de carga.
 - Puede permitir el uso de la infraestructura de drenaje existente de drenaje.

A su vez también declara que las razones para colocar el carril bici a la misma elevación que la acera adyacente son las siguientes:

1. Permite la separación de los vehículos de motor en lugares en los que la anchura de la calle es limitada.
2. Maximiza la anchura útil del ciclo carril.
3. Facilita la creación de cruces elevados para de bicicletas elevados en entradas, callejones o calles.
4. Puede proporcionar zonas de aterrizaje a nivel para aparcamiento, carga o paradas de autobús a lo largo del de la calle.
5. Puede reducir las necesidades de mantenimiento al de mantenimiento al evitar la acumulación de escombros de la calzada.

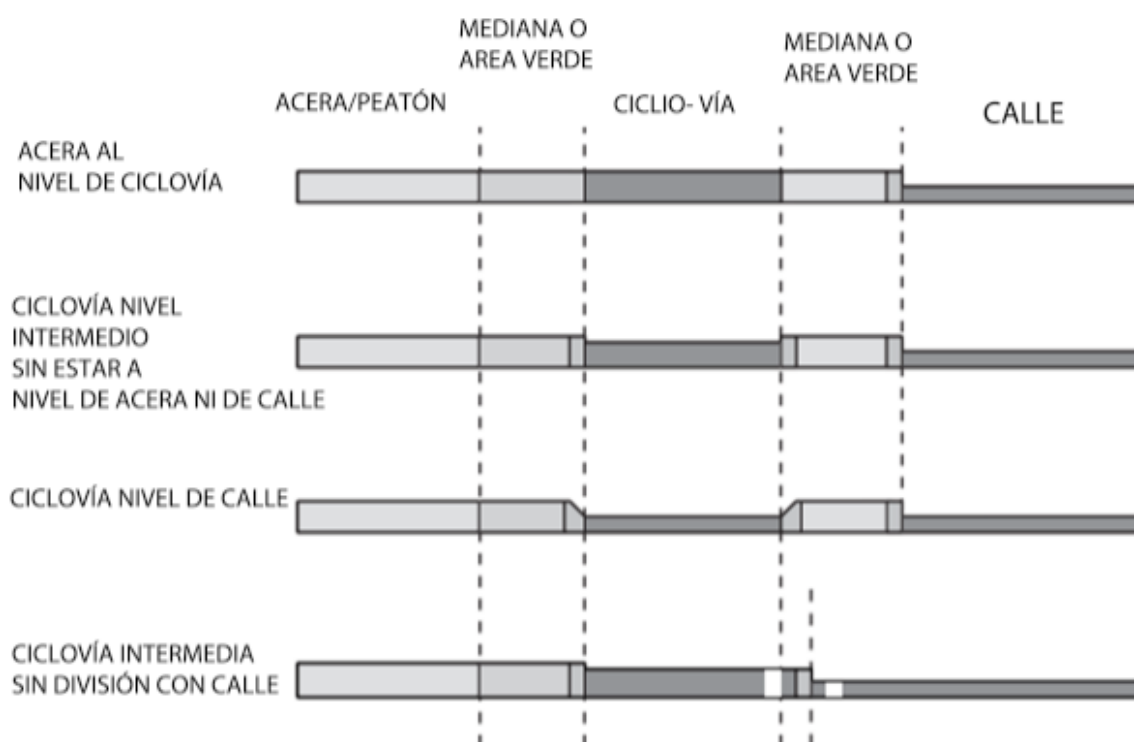


Ilustración 19 Altura Esquemática de Ciclovías según Tipo de Carril y Acera.

Fuente: “*MassDOT plan & Design Guide*”, Traducido por: García C. (2022).

En el caso de San Pedro Sula se puede determinar que existe un par de factores más a considerar para la definición de su altura tales como:

1. Falta de información en los peatones sobre el respeto a las ciclovías
2. Falta de información de los vehículos motorizados sobre la seguridad con respecto a los ciclistas
3. Poco conocimiento por parte de ciclistas con respecto a la vialidad y señalización de la infraestructura vial.

Siendo el mayor factor en estos casos el poco conocimiento, sería ideal mantener el formato de la ciclovía y el carril vehicular a un mismo nivel. Separados por una vereda pequeña de área

verde o elementos de protección. Todo esto se especificará a detalle en el final de propuesta para la ciclovía.

2.1.11. Materialidad y Pavimento de las Ciclovías

Para su superficie el *MassDOT Separated Bike Lane Planning & Design Guide* declara (MassDOT, 2015):

“Los ciclistas son sensibles a los defectos del pavimento. Generalmente se recomienda el asfalto para las superficies de la zona del carril para bicicletas porque ofrece una superficie lisa, estable y estable y antideslizante.”

Como se menciona anteriormente, el tipo de pavimento o camino donde se encuentre la ciclovía debe ser totalmente visible y de un material uniforme, procurando un constante mantenimiento para que exista la menor cantidad de condiciones negativas posibles.

Esto debido a los efectos que el material puede interponer en los usuarios. Se determina que los usuarios de bicicleta con dos ruedas mantienen mejor control sobre superficies irregulares, pero no es lo ideal dentro de zonas pobladas. Pero aquellos usuarios de bicicletas de más cantidad de ruedas suelen perder la movilidad y el equilibrio.



Ilustración 20 Senda de Ciclovía Dañada por la Vegetación.

Fuente: Jardines sin Fronteras (2016).

Los tipos de pavimento más utilizados para ciclovías o infraestructuras ciclistas son: asfalto, concreto y adoquín por su condición de durabilidad, uniformidad, antiderrape y adherencia de las llantas con la base de rodadura. En la siguiente podemos encontrar las diferencias y diferencias principales entre los tipos de pavimentos utilizados para las ciclovías según el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva de Lima, Perú:

Tabla 3 Diferencia de Materiales para la Construcción de las Ciclovías.

ASFALTO	CONCRETO	ADOCRETO
<p>Entrega mayor comodidad a los usuarios de bicicleta. Provee mejores condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizamiento y resistencia. Su uniformidad, permite fácil aplicación de pintura para manejo de señalización o de color en su superficie.</p> <p>Permite que se realicen mezclas de color y se puede utilizar en todos los tipos de infraestructura ciclo vial.</p>	<p>Entrega comodidad a los usuarios de bicicleta.</p> <p>Provee condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizante y resistencia, sin embargo, se debe tener especial cuidado en el manejo de las juntas para evitar generar desniveles, sobresaltos o impactos que afecten la circulación de los ciclistas.</p> <p>Gracias a la durabilidad del material las probabilidades de aparición de baches o daños son menores que en el asfalto o adocreto. Pero cuando aparecen grietas, pueden afectar altamente la seguridad de los ciclistas.</p> <p>Requiere bajo mantenimiento. Su mayor desventaja es su alto costo de instalación y que su color no es contrastante.</p>	<p>No es cómodo para los ciclistas debido a que su superficie no es uniforme por el tamaño de sus piezas y el número de uniones.</p> <p>Requiere elementos de confinamiento de bordillo.</p> <p>Su instalación se debe hacer en sentido transversal para evitar inconvenientes con las juntas longitudinales y se debe reducir al máximo el ancho de las juntas.</p> <p>Se debe tener cuidado especial con el manejo de drenajes para evitar daños en la subbase y el levantamiento de las piezas.</p> <p>Es ideal para vías compartidas porque reduce la velocidad de los motorizados, pero se debe dar un manejo especial a la franja de circulación de los ciclistas para reducir la vibración.</p>

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva (Municipalidad de Lima, 2017).

Considerando los principios de uniformidad y comodidad para el usuario, se recomiendan las calles o rodaduras de concreto hidráulico o concreto asfáltico por sus características presentadas en la Tabla 3. Sin embargo, es importante considerar los siguientes aspectos técnicos previos a la construcción de una ciclovía nueva (Acero, 2010):

1. Calidad espacial, entorno y tráfico
2. Dimensiones del pavimento
3. Cimientos
4. Tipo de suelo
5. Tuberías de redes de servicio público
6. Drenajes
7. Apariencia del pavimento
8. Requerimientos del material según el uso
9. Costos Igualmente, el material de rodadura debe proveer cohesión, uniformidad en el acabado, impermeabilidad y durabilidad

2.2.6. Señalética y Semaforización.

La Ordenanza de Zonificación de San Pedro Sula establece en su glosario de términos y definiciones la señalización como el conjunto de señas y símbolos horizontales y/o verticales que sirven para orientar, direccionar y normar el tránsito de personas y vehículos.

El artículo 81 define lo siguiente (MSPS, 2019):

“En el sistema vial actual y proyectado deberá contar con los elementos que forman parte de la señalización, entendiendo, como dichos elementos al conjunto integrado de marcas, señales y dispositivos de seguridad que indican la geometría de las vialidades urbanas y los cuales dependiendo de su ubicación se clasifican en:

1. *Señalamiento vertical, es el conjunto de señales en tableros con leyendas y pictogramas fijados en postes, marcos y otras estructuras. Según su propósito estas señales se clasifican en, I) señales restrictivas, II) señales preventivas, III) señales informativas, IV) señales turísticas y de servicios, y V) señales de mensaje cambiante.*

2. *Señalamiento Horizontal el conjunto de marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las vialidades urbanas. Sirve así mismo para denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de peatones y vehículos, así como proporcionar información a los usuarios.*

En el sistema vial deberá ser instalada la señalización que corresponda con el estudio de señalización y vías públicas, su ubicación y especificaciones técnicas serán establecidas mediante dictamen realizado por la Dirección de Infraestructura y se aplicará para cualquier proyecto ya sea este de carácter privado o público.”

Como en toda infraestructura ya sea publica, privada, para interior o exterior la señalización forma clave del entendimiento del usuario a su entorno. Una señalización adecuada facilita en este caso a los ciclistas en el uso de la infraestructura mejorando sus condiciones de seguridad y la experiencia y comodidad del tramo.

En Honduras se encuentran, el Manual de Carreteras, formado por SOPTRAVI y el Manual de educación vial, pero lastimosamente se encontraron escasas páginas en relación con la delimitación del uso ciclista. El Manual de Educación Vial de Honduras establece (DNT, 1993):

“Los ciclistas deben PARAR en los rótulos que indiquen ALTO. En una bocacalle de mucho tráfico bájese de la bicicleta y cruce caminando.”

“Las bicicletas, motocicletas, y otros vehículos pequeños suelen ubicarse entre los automóviles y la acera. Antes de girar a la derecha, los conductores de automotor deberán cerciorarse de que este espacio esté libre.”

2.1.12 Señalética Horizontal

La señalización para calles, es decir aquella de carácter horizontal deberá estar debidamente pintado y ubicado. Para poder separar los carriles ciclistas de aquellos utilizados por vehículos motorizados se puede utilizar marcas en tonos resaltantes que figuren un carril de seguridad para los ciclistas. Estas marcas pueden ser cruzadas o tipo vigas. Como podrá observar en el siguiente ejemplo, estas utilizadas en caso no existiese un espacio de separación con elementos verticales.

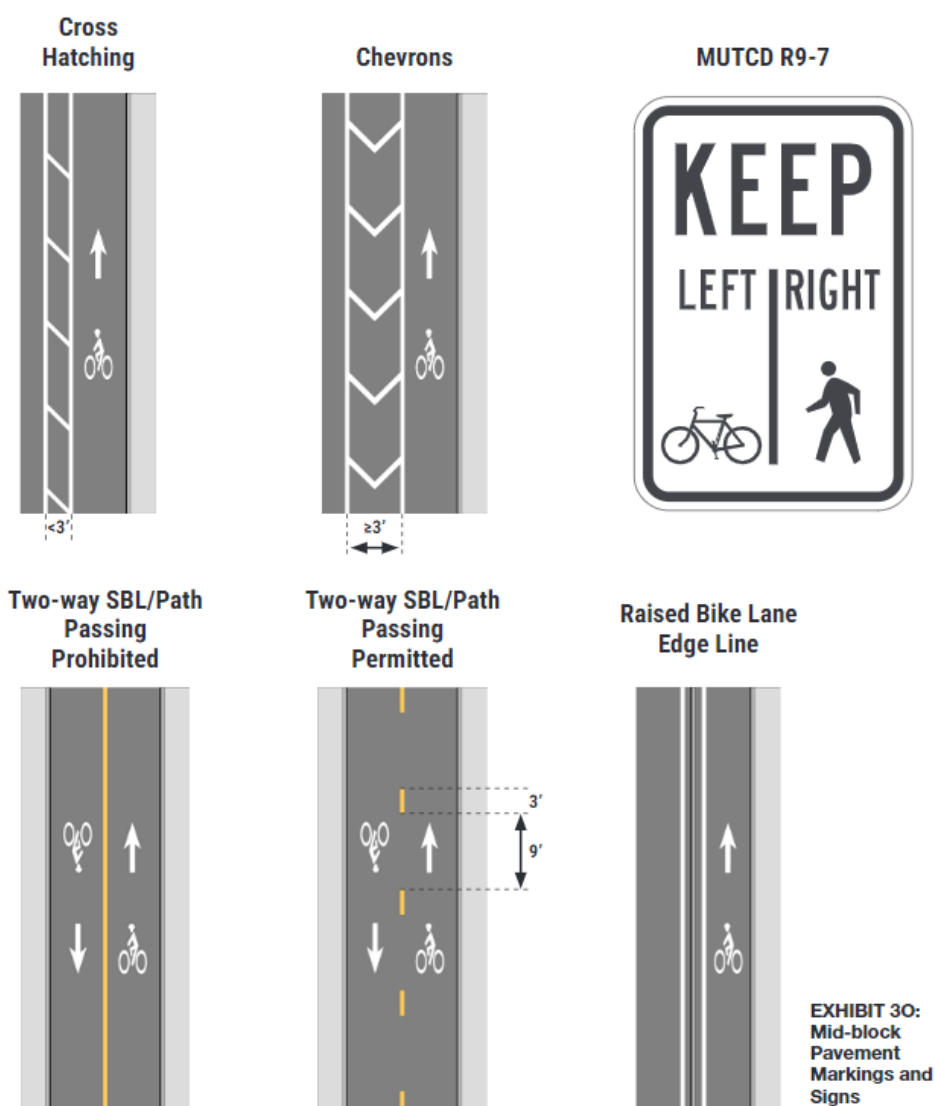


Ilustración 21 Ejemplos de Señalética de Piso en Ciclovías.

Fuente: *Diagrama Original, "MassDOT plan & Design Guide".*

Estas marcas como pueden observar en la ilustración anterior las marcas tipo cruzadas o en forma de viga o arco son las más comunes, estas se utilizan principalmente en aquellas zonas donde no existirán elementos de división vertical.

Cuando un carril de ciclo vía mantiene dos direcciones este debe ir marcado en su centro por una línea amarilla y con flecha color blanco o rojo su dirección.

La señal más importante para la demarcación de infraestructura ciclo vial es el pictograma o símbolo de la bicicleta. Se recomienda el uso del pictograma de bicicleta adecuado en su señalización



Ilustración 22 Pictograma de Bicicleta Urbana.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

Esta señal se marca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.

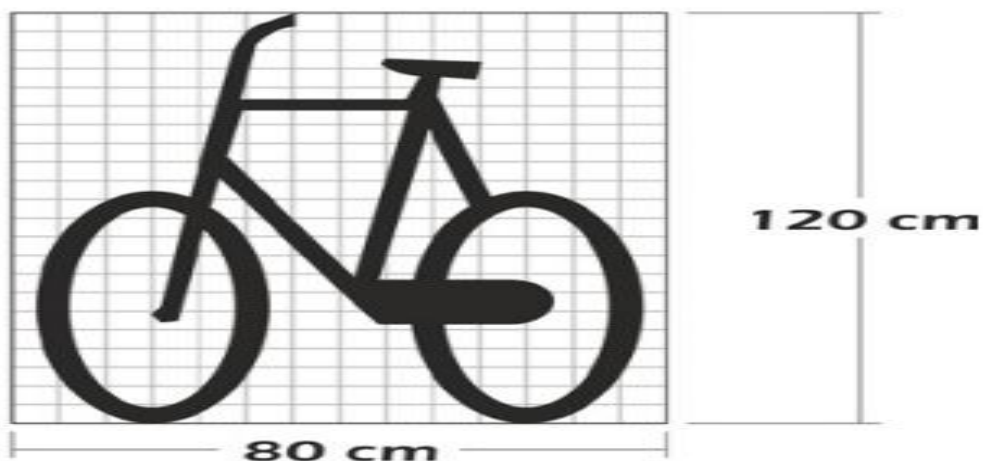


Ilustración 23 Medidas del Pictograma de Bicicleta.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

Las flechas indican tanto el sentido de circulación como las maniobras de conexión a otras vías. Van en color blanco. Con las siguientes dimensiones:

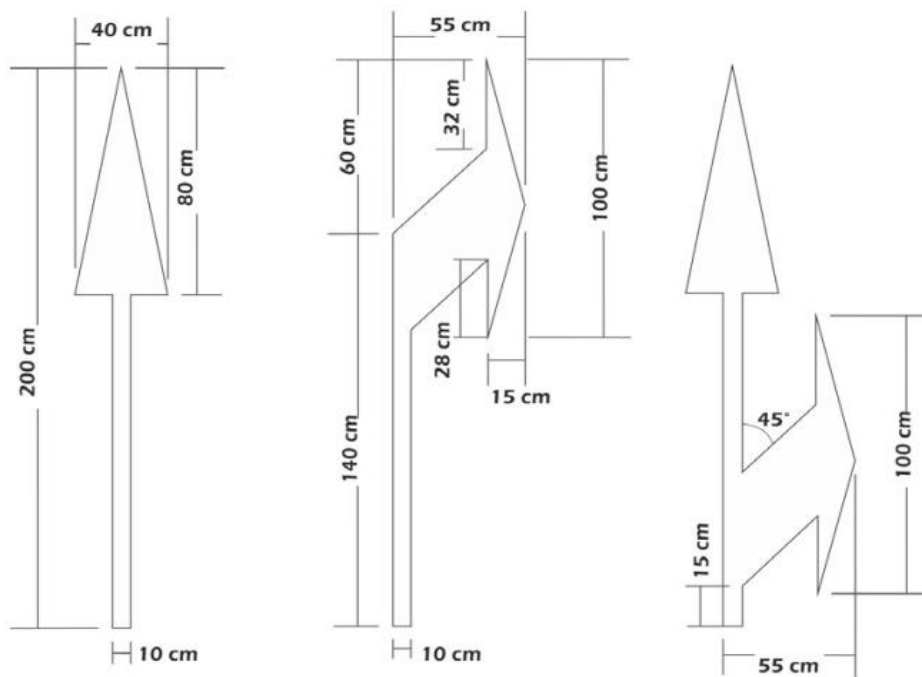


Ilustración 24 Dimensiones para las Flechas de Dirección de Suelo.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

Otros detalles de señalización en pavimento serian:

1. Para ciclovías unidireccionales la línea es de color blanco y amarilla para bidireccionales.
2. Cuando la ciclovía está a nivel de calzada y contigua al carril de vehículos motorizados, debe incluirse un espacio de separación o amortiguamiento de 0,60 metros, con 2 líneas amarillas paralelas con líneas diagonales entre ellas a 35° que puede incluir elementos de segregación, y una línea continua amarilla al costado de la acera, para demarcar la restricción de estacionamientos de vehículos motorizados sobre la ciclovía
3. En las intersecciones o cruces ya sea con vehículos o con otros ciclistas debe ir delimitado palabras como "PARE"

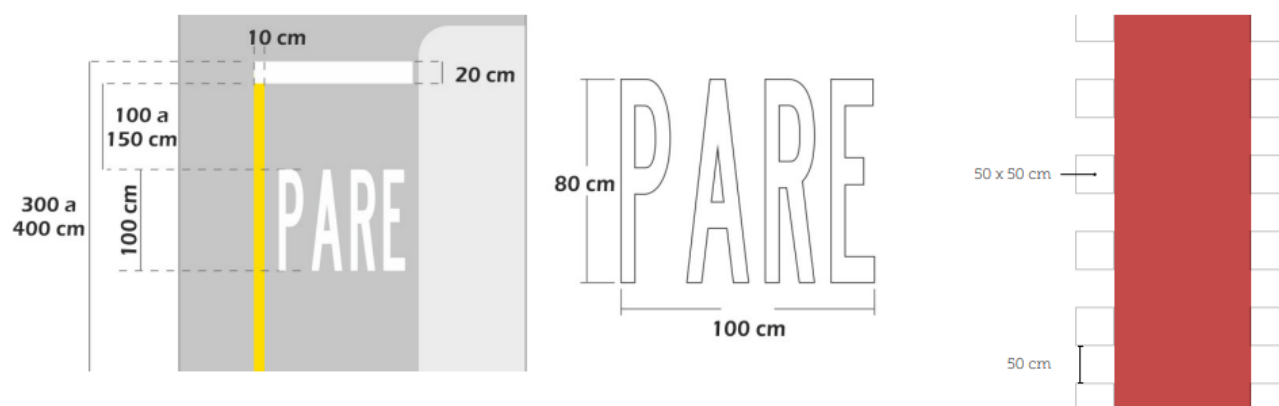


Ilustración 25 Dimensiones de "PARE" o "ALTO" de Suelo.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

2.1.13. Señalética Vertical

Aquellas ya establecidas, dirigidas principalmente a los vehículos motorizados, pero que en su nueva incorporación deben ser claras para los ciclistas. En ellas se especifica aspectos como continuar el paso, detenerse, si la calle se trata de caminos compartidos o si es posible o no realizar ciertos movimientos.



R-1: Pare

Para detener a los motorizados y dar prioridad del paso ciclista.



R-2: Ceda el paso

Para indicar a los motorizados la prioridad del paso ciclista.



R-6: Prohibido voltear izquierda

Para indicar a los motorizados la prohibición de girar a la izquierda ante la existencia de una ciclovía por separador central.



R-10: Prohibido voltear en U

Para indicar a los motorizados la prohibición de girar en U ante la existencia de una ciclovía por separador central.



R-22: Prohibida la circulación de bicicletas

Esta señal se recomienda sólo para uso en vías expresas (se sugiere cambiar el pictograma).



R-30: Velocidad máxima

Para indicar la velocidad máxima según lugar (excepto en zonas 30 donde se usa la señal específica).



R-42: Ciclovía

Notifica a los usuarios la existencia de una vía exclusiva para el tránsito de bicicletas. En ciclocarriles, ciclovías, cicloaceras y ciclosendas (se sugiere cambiar el pictograma).



R-58A / R-58B: Vía segregada motorizados-bicicletas

Estas señales establecen las vías separadas para el tránsito de vehículos motorizados y bicicletas.



Debe complementarse con marcas en el pavimento que indique "CICLOVIA", y otros dispositivos para una adecuada operación de la vía.

Ilustración 26 Señalización Reglamentaria para Ciclistas, Peatón y Vehículos.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

Señales preventivas vigentes

Figura 28. Señales preventivas orientadas al conductor motorizado. Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016. Son referenciales debiendo remitirse al MDCT vigente.



P-46: Ciclistas en la vía

Esta señal advierte al Conductor de la proximidad de una "CICLOVÍA".



P-46A Cruce de ciclistas

Esta señal advierte al Conductor la proximidad de un cruce de "CICLOVÍA". Debe complementarse con marcas en el pavimento.



P-46B Ubicación Cruce de ciclistas

Esta señal indica al Conductor el lugar o ubicación del cruce de "CICLOVÍA". Debe complementarse con marcas en el pavimento.



P-46C: Vehículos en la ciclovia

Esta señal advierte al ciclista la proximidad de un tramo donde pueden cruzar vehículos motorizados.



P-46D: Tramo en descenso

Esta señal advierte al ciclista la proximidad de un tramo con pendiente en descenso en la "CICLOVÍA".



P-46E: Tramo en ascenso

Advierte a los usuarios de la bicicleta Esta señal advierte al ciclista la proximidad de un tramo con pendiente en ascenso en la "CICLOVÍA".

Ilustración 27 Señales Preventivas para Ciclistas.

Fuente: Manual de Infraestructura de Ciclo Ciudades (2011).

2.1.14. Elementos de Protección

Son elementos que, de forma física y no solo pictórica, delimitan las dimensiones y posición de una ciclo vía dentro de una trama de la ciudad. Estos elementos pueden variar dependiendo las necesidades de separación y el espacio disponible.

Pueden ir desde elementos de canalización vial (tachones, bordillos, hitos), mobiliario urbano (banacas, ciclo estacionamientos) hasta elementos de paisajismo (arborización, zonas verdes).

EN la ilustración superior pueden observar los tipos de elementos segregados utilizados en la ciclo vía propuesta para bulevar Mackey en San Pedro Sula. Esta ciclo vía solamente es apta para una bicicleta en una dirección. De estar terminado, este deberá estar pintado en un tono amarillo o resaltante.

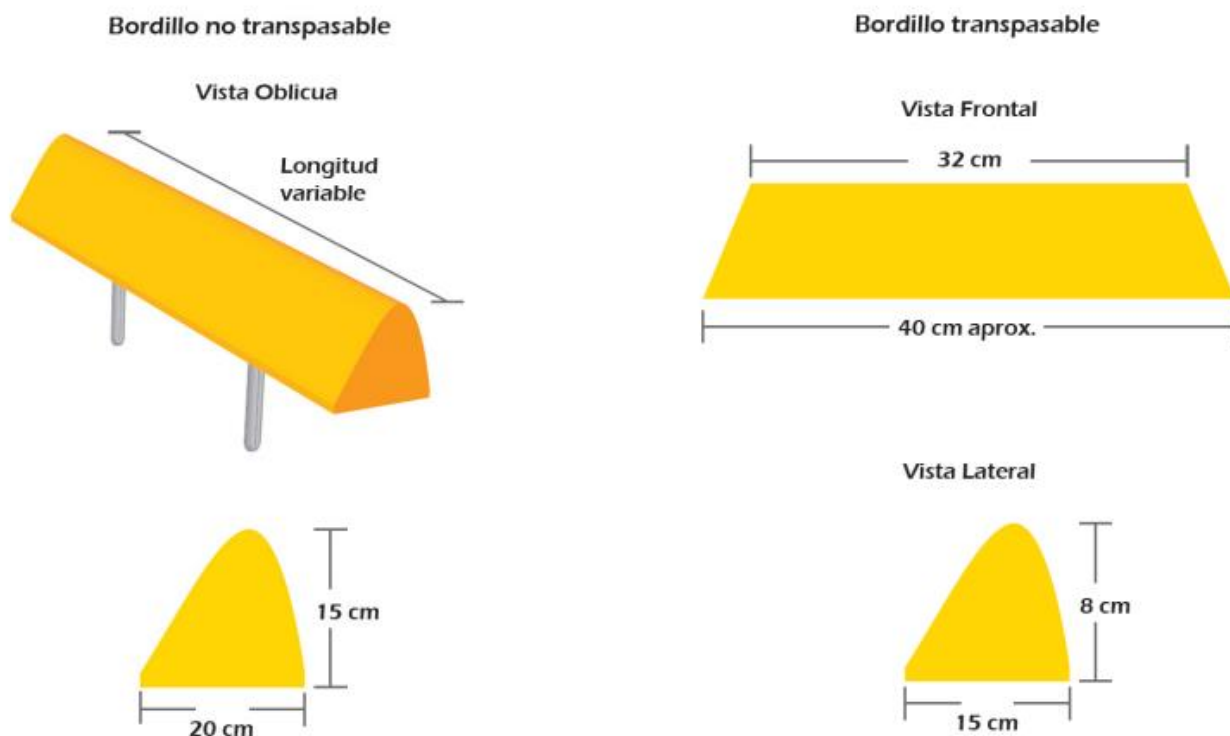


Ilustración 28 Dimensiones de Bordillo de Concreto para Ciclo vías.

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia (2016).

Según el ministerio de transporte de Colombia, en su declaración del año 2016 estableció que los bordillos discontinuos de baja altura deberán tener una altura de 15 cm o menor. (< 15 cm), estos pueden ser elementos prefabricados de concreto o plásticos, se instalan de manera alternada, con una distancia entre elementos de 0,5 a 1,00 m, lo cual permite una adecuada canalización de la vía, que los ciclistas se pueden incorporar o salir fácilmente de la vía delimitada, pero que no sea invadida por los motorizados.

De ser posible el Guía de Diseño de Planificación de Ciclovías de Massachussets recomienda que los elementos verticales sean combinables, en este caso, que los bordillos puedan verse auxiliados por otros elementos más altos para mejorar la visualización de la vía ciclista (MassDOT, 2015).

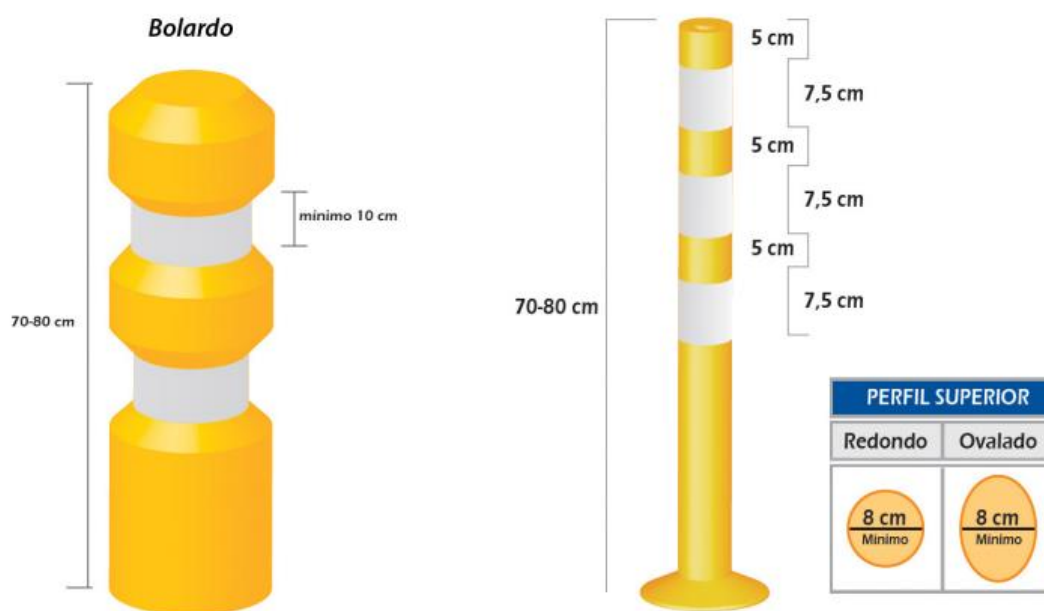


Ilustración 29 Bolardos Tubulares como Separadores o Divisores de Carril.

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia (2016).

Los bolardos tubulares (70 – 80 cm de altura), evitan que los motorizados invadan (circulen o estacionen) el espacio de circulación exclusivo para las bicicletas y peatones.

2.1.15. Semaforización

En todos los cruces semaforizados que incluyan infraestructura ciclo-vial, se deben incluir semáforos para ciclistas, así como para peatones. Estos deberán tener la fase verde de avance y la roja de detención. Pueden ser instalados de manera independiente o adosados a los semáforos vehiculares o peatonales existentes y ubicarse a la altura y distancia adecuada para permitir ser visualizada por los ciclistas



Ilustración 30 Semáforo para Ciclistas en Barcelona, España.

Fuente: P. Calderón.

2.1.16. Elementos de Sombra




A lo largo de los recorridos de ciclovía deben existir una serie de elementos que generen sombra para alivio de los usuarios. Especialmente bajo la consideración del clima que siempre puede verse en países del trópico. Estos elementos de sombra, podemos clasificarlos dentro de dos categorías: naturales como ser la arborización y elementos artificiales como pérgolas, tenso-textiles, etc.

2.1.17. Sombra a través de la Vegetación

Idealmente estos elementos pueden ser vegetación en medianas cercanas. Los árboles seleccionados deben ser adecuados para el tipo de clima, suelo y disponibilidad de agua, además tienen que tomarse en cuenta consideraciones como la calidad de sombra que proveen, efecto deseado en la zona donde se vayan a plantar, considerar el espacio suficiente para las raíces de los árboles y el empleo de especies nativas de la zona.

El “Manual de la Vegetación del Valle de Sula, sus usos con fines Paisajísticos” recomiendan el empleo de las siguientes especies arbóreas de bajo consumo de agua y mantenimiento, hoja perenne, no frutales, raíces no invasivas y de sol constante; como vegetación ornamental y proyección de sombra (Matute, 2013):

Tabla 4 Vegetación Arbórea del Valle de Sula Idónea para la Generación de Sombra.

Nombre	Imagen	Altura (m)	Copa (m)	Riego	Características
<p>Tabebuia Pallida</p>		5 a 25	5 a 10	Medio	<p>Árbol de copa irregular de uso ornamental por sus flores y madera.</p> <p>Para exteriores en jardines, parques, paisajes urbanos, etc.</p> <p>De poco riego y se adapta a suelos calcáreos, arcillosos y cenágogos.</p> <p>Crece bajo el sol directo o semi sombra. Poco mantenimiento o poda ocasional</p>
<p>Tabebuia Robelini</p>		20 a 25	8 a 14	Medio	<p>Excelente árbol de sombra de copa frondosa y regular.</p> <p>Árbol de carácter ornamental y maderable.</p> <p>Para exteriores en parques, jardines, paisajes urbanos, etc.</p> <p>De poco riego y se adapta a suelos margos arenosos y francos arcillosos, suelos bien drenados.</p> <p>Crece bajo el sol directo.</p>
<p>Jacaranda Mimosifolia</p>		5 a 8	3 a 6	Alto	<p>Árbol de copa esférica globosa, de uso ornamental.</p> <p>De alto riego y se adapta en suelos fértiles, arcillosos, arenosos, franca y bien drenados.</p> <p>Requiere de poda primordialmente en verano y primavera durante los brotes nuevos.</p> <p>Es el árbol por excelencia en parques, jardines, avenidas, etc. Por su belleza.</p>

Fuente: Manual de la Vegetación del Valle de Sula, sus usos con fines Paisajísticos (2013).

En este caso podemos deducir ciertos esquemas de este tipo de vegetación, es ideal para la generación de sombra ya que alcanza alturas en donde no existe el choque entre los usuarios, destrucción de calzadas por raíz y/o mantenimiento constante.

2.1.18 Sombra a través de Elementos Arquitectónicos

Otro tipo de elemento de sombra presentes pueden ser estaciones de descanso, parecidas a estaciones de espera para transporte interurbano, donde los usuarios puedan resguardarse de las inclemencias del clima y pueden descansar de sus trayectos dentro del ciclo vías como oasis urbanos o parques bolsillo menor a cien metros cuadrados de construcción.

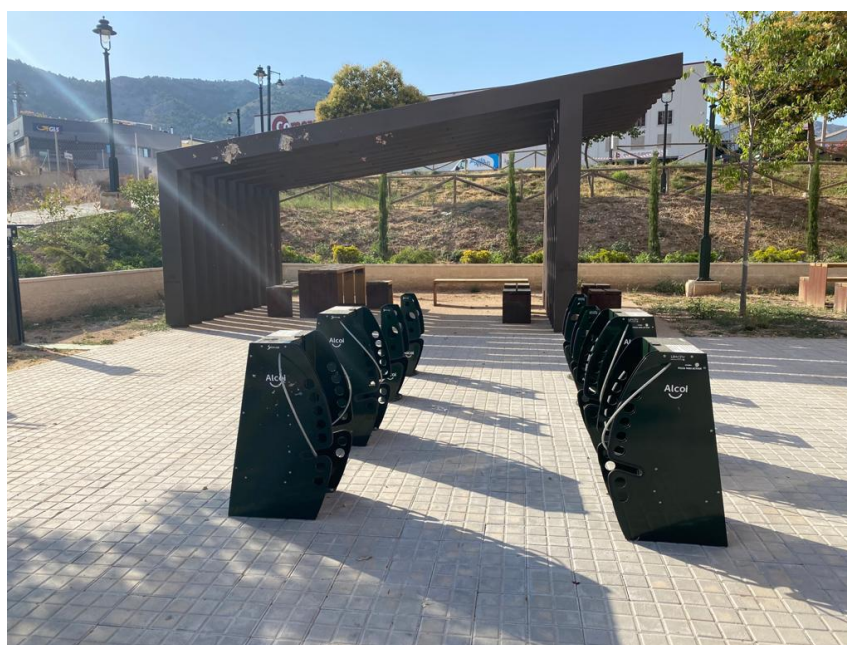


Ilustración 31. Vía Ciclo peatonal de Alcoy en Valencia, España.

Fuente: Alcoy (2021)

En el ejemplo anterior podemos observar una estación de descanso en la comunidad de Alcoy, Valencia. Que cuenta con un ciclo estacionamiento con capacidad de 16 bicicletas, mantiene mesas de picnic, fuente de agua y de carga eléctrica.

Si existen largos tramos de sombra a lo largo del ciclo ruta las paradas de descanso pueden verse más distanciadas, pero en caso de mantener tramos largos sin protección alguna estas

paradas deben estar mínimo cada 10 kilómetros por aquellos ciclistas inexpertos.
(CICLOCIUDADES, 2011).

2.1.19. Estaciones Policiales

Aunque no es un elemento mencionado con regularidad en las guías de diseño de ciclo vías, estaciones de protección policial pueden ser vitales para la aceptación y la utilización por parte de la población. En sentido del desarrollo eficiente, estas pueden ubicarse cercano a los puntos de descanso y cercano a las intersecciones que son zonas de peligro para los ciclistas y peatones.



Ilustración 32 Estación Policial Municipal para Ciclovías y Peatonal.

Fuente: Japan Today News (2020).

Este tipo de miniestaciones son más utilizados en la costumbre asiática, especialmente Japón, debido a su alta costumbre de orden y disciplina, pero su factor referencia aporta altamente a la idea de generación ciclista. Según el diario Japan today se especifica que estas estaciones policiales mantienen elementos para bombeo de aire, direcciones dentro de la red ciclista y zona de primeros auxilios.

2.1.20 Integración de Bicicletas con Otros Modelos de Vehículos Motorizados

La integración exitosa entre la bicicleta y el transporte público requiere el diseño de una red de infraestructura para bicicleta bien planificada y realizada de una forma competente, que permita que lentamente los vehículos motorizados puedan coordinarse correctamente con los carriles diseñados a las bicicletas.

Dentro de la planeación de ciclovías es correcto la distribución de carriles cortos o que se conecten con las paradas de autobuses o transporte público. Una combinación de caminar (distancias cortas), uso de la bicicleta (distancias intermedias) y transporte público (distancias más largas) es la opción de transporte más sostenible en términos urbanos, económicos y ambientales. Cada uno complementa al otro con relación a sus puntos débiles y fuertes.

Así como el automóvil tiene sus ventajas, el utilizar una bicicleta mantiene sus factores positivos, tales como: se puede utilizar en cualquier momento, y es rápido y eficiente en distancias cortas. Su radio de acción, sin embargo, es limitado: la bicicleta es menos adecuada para viajes de larga distancia, por ende la implementación de estaciones multimodal permite a los usuarios el uso de diferentes medios de transporte masivos.

Según el estudio podemos considerar que los temas clave para mejorar la integración entre la bicicleta y el transporte público serán:

1. Proporcionar mejores conexiones de rutas de bicicleta a estaciones de transporte público.
2. Ofrecer transferencias/transbordos fáciles y seguros entre bicicletas y transporte público, y / o la inclusión de un estacionamiento para bicicletas en las estaciones de transporte público.
3. Disponibilidad de bicicletas de alquiler o públicas para los viajes de egreso.

Cuando nos referimos a bicicletas de alquiler, son aquellas zonas donde dentro de puntos estratégicos podemos encontrar bicicletas de modelo estandarizado, que pueden ser utilizados en tramos cortos y que manteniendo un valor monetario realmente económico pueden ser utilizados por cualquier interesado dentro de tramos delimitados.

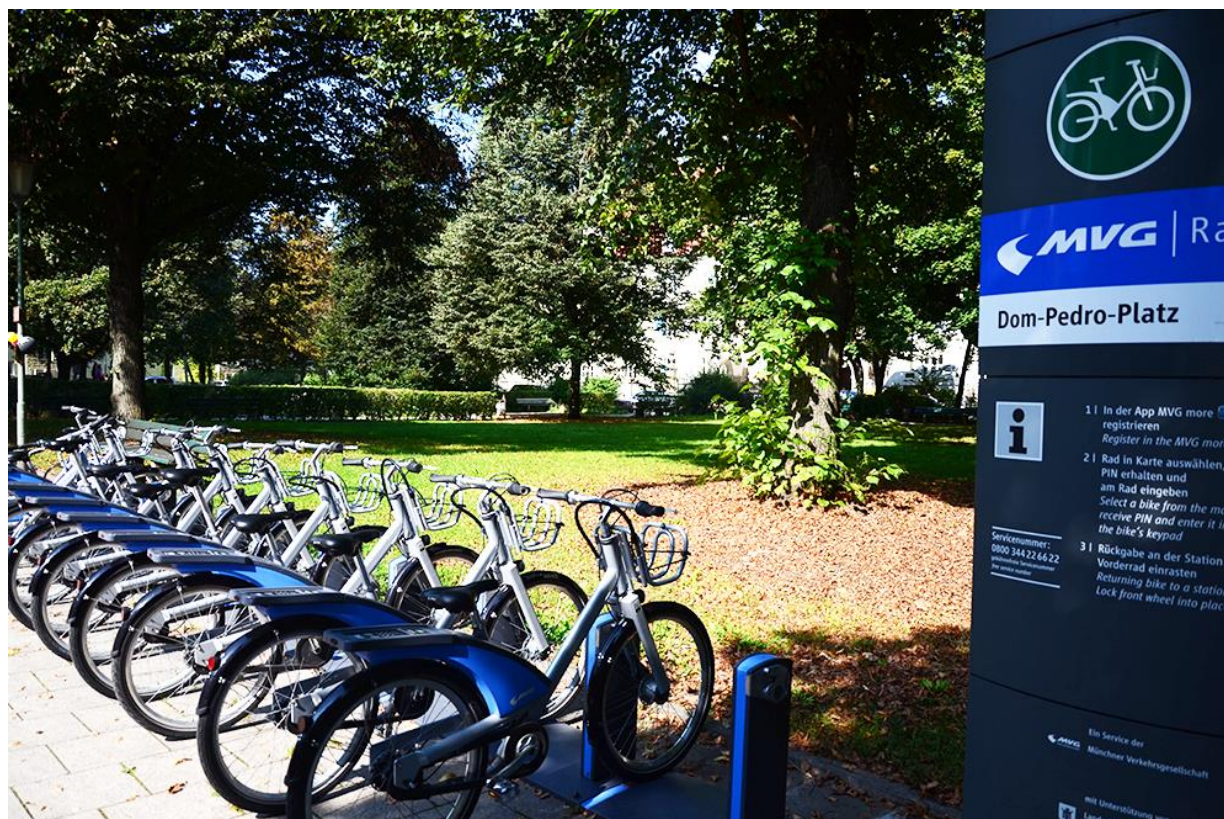


Ilustración 33 Ejemplo de Estación de Renta de Bicicletas en Munich, Alemania.

Fuente: Página de Turismo de Alemania.

Para poder integrar de forma adecuada estas bicicletas al transporte público se deben tomar en consideración los siguientes aspectos:

1. Estacionamiento de bicicletas: la provisión de plazas de estacionamiento de bicicletas cerca de o en las estaciones de transporte público. Para poder facilitar su seguridad y viabilidad.

2. Estaciones de bicicletas: instalaciones para bicicletas mejoradas en lugares clave con diversos servicios, utilizados como una estación de trasbordo multimodal. Durante el viaje en transporte público, y en algunos casos, a los usuarios se les puede permitir llevar sus bicicletas en el vehículo durante el viaje.
3. Bicicletas en autobuses: suministro de “racks” de bicicletas en los autobuses, donde el transporte público se basa principalmente en autobús.
4. Bicicletas de alquiler: bicicletas que son gestionados por una empresa específica y se alquilan y regresaron al mismo lugar, en su mayoría con fines turísticos.

2.1.2 Ciudades para la Gente

Jan Gehl en su libro: *Ciudades para la Gente*, explica cómo la llegada del vehículo a la ciudad ha generado la pérdida del espacio y cómo este ha sido cediendo en el transcurso del tiempo, convirtiendo las calles en vías motorizadas para las máquinas y no para el peatón. Es importante diferenciar las escalas y velocidades a la que está diseñada una vía. La escala humana viaja en un promedio de 5km/h el cual puede detenerse y apreciar la experiencia multisensorial, en cambio, la escala vehicular viaja en un promedio de 60km/h y no puede darse la tarea de apreciar el entorno además de la demanda de enormes espacios con señales bien marcadas entre la escala humana y vehicular (Gehl, 2010). Hoy en día, las ciudades están destinadas en función a quien tenga mayor demanda, teniendo un conflicto interno entre peatones y vehículos.

Todo esto, ha generado un empobrecimiento en los espacios públicos, además de la segregación de la vida peatonal y vehicular no motorizada. Esto se debe a los errores humanos y el pobre pensamiento urbanista de las ciudades, copiando modelos extranjeros pensados en el vehículo automotor como el modelo principal. Gehl señala en su libro cómo el espacio público puede valorarse, de qué forma mediante cuatro puntos importantes: que sea vital,

segura para el humano, sana y sostenible; dando paso a una ciudad funcional con la escala humana.

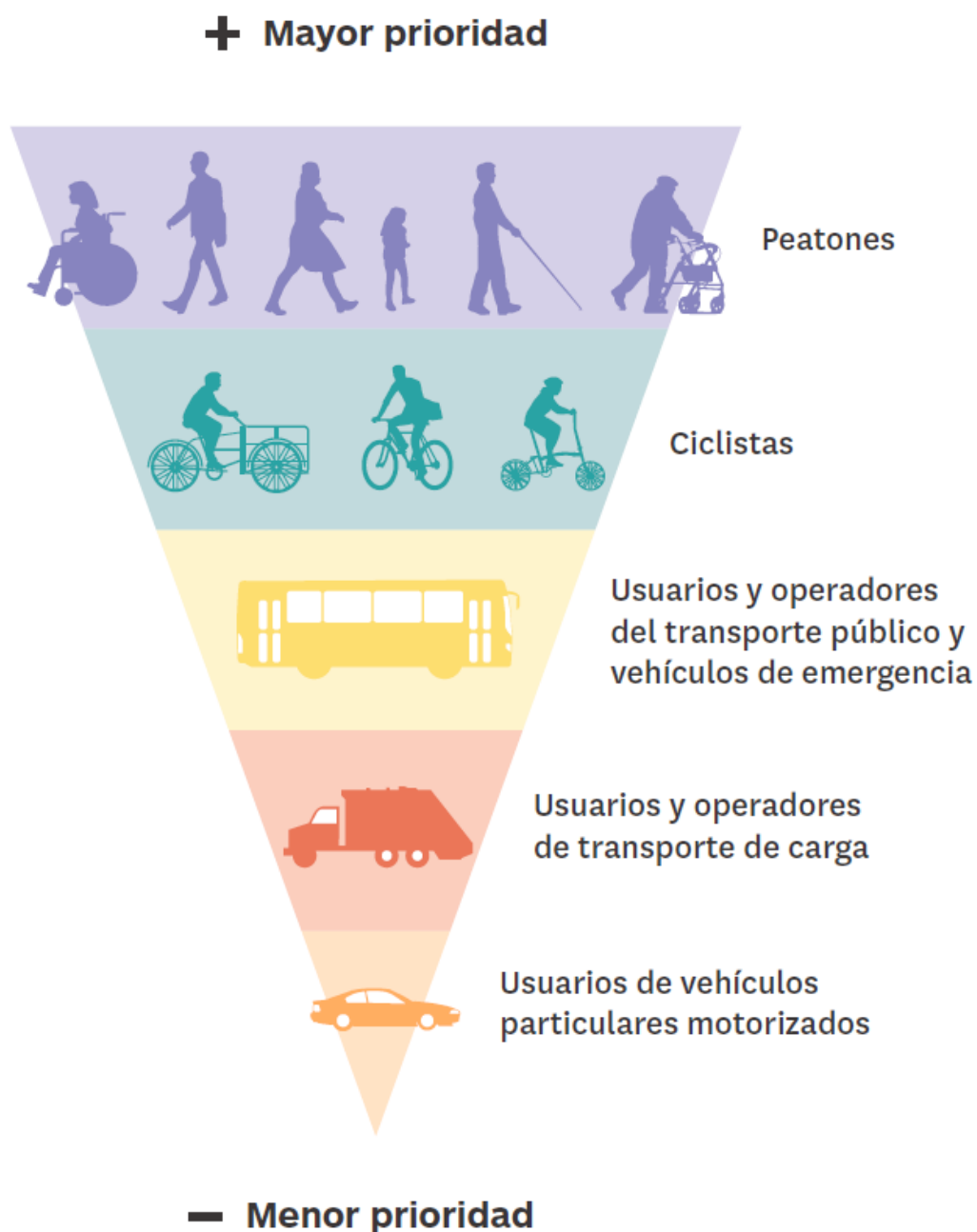


Ilustración 34 Pirámide Invertida de Movilidad Urbana.

Fuente: Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (2019).

2.1.2.1 Ciudad Vital

Una ciudad vital es aquella que invita a sus ciudadanos a recorrerla (a pie o bicicleta) y no atravesarla o evadirla, siendo este el sinónimo de una ciudad vacía (a pesar de tener población). Esto no tiene que ver con la capacidad o tamaño, al contrario, sino con la capacidad de atraer personas. Gehl comenta que no debe confundirse la densidad poblacional con la vitalidad de la población como es el caso de Nueva York, donde se aprecian calles y avenidas repletas con rascacielos y personas en Manhattan, por el lado contrario en barrios como SoHo o Greenwich el cual poseen edificios y población mucho menor, pero por sus condiciones urbano-arquitectónicas invitan a las personas a llegar a estos lugares, por lo que se percibe como vitales (Gehl, 2010).

“Las ciudades actualmente necesitan espacios o sitios donde se pueda parar, respirar, paz, y no hacer nada más que salvo contemplar.”



Ilustración 35 Diferencia Vital entre Manhattan (Izquierda) y SoHo (Derecha).

Fuente: Cinema Shooting (2018).

2.1.2.2 Ciudad Segura

En cuanto a seguridad, es claro la necesidad de la seguridad ante el delito. Sentirse seguro en cualquier ocasión o momento es indispensable para querer permanecer dentro de una ciudad. Calles repletas de personas de diferentes edades, con usos diversos, con ojos en las ventanas, iluminadas por las noches, bordes blandos, etc. son algunos elementos que menciona Jan Gehl para la seguridad ante el delito en las calles.

Otro aspecto importante paralelo a la seguridad ante el delito es el gran enemigo de las calles, el tráfico vehicular. Esto se debe primordialmente a la cantidad de accidentes que incurren entre vehículos contra los demás usuarios no motorizados. Los transeúntes deben sentirse seguros, que la ciudad les tiene un espacio reservado, propio y vital. Tal es el ejemplo de las ciclovías y aceras en Copenhague, la capital de Dinamarca. Los ciclistas transitan por un carril designado entre los peatones y los vehículos estacionados en un lado, que sirven como barrera física que los protege de los vehículos motorizados (Gehl, 2010).



Ilustración 36 Ciclovía en Copenhague, Dinamarca.

Fuente: MTB Brasilia (2014).

2.1.2.3 Ciudad Sostenible

Sin duda una gran alternativa y solución ante el cambio climático según Gehl es: caminar o ir en bicicleta, medios no motorizados que no generan contaminación, además permite un mayor tránsito de personas en menor espacio designado.

Gehl expresa lo siguiente en su libro lo siguiente (Gehl, 2010):

Dos aceras de 3.5m de ancho o una calle peatonal de 7m pueden acomodar hasta 20mil personas por hora. En dos carriles bici de 2m de ancho caben hasta 10mil ciclistas por hora. Una calle de doble vía, con dos carriles disponibles, puede soportar únicamente entre mil a dos mil vehículos por hora en hora pico (p.105).

Lo anterior expresado, deja sin duda alguna, que la movilidad peatonal y no motorizada es una solución eficaz, alterna, sostenible ambientalmente y saludable para los ciudadanos, dando paso a ciudades más humanas. Es importante mencionar que la sostenibilidad no solamente se relaciona con lo ambiental o ecológico y referente al impacto climático. También existe la sostenibilidad social, que consiste en que los diversos grupos sociales que conviven en la ciudad tengan las mismas oportunidades para acceder a los diferentes espacios públicos y desplazarse entre ellos.

2.1.2.4 Ciudad Saludable

Una ciudad saludable es una ciudad que ofrece los tres primeros puntos antes mencionados. Una ciudad saludable debe ofrecer opciones de paseo o recorridos, ir en bicicleta, perderse en un parque o espacio público, pero sobre todo poder llevar a cabo multitud de actividades al aire libre, sociales, interacción interpersonal estimulando físicamente el cuerpo y sensorial el alma (Gehl, 2010). En la Ilustración 37, se muestra los bordes blandos y duros que explica Gehl en su texto, dejando una reflexión en la interacción entre humanos y los componentes que hacen la ciudad.

bordes blandos — y duros

Escala y ritmo

La escala de los 5 km por hora es una escala compacta, repleta de puntos de interés, con unidades angostas y muchas puertas.
La escala de los 60 km por hora es una escala para automóviles y conductores, no para peatones.



5 km/h



o 60 km/h

Transparencia

La experiencia de caminar por la ciudad mejora si los peatones pueden ver lo que ocurre dentro de los edificios con los que se van cruzando. Y esto funciona para los que están adentro también.



abierta



o cerrada

Estimular numerosos sentidos

Todos nuestros sentidos se activan cuando estamos cerca de edificios que nos proveen de oportunidades y experiencias interesantes. En contraste, ocho afiches colgados no inspiran nada.



interactiva



o pasiva

La textura y los detalles

Para los peatones que caminan despacio, un edificio ofrece una gran cantidad de atractivos. Además de las texturas y los materiales, la planta baja siempre contiene una gran riqueza de detalles.



interesante



o aburrida

Uso mixto

Las unidades angostas con muchas puertas que a su vez cuentan con una oferta variada aportan un escenario donde se dan múltiples intercambios y experiencias variadas.



variada



o uniforme

Fachadas con ritmo vertical

Las plantas a nivel de la vereda que cuentan con una resolución formal con ritmo vertical dan lugar a paseos más interesantes. También aparentan ser más bajos, en comparación con frentes donde predominan las formas y los detalles horizontales.

Fuente: "Close Encounters with Buildings", Urban Design International, 2006.



vertical



u horizontal

Ilustración 37 Diferencia entre Bordes Blandos y Duros según Jan Gehl.

Fuente: Ciudades para la Gente de Jan Gehl (2014).

2.2 Marco Contextual

Dentro del Marco contextual podremos encontrar una visión más local de la situación actual de la ciudad de San Pedro Sula. Contextualiza el tema de investigación y expresa las circunstancias en las cuales se verá desarrollado el proyecto. Para el desarrollo de este se determinaron corredores principales, en el cual, se hicieron levantamientos de sitio, registro fotográfico y análisis del contexto.

2.2.1. Estado Actual de Infraestructura Vial

La Ordenanza municipal de San Pedro Sula en su última edición, marco un dictamen donde establece la importancia de promover las calles completas, dentro de su descripción podemos encontrar en la siguiente Ilustración 38, donde se enmarca la posibilidad de una ciclovía y en su centro un área verde, estas calles siempre consideradas para el tránsito de todo tipo de vehiculó. Entendiéndose por esto vehículos privados y del sistema de tránsito urbano.

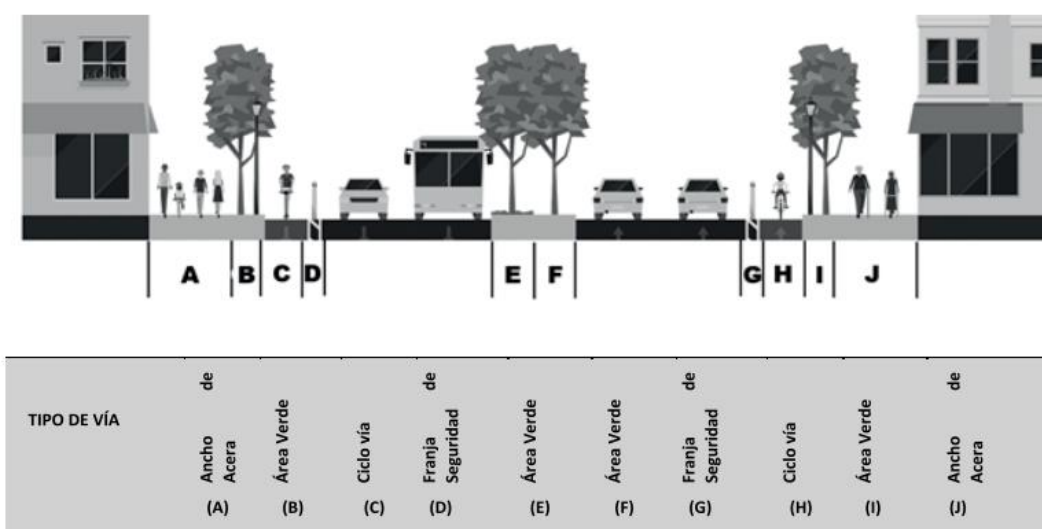


Ilustración 38 Esquema de Sección de Calle Regional en San Pedro Sula.

Fuente: Ordenanza de Zonificación de San Pedro Sula (2019).

Analizando las calles actuales de la ciudad, dentro de algunas zonas este tipo de proyección con ciclo vía es posible una reestructuración vial como lo contempla el PMDM. Varias vías principales reúnen características como anchos o derechos de vía esenciales según lo estipula la Ordenanza de Zonificación. Pero debe aclararse algunos incisos, tales como la protección al peatón y al ciclista, que, manteniéndose en cercanía con los vehículos, los cuales serán de todo tipo de carga mantiene un esquema de peligro. Las dimensiones propuestas por la Municipalidad de San Pedro Sula pueden verse a continuación (MSPS, 2019):

TIPO DE VÍA		de Ancho Acera (A)	de Área Verde (B)	Ciclo vía (C)	de Franja Seguridad (D)	de Área Verde (E)	de Área Verde (F)	de Franja Seguridad (G)	Ciclo vía (H)	de Área Verde (I)	de Ancho Acera (J)
Vía Conexión Regional	VR	3.00	1.10	1.50	0.50	1.15	1.15	0.50	1.50	1.10	3.00
Vías Arteriales	VA	2.40	1.10	1.50	0.50	1.00	1.00	0.50	1.50	1.10	2.40
Vías Colectoras	VC	2.40	1.10	3.00	0.50	1.00	No Aplica	0.50	No Aplica	1.10	2.40
Vías Locales	VL	1.80	0.70	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	0.70	1.80

Ilustración 39 Dimensiones de Vías según Jerarquía en San Pedro Sula.

Fuente: Ordenanza de Zonificación de San Pedro Sula (2019).

El Manual de Diseño de Calles para las Ciudades Mexicanas explica lo siguiente (SEDATU, BID, 2018):

“Durante el diseño de calles, se requiere tomar decisiones con respecto a los componentes que utiliza cada usuario sobre la vía.”

Entendiéndose que, al momento de generar el concepto de calle completa, o la superficie y función de esta, es necesario conocer las características que cada usuario y que dependencias tendrá. En el manual se considera los componentes de la superficie de la siguiente forma:



Ilustración 40 Propuesta de Calle Completa Según Manual de Diseño Vial para Ciudades Mexicanas.

Fuente: SEDATU (2018).

Tabla 5 Componentes de una Vía según Tipo de Usuario.

Usuarios	Componentes de la vía	Usuarios	Componentes de la vía	
Peatones	Banqueta con un ancho > 4 m	Vehículos particulares	Carriles de circulación gral. con un ancho de 3 m máx.	
	Banqueta con un ancho de al menos 4 m		Carriles de circulación gral. con un ancho de 2,50 a 3 m máx.	
	Banqueta con un ancho de 3 a 4 m		Carriles de circulación general en una Zona 30	
	Plataforma única		No aplica	
	Camellón o faja separadora	Estacionamiento	En el extremo derecho de la vía	
Carril de circulación general	Entre carril vehicular y ciclovia			
Carril compartido ciclista	En ambos lados de la vía			
Ciclocarril	De manera orgánica			
Ciclovia por cordón de estacionamiento	No aplica			
Ciclistas	Ciclovia por confinamiento	Áreas de carga y descarga	En el extremo derecho de la vía	
	Carril bus-bici		En vías transversales	
	Carril de circulación general		No aplica	
	Transporte público	Carril exclusivo en el extremo derecho de la vía	Áreas de ascenso y descenso	En el extremo derecho de la vía
		Carril exclusivo en el extremo izquierdo de la vía		En el extremo izquierdo de la vía
Carril exclusivo en contraflujo		No aplica		
No aplica				

Fuente: SEDATU (2018).

Podemos apreciar algunas diferencias y similitudes con las determinadas por la municipalidad de San Pedro Sula.

La principal diferencia se enmarca en el sistema de transporte público, donde en el concepto de calle completa mexicana se puede apreciar una vía estrictamente para el transporte público y otra estrictamente para los vehículos de carga. Otra diferencia es el tamaño de la banqueta promedio. Estas diferencias nacen desde el hecho del tamaño de calles proyectadas en la ciudad de San Pedro Sula fueron de tamaño angosto, y con los años la municipalidad ha tenido que generar vías alternas o alivios para mantener el ritmo acelerado de crecimiento.

Tabla 6 Comparativa entre las Calles de San Pedro Sula y Ciudad de México.

SAN PEDRO SULA, HONDURAS	CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO
<ul style="list-style-type: none"> • Ancho de calle angosto, las avenidas principales mantienen un ancho de calle de 40 metros (Circunvalación) • Actualmente el sistema de transporte público se moviliza en mismas calzadas con vehículos particulares. • Para poder aliviar la carga de vehículos dentro de la ciudad, zonas como bulevar del Norte y otros han tenido que sacrificar sus medianas o zonas verdes para agregar carriles de tránsito vehicular. • La proyección al ciclismo, aunque se encuentra en la Ordenanza aún no se ha logrado visualizar en físico, algunas zonas de la ciudad intentan generar estos trayectos sin ser agredidos por vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ancho de calle grande, las conexiones principales otorgan la oportunidad de generar veredas de concepto calle completa. • Actualmente el sistema de transporte publico dentro de algunas zonas de la ciudad tienes carriles propios. • La población de las ciudades principales es mucho mayor a la población total de Honduras, por lo que su proyección de calle suele ser de conceptos grandes. • Algunas zonas de las ciudades mexicanas ya mantienen el tránsito de ciclismo y peatón, ya sea en sus laterales o en su mediana principal.

Fuente: C. García (2022), Datos Obtenidos de: SEDATU (2018) y MSPS (2019).

La ciudad de San Pedro Sula, con su población base de más de 800 mil habitantes, genera un impacto y una demanda de espacios públicos y sistema de transporte eficiente, versátil, modal y moderno. El PMDM establece distintos artículos que dan mención a la ejecución de ciclo estaciones y ciclovías, la mayoría de estas para su desarrollo en nuevas zonas de residencia. Pero estas mismas delimitaciones no han sido implementadas en algunos proyectos ya realizados.

Los espacios actuales de la ciudad no cuentan con las delimitaciones adecuadas, ni el desarrollo eficiente para su utilización, tanto peatonal como ciclista. En el casco urbano no existen tramos de ciclismo debidamente delimitados, los grupos de ciclistas que existen en la ciudad utilizan los carriles de tránsito vehicular, dentro de horas poco transitada o bajo la supervisión y cuidado de un acompañante en vehículo.



Ilustración 41 Ciclistas Deportistas en Rutas Urbanas en la ciudad de San Pedro Sula.

Fuente: Hondusports (2018).

A pesar de la falta de implementación física dentro de la Ordenanza de Zonificación si existen criterios a considerar a momento de su diseño e implementación, tal es el caso de siguiente.

Artículo 135 Ordenanza de Zonificación de San Pedro Sula (2019):

Para la ejecución de los proyectos de ciclovías, se deberá de tomar en cuenta las siguientes condiciones de localización para una ruta de ciclovía:

- 1) Integrar directamente las zonas de residencia, comercial, educación y trabajo, así como las áreas o los puntos de transporte público.*
- 2) Verificar que la vía seleccionada cuente con la capacidad adecuada de incorporar una ciclovía, sin transgredir los requerimientos mínimos de espacio para el resto del tráfico.*
- 3) Considerar las condiciones de prevención de accidentes a causa del tipo de infraestructura, flujo vehicular, velocidad permitida, ruido o contaminación, pendientes, señalización, entre otros.*
- 4) Deberá de instalarse en las rutas que la Municipalidad de San Pedro Sula establezca como ciclorrutas, o áreas de movilidad no motora.*
- 5) La ubicación de las estaciones de bicicletas deberá cumplir con estándares internacionales*

Así como este artículo se mencionan otros de relevancia que serán estudiados más a fondo dentro de un análisis en este estudio en capítulos posteriores. Marca esto un presente de interés y estudio por parte de la municipalidad de San Pedro Sula por implementar a futuro una red de ciclovías.

Algunos de los problemas con los cuales se enfrentará con gran fuerza la ciudad durante su crecimiento pueden tomarse como:

1. Diseño Urbano vehicular: Dentro de la última década el diseño y desarrollo de la ciudad ha tenido una priorización por el vehículo particular, por sobre los peatones y los ciclistas, pero ya sus consecuencias se hacen notar en el tiempo de tráfico que deben enfrentarse los Sampedranos a diario para poder movilizarse.
2. Contaminación ambiental: el exceso de vehículos y la necesidad de ampliar calles para dar subsidio al mismo, dejando de lado el concepto de calle completa, conformada por veredas peatonales, vehiculares, verdes y ciclistas.
3. Accidentalidad: Debido a calles enfocadas en los vehículos, los peatones y ciclistas mantienen un alto número de accidentes dentro de la ciudad de San Pedro Sula, que reduce el interés de la población general en optar por medios alternos de transporte.

2.2.2. Tramos y Rutas Principales

La ciudad dentro de su cuadrícula se ve atravesada y rodeada por tres corredores clave: que se componen por los siguientes ejes que sirven como conexión principal de la ciudad:

1. Primer Anillo de Circunvalación (Eje Periférico tipo Arterial)
2. Bulevar del Norte (Eje Alimentador Tipo Regional)
3. Primera Calle (Eje Trasversal Tipo Articulador)

En el siguiente análisis FODA se exponen diferentes características y aspectos encontrados durante el estudio de perfil de las vías seleccionadas por ser ejes arteriales de la ciudad:

Tabla 7 Análisis FODA de los Tres Tramos Tomados como Corredores Principales.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensiones mayores a las presentadas y propuestas en la Ordenanza de Zonificación y PMDM. 2. Conectividad con otras calles arteriales y secundarias. 3. Vías de categoría arterial y regional de gran envergadura que recorren la mayor parte de la ciudad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reestructuración para proyectos viales integradores por su ancho de vía. 2. Crear ejes articuladores, alimentadores y periféricos para el transporte masivo multimodal.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alto flujo vehicular en horas pico. 2. Infraestructura rudimentaria y mal ejecutada en su mayoría que no cumplen con estándares de diseño y planificación. 3. Preferencia vial a los vehículos automotor que los medios no motorizados y peatonal. 4. Demasiados giros a la izquierda e intersecciones mal diseñadas. . 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colapso vial a futuro por el aumento del tráfico vehicular. 2. Ampliación de las vías vehiculares dejando por fuera la movilidad no motorizada y peligro de afectar las medianas y franja vegetal.

Fuente: C. García (2022).

Estos corredores fueron seleccionados ya que cumplen con los siguientes estándares:

1. Dimensiones mayores al promedio
2. Alta demanda de tráfico de diverso tipo de vehículo
3. Alto flujo de personas de forma diaria
4. Conectividad con calles secundarias y puntos de la ciudad
5. Facilidad en preferencia de vía.

A continuación, se exponen características de cada una de las tres vías seleccionadas, cómo están constituidos, situación del contexto actual, problemática y desarrollo de propuestas según el Plan Maestro de Desarrollo Municipal y la Ordenanza de Zonificación de SPS.

2.2.3. Primer Anillo Periférico o Anillo de Circunvalación.

El caso del primer anillo de circunvalación es uno de mucho estudio. Se trata del primer anillo que delimitó el crecimiento de la ciudad a gran escala. Inicialmente se podía encontrar en su recorrido edificios y casas de gran valor histórico, realizadas en madera y de diseños de la época colonial, influenciados por los visitantes americanos.

Actualmente de estos sitios solo podemos encontrar algunas casas que aún mantienen su carácter histórico, que son reutilizadas para eventos o negocios locales. Lastimosamente todo el corredor de circunvalación perdió mucho de su carácter histórico pero su importancia vial y su impacto en el desarrollo de la ciudad sigue vigente.



Ilustración 42 Primer Anillo de Circunvalación en San Pedro Sula.

Fuente: Google Maps (2022).

La remodelación y modernización del primer anillo periférico, que delimita el núcleo del casco urbano, es esencial para la ciudad para su crecimiento y desarrollo, el cuidado de este corredor marcará el crecimiento de la ciudad a los próximos veinticinco años. En palabras de Toni Puig conocido como “El Gurú de las Ciudades” en su libro Marca Ciudad (2008) dice lo siguiente:

“una ciudad habitada está siempre más cuidada”. Si no hay implicación ciudadana, la ciudad no se preserva. Si los ciudadanos no se sienten actores y protagonistas, los ciudadanos no podrán valorar su patrimonio cultural y su propia autoestima (p.39)”

2.2.3.1. Estructura

El primer anillo de circunvalación rodea y encierra el núcleo central urbano de la ciudad de San Pedro Sula, cuenta con una longitud de aproximadamente 9,749 metros lineales, casi 10km. Posee un ancho de vía nominal establecido actualmente en la ordenanza municipal de 40 metros (ver *Ilustración 39*) de ancho de vía actual y según el nuevo sistema vial 2018 - 2025 para las vialidades de mayor jerarquía. Se considera al primer anillo de circunvalación como un corredor de carácter arterial.

Según la proyección de calle competa que se proyecta en la ordenanza municipal de San Pedro Sula, se establece que las calles tipo arterial deberán tener la siguiente distribución de vías y organización vial como se muestra en la *Ilustración 43*.

Tabla 12. Derecho de vía mínimo para vialidades nuevas de tipo Arteriales (Calle completa)

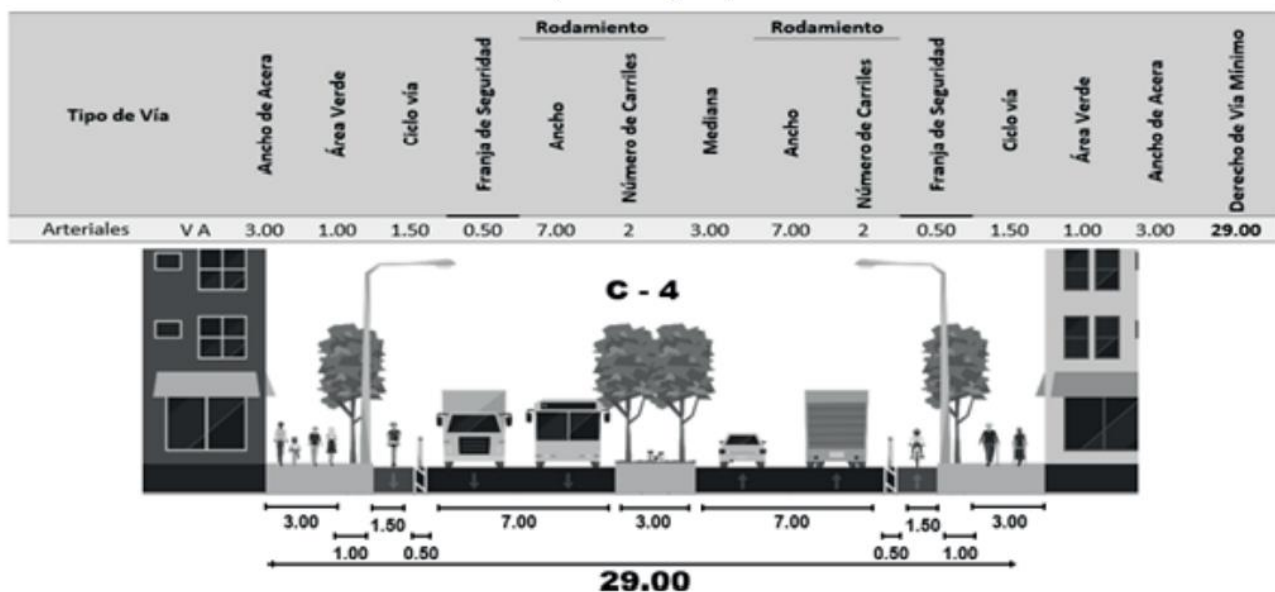


Ilustración 43 Derecho de Vía Mínimo para Vialidades Nuevas Tipo Arteriales (Calle Completa).

Fuente: Ordenanza de Zonificación de San Pedro Sula (2019).

En esta propuesta se puede determinar que la calle puede tener un ancho total de treinta metros, manteniendo dos carriles en cada lado para vehículos de todo tipo, sin designación oficial según su uso.

Actualmente el primer anillo de circunvalación este compuesto principalmente por 3 carriles vehiculares en cada tramo, con una mediana que los divide, en algunos puntos de conexión, estos carriles pueden formarse a cuatro.



Ilustración 44 Imágenes del Primer Anillo de Circunvalación a la Altura de la Fuente Luminosa.

Fuente: C. García (2021).

2.2.3.2. Componentes del Primer Anillo de Circunvalación

Al rodear la ciudad, el primer Anillo de Circunvalación es la arteria principal de toda la ciudad, que logra conectar con las demás vías conectadoras y regionales. En podemos ver los puntos de conexión, que tiene circunvalación con las demás vías colectoras y regionales.

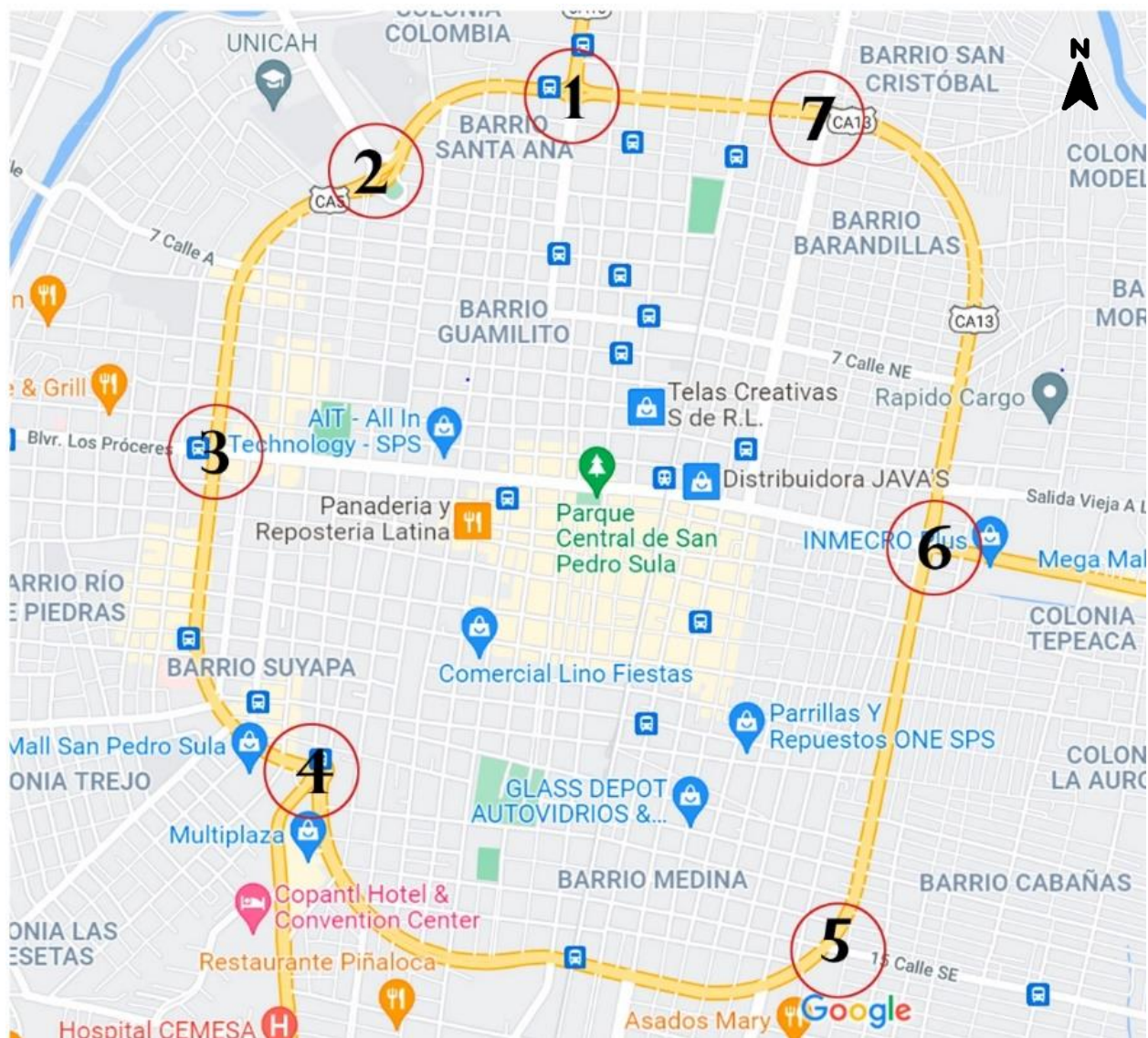


Ilustración 45 Puntos de Intersección con Vías Colectoras y el Primer Anillo de Circunvalación.

Fuente: C. García (2021); Recuperado de: Google Maps (2021).

Con el crecimiento del peso vehicular y la demanda de espacio por parte de los ciudadanos, circunvalación tuvo que crecer y dar abasto para mayor paso vehicular como se muestra en la Ilustración 46, recordando que está catalogada como una vía arterial.

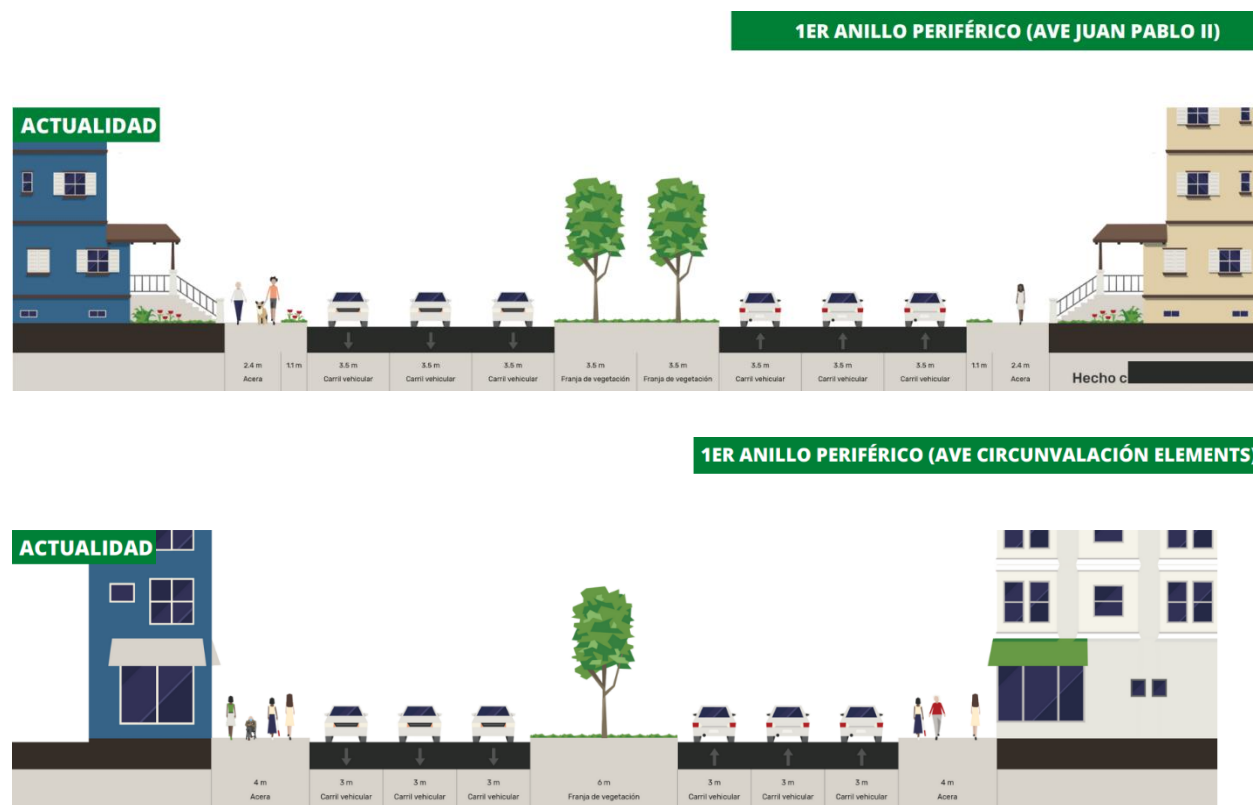


Ilustración 46 Sección de Calle del Primer Anillo Periférico.

Fuente: C. García (2020), Gráficos: StreetMix (2022).



Ilustración 47. Avenida circunvalación fuente luminosa

Fuente: García C. 2021



Ilustración 48. Bulevar los Proceres, conexión con circunvalación

Fuente: García C. 2021

2.2.3.3. Tipo de Comercio y Actividad dentro de Circunvalación.

Al tratarse de una de las avenidas más concurridas de toda la ciudad, dentro de ella podemos encontrar desde edificios que son sedes de grandes empresas, hasta una gran variedad de comidas rápidas. Fácilmente puede considerarse la calle con mayor cantidad y variedad de actividades. En la mañana, antes de sobresaturarse con horas pico vehiculares, se vuelve ruta de corredores y ciclistas. Otra característica de circunvalación es que dentro de cada conexión central a las vías regionales o colectoras se encuentra estaciones de combustible.

Muchos grupos de corredores y ciclistas utilizan avenida circunvalación para poder practicar sus deportes, pero están obligados a realizarlos a tempranas horas de la mañana o en días con control policial.



Ilustración 49. grupos en San Pedro Sula de Runners

Fuente: artículo de diario circulante, la prensa. Año 2019

2.2.3.4. Sección de Calle Avenida Juan Pablo II

Realizando una investigación más a fondo y concreta de la situación en la que se encuentra el anillo de circunvalación, se desarrolló un levantamiento de sus intersecciones y se realizó una comparación con la proyección actual que presenta el documento municipal oficial y con sus posibilidades de cambio. Se observa en la Ilustración 50, un tramo de calle que pertenece a la avenida Juan Pablo II, parte del Primer Anillo de Circunvalación como objeto de análisis de sección de calle:



Ilustración 50 Sección de Estudio del Primer Anillo Periférico en Ave. Juan Pablo II.

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: Google Maps (2022).

El estudio de estas intersecciones es de mucha importancia para comprender los cambios que se producen dentro de las dimensiones de los corredores seleccionados y si cumplen con las exigencias establecidas en el PMDM y Ordenanza Municipal. La sección de la Ilustración 51 que se puede apreciar se determina de esta forma:

1ER ANILLO PERIFÉRICO (AVE JUAN PABLO II)

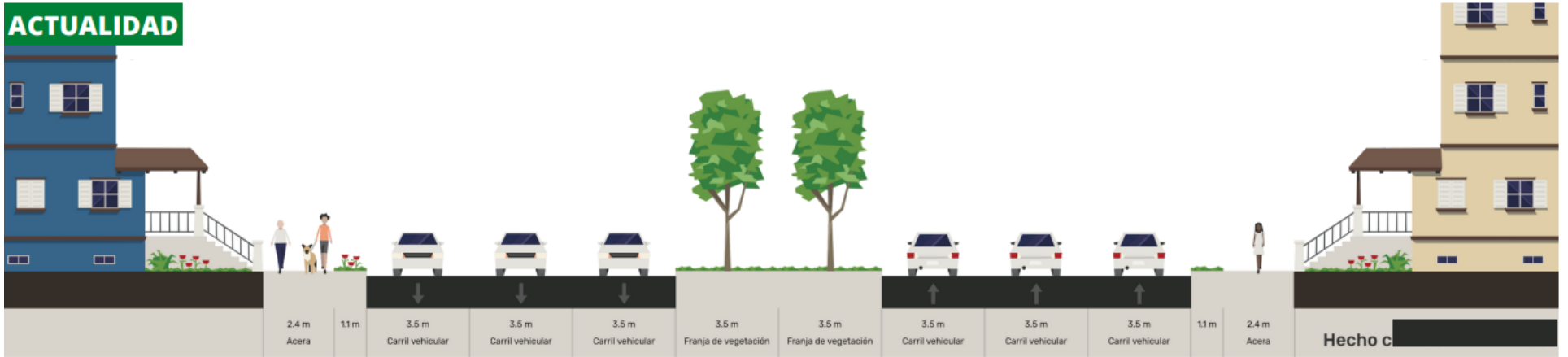


Ilustración 51 Sección de Calle Ave Juan Pablo II en Primer Anillo de Circunvalación.

Fuente: C. García (2022); Realizado en: StreetMix (2022).

Dentro de este tramo de calle se determina por medio de medición en campo que sus aceras suelen combinarse con el área de estacionamiento de locales continuos a todo el anillo de circunvalación. Según la Ordenanza Municipal y como ya se ha establecido con anterioridad, el corredor de circunvalación deberá de tener un ancho en su mayoría de 40m para poder cumplir con los requerimientos. En casi toda esta avenida, el ancho nominal de vía fluctúa, pero se mantiene dentro del rango establecido por la Municipalidad.

2.2.3.5. Sección de Calle Avenida Circunvalación

El objeto de estudio de sección en avenida circunvalación se realiza directamente entre las 6 y 7 Calle Noreste, cercanas a las inmediaciones de Mueblería Elementes y Estacionamiento de Comisariato los Andes (ver Ilustración 52 para mayor referencia). Se determinó esta zona por su afluencia masivo de transporte vehicular, peatonal y uso mixto al ser una zona de usos mixtos primordialmente comercial y punto de encuentro entre diferentes rutas de transporte cercanas.

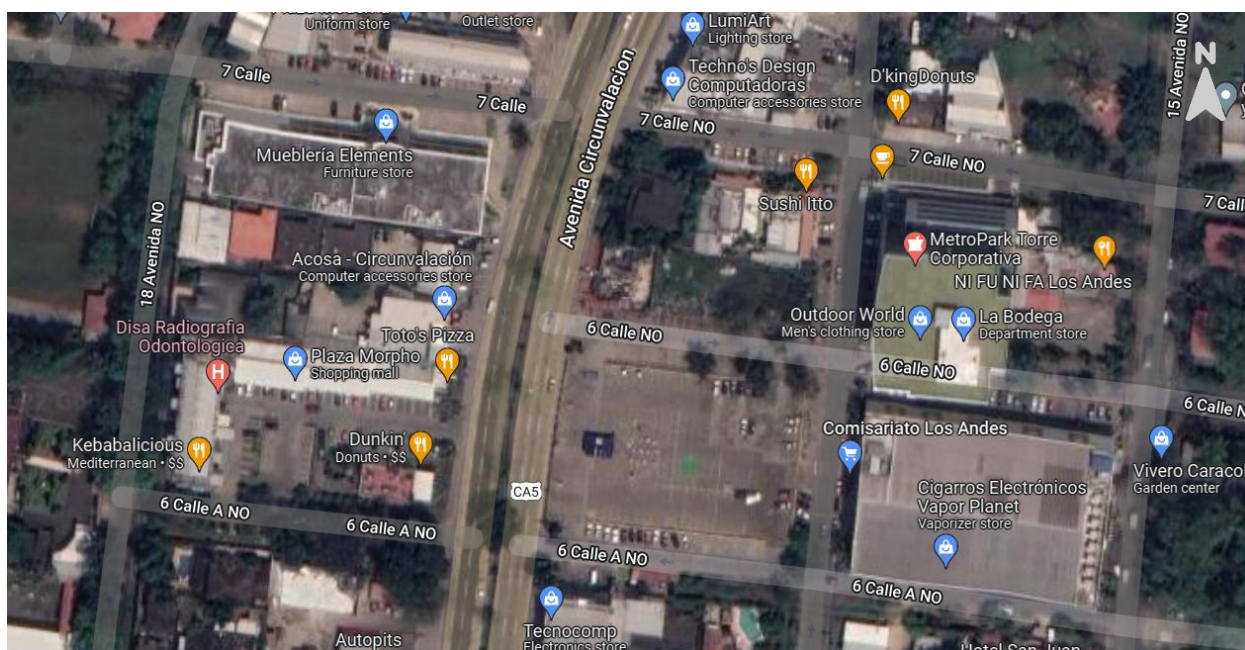


Ilustración 52 Sección de Estudio de Avenida Circunvalación.

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: Google Maps (2022).

1ER ANILLO PERIFÉRICO (AVE CIRCUNVALACIÓN ELEMENTS)

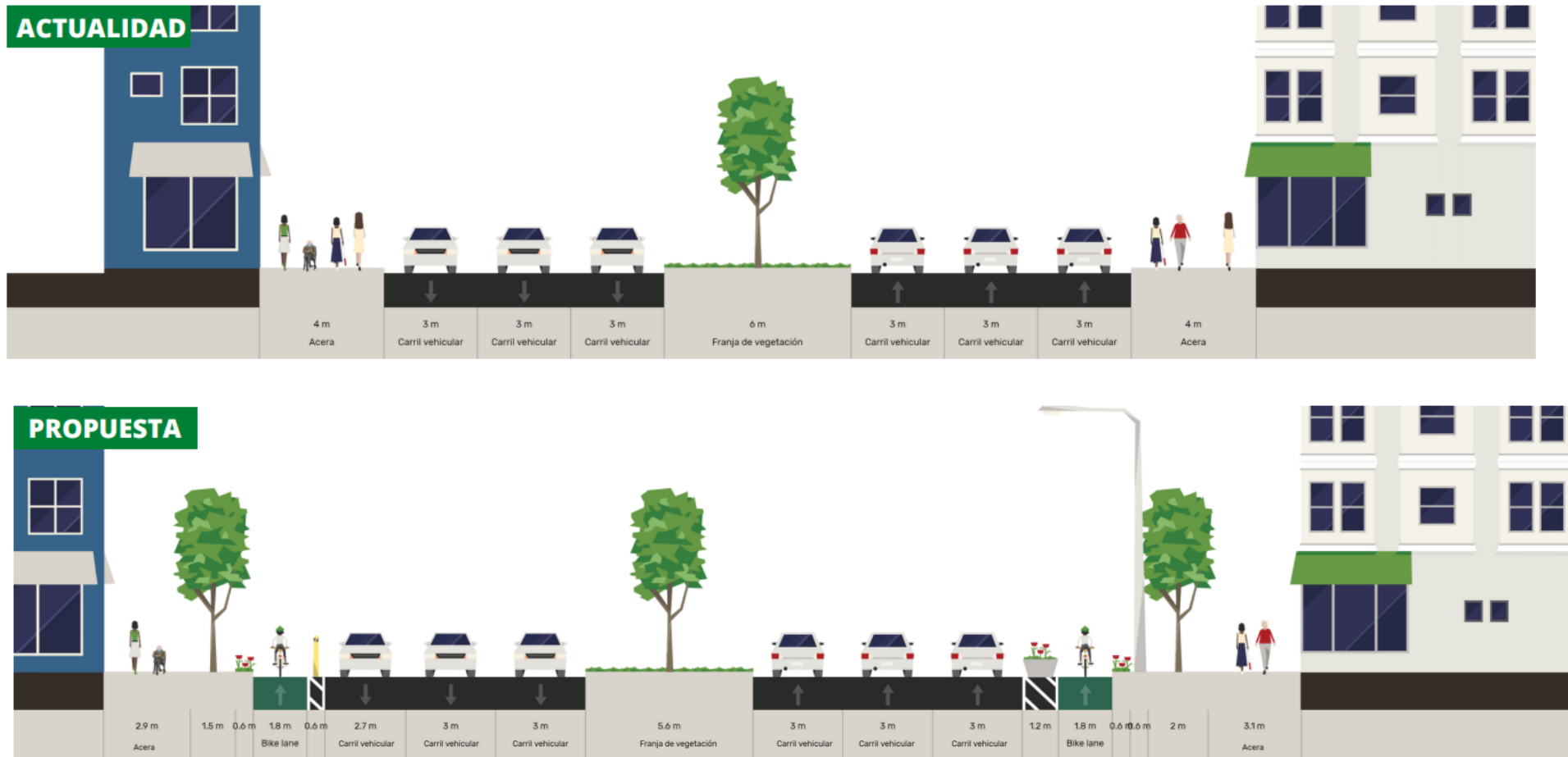


Ilustración 53 Sección de Calle de Avenida Circunvalación en el Primer Anillo de Circunvalación.

Fuente: C. García (2022); Realizado en: StreetMix (2022).

Dentro del análisis de campo se encontró que esta avenida posee un ancho nominal entre 32m a 40m, con vías motorizadas de 3m c/u, franja peatonal que varía entre los 2m hasta los 4m y una mediana central de 6m. Al ser una de las avenidas más importantes de la ciudad, esta se encuentra en constante mantenimiento por ende es la vía con mejor infraestructura que posee la ciudad. Además de la importancia de su mediana central como epicentro de dilatación para poder ensanchar la avenida y que esta pueda apegarse al nuevo ancho de vía establecido en la ordenanza de zonificación como se muestra en la propuesta expuesta en la Ilustración 53.

2.2.4. Bulevar del Norte

Uno de los corredores más importantes de la ciudad de San Pedro Sula, es el tramo que abarca el bulevar del Norte. Se trata de una vía con un ancho nominal de 40m, existiendo tramos hasta de 60 metro. Esta vía atraviesa la zona norte de la ciudad y la conecta con el primer anillo de circunvalación y salida norte del Valle de Sula.

Se trata a su vez de una de las zonas con mayor número de proyectos viales y de infraestructura que la municipalidad y el Consorcio Siglo 21 quien ha realizado proyectos viales motorizados dentro de los últimos años. Dentro de este corredor podemos encontrar grandes industrias tales como la Cervecería Hondureña y recientemente apertura del Supermercado Walmart, así como sitios de gran congestionamiento e importancia como lo es el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS). Sirve también de conexión con otros tramos de interés para la población. Ya que conecta con zonas dentro del lado este de la ciudad, tomando dirección a segundo anillo y con áreas residenciales y académicas al lado oeste, tomando el bulevar Armenta y Mackay.

Al ser un corredor regional abre las puertas de San Pedro Sula y lo conecta directamente con zonas urbanas cercanas con nuevos polos de desarrollo. Es un punto de ubicación para visitantes y se trata de la vía más congestionada a altas horas de tráfico. Este último punto también lo vuelve susceptible ya que es común que sea durante protestas sea un punto de encuentro o de toma de carretera, obstaculizando y deteniendo todo el flujo vehicular.

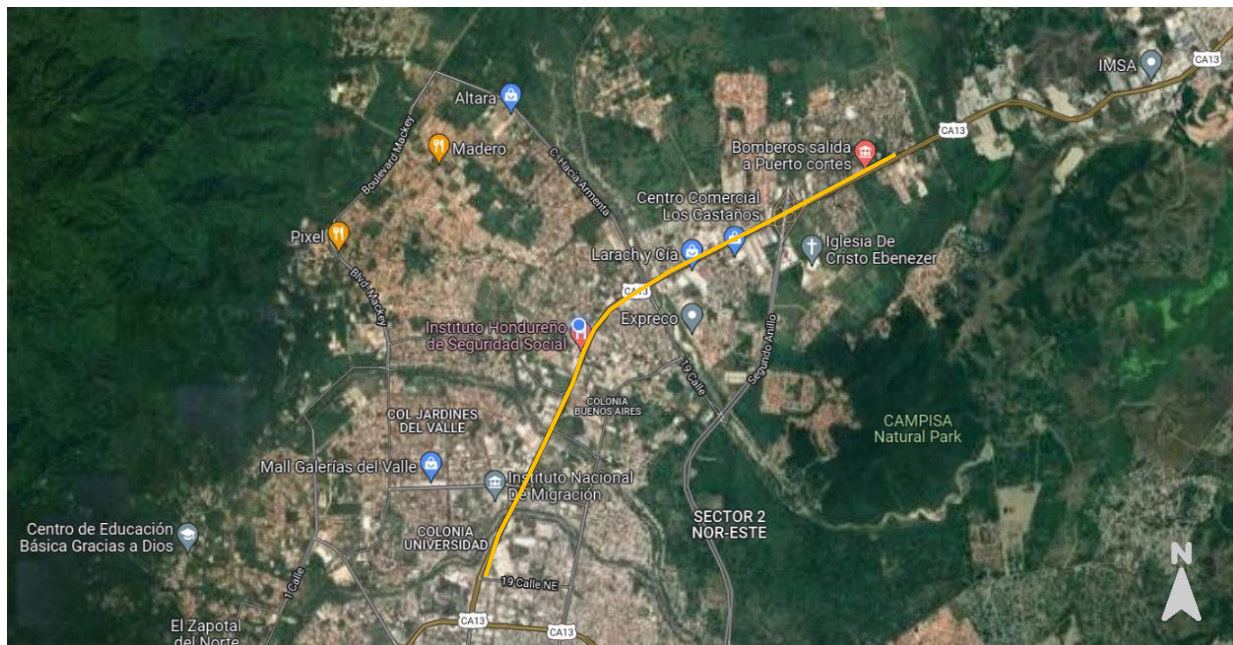


Ilustración 54 Corredor Bulevar del Norte.

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: Google Maps (2022).

El Bulevar del Norte con una jerarquía Regional según ordenanza de zonificación, tiene tramo desde el 1er Anillo de circunvalación hasta Río Bermejo y desde Río Bermejo hasta el límite del municipio. Con un ancho de calle de 40 metros. Según la ordenanza para el año 2022 se tiene proyectado un aumento en el ancho de calle de 55 metros.

2.2.4.1 Su Estructura

El Bulevar del Norte inicialmente se construyó como una vía de cuatro carriles vehiculares como solución vial y continuación de la CA-5 conectando las zonas periurbanas del sector norte de la ciudad. Este bulevar ha sido modificado y ampliado en los últimos años a través de la APP del Consorcio Siglo 21, para poder dar abasto al alto flujo vehicular de la ciudad en horas pico, que ha crecido exponencialmente con la pandemia y aumento del sistema de transporte público-privado.

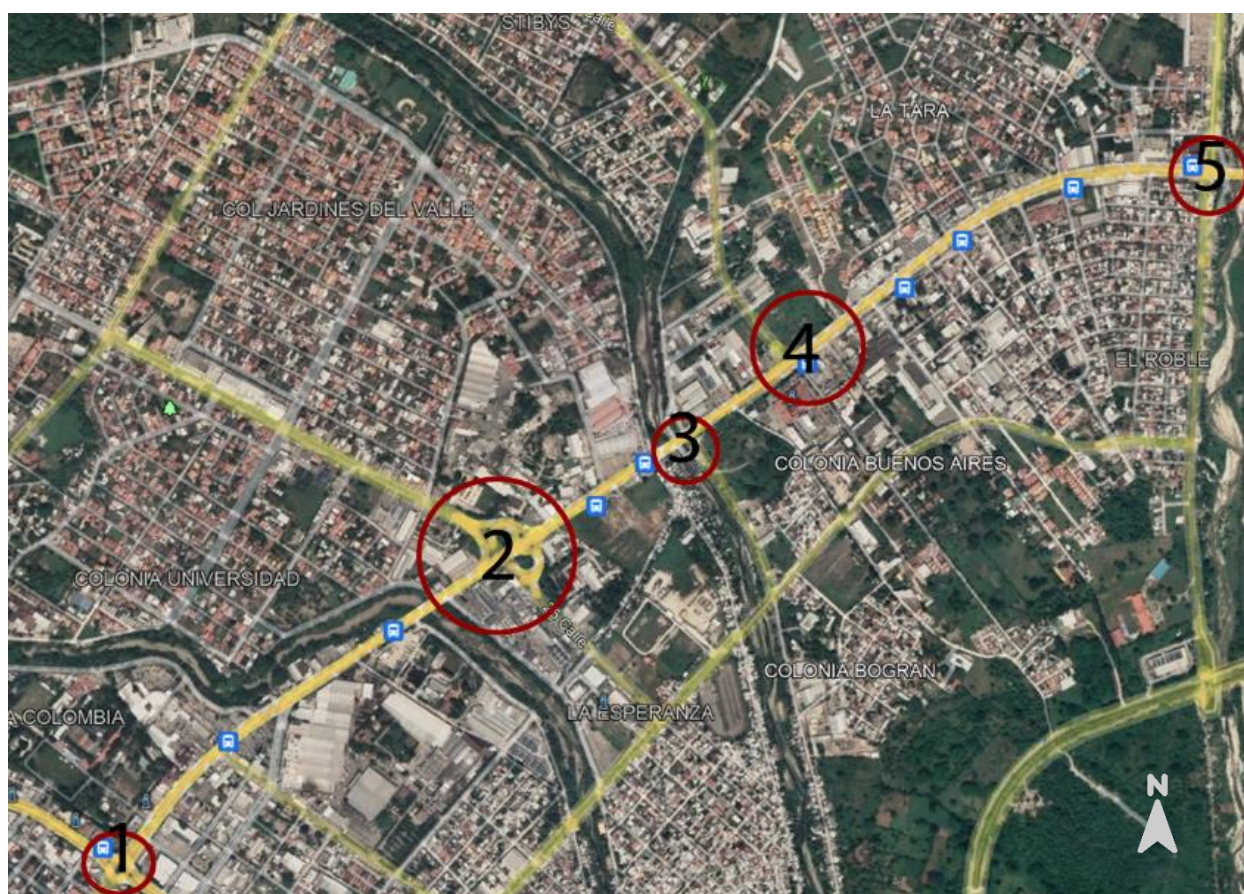


Ilustración 55 Intersecciones y Cruces en el Bulevar del Norte.

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: Google Maps (2022).

Entre las conexiones principales que podemos encontrar en el Bulevar del Norte, están:

1. Conexión con Avenida Circunvalación y Juan Pablo II.
2. Intercambiador entre bulevar Micheletti y Avenida Junior.
3. Paso a Desnivel Río Bermejo.
4. Conexión con Sector Palenque junto a Hospital del Valle y el IHSS.
5. Conexión paso a desnivel en Armenta y Conexión con el Segundo Anillo Periférico.

Algunas obras del consorcio dentro del bulevar del norte son:

1. Ampliación del bulevar del norte de 2 carriles a 3 carriles por tramo.



Ilustración 56 Ampliación del Bulevar del Norte a Seis Carriles.

Fuente: C. García (2022).

Para poder realizar esta ampliación fue necesario el sacrificio de una mediana verde y corte de árboles en laterales, los cuales generaron un gran impacto negativo dentro de la zona por el alto índice de radiación solar, especialmente frente a la zona de IHSS, donde inicialmente existía mucho movimiento de aves, hoy estas migraron a otra zona. Como también el mal uso por parte de los ciudadanos como estacionamiento muchos terrenos aledaños.

2. Puente Peatonal frente al IHSS

Obra realizada por consorcio siglo XXI, fue un puente peatonal frente al seguro social, ubicado en el bulevar del norte, este puente, aunque modernizado al que existía con anterioridad, suele continuar siendo punto de críticas, ya que gran parte de la población NO lo utiliza.



Ilustración 57 Peaton Cruzando al IHSS por debajo del Puente Elevado Peatonal.

Fuente: C. García (2022).

En la imagen anterior podemos apreciar a un peatón sin utilizar el puente peatonal, aunque se encuentre a escasos metros de él, dentro del bulevar del Norte, frente a IHSS. Esto sucede por la falta de educación vial y por la generación de infraestructura no amigable y anti peatonal con los usuarios que se movilizan caminando.

3. Gran Intercambiador del Bulevar del Norte

La última obra realizada, hasta el momento, dentro del bulevar se trata del intercambiador, algunas de sus características son:

- a. Tipo trébol
- b. Tiene dos puentes de 60 metros cada uno, cuatro orejas, cuatro ramales, dos rampas de dos carriles cada uno.
- c. El proyecto incluye un colector de aguas lluvias con una dimensión de 2,137 metros
- d. Iluminación led
- e. Arco iluminado con proyectores de colores.



Ilustración 58 Gran Intercambiador del Norte.

Fuente: Consorcio Siglo 21 (2019).

2.2.4.2. Comercio y Actividades.

Dentro del bulevar del norte es caracterizada por ser una zona de usos mixtos que van desde comercios varios, franquicias, restaurantes, servicios y establecimientos de salud, zonas residenciales hasta zonas industriales. A continuación, se presentan las diferentes actividades con mayor relevancia en este corredor logístico:

a. Actividades Comerciales Varias

- Restaurantes de Comida Rápida y Franquicias
- Supermercados y Tiendas de Conveniencia
- Gasolineras y Establecimientos Misceláneos.

b. Actividades Salud

- Instituto Hondureño de Seguridad Social
- Hospital del Valle (Hospital Privado)
- Clínicas y Laboratorios Privados

c. Actividades Industriales

- Cervecería Hondureña
- Molino Harinero Sula
- Zip Río Blanco
- Devío hacia El Zapotal.

d. Zonas Habitacionales

- Residenciales de Circuito Cerrado
- Barrios Residenciales Abiertos

2.2.4.3. Uso con Ciclista y Corredores

El bulevar del norte es uno de los más utilizados por ciclistas y corredores provenientes de zonas semiurbanas y fuera de la ciudad de San Pedro Sula. Entre uno de los obstáculos que estos usuarios encuentran son:

- Conexión directa con salida norte, por ende, el tráfico vehicular a tempranas horas es demasiado pesado.
- Comercios y empresas de gran peso, que generan entrada y salida de vehículos a todas horas.
- Poca arborización y paisaje ameno al usuario.

Los ciclistas que utilizan esta zona son aquellos que la bicicleta se ha vuelto su principal medio de transporte.

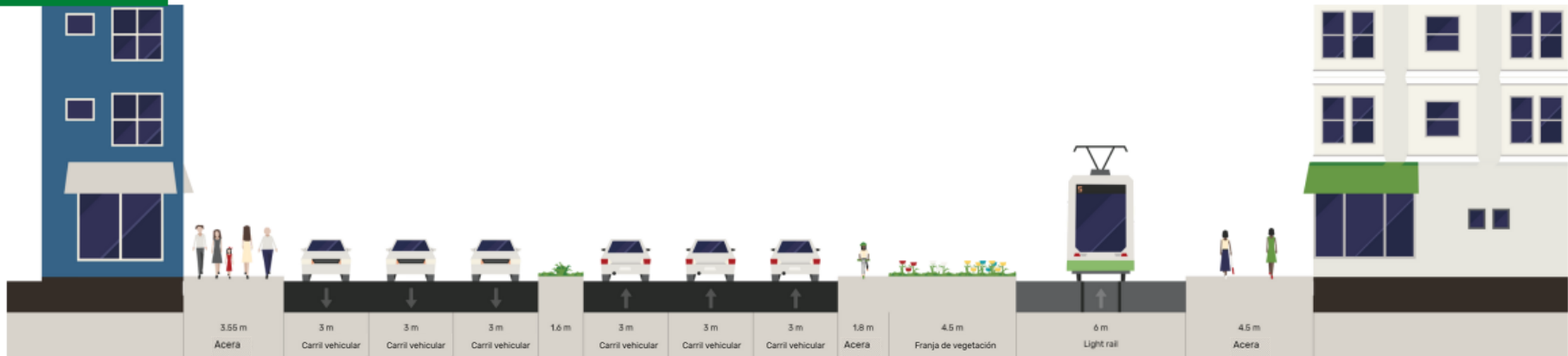
2.2.4.4. Sección de Calle en Bulevar del Norte

Contrario al Anillo de Circunvalación, dentro del Bulevar del Norte, existen tramos mucho más anchos con espacio a expansión de carril dentro de muchas de sus zonas, esto debido a la falta de mediana dentro de ambos tramos como es el caso de la ruta de Río Bermejo hasta la Cervecería Hondureña y otro caso es la separación de sus límites con los terrenos de zonas privadas, principalmente en el tramo de Río Bermejo hasta el Peaje debido al ahora inexistente Ferrocarril Nacional.

El primer tramo por analizar es la sección más ancha del bulevar del norte, comprendido desde el Río Bermejo hasta la salida hacia Puerto Cortés:

BLVD DEL NORTE (BERMEJO HACIA SALIDA PTO CORTÉS)

ACTUALIDAD



PROPUESTA

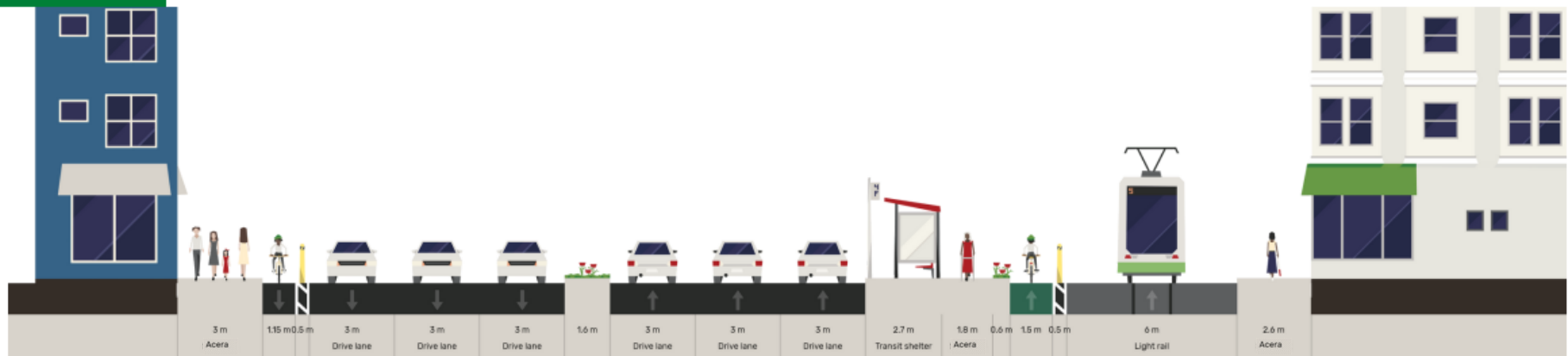


Ilustración 59 Sección Vial del Bulevar del Norte (Tramo Río Bermejo hacia Salida Pto. Cortés).

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: StreetMix (2022).

Este tramo desde Río Bermejo hasta el peaje (salida a Puerto Cortés) oscila con un ancho de vía entre los 50m a 60m comprendido por un eje central de seis carriles vehiculares, una mediana y excedente de franja verde inoperante en donde se encuentran las antiguas vías férreas del Ferrocarril Nacional. Este bulevar, especialmente tras su paso por el IHSS, mantiene una franja de tierra que es utilizada como calle provisional que alimenta el Barrio Buenos Aires, adicional que funciona como estacionamiento temporal improvisado para los afiliados, médicos y visitas que atienden el IHSS.

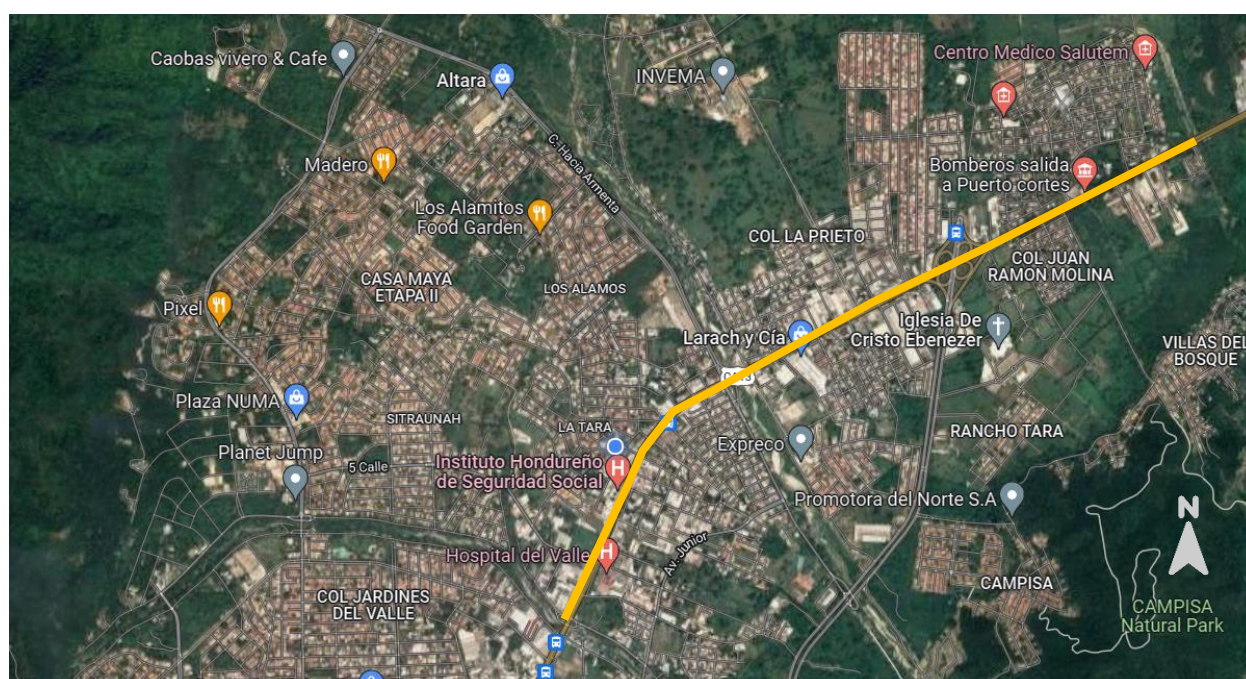


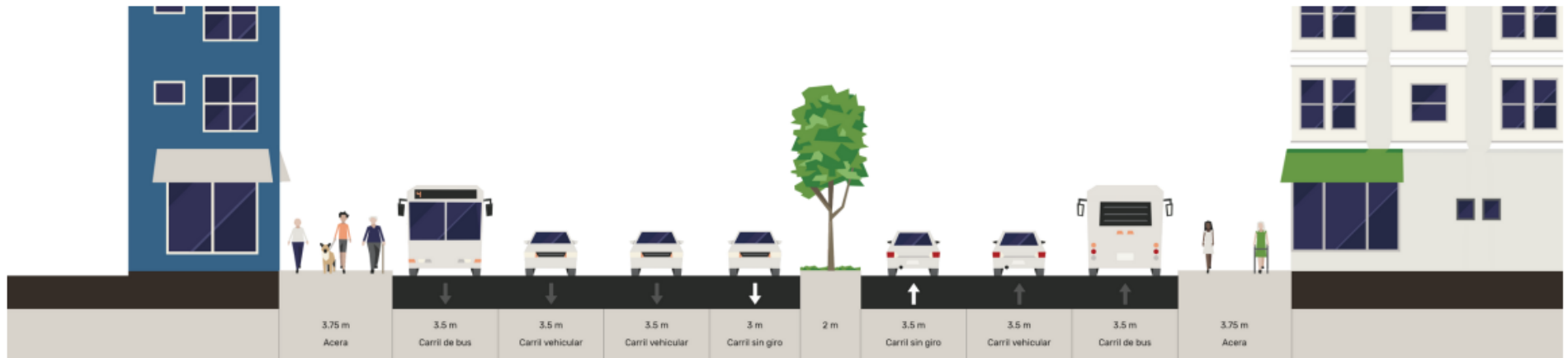
Ilustración 60 Tramo de Río Bermejo hacia el Peaje, Salida hacia Puerto Cortés.

Fuente: C. García (2022); Obtenido de Google Maps (2022).

El segundo tramo por analizar está comprendido desde Río Blanco hasta las inmediaciones de la 105 Brigada con la rotonda que conecta con el primer anillo de circunvalación. A continuación, en la se muestra la sección de calle tomada:

BLVD DEL NORTE (105 BRIGADA HACIA BERMEJO)

ACTUALIDAD



PROPUESTA

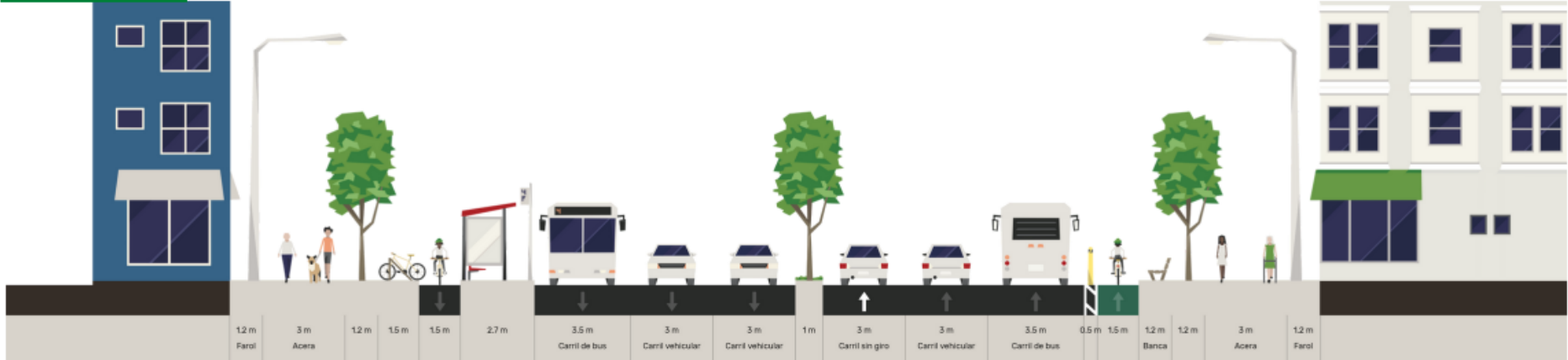


Ilustración 61 Sección de Calle del Bulevar del Norte (Tramo de la 105 Brigada hacia Bermejo).

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: StreetMix (2022).

Este segundo tramo del bulevar del norte comprendido desde Río Bermejo hasta la 105 Brigada posee un ancho de vía que oscila entre los 30m hasta los 35m. Esto se debe a que en su gran mayoría de sus colindancias están aledañas a edificaciones que en su tiempo el retiro de construcción era menor al actual presentado en la Ordenanza de Zonificación del 2019. Es importante recalcar que un tramo de este bulevar posee una barrera de concreto como división entre carriles y no posee arborización o trabajo de paisaje a su alrededor, esto se debe a la ampliación del bulevar pasando de cuatro a seis carriles.

2.2.5. Primera Calle

La Primera Calle es una de las primeras calles trazadas en la ciudad, esta delimita y marca el cuadrante de la ciudad en norte y sur. Se trata de una calle que comienza en las faldas de la Cordillera del Merendón hasta las inmediaciones del Bulevar del Este, salida hacia La Lima. Esta vía de suma importancia posee un ancho promedio entre los 22m (9 Ave hasta Bulevar del Este) y 28m (Bulevar Los Próceres y Bulevar Morazán).

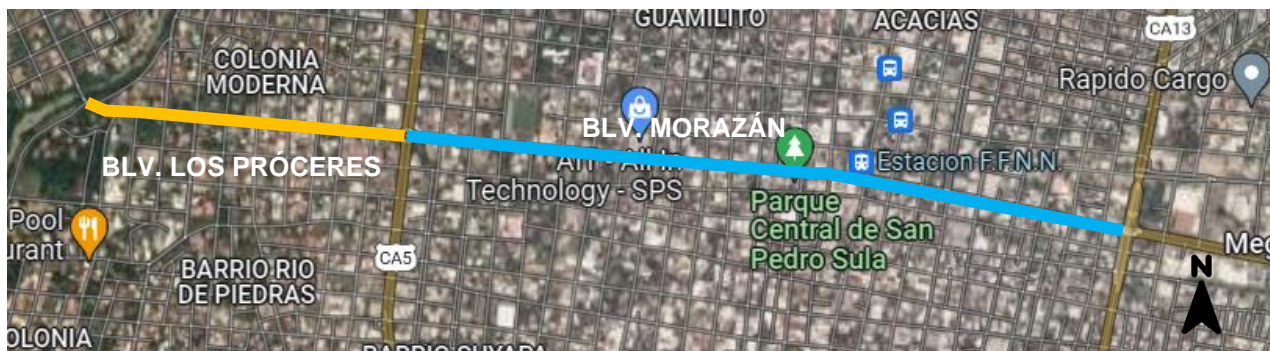


Ilustración 62 Primera Calle (Bulevar Morazán y Bulevar Los Próceres) en SPS.

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: Google Maps (2022).

Es un corredor logístico que funciona como eje conector de las zonas este y oeste de la ciudad de manera intrínseca. Es una de las vías más congestionadas de la ciudad en hora pico al ubicarse diferentes comercios bancarios, comercios varios, y ciertas oficinas municipales y estatal.

2.2.5.1 Su Estructura

La primera calle se encuentra integrada por dos tramos importantes comprendidos de oeste a este:

1. **Bulevar Los Próceres:** comprende desde el sector oeste (acceso principal a Colonia Bellavista) hasta la rotonda “Fuente Luminosa”. Posee un recorrido lineal de aproximadamente 1.2Km comprendido por un bulevar de cuatro carriles y una mediana con área verde. Es una de las calles con mejor infraestructura vial de la ciudad.



Ilustración 63 Primera Calle (Extensión Bulevar Los Próceres).

Fuente: Diario El País (2019).

2. **Bulevar Morazán:** comprende el resto del tramo desde la rotonda “Fuente Luminosa” hasta las inmediaciones de la Avenida Juan Pablo II conectando con el Bulevar del Este. Posee un recorrido lineal de aproximadamente 2.5km comprendido por un bulevar de cuatro carriles y una mediana con área verde desde la Fuente Luminosa hasta la 9 Ave S.O., posteriormente se convierte en una calle amplia de cuatro carriles con una división entre carriles con señalética horizontal reflectiva.



Ilustración 64 Primera Calle (Extensión Bulevar Morazán).

Fuente: J. Bendeck (2017).

2.2.5.2 Comercio y Actividades

Al ubicarse en la zona núcleo del centro de San Pedro Sula, la primera calle se caracteriza por ser una de las primeras zonas comerciales y de servicios en la ciudad. Entre las más importantes destacan las siguientes:

- a. Actividades Comerciales y Mercantiles
 - Agencias y Sucursales Bancarias
 - Tiendas de Conveniencia y General
 - Plazas y Centros Comerciales
 - Compañías Financieras y de Crédito
 - Servicios de Hostelería
 - Comercios Industriales y Repuestos
 - Restaurantes de Franquicia y Comida Rápida
- b. Servicios Gubernamentales
 - Alcaldía Municipal
 - Registro Nacional de las Personas
 - Oficinas del Estado y Municipales
- c. Otros
 - Parque Central
 - Antigua Estación Férrea
 - Estadio General Francisco Morazán

2.2.5.3 Uso con Ciclista y Corredores

El uso de la bicicleta en esta zona de la ciudad como medio de transporte es muy poca por los temas de inseguridad vial, ya que la vía no está diseñada para ser transitada por ciclistas. Los pocos ciclistas que frecuentan esta calle usualmente lo hacen a tempranas horas del día cuando el flujo vehicular es bajo, tal como se muestra en la Ilustración 65.



Ilustración 65 Ciclista en la Primera Calle a Tempranas Horas del Día.

Fuente: Diario La Prensa (2022).

Otro factor importante por considerar es la falta de infraestructura para el estacionamiento temporal de las bicicletas, ya que los usuarios que se transportan por este medio, deben dejarlas estacionadas de forma improvisada en postes de alumbrado público, semáforos, señalética vertical e inclusive pagar una cantidad de dinero para esta no sea objeto de hurto.

2.2.5.4 Sección de Calle

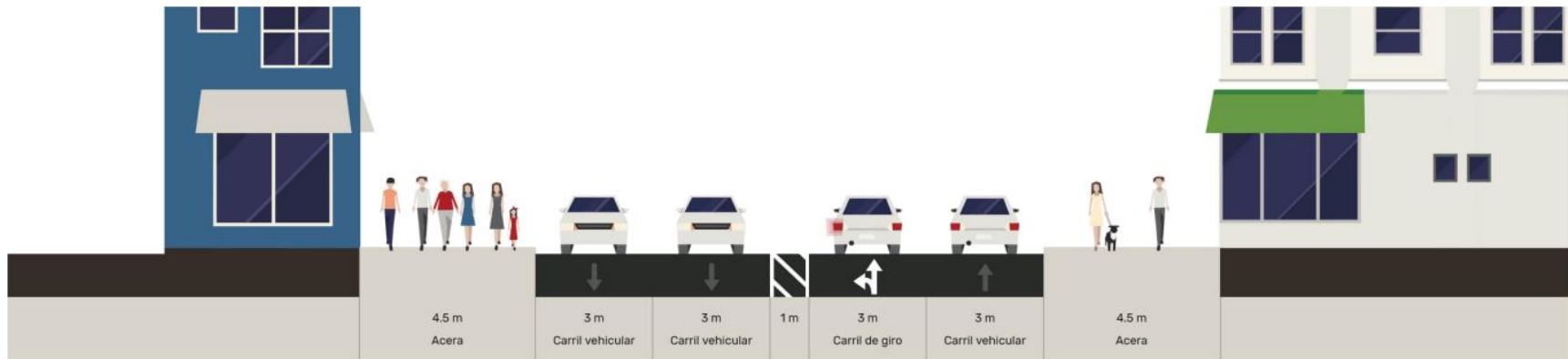
El objeto de estudio de sección de la Primer Calle se realiza en dos tramos, el primero sobre entre la 1era y 2 Ave Oeste (ver Ilustración 66), cercano a la Estación Ferroviaria de la Primera Avenida. Se determinó esta zona al ser el convergente y nodo central de la ciudad, con una afluencia alta durante el día de vehículos automotor, transporte público y peatones. La segunda zona de objeto de estudio se encuentra en el Bulevar Los Próceres entre la 18 y 19 calle N.O. en las cercanías del Restaurante FRIDAY'S y Paseo Próceres. Se consideró este tramo al ser el tramo con mayor circulación de personas y vehículos durante la mayor parte del día y al poseer hitos cercanos de gran relevancia en el tramo de estudio.

Dentro del análisis de campo se encontró que esta calle está catalogada como una vía arterial y posee dos variantes de tipo de calle:

- La primera como una calle de cuatro carriles sin mediana de protección con un ancho promedio entre 22m a 30m como se observa en la Ilustración 66.
Además, una gran parte de las aceras en esta calle poseen un ancho promedio entre 3.20m a 4.50m, dando espacio para dilatación de la calle para proyectos venideros.
- La segunda como un bulevar de cuatro carriles con una mediana de protección de 7m con un ancho promedio entre 28m a 32m como se observa en la Ilustración 67. Lo más característico de esta calle es su imponente mediana de protección con un ancho nominal de 7m, que por los momentos funciona como ornamento y paisaje a la ciudad, además de su función como separador de tramo.

PRIMERA CALLE (LÍNEA FÉRREA HACIA BLV DEL ESTE)

ACTUALIDAD



PROPUESTA

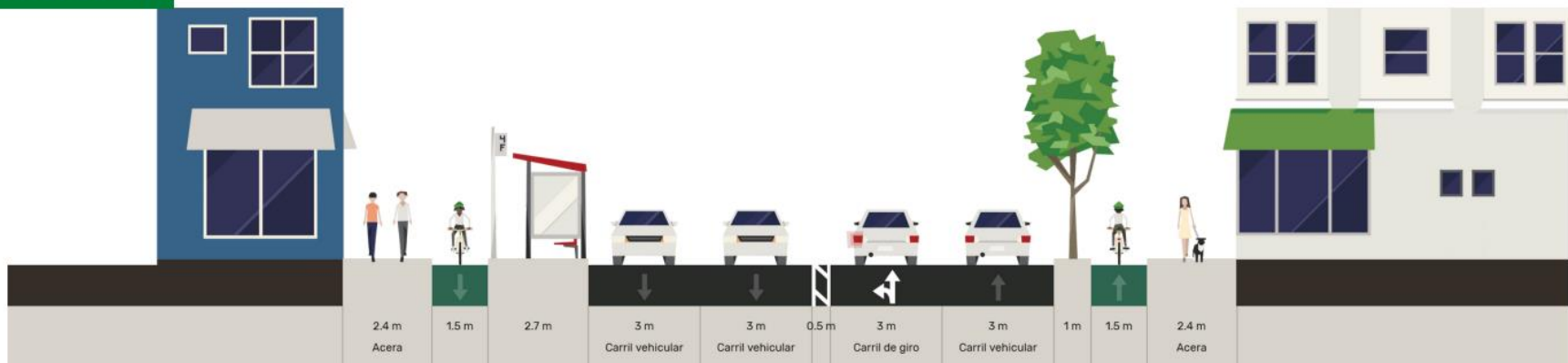


Ilustración 66 Sección de Calle (Tramo Bulevar Morazán 9 Ave hasta Bulevar del Este).

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: StreetMix (2022).

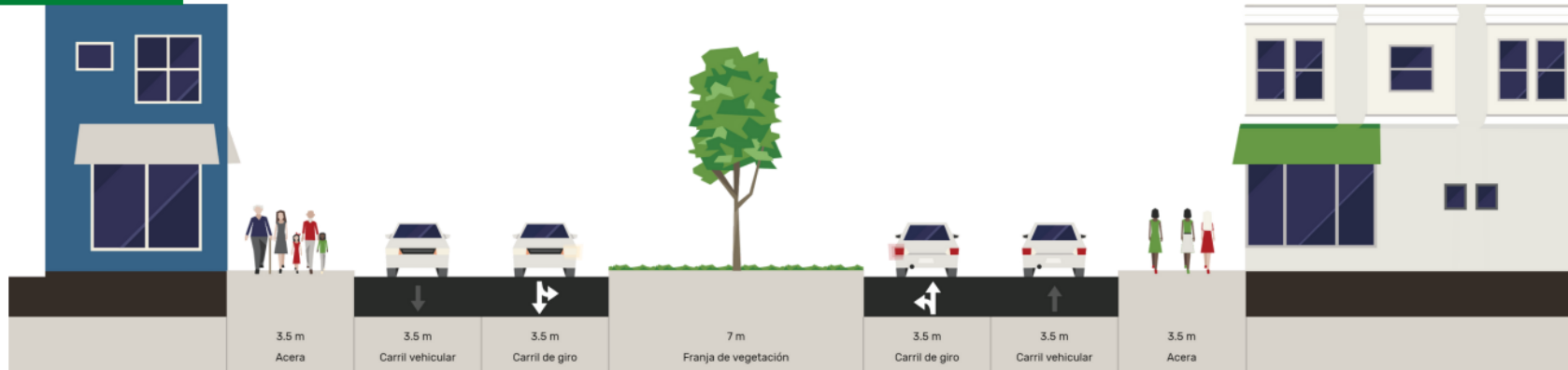
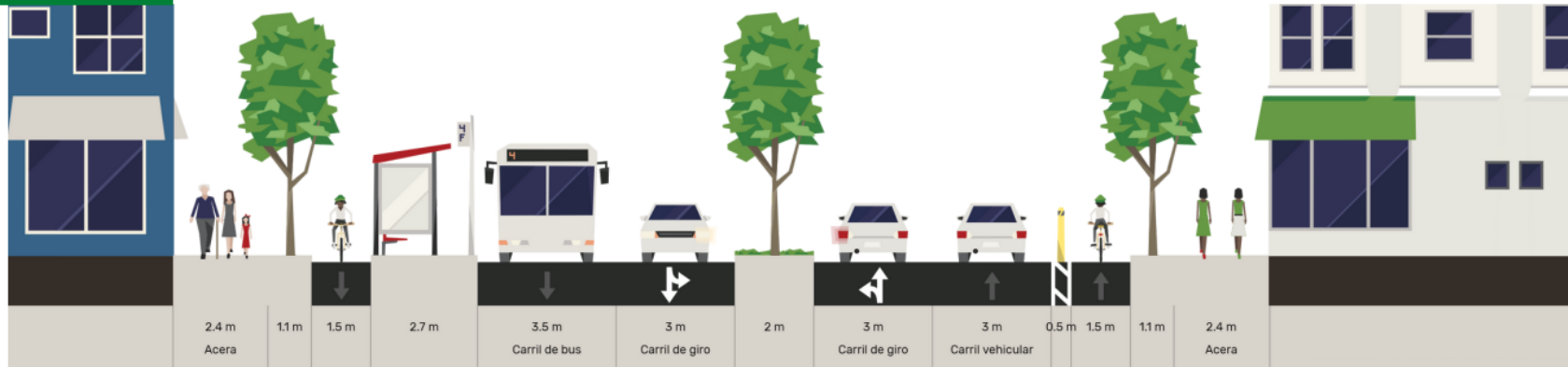
PRIMERA CALLE (BLVD MORAZAN + BLVD LOS PRÓCERES)
ACTUALIDAD

PROPUESTA


Ilustración 67 Sección de Calle (Tramo Bulevar Morazán y Bulevar Los Próceres).

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: StreetMix (2022).

2.2.4. Situación Actual de la Movilidad Urbana en San Pedro Sula.

Actualmente en la ciudad de San Pedro Sula, el principal problema se genera desde su proyección como ciudad de comercio y no como ciudad de residencia, las calles principales y las colectoras mantiene calzadas angostas, y muchas de las proyecciones de calle completa son difícilmente accesibles a la retícula de la ciudad.

Otro gran error es que la jerarquía de usuarios que debería ser invertida, se encuentra actualmente centrada en la comodidad al vehículo privado. Por jerarquía de vialidad invertida nos referimos al diagrama de importancia de usuarios dentro de las calzadas. Contraria a otras caracterizaciones, esta se trata de un triángulo invertido, donde el vehículo privado debe tener la menor prioridad, y dentro de las ciudades con sistemas viales organizados, el peatón debe ser la principal prioridad dentro de su movilización. Las ciudades deben evitar incentivar el consumo y adquisición de vehículos propios de forma exponencial. Ya que solo genera un mayor tráfico y consumo de espacio.

Lastimosamente en San Pedro Sula, este sistema de jerarquización se encuentra contrario a su mejor escenario. Dentro de la ciudad la prioridad se considera el vehículo propio. Viendo se reflejado en las obras de construcción municipal, donde se ha dado prioridad a aumentar el tamaño de calle, pero únicamente en carriles para vehículos propios. Esto genera factores que influyen en las propuestas de sistemas viales alternos, como al peatón y a los ciclistas.

2.2.5. Factores de Influencia en el uso de Bicicleta en San Pedro Sula

Muchos escenarios pueden generarse en el momento de utilizar una bicicleta como medio de transporte, estos se basan principalmente en factores externos, que afectan al usuario directamente. Estos factores se establecen como se muestra en la Ilustración 68:

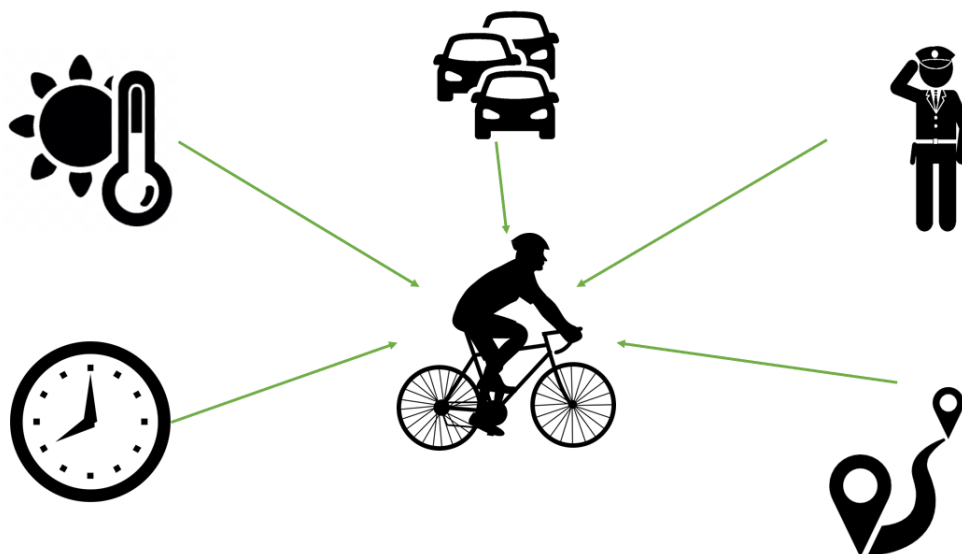


Ilustración 68. Factores de influencia en ciclistas

Fuente: C. García (2021); Obtenido de: Flat Icon (2021).

Existen otros factores más personales como la decisión de disminuir su huella ambiental, o el factor económico. Pero estos factores suelen tener un carácter más personal y es a dictamen de cada usuario que influye en su decisión de utilizar una bicicleta. Contrario a los factores antes mencionados que afectan a toda una población de forma más general.

Realizando el estudio de estos factores podemos determinar una comparación y una proyección más realista de la cantidad de usuarios que podrían acudir al uso de un ciclo ruta dentro de la ciudad de San Pedro Sula.

2.2.6. Clima en San Pedro Sula

Honduras se encuentra en el trópico, específicamente entre el ecuador y trópico de cáncer, por consecuencia, tiene un clima húmedo y caluroso la mayor parte del año marcado por una estación seca (verano) comprendido de diciembre a abril y una lluviosa (invierno) comprendida de mayo a noviembre.

En San Pedro Sula, los veranos son largos, cálidos y nublados; los inviernos son cortos, calurosos, mojados y mayormente despejados y está opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 33 °C y *rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 36 °C*. (Weatherreport, 2021)

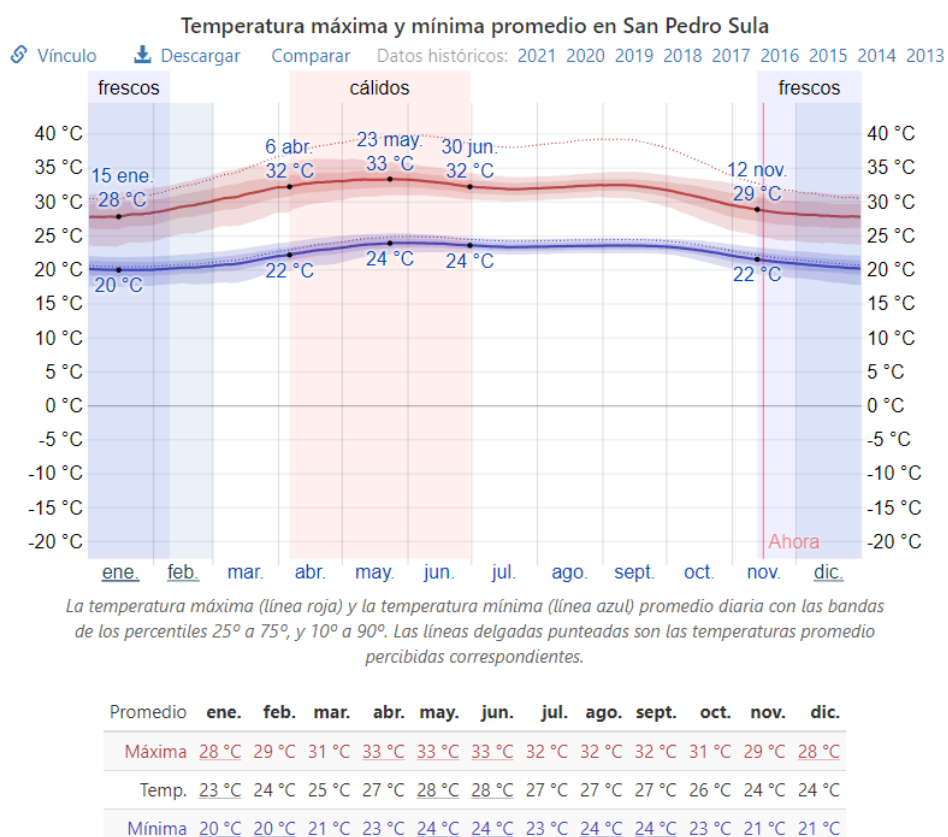


Ilustración 69. Clima en San Pedro Sula

Fuente: Weatherspark (2021).

San Pedro Sula dentro de los meses de marzo a julio mantiene unas temperaturas llenas de vapor y humedad, sumamente altas. Que pueden ser dañinas para la población general, mucho más para aquellos que realizan deporte. Es común poder encontrar dentro de las calles de San Pedro Sula una enorme cantidad de ciudadanos buscando refugio del agobiante sol. Principalmente entre los horarios de 11:00 am a 3:00 pm. Donde el aire acondicionado suele ir de la mano con la vida diario de los sampedranos.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Día	25 °C	27 °C	29 °C	32 °C	32 °C	31 °C	30 °C	31 °C	31 °C	29 °C	26 °C	26 °C
Noche	17 °C	18 °C	18 °C	21 °C	22 °C	22 °C	21 °C	21 °C	21 °C	20 °C	19 °C	18 °C
Precipitación	88 mm	46 mm	47 mm	59 mm	130 mm	162 mm	122 mm	89 mm	104 mm	118 mm	80 mm	62 mm
Días de lluvia	22	16	16	19	25	27	26	23	24	25	24	22
Días secos	9	12	15	11	6	3	5	8	6	6	6	9
Horas de sol por día	5	6	9	11	11	10	9	10	9	7	5	5
Fuerza del viento (Bft)	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Índice UV	5	6	6	7	7	7	6	6	6	6	5	6

Ilustración 70. Clima en San Pedro Sula, según meses

Fuente: Weatherspark (2021).

Como podemos observar en la tabla anterior los meses de mayor agotamiento por calor se dan entre los meses de marzo a septiembre, dejando un gran hincapié en los meses de abril y mayo. En los años 2019 y 2020, se establecieron nivel récord de olas de calor, que abarcaron los meses de abril y mayo. Llegando los niveles de humedad a generar choques de calor dentro de su población.

Los fenómenos meteorológicos de lluvia en la ciudad de San Pedro Sula durante los meses de Mayo a Noviembre son a veces extremos teniendo escorrentías y flujos de agua que rebasan la capacidad y colapsan la red de aguas lluvias, ocasionando inundaciones parciales y pequeños “ríos” en medio de calles y avenidas. Esto hace que la movilidad urbana se vea afectada durante estos fenómenos climatológicos haciendo imposible o nula la movilidad no motorizada.



Ilustración 71 3era Avenida anegada por las Lluvias Torrenciales en la Ciudad.

Fuente: Diario Tiempo (2022).

Como se observa en la Ilustración 71 se muestra los efectos e impactos del clima en la 3era Avenida de la ciudad, generando inundaciones parciales y caos vehicular. Como proyecto, debe preverse la necesidad de replanteo y mitigación del sistema de recolección de aguas lluvias de la ciudad, para poder hacer de la misma más equitativa con los transeúntes.

2.2.7 Referentes y Casos de Estudio

En la región latinoamericana, pocas son las ciudades que destacan su proyección y apuesta en materia de movilidad urbana no motorizada. El Banco Interamericano de Desarrollo, BID, junto a otros actores estatales y actores para la recolección de datos sobre indicadores de información muestran las ciudades latinoamericanas con mayor alcance y uso de la bicicleta en el continente, siendo la ciudad de Bogotá, Colombia, Santiago, Chile y Ciudad de México, México las ciudades con mayor porcentaje de viajes realizados en bicicletas dentro del área metropolitana de cada ciudad.



Ilustración 72 Viajes en Bicicleta realizados en la Región Latinoamericana.

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (2015).

2.2.7.1 Ciclovías en Bogotá, Colombia

Las ciclovías en Bogotá o mejor conocidas como ciclorrutas (nombre dado en esta ciudad), es la infraestructura urbana de carriles exclusivos para la circulación de bicicletas y afines. El plan y diseño urbano de las ciclorrutas en Bogotá comienza a finales de la década de los noventa, entregándose en su primera etapa más de 300km de rutas ciclistas comprendidas o divididas en treinta rutas, de las cual, cinco de ellas comprenden tramos mayores a 20km.

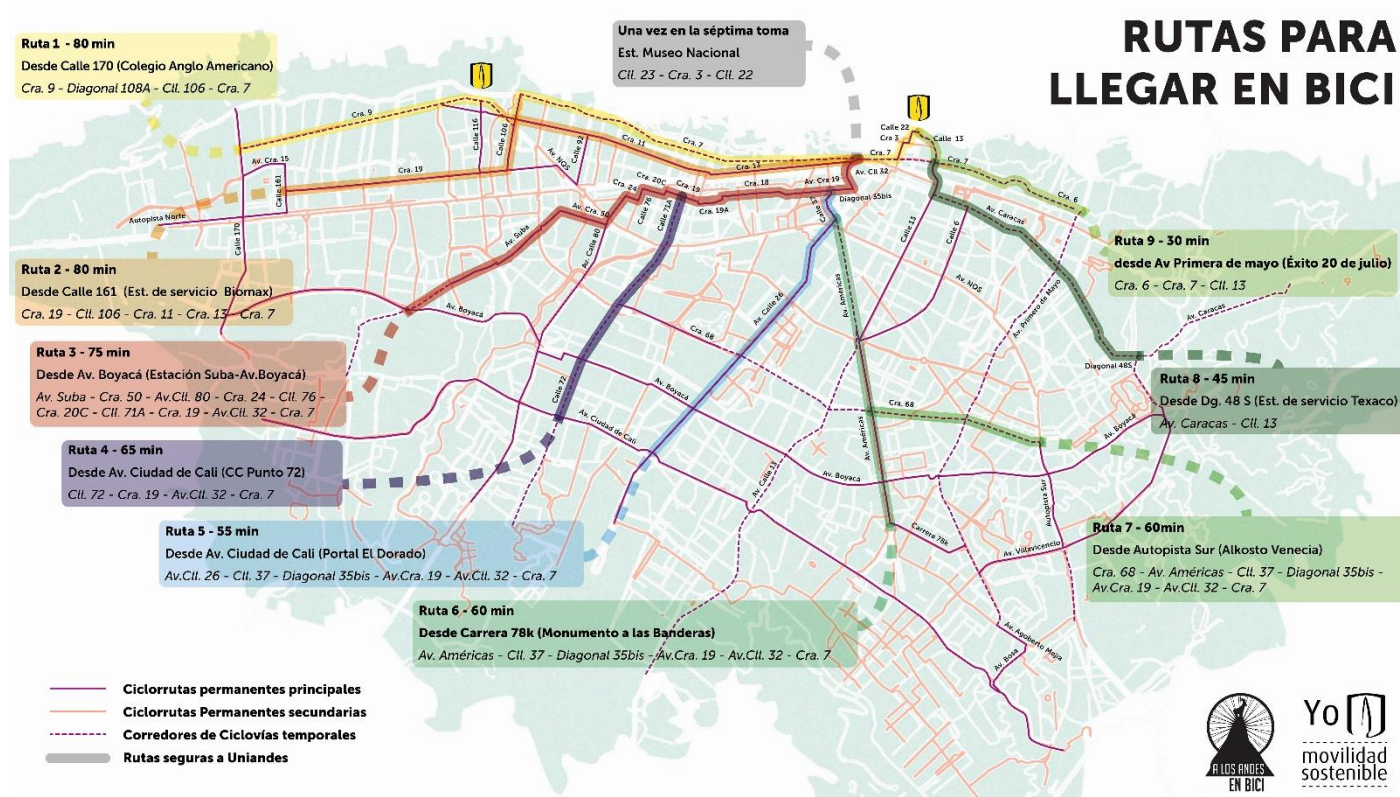


Ilustración 73 Mapa de Rutas Ciclistas en Bogotá, Colombia.

Fuente: Universidad de los Andes, Colombia (2015).

Las ciclorrutas en Bogotá se diseñaron teniendo en cuenta la morfología urbana y topografía existente de la ciudad, de tal forma, se determinaron tres jerarquías de red de ciclovías que se articulan entre sí que complementan el sistema de red vial ciclista.

Tabla 8 Jerarquía de Ciclorrutas en Bogotá, Colombia.

Red Principal	Une de forma directa y expedita los polos de atracción de la ciudad como son los centros de empleo y educación con las áreas residenciales más densas, recogiendo además flujos de ciclistas de la red secundaria.
Red Secundaria	Alimenta la red principal, conecta centros de vivienda o centros de atracción con la red principal, cumple funciones de colectar y distribución de flujos de ciclistas desde los centros de atracción o centros de vivienda hacia la red principal.
Red Complementaria	Enlaza y da unidad a la red. Esta red constituida por tramos de ciclorruta, necesarios para completar el sistema de malla y redistribuir flujos de ciclistas en sectores específicos. Comprende la red ambiental y recreativa, las redes locales y de barrio y el sistema de parques lineales.

Fuente: Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte de Bogotá, Colombia (2022).

Según datos arrojado por el BID, este sistema de rutas ciclistas en Bogotá hace que la ciudad sea una de las ciudades latinoamericanas con más volumen de ciclistas (casi el millón de usuarios diarios), más tramos de ruta de la región y metros lineales de corredores ciclistas, teniendo un total de 393km proyectados pero que estos pueden sumar hasta 500km durante ciclorrutas temporales.

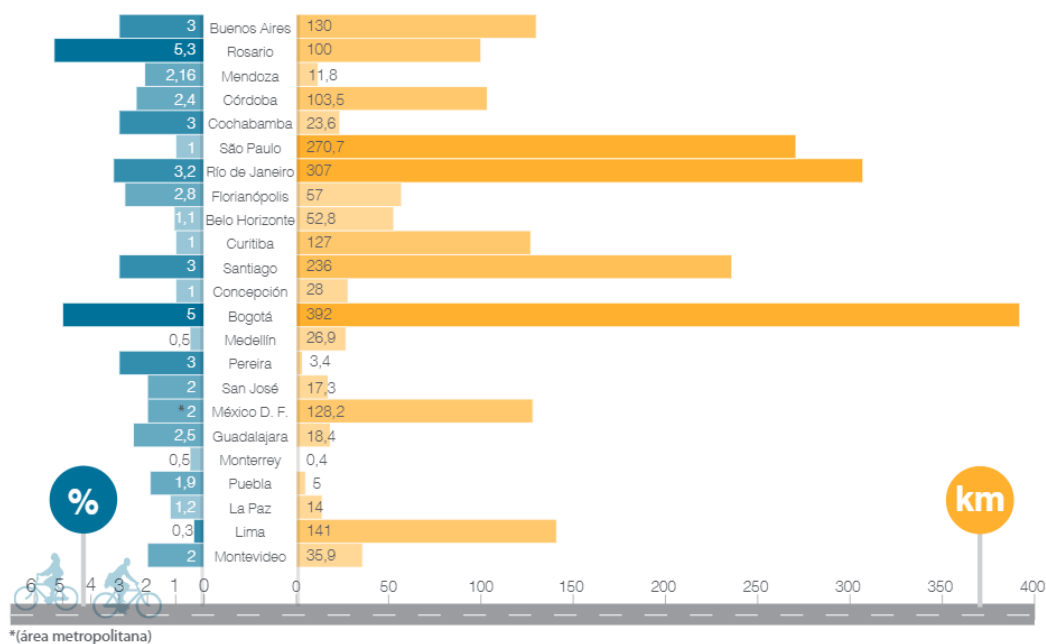


Ilustración 74 Porcentaje de Viajes Realizados en Bicicleta y Km de Infraestructura Ciclista.

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (2015).

Dentro de los servicios complementarios en la red de ciclovías en Bogotá, los ciclo estacionamientos se muestran seguros y protegidos en su mayoría de la intemperie, centros para asistencia y mantenimiento de bicicletas e información sobre destinos principales en mapas, distancias y lugares de interés. En la ciudad, durante el diseño e implementación del estudio poblacional se logró determinar los puntos clave de esta red, designando diferentes nodos o articuladores urbanos que permitan establecer estas estaciones como se muestra en la Ilustración 75.

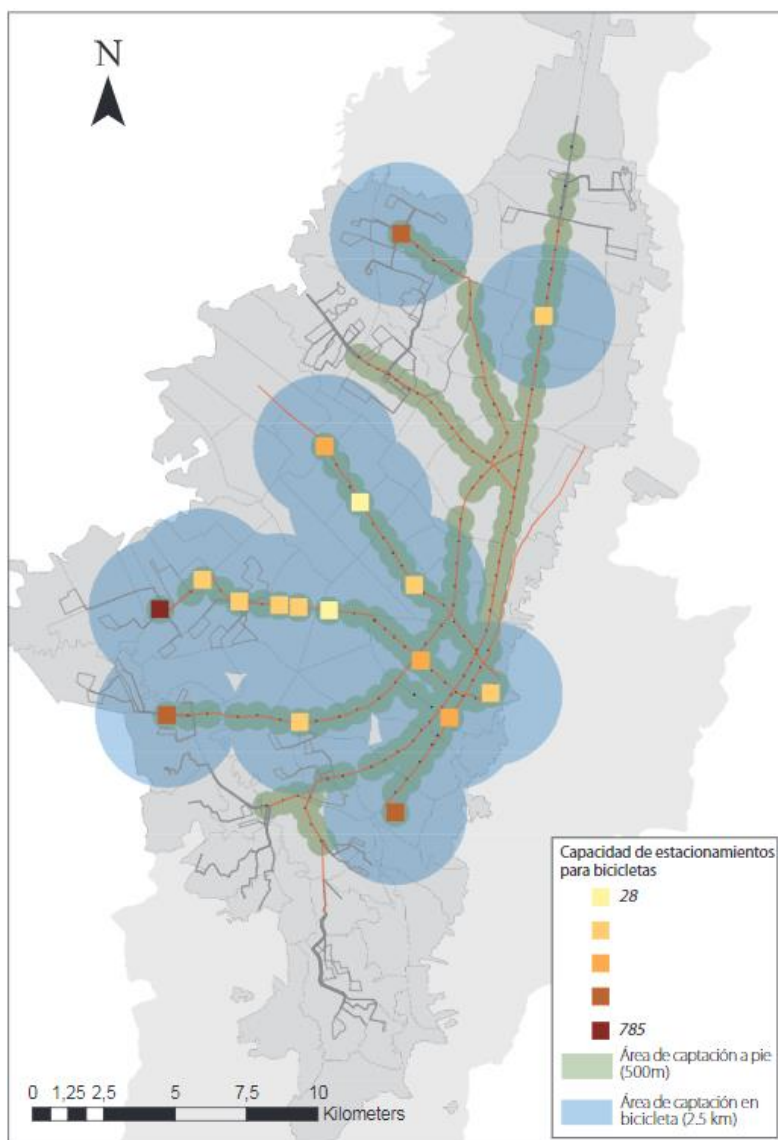


Ilustración 75 Capacidad de Estacionamientos para Bicicletas en Bogotá, Colombia.

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (2015).

**CA
PÍ
TU
LO III**

**Metodología de la
Investigación**

Capítulo III. Metodología de la Investigación

3.1 Enfoque, Diseño y Alcance

Por metodología de investigación se entiende como el método de diseño de desarrollo que un investigador ejecuta para garantizar resultados fiables y validos que respondan correctamente a los objetivos de la investigación. Para el desarrollo del proyecto de investigación “Propuesta de Red de Ciclovías en Tres Corredores Principales de San Pedro Sula” se toma lo siguiente:

4.1.1 Enfoque

En la elaboración de este informe de investigación, se hace uso se desarrolla bajo un enfoque de investigación mixto; consistiendo en la integración de los enfoques cualitativos y cuantitativos, a partir de los elementos que integran la investigación y generar información resultante más precisa.

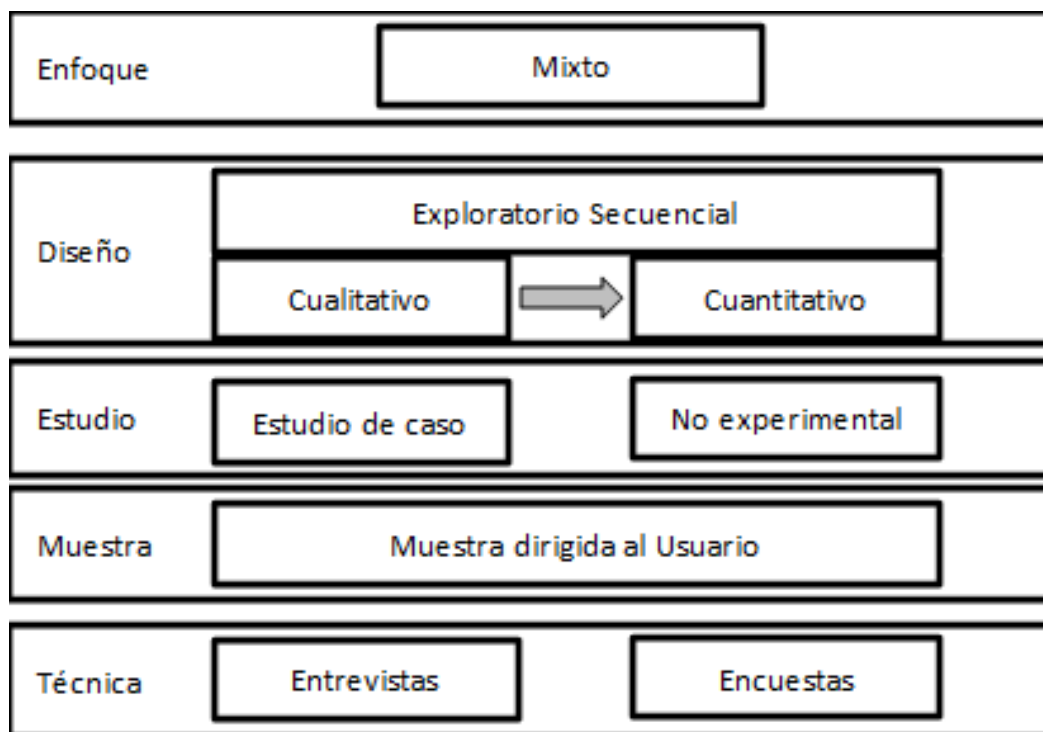


Ilustración 76 Diagrama de Esquema Metodológico Mixto.

Fuente: Hernández – Sampieri (2014); Gráficos: C. García (2022).

El enfoque cuantitativo siendo centrado en las mediciones objetivas y análisis estadísticos de los datos recopilados mediante encuestas y entrevistas para su posterior tabulación, estudio y obtención de la muestra. El enfoque cualitativo es más inductivo, donde se basa en conceptos y categorías de análisis conforme se profundiza en el estudio mediante entrevistas dirigidas a profesionales de infraestructura vial y usuarios ciclistas específicos, estudio de referentes y documentos con contexto y base de la problemática investigada.

4.1.2 Diseño

Para la investigación de este informe de graduación sobre temas de diseño e infraestructura ciclista el diseño es exploratorio secuencial y descriptivo con estudios de casos no experimental. Se da inicio con la recolección y análisis de datos cuantitativos con instrumentos como la observación y recolección de indicadores como análisis de encuestas que permiten construir secuencialmente los resultados cualitativos.

4.1.3 Alcance

El alcance de la investigación es de tipo descriptivo e incluye la realización de propuesta a nivel de planificación y diseño arquitectónico sin embargo no incluye una propuesta de campo. La investigación de desarrollo de infraestructura ciclo vial para San Pedro Sula contemplará el análisis y estudio de los tres corredores principales seleccionados. De esta forma, se busca establecer la definición a nivel de anteproyecto urbano – arquitectónico la propuesta de red vial en tres corredores de la ciudad de San Pedro Sula. Además, que pueda ser utilizada como referente por la Municipalidad de SPS y la Escuela de Arte y Diseño de UNITEC como antítesis de futuros proyectos urbanos de ciclovías y movilidad urbana.

4.2 Población y Muestra

Se determina un estudio de enfoque tipo cuantitativo, interpretando a partir de datos reales la reacción de la población muestra conforme a los escenarios presentados.

La población muestra mantiene un contacto directo con los corredores seleccionados para este estudio, siendo visitantes ocasionales o recurrentes de las zonas. Paralelamente se toma en consideración los lineamientos presentados por las autoridades locales, específicamente aquellos dentro de la Ordenanza Municipal 2019.

4.2.1 Muestra

Hernández-Sampieri en su libro de “Metodología de la Investigación, establece lo siguiente (Hernández-Sampieri, 2014) :

“Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra”

El tamaño de la población es la cantidad de respuestas completas que la encuesta recibirá, la muestra representa parte de la población objetivo, o del grupo de personas por las cuales estamos interesados. A continuación, se presenta la ecuación para el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{Nz^2pq}{E^2(N-1)+Z^2pq}$$

Ecuación 1 Fórmula para el Cálculo de la Población Muestra.

En donde:

n = Muestra

N = Población

Z = Valor Estadístico (1.28) 80% Confianza

p = Probabilidad de Ocurrencia (50% = 0.50)

q = Probabilidad de No Ocurrencia (50% = 0.50)

E = Margen de Error (5% = 0.05)

La población es la cantidad de personas del grupo que se desea estudiar, cuya opinión o comportamiento será representado por la muestra, el error es el rango medido del porcentaje en el que las respuestas de la población pueden variar de la muestra, y la confianza es la probabilidad de que la muestra refleje de forma precisa las actitudes de la población.

Entre más pequeño el valor del margen de error, más cerca se estará de las respuestas correctas a un determinado nivel de confianza, en resumen, para que los resultados sean precisos, los porcentajes del nivel de confianza debe ser alto y del error bajo (Hernández-Sampieri, 2014).

4.2.1.1 Cálculo de la Muestra

Para la población N, se consideró una población neta de 100 usuarios que se encuentren dentro de la ciudad de San Pedro Sula, en donde:

n = Muestra

N = 100 usuarios

Z = Valor Estadístico (1.28) 80% Confianza

p = Probabilidad de Ocurrencia (50% = 0.50)

q = Probabilidad de No Ocurrencia (50% = 0.50)

E = Margen de Error (5% = 0.05)

$$n = \frac{(100)(1.28)^2(0.50)(0.50)}{(0.05)^2(100 - 1) + (1.28)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = 62.33450 \sim 63$$

Ecuación 2 Cálculo de la Población Muestra en San Pedro Sula.

Tras la aplicación de la fórmula para encontrar la cantidad de encuestas por aplicar nos da un total de sesenta y tres encuestas por realizar.

4.3 Métodos y Técnicas de Investigación

Entendemos por métodos como una serie de procedimientos que mantienen una finalidad específica, y la técnica es la forma en la cual podemos llevar a cabo dichos procesos.

Comprendiéndose de esta forma que el método de investigación es la es la estrategia para alcanzar una búsqueda científica de conocimiento y la técnica se conforma por las herramientas que nos llevan a ello.

4.3.1 Métodos de Investigación Primaria

Como método de investigación primaria se pueden entender como fuentes de información directa, que no depende de información recolectada por otros investigadores con anterioridad. Sus ventajas son de carácter “específico” ya que abordan las consultas a un público directo con relación a un tema seleccionado.

4.3.1.1 Encuestas

Dentro de esta investigación podemos encontrar encuestas realizadas a una población muestra dentro de la ciudad de San Pedro Sula, y a profesionales que se han encaminado en el tema del desarrollo vial dentro de la ciudad.

La encuesta a la población se realizó en línea, debido a los protocolos de bioseguridad que la pandemia por Covid-19 aún mantiene vigente. Considerando en la realización de esta encuesta el enfoque que nos explica Hernández-Sampieri (2014) de recordar la importancia de la generalización de datos por medio de la recopilación de información.

4.3.1.2 Entrevista

La realización de entrevistas a profesionales dentro del rubro de obras de infraestructura pública municipal que permitieron dar una visión clara del panorama en temas de movilidad urbana no motorizada, jefes de la Policía Nacional de Tránsito que puedan dar un enfoque sobre la seguridad vial en San Pedro Sula. Además de la entrevista a usuarios específicos que realizan ciclismo como deporte y medio de transporte no motorizado para poder entender a detalle más sobre su rutina diaria, obstáculos que enfrentan y qué necesitan para mejorar su experiencia como ciclistas.

4.3.2 Métodos de Investigación Secundaria

Son aquellas fuentes de información que se basan en documentos oficiales, aprobados y aplicados a la realidad. Para este estudio se analizaron los siguientes documentos:

1. Manual de Calles - Diseño Vial para Ciudades Mexicanas, 2009.
2. Manual para Implementar y Promocionar la Ciclovía Recreativa, 2009; Organización Panamericana de la Salud.
3. Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva y Guía de circulación de ciclista (Municipalidad de Lima, Perú, 2017).
4. CICLO CUIDADES Manual Integral de Movilidad Ciclística para Ciudades Mexicanas (2011).
5. CICLO INCLUSIÓN en América Latina y el Caribe (BID, 2015).

A lo largo del informe podemos encontrar referencias y menciones a estos archivos, cuya información con relación al diseño de ciclovías funda la base para los criterios de diseño a tomar en la propuesta de desarrollo. La selección de estos documentos se debe a su raíz latina, que genera un contexto bastante similar al que se debe generar en la ciudad de San Pedro Sula, Honduras.

3.3.3 Limitantes de la Investigación

Las limitantes presentadas para el desarrollo de un Propuesta de infraestructura para ciclo-vía en el casco urbano de San Pedro Sula son:

1. Pandemia Global y las restricciones por el COVID-19. Esto limita ciertas interacciones presenciales, visita de campo, levantamientos, registros y el método de aplicación de entrevistas con los interesados.
2. Las secciones de calle completa requeridas como parte de la solución vial para nuevas rutas de circulación que incluyan la preferencia de ciclovías pudiesen encararse con dificultades o limitaciones de espacio, ya sea de área municipal disponible o área privada que requerirá un plan de compra-adquisidor.
3. Existe poca aceptación o conocimiento local sobre los beneficios de ciclovías en los habitantes de San Pedro Sula.
4. La poca socialización de un plan maestro de movilidad sostenible que incluya el mapa de rutas y trayectorias de los buses dedicados para el transporte público en la ciudad, según requerimientos del plan maestro, se corre el riesgo de generar proyecciones o propuestas de calles completas en zonas que posteriormente sean objeto de cambio para cumplir con dichas proyecciones.
5. Recursos económicos para la elaboración y ejecución final integradora del proyecto para la red vial de infraestructura ciclista propuesta.

3.3.4 Operacionalización de las Variables / Hipótesis de Investigación

Hernández-Sampieri establece lo siguiente:

“Una variable operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado.”

A continuación, en la Tabla 9 se muestra la operacionalización de las variables del proyecto de investigación:

Tabla 9. Operacionalización de las Variables del Proyecto

TÍTULO: PROPUESTA DE RED DE CICLOVÍAS EN LOS TRES CORREDORES PRINCIPALES DE SAN PEDRO SULA					
Problemática	Preguntas De Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Variables	
				Independientes	Dependientes
<p>La ciudad de San Pedro Sula no cuenta con una red de ciclovías que permitan el tránsito seguro de los usuarios. Dentro de su casco urbano, el movimiento ciclista se mantiene presente pero no puede realizarse de forma segura, manteniendo en constante riesgo la vida de todos los involucrados. Su movimiento más presente se ha dado dentro de los distritos residenciales 1 al 4 de la zona Norte de la ciudad, pero la continua proyección urbana en favor a la movilidad motorizada ha entorpecido la calidad de vida presente.</p>	<p>¿Qué es una ciclovía y cuáles son sus componentes principales para su correcto funcionamiento como medio de transporte?</p>	<p>Desarrollar una propuesta de red ciclovías en tres corredores principales dentro de los primeros ocho distritos de la ciudad de San Pedro Sula mediante lineamientos y directrices urbanas nacionales e internacionales que puedan implementarse al contexto actual de la ciudad y planes futuros de infraestructura vial para el año 2045.</p>	<p>Definir los conceptos generales de una ciclovía e identificar los componentes principales que la componen para su correcto uso como transporte masivo no motorizado.</p>	<p>Conceptos de desarrollo vial integrador y secciones de calle completa.</p>	<p>Propuesta de infraestructura para red de ciclovías dentro del casco urbano de San Pedro Sula.</p>
	<p>¿Qué lineamientos y artículos dictamina la Ordenanza de Zonificación y el Plan Maestro de Desarrollo Municipal sobre la implementación de proyectos de movilidad no motorizada y ciclista en San Pedro Sula?</p>		<p>Investigar los lineamientos que establece la Ordenanza de Zonificación, las propuestas de planificación urbana del Plan Maestro de Desarrollo Municipal y Guías Internacionales sobre proyectos de infraestructura vial ciclista para San Pedro Sula.</p>	<p>Lineamientos y directrices de diseño de infraestructura vial integradora y ciclovía nacionales e internacionales.</p>	
	<p>¿Cuál es el diagnóstico de la movilidad urbana no motorizada y ciclista en tres corredores principales del casco urbano de la ciudad de San Pedro Sula para el desarrollo de una ruta de ciclovías?</p>		<p>Analizar el estado actual de la infraestructura vial y ciclista de tres corredores principales dentro del casco de la ciudad de San Pedro Sula mediante un diagnóstico físico y social que permita el desarrollo de una propuesta urbano-arquitectónica de una red de ciclovías.</p>	<p>Estado actual de las calles y avenidas analizadas como proyección urbana de rutas ciclistas.</p>	
	<p>¿Qué diseño se requiere para la realización de una propuesta red de ciclovías en San Pedro Sula?</p>		<p>Realizar una propuesta de anteproyecto urbano-arquitectónica de la red de ciclovías en tres corredores dentro de los primeros 8 distritos de la ciudad de San Pedro Sula.</p>	<p>Contenido temático y de valor arquitectónico para la propuesta y diseño de red de ciclovías.</p>	

Fuente: C.García (2022).

CA PÍ TU LO IV

Resultados de la
Investigación

Capítulo IV. Resultados de la Investigación

A partir de la investigación y los parámetros encontrados en los diferentes lineamientos nacionales e internacionales, se realizan una entrevista a un profesional jefe del departamento de infraestructura vial de la Corporación Municipal de San Pedro Sula que nos permite ahondar más sobre la temática y visión de la ciudad según el PMDM. Además de la consulta popular objetiva a la población general para tener obtener su opinión sobre la infraestructura vial actual del ciclista en la ciudad, sumado la consulta directa a cuatro usuarios sobre su experiencia como ciclista deportivo y medio de transporte.

4.1 Entrevista al Ing. Juan Pablo Raudales (Jefe Infraestructura Vial de SPS).

A continuación, podemos encontrar la entrevista realizada al ingeniero Juan Pablo Raudales, ingeniero civil jefe del Departamento de Vialidad urbana de la municipalidad de San Pedro Sula.

El ingeniero Juan Pablo ha sido asignado por parte de la municipalidad de la ciudad de San Pedro Sula y asesorado por ingenieros guatemaltecos para realizar estudios y levantamiento de datos sobre la actual vialidad dentro de la zona urbana. Identificar sus mayores problemas y prevenir el impacto de las futuras obras en la carga vial.

Dentro de nuestra entrevista, explica que, con anterioridad, aunque todos los proyectos pasaran por revisión municipal no se generaba un análisis de impacto vial, a lo largo de los años, el crecimiento de locales comerciales, centros de venta y grandes núcleos de movimiento urbano han generado una carga vial y pocas soluciones en la traza urbana de la ciudad.

1. ¿Cuáles son las mayores debilidades que ha podido reconocer por medio del estudio, dentro de la ciudad de San Pedro Sula?

Una de las debilidades que he encontrado en campo en cuanto lo vial es que hay bastantes intersecciones en San Pedro Sula que no deberían permitir ciertas maniobras, especialmente algunos giros a la izquierda o algunas intersecciones no deberían estar semaforizadas.

En cuanto a lo urbano uno de los problemas detectados es la falta de espacio público, y el existente que se ha ido perdiendo. Al ser muy angosto, al intentar realizar una mejora vial o mejorar una intersección, el espacio público se ve afectado por las necesidades de vía. Se ve consumido por la carga vial, y de no poder ocupar el espacio público para realizar una obra de ordenamiento, se debe que adquirir espacio privado, que conlleva las negociaciones de tierras y genera un impedimento que ha limitado las mejoras viales.

Otro problema en relación con lo urbano es el espacio peatonal, que está muy deteriorado, algunas aceras están mal diseñadas, algunas son muy cortas, inclusive utilizadas como parqueos. Lo que hace que el peatón camine sobre la calle y no la acera.

2. ¿Han logrado identificar de forma precisa cuales son los puntos de tráfico más grandes que existen en la ciudad?

De la información que se ha recopilado uno de los puntos más conflictivos se trata del bulevar del Sur, especialmente la intersección con la entrada de Chamelecón es uno de los problemas viales que se tienen en hora punta.

Otro conflicto vía que se genera es la primera calle, la intersección con la avenida Juan Pablo, y el segundo anillo periférico, ese tramo entre Diunsa y Mega Mall. Es un conflicto bastante urgente para mejorar. Se está trabajando en una propuesta de solución, para aliviar la carga de

esa zona, al menos ya se generó el modelo 3D de vialidad donde se cambiarán la posición de los retornos.

Otro punto donde hay bastante congestionamiento vehicular es el bulevar del Norte especialmente la salida de ciudad, debido al transporte de carga 1 y debido al tráfico de paso que hay, personas que viajan de Choloma a San Pedro y vice verse.

El bulevar Michelleti es considerado otra zona de estrés vehicular, pero que actualmente ha bajado bastante (debido a pandemia). Su punto más alto es cuando están las universidades en funcionamiento, generando un caos vehicular frente a CEUTEC y la rotonda de la UNAH-VS.

Actualmente se ha determinado que la 13 avenida, con el bulevar las torres, (la intersección frente a la morgue judicial) hay un caos vehicular que se genera por el semáforo que está en el bulevar Michelleti y a 13 avenida, frente a *Power Chicken*. Esta avenida es la que se encuentra en ampliación, pero creemos que se debe mejorar la vialidad de ese semáforo, ya que no da el resultado que debería. Probablemente se debe realizar un diseño de otro tipo de obra para generar un movimiento vehicular distinto.

Debido a la ruta de nuestra investigación quisimos indagar en los cambios que puedan realizarse o que se tiene proyectados en los corredores de interés

3. ¿existe alguna proyección para el mejoramiento vial dentro de los corredores de circunvalación y bulevar del norte?

Se tiene proyectado y en nivel de papeles el ingreso de un anteproyecto de centro comercial en el estacionamiento del comisariato Los Andes, lo que generaría que se hiciese una obra complementaria en ese lugar, debido a la magnitud de viajes atraídos que generará ese centro comercial. Esta obra estará a cargo de los interesados en construcción, siendo este uno de los

requisitos para poder ser aprobado el proyecto. Ellos deberán proponer una solución vial para la zona y esta será analizada por el departamento vial y posteriormente cambiada o aprobada.

Se quiere intervenir circunvalación en el cruce con la 10 calle, la intersección del Hotel *Hilton Princess*, donde se está diseñando un cambio dentro de la zona. Pero aún se encuentra en la lista de espera de proyección.

Otro punto conflicto que se quiere mejorar vialmente es dentro del bulevar del Norte, en este bulevar se tiene propuestas para mejorar la salida y entrada de colonia Fesitranh y la entrada con Juan Ramon Molina.

Dentro de esta misma vía regional se tiene la idea de cambiar la intersección o el giro que da La entrada de la colonia Tara. No puedo enseñarle algunas propuestas ya que aún se encuentran en etapa de proyección y modelado, pero si puedo mencionarle que estos cambios se realizaran en este bulevar.

En la conversación, el más claro inciso de impacto es el crecimiento vehicular dentro del casco urbano,

4. ¿Cuál considera que ha sido algunas de las razones del aumento del flujo vehicular dentro de la ciudad de San Pedro Sula?

La razón principal por la cual hay un aumento de vehículos en la ciudad, de debe a un deficiente y mal servicio de transporte público. Rutas de buses y taxis colectivos que brindan un pésimo servicio lo que hace que las personas mejor busquen tener un vehículo particular, aunque sea de segunda mano, lo que incrementa el parque vehicular en la ciudad. No solo acarrea problemáticas en cuestión del tráfico general de la ciudad, que es notorio en casi todas las zonas de San Pedro Sula, sino que, con el tiempo, los impactos negativos son mucho mayores, desde contaminación ambiental, contaminación visual y auditiva, disminuye la calidad

de vida dentro de la ciudad y un gran problema de estacionamiento en distintas zonas comerciales. La ordenanza inclusive tome en consideración ahora dos plazas de parqueo mínimas en áreas residenciales, Por casa. Es demasiado vehículo para la población sampedrana.

5. ¿Qué soluciones ha desarrollado el departamento de impacto vial para las zonas de casos vial de la ciudad? ¿Existe alguna contemplación de realizar ciclo vías en los corredores principales?

Actualmente se está terminando la proyección de una mejora vial, en la carretera El Carmen, el Ocotillo, donde se desea implementar ciclovías, Fuera y dentro de las residenciales nuevas que se están aprobando. Estas nuevas residenciales se les está solicitando una vía de 16 metros con un ciclo vía en ambos lados de 1.5 metro de ancho, para poder fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte. Debido al poco entendimiento o poca importancia que se le ha dado al uso de la bicicleta se ha tenido varios conflictos con los nuevo urbanizadores, donde ellos no desean perder espacio de venta por generar ciclovías.

Posiblemente se dé el caso de generar un ciclo ruta en la avenida circunvalación y bulevar los proceres, junto con la primera calle, pero solo se encuentra en plan hablado y no diseñado. Pero la segura es la carretera hacia El Carmen.

En bulevar Mackey la nueva trocha viene diseñada con una ciclovía. Otro sector donde se quiere implementar ciclovía es el bulevar del este con la 33 calle.

San Pedro Sula ha tenido muchos fallos en su desarrollo, para poder mejorar,

6. ¿Qué referente internacional han tomado de base, o como se está dirigiendo la municipalidad de San Pedro Sula a estos nuevos cambios?

Una referencia internacional que hemos tomado y en base a que es lo más parecido a nuestra realidad, es un modelo que hemos estado replicando lo que actualmente se hace en Guatemala, tenemos un consultor guatemalteco, que nos ha estado apoyando en la realización de estudios de impacto vial y en la realización de modelos de tráfico con el programa SINCRO. Se trata de un programa de estudio vial, donde modelados en forma 3d el flujo vehicular y traes realizar el levantamiento de cantidad de vehículos que transitan se puede observar el nivel de impacto y los posibles cambios que se deben realizar.

También hemos estado trabajando con manuales tradicionales especialmente en el cálculo de generación de viajes por usos de suelo, donde hemos tomado como referencia el código de usos de suelo de la alcaldía de San Diego California, donde ellos ese código se realizó de acuerdo con lo establecido en el ITE (Instituto de Ingenieros del Transporte) máxima autoridad en el tema vial.

También hemos estado trabajando con el HMC (Manual de capacidad de carreteras) y trabajamos con documentación del CECAH (Manual de carreteras de Centroamérica)

El modelo guatemalteco se basa en que cada obra privada de impacto grande debe entregar a la ciudad una obra complementaria, que es para beneficio del municipio. Ese es el objetivo del departamento vial que las nuevas obras, dependiendo de su uso de suelo, genere beneficios para el municipio y no beneficios privados.

Si tomáramos en cuenta los nuevos cambios viales y quisiésemos implementar ciclovías

7. ¿Qué factores deberían contemplarse para la implementación de un ciclo vía dentro de la ciudad?

Uno de los factores principales que debería tomarse en cuenta en la implementación de ciclovía, es la seguridad para la persona que la utilizara. Es muy importante la buena señalización vertical y horizontal, un espacio adecuado, y generar rutas cortas.

El tema de clima en la ciudad es una limitante, para que San Pedro pueda tener esa posibilidad que la población prefiera viajar en su bicicleta que en un transporte público o privado las rutas deben ser cortas o contar con muchos puntos de descanso. Es un factor negativo, llamémoslo así.

Una buena medida sería generar centros o núcleos de trabajo y vivienda, me refiero a casos donde las personas puedan optar por viviendas cercano a puntos de trabajo.

Tendría funcionamiento si llevamos hacia los centros de la ciudad, los sitios de trabajo y que dentro del mismo centro de la ciudad existan edificios de vivienda verticales para que las personas puedan optar por permanecer en esos tramos, y moverse más fácilmente.

Lo primero sería diseñar un carril con el ancho suficiente en ambos sentidos de la vía, si es un bulevar en cada una de las trochas, se deberá diseñar con una ciclovía y carril correcto, la señalización horizontal deberá marcar correctamente la separación completa de la ciclovía con los carriles del camellón principal.

Otra situación es la señalización en cuenta a la velocidad de los vehículos que transiten cercano a la ciclovía. Colocar no bordillos sino una barra de protección para los ciclistas, especialmente en los bulevares, donde la velocidad promedio es de 60/80 kilómetros por hora.

8. ¿En la actualidad, existe una demanda por generar ciclovías?

Existe denuncias en cuanto que hay poca iluminación en los bulevares, por parte de personas que practican ciclismo. Por desgracia, actualmente las vías donde hay estas rutas de ciclismo no fueron diseñadas pensando en un tráfico de bicicletas, son personas que salen en grupos y realmente muchas veces estos grupos no lo hacen de forma ordenada, entonces como la vía no está proyectada a ese tipo de tráfico suelen suceder accidentes, ya que utilizan los carriles principales.

Lamentablemente el ciclismo dentro de la ciudad no se está viendo como medio de transporte, sino como un medio de hacer ejercicio. Y lo orientado o lo que pretende la municipalidad con la nueva ordenanza es que se abra el interés a ser un medio de transporte. Mucho dependerá de la forma de implementar todas estas propuestas.

Existen muchos factores que tendrán que trabajarse para concientizar a la población, desde la inversión en una recuperación de zonas, como lo es el centro de la ciudad, hasta el incentivo social y monetario que es el utilizar una bicicleta. Y paralelo, existen otros factores para incentivar la empresa privada y la misma municipalidad en generar inversión en este tipo de acciones.

Con los datos obtenidos de la entrevista realizada al Ing. Raudales, se puede determinar que la mayor problemática sobre la movilidad no motorizada es el diseño actual de sección vial que presentan las calles y avenidas, ya que no están planificadas para la misma. A lo anterior, se suma el incremento vehicular en la ciudad por el deficiente sistema de transporte y la inseguridad. Existen proyectos de planificación y diseño para la movilidad ciclista, pero el enfoque de la corporación municipal es dar prioridad a los proyectos de libramiento vehicular como pasos a desnivel y aumento de carriles vehiculares. Esto deja como resultado proyectos de ciclovías y peatonales marginados y en el olvido.

4.2 Entrevista Cuatro Ciclistas de la Ciudad de San Pedro Sula

Dentro de la ciudad de San Pedro Sula podemos encontrar distintos tipos de ciclistas, estos mantienen diferentes estilos de vida y necesidades, pero los principales son los:

1. Ciclistas ocasionales
2. Ciclistas profesionales
3. Ciclistas por trabajo

Para la investigación de sus horarios preferidos de uso se consultó con cuatro ciclistas, desde el usuario ocasional hasta el diario. Quedando sus respuestas de la siguiente forma:

Tabla 10. Horario y frecuencia de uso de bicicleta

Usuario	Nivel	Frecuencia	Horario preferido	Razón
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	1 vez por semana	Inicio 4 am	Menor tráfico
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	2 veces al mes	Inicio 6 am	Mayor claridad
Edgar Dolmo	Ciclista profesional	2 veces semanales mínimo	Cualquier horario	Experiencia en todo terreno
Nicolas Alemán	Medio de transporte	Diario	Inicio 5 am	Claridad y menor tráfico

Fuente: García. C. 2021

Dentro de lo establecido, se determinó que la mayoría prefiere utilizar la bicicleta a tempranas horas de la mañana para evitar el alto tráfico vehicular y garantizar su seguridad personal.

Se les consultó las siguientes interrogantes:

Tabla 11. Uso de Bicicleta en San Pedro Sula.

Usuario	Nivel	Usaría una ruta ciclista dentro de SPS si esta estuviese debidamente delimitada	Razón
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	si	No tener que salir de la ciudad para poder practicar deporte
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	no	Prefiere salida fuera de la ciudad por la experiencia
Edgar Dolmo	Ciclista profesional	si	No tiene una preferencia en sus experiencias
Nicolas Alemán	Medio de transporte	si	Seguridad

Fuente: García. C. 2021

Uno de los puntos que se determino es la falta de interés por utilizar una ruta ciclista dentro de horas de la tarde, aunque los factores tráfico y clima sean parecidos a los de horas de la mañana y su respuesta fue la siguiente:

Tabla 12. Uso de bicicleta en horario nocturno

Usuario	Nivel	Porque razón no utiliza la bicicleta a horas de la noche
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	Poca iluminación
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	Poca iluminación y seguridad
Edgar Dolmo	Ciclista profesional	Poca iluminación
Nicolas Alemán	Medio de transporte	Prefiere salir antes de las 4.30 del trabajo por seguridad y claridad.

Fuente: García. C. 2021

La consulta deo como respuesta que el factor de seguridad e iluminación son los primordiales para la utilización de la bicicleta. Y en caso de existir una ruta ciclista esta debería estar totalmente iluminada para brindar seguridad al usuario.

Los corredores seleccionados para el estudio son aquellos que conectan la ciudad como Norte, Sur, Este, Oeste y el anillo de circunvalación. Delimitando así su uso principal en las calles conocidas como:

1. Primer Anillo de Circunvalación
2. Primera Calle
3. Bulevar del Norte

Estos trayectos por sí solos mantiene grandes distancias, especialmente el bulevar del norte y el anillo de circunvalación. A continuación, un detalle de las distancias por recorrido:

Tabla 13. Distancias Corredores Seleccionados

Corredor	Distancia mL	Detalle
Primer Anillo de Circunvalación	9749	Rodea el Núcleo Urbano de SPS.
Primera Calle	4538	Divide la Ciudad Transversalmente (Este a Oeste).
Bulevar del Norte	5281	Salida a Puerto Cortés. Vía Regional Recolectora

Fuente: García. C. 2021

Es de considerar que dentro de estas distancias actualmente, existen usuarios que recorren sus tramos debido a trabajo o necesidad. Pero que no se encuentra delimitado su paso.

Continuando con el estudio según los usuarios consultamos:

Tabla 14. Distancias recorridas

Usuario	Nivel	Distancia recorrida	Trayecto más largo
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	4-20 km	
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	3-10 km	Según sendero
Edgar Dolmo	Ciclista profesional	10 km en adelante	San Pedro Sula a Lago de Yojoa
Nicolas Alemán	Medio de transporte	5-15 km diarios	Varias repeticiones de todo el anillo de circunvalación

Fuente: García. C. 2021

Los encuestados comentaron que la distancia que recorrían dependía mucho de la calidad de clima que podían encontrarse (chocando nuevamente los factores de influencia). Dentro de las consultas realizadas preguntamos cómo consideraban los corredores seleccionados.

Tabla 15. Corredor Circunvalación

Usuario	Nivel	Corredor Circunvalación	Preocupación
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	Factible de corredor	Violencia vehicular
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	Factible de corredor	Violencia vehicular y seguridad
Edgar Dolmo	Ciclista profesional	Factible de corredor	Desorden vehicular
Nicolas Alemán	Medio de transporte	Factible de corredor	Seguridad y violencia vehicular

Fuente: García. C. 2021

Tabla 16. Corredor Primera Calle

Usuario	Nivel	Corredor 1 Calle	Preocupación
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	Factible de corredor	Seguridad
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	Poco probable a transitar	Seguridad

Edgar Dolmo	Ciclista profesional	Factible de recorridor, pero poco probable a transitar	Mucho elemento que pueda interferir
Nicolas Alemán	Medio de transporte	Factible de recorridor	Seguridad y choque con zona centro

Fuente: García. C. 2021

Tabla 17. Corredor Norte

Usuario	Nivel	Corredor Norte	Preocupación
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	Factible de recorridor	Evitar horas pico
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	Factible de recorridor	Evitar horas pico
Edgar Dolmo	Ciclista profesional	Factible de recorridor	Ninguna - Cuidado de Horarios
Nicolas Alemán	Medio de transporte	Factible de recorridor	Evitar horas pico

Fuente: García. C. 2021

Considerando la información previamente presentada, se puede determinar que las distancias de los corredores no son la mayor preocupación de los usuarios, sino su seguridad y sensación de control durante la experiencia.

Como nota adicional, uno de los usuarios comentó lo siguiente:

“San Pedro aún es una ciudad pequeña”

Delimitando que aquellos experimentados en el uso de la bicicleta no consideran las distancias en San Pedro Sula un impedimento drástico, pero si su poca inversión en el estado público del equipamiento.

Es conocido el bajo nivel de seguridad que la ciudad de San Pedro Sula ha mantenido los últimos 15 años. Lastimosamente poco se ha logrado mejorar dentro de este tipo de factor,

pero a pesar de este impedimento existe una gran parte de la población que ha intentado encontrar formas o métodos para realizar sus tan ansiadas actividades.

Los encuestados comentan las siguientes formas:

Tabla 18. Seguridad en Ciclismo

Usuario	Nivel	Como hace para mejorar su seguridad en la experiencia de utilizar bicicleta
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	Recorrido Acompañado
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	Carro vigilando
Edgar Dolmo	Ciclista profesional	Carro vigilando o Acompañado
Nicolas Alemán	Medio de transporte	No tiene compañero, intenta cuidarse considerando factores como hora del día

Fuente: García. C. 2021

A estos mismos usuarios les consultamos sobre su opinión con respecto a seguridad según los corredores, estableciendo un rango de 1-5, siendo el 1 menos seguro y 5 muy seguro.

Tabla 19. Seguridad Según Corredores

Usuario	Nivel	Corredor Circunvalación	Corredor Norte	Corredor Primera Calle
Aldair Fuentes	Ciclista experimentado	3	4	2
Estefany Rivera	Ciclista ocasional	3.5	4	2
Edgar Dolmo	Ciclista profesional	4	4.5	3
Nicolas Alemán	Medio de transporte	4	4	3

Fuente: García. C. 2021

Los usuarios también aclararon que su mayor preocupación con algunos corredores es el aglomeramiento de personas cercanos a ellos, que pueden desencadenar en mala experiencia, posibilidad de robo y violencia física.

El Capitán René Fabricio Morán, miembro de la Policía Nacional de Honduras, comenta que existen ciertos horarios donde patrullas y elementos policías se pueden encontrar en estos tramos, pero que su atención suele verse enfocada en el control vehicular y no en las rutas ciclistas. En su visión, de existir una ruta ciclista, esta debería de contar con estaciones de control policial, para poder generar denuncias por parte de los ciclistas en caso de accidentes. Parecido a la carretera principal a Tegucigalpa, donde elementos de apoyo pueden localizarse cada cierta distancia.

El índice de accidentes a causa de choque entre vehículos motorizados y usuarios en bicicletas ha ido en crecimiento, obligando a los usuarios de bicicletas en recurrir a ayudas externas, como protección por otro vehículo, o uso a horarios especiales durante el día.

El 1 de noviembre del año 2021 se dio el más reciente accidente entre un ciclista y un vehículo motorizado, resultando en el fallecimiento del ciclista.

Debido a la naturaleza grafica de este accidente no colocaremos una imagen, pero aquí una porción del reportaje oficial por el medio nacional La prensa:

“La identidad del hondureño que fallecido hasta el momento se desconoce, pero se informó que vestía un pantalón azul y unos zapatos color café. El cuerpo fue tapado con una bolsa por los pobladores de la zona, quienes lamentaron el suceso. Hasta el lugar llegaron paramédicos del 911, para darles atención médica, pero el joven que fue atropellado ya no presentaba signos vitales. Es importante mencionar que los accidentes viales constituyen la segunda causa de muertes violentas en este país centroamericano, según datos de la Dirección Nacional de Vialidad y Transporte (DNVT).”

Se determinó que la persona fallecida se trataba de un usuario de bicicleta por necesidad y no por deporte.

Todos los factores antes mencionados generan un impacto directo en la decisión de los usuarios por utilizar o no una ciclo-vía. Generando con mayor marca y peso el factor de seguridad social y vial.

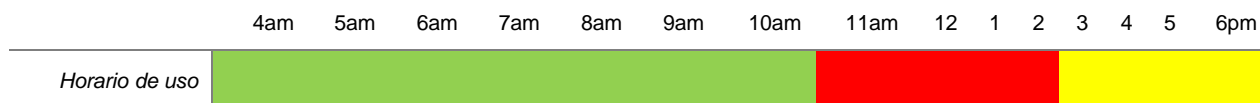
Tabla 20. Nivel de probabilidad de ciclismo según mes

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Clima	4	4	3	1	1	3	3	4	4	5	5	5

Fuente: García. C. 2021

Según la tabla anterior se estableció que 1 es menos probable de uso y 5 es mayor probabilidad de utilizarlo.

Tabla 21. Horario de uso de ciclismo



Fuente: García. C. 2021

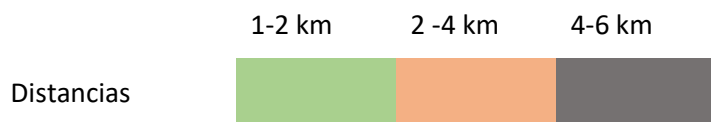
Los valores de la tabla anterior determinan:

Verde = Recomendado

Rojo = Poco recomendado

Amarillo= Recomendado según mes del año

Se determinó que los horarios de la mañana y la tarde son los cómodos para poder utilizar bicicleta dentro de cualquier motivo. Pero su dependencia va ligada al factor seguridad.

Tabla 22. Distancias recomendables

Fuente: García. C. 2021

A pesar de que los usuarios puedan mantener tramos mucho más largos sin dificultades, dentro de una ciudad se recomienda que lo tramos se generen más cortos y con varios puntos de descanso o de vigilancia, ya que otros factores como la materialidad dentro de la ciudad y el sobre uso del cemento.

Tabla 23. Seguridad en corredores

	Corredor Circunvalación	Corredor Norte	Corredor 1 Calle	Corredor Este
Seguridad Social	4	4	3	2

Fuente: García. C. 2021

Según la tabla anterior se estableció que 1 es menos probable de uso y 5 es mayor probabilidad de utilizarlo.

El corredor con menos factibilidad de uso por los usuarios dentro de la ciudad de San Pedro Sula es el corredor este, seguido del corredor de 1 calle. Pero estos factores pueden estar de la mano con elemento dentro de la ciclo-vía que puedan generar una mayor conformidad a los usuarios. Tales como:

1. Debida marcación de seguridad
2. Estaciones de descanso
3. Iluminación
4. Seguridad policial ocasional
5. Leyes de seguridad ciclista

Tabla 24. Accidentes según corredor

	Corredor Circunvalación	Corredor Norte	Corredor 1 Calle	Corredor Este
Seguridad Vial	5	2.5	4	2

Fuente: García. C. 2021

Existen múltiples reportajes que pueden reforzar la cantidad de accidentes viales que sufren los ciclistas. Estos en su mayoría se generan dentro del perímetro del corredor circunvalación y el corredor este. Según los usuarios este es a causa de varios factores como:

1. Poco entendimiento de la espacialidad por ambas partes
2. Sin delimitación exclusiva para ciclistas
3. Poca aceptación por parte de los vehículos motorizados a ser relegados dentro de la importancia vial.

4.3 Resultados de encuesta a la Población General

Se desarrolló una encuesta a una población meta dentro de la ciudad de San Pedro Sula, para poder tener en cuenta de manera objetiva su opinión y punto de vista acerca de la situación actual y posible intervención de una red de rutas de ciclovías en la ciudad. Esto con el fin de poder priorizar y tomar en cuenta la participación ciudadana dentro del desarrollo de la propuesta urbano-arquitectónica de la red de ciclovías.

1. Sexo

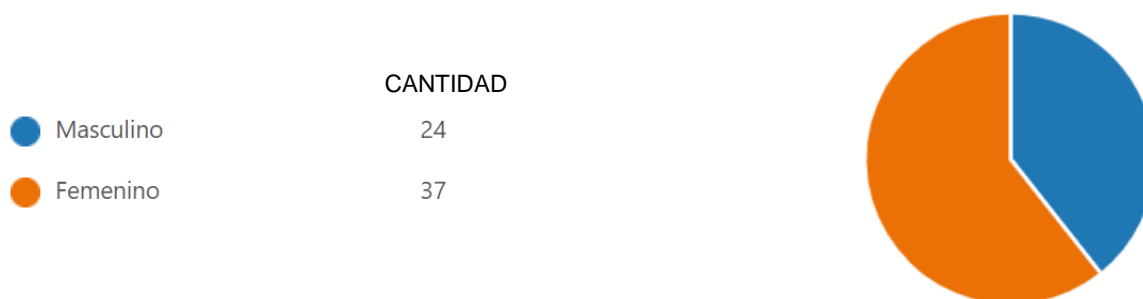


Ilustración 77 Resultados de Encuesta - Pregunta 1.

Fuente: C. García (2022).

La primera pregunta de la encuesta sirve para identificar el sexo de la población encuestada que utiliza las ciclovías como medio de transporte o deporte. Según los datos obtenidos, hay un total de 37 personas del sexo femenino, equivalentes al 61% de la población y 24 personas del sexo masculino, el cual, corresponden al 39% de la población consultada. Esto deja como evidencia que la población predominante procede del sexo femenino.

2. Rango de Edad



Ilustración 78 Resultados de Encuesta - Pregunta 2.

Fuente: C. García (2022).

Con los resultados de la pregunta 2, se entiende que la mayoría de la población que emplea el uso de la bicicleta como medio de transporte o deporte es relativamente joven, siendo la población predominante con un rango de edad entre los 18 a 30 años (87%).

3. ¿En qué zona de la ciudad de San Pedro Sula reside o pasa la mayor parte del día?

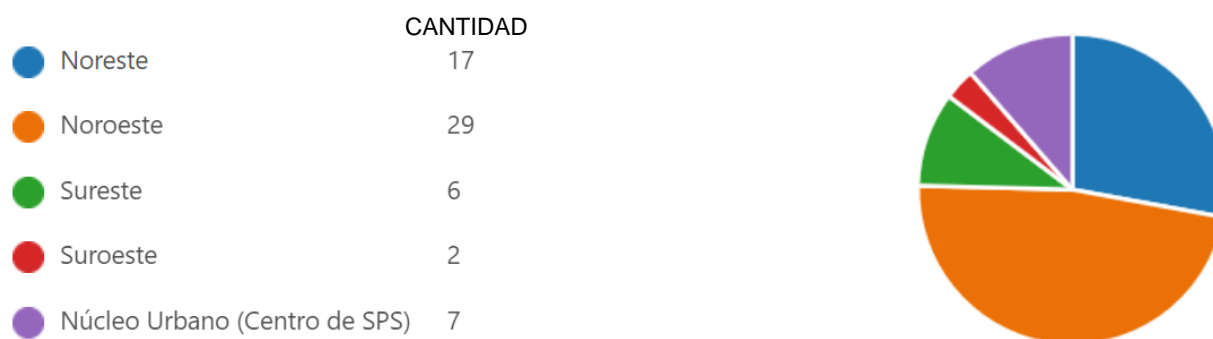


Ilustración 79 Resultados de Encuesta - Pregunta 3.

Fuente: C. García (2022).

La respuesta indica que 29 personas residen o pasan la mayor parte en el sector noroeste que equivalen al 48%, seguido por el sector noreste con 17 personas (28%) siendo la zona sur con menor influencia poblacional.

4. ¿Ha utilizado la bicicleta alguna vez como medio de transporte no motorizado?

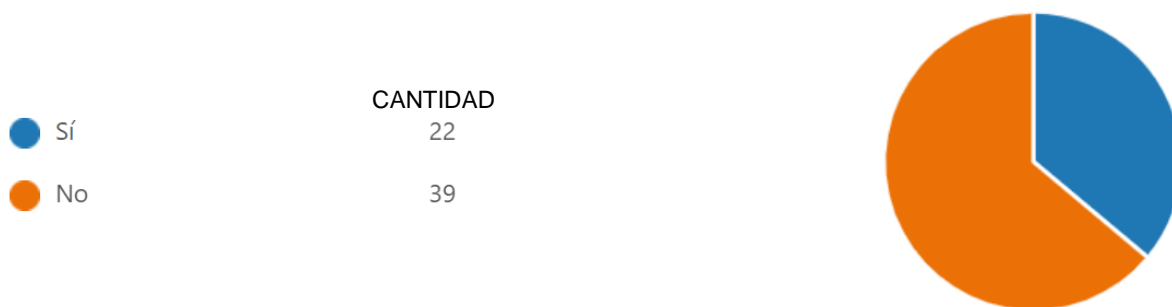


Ilustración 80 Resultados de Encuesta - Pregunta 4.

Fuente: C. García (2022).

La población encuestada indica que 39 personas no han utilizado la bicicleta como medio de transporte no motorizado en su vida, siendo el 64% de la población. En cambio 22 personas afirmaron su uso de la bicicleta como medio de transporte alguna vez en su vida, siendo el 36% restante.

5. ¿Utiliza la bicicleta como medio de transporte o deporte actualmente?

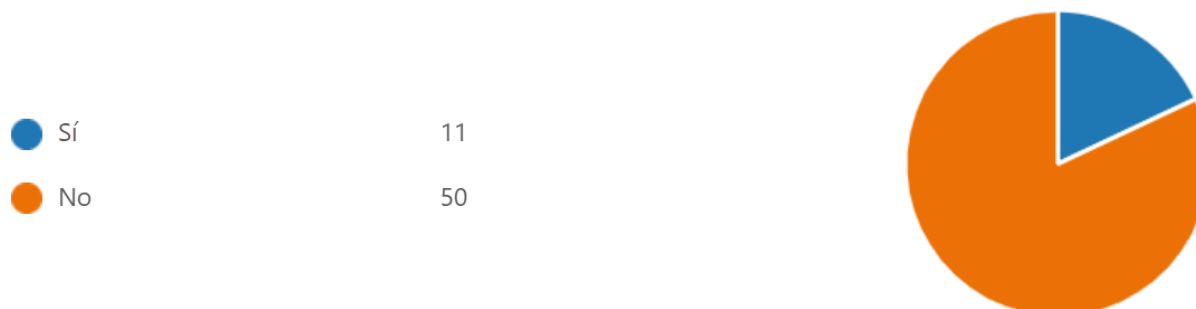


Ilustración 81 Resultados de Encuesta - Pregunta 5

Fuente: C. García (2022).

Dentro de la consulta un total de 50 personas no utilizan actualmente la bicicleta como transporte o deporte equivalente a 82% de la población consultada. Esto, deja abierta una segunda interrogante:

6. Si su respuesta fue NO, seleccione los motivos por el cual no usa la bicicleta.

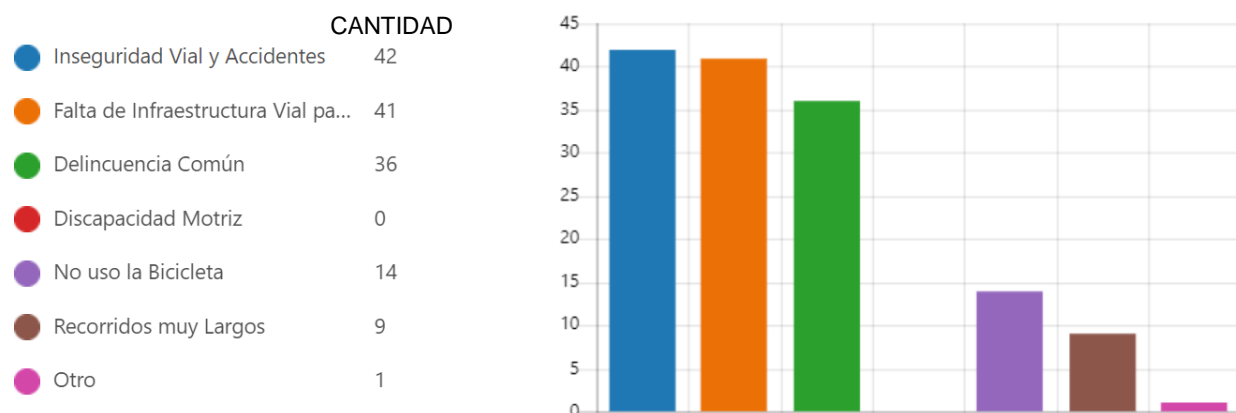


Ilustración 82 Resultados de Encuesta - Pregunta 6.

Fuente: C. García (2022).

La población encuestada que respondió que no usa la bicicleta en la actualidad, sus motivos principales son: Inseguridad Vial y Accidentes, Falta de Infraestructura Vial para Ciclistas y la Delincuencia Común. Otros factores considerados de menor relevancia están el no usar la bicicleta como tal y los recorridos o rutas muy extensas.

7. ¿Conoce alguna red vial de ciclovías dentro del casco urbano de San Pedro Sula?



Ilustración 83 Resultados de Encuesta – Pregunta7.

Fuente: C. García (2022).

La mayoría de la población encuestada dijo que no conoce una ruta de ciclovía en la ciudad, siendo más de 56 personas (92%). 5 personas dijeron que sí conocen una ruta de ciclovía siendo las siguientes: Bulevar Mackay, Calle hacia Armenta y Merendón.

8. Califique la Estructura Vial Peatonal y Ciclista de San Pedro Sula.

61
Responses

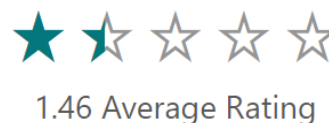


Ilustración 84 Resultados de Encuesta - Pregunta 9.

Fuente: C. García (2022).

El resultado obtenido sobre la calificación de la estructura vial peatonal y ciclista de San Pedro Sula actualmente es de 1.46/5, siendo desaprobada por toda la población encuestada.

9. ¿Considera importante la implementación y construcción de una red de ciclovías como una alternativa a la red de movilidad urbana de la ciudad?

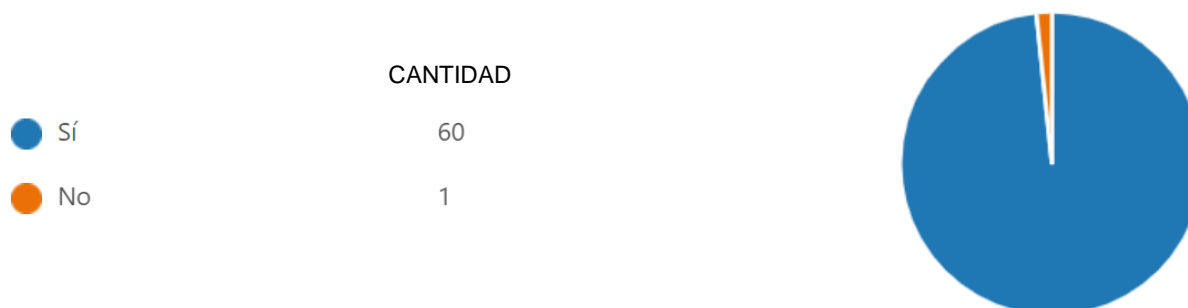


Ilustración 85 Resultados de Encuesta - Pregunta 10.

Fuente: C. García (2022).

La población expresó en un 98% que sí considera la implementación y construcción de ciclovías como una alternativa de movilidad urbana dentro de San Pedro Sula. Esto, en definitiva, muestra la precariedad que posee la ciudad actualmente y la urgencia de generar una propuesta resiliente al llamado de los ciudadanos.

10. Ponderación de Jerarquía de Calles o Avenidas que requieran una ciclovía.

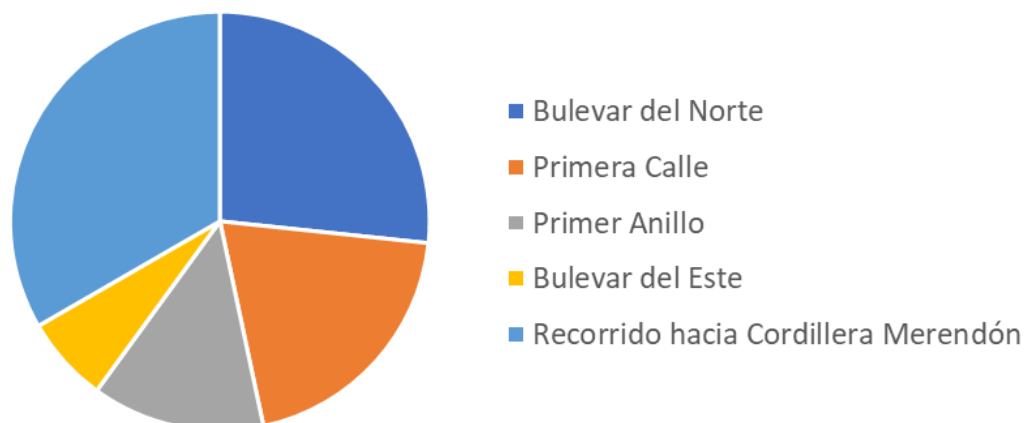


Ilustración 86 Resultados de Encuesta - Pregunta 11.

Fuente: C. García (2022).

Como resultado de prioridad de la generación de rutas ciclistas dentro de varias calles y/o avenidas de la ciudad, la población consultada determinó como prioridad el recorrido hacia el Merendón, seguido de la Primera Calle, Avenida Circunvalación y Bulevar del Norte, dejando en segundo plano con menor relevancia el Bulevar del Este (Salida a la Lima).

11. Elementos que considera importantes e indispensables para una buena Infraestructura ciclo vial.

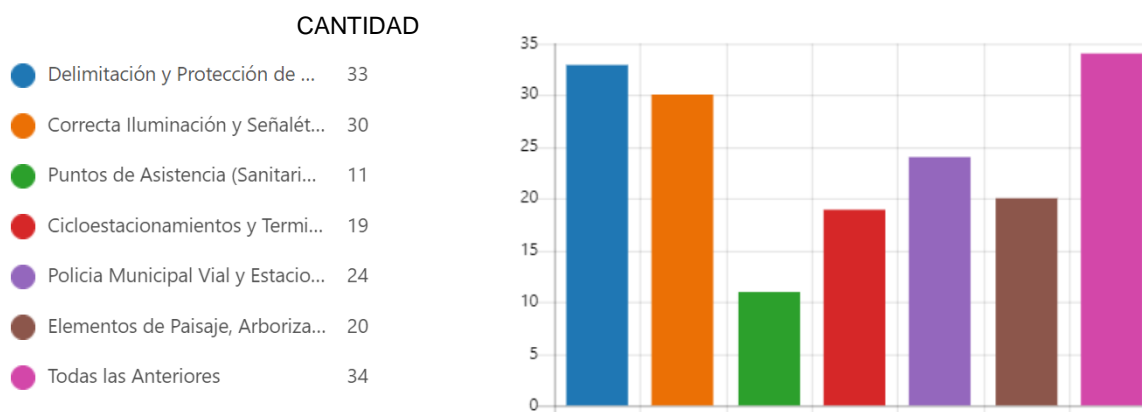


Ilustración 87 Resultados de Encuesta - Pregunta 12.

Fuente: C. García (2022).

La mayoría de la población expuso que los elementos más importantes dentro de una red de ciclovías son la delimitación y protección del carril ciclista sumado a esto la correcta iluminación y señalética vial. Adicional, otra gran parte de la población optó por la integración de todos los elementos que componen una ciclovía son esenciales para su correcto funcionamiento.

12. ¿Utilizaría rutas ciclistas como medio de transporte si estuviesen ejecutadas de manera correcta?

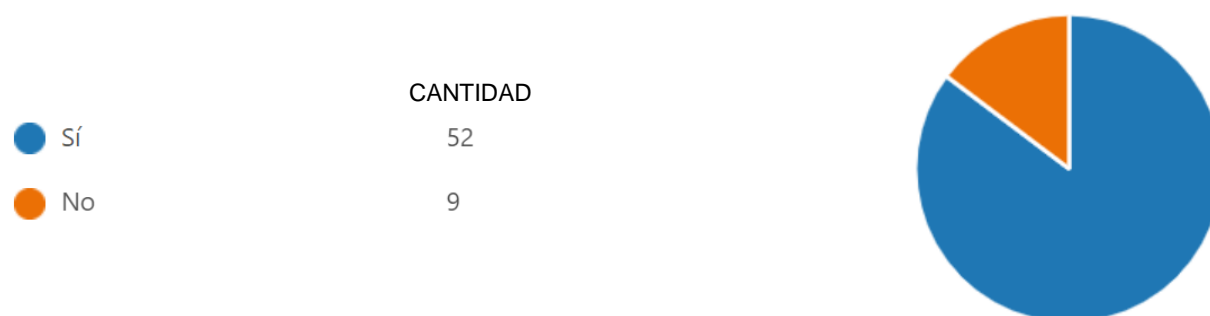


Ilustración 88 Resultados de Encuesta - Pregunta 13.

Fuente: C. García (2022).

Al final se le consultó a los encuestados si utilizarían una ciclovía como medio de transporte alternativo si esta cuenta con toda la infraestructura y diseño vial correcto, el cual, 52 personas (equivalentes al 85%) respondieron que sí la utilizarían.

**CA
PÍ
TU
LO V**

Aplicabilidad

Capítulo V. Aplicabilidad

A. Noreña en su publicación “Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación metodológica dice lo siguiente (Noreña, 2012):

“La aplicabilidad consiste en poder transferir los resultados de la investigación a otros contextos. Si se habla de transferibilidad se tiene en cuenta que los fenómenos estudiados están íntimamente vinculados a los momentos, a las situaciones del contexto y a los sujetos participantes de la investigación. La manera de lograr este criterio es a través de una descripción exhaustiva de las características del contexto en que se realiza la investigación y de los sujetos participantes.”

A partir de los resultados de la investigación, las encuestas realizadas a la población, documentos nacionales e internacionales, se determina la necesidad de realizar una propuesta de aplicabilidad como solución, innovación y aporte urbano-arquitectónico a la problemática que la ciudad presenta en temas de movilidad urbana no motorizada, revirtiendo la pirámide de movilidad en la ciudad y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos que usan el transporte no motorizado y demás habitantes de manera indirecta.

5.1 Nombre y Objetivos de la Propuesta de Aplicabilidad

El proyecto por aplicar en esta investigación tiene como título: “PROPUESTA DE RED DE CICLOVÍAS EN TRES CORREDORES PRINCIPALES DE SAN PEDRO SULA”. El objetivo de esta propuesta es brindar una solución urbano-arquitectónica a la red integral de vías de la ciudad de San Pedro Sula en base a las normativas municipales, estándares internacionales de diferentes instituciones tanto gubernamental como no gubernamental, dando respuesta a la problemática de movilidad que tiene la ciudad. De esta manera, la propuesta presentada en esta investigación se puede aplicar en la ciudad y cumplir con uno de los proyectos establecido en el Plan Maestro de Desarrollo Municipal con Visión a 25 años que cuenta San Pedro Sula.

5.2 Estrategia Metodológica Implementada

De acuerdo estructura metodológica propuesta por Valdés, M, especifica que la estrategia metodológica es la proyección a corto, mediano o largo plazo que permite la transformación de la dirección del proceso investigativo para lograr objetivos determinados en un tiempo concreto (Valdés, 2011). En base a esta estrategia, se emplea la metodología de investigación de Hernández-Sampieri con un enfoque cuantitativo a través de una población meta.

Para el desarrollo de esta investigación se planteó la problemática con sus antecedentes que permiten realizar las preguntas de investigación para poder generar los objetivos a los cuales se desean llegar y/o lograr. En base a lo anterior, se analizaron diversas guías, manuales, lineamientos y directrices nacionales e internacionales, el cual permiten fundamentar la teoría conceptual y de sustentar la investigación. El análisis del contexto inmediato por perfilar para poder obtener un diagnóstico general y partir con una base para la propuesta. La realización y toma de muestras por parte de la población mediante encuestas para generar un diagnóstico más asertivo y participativo (participación ciudadana) sobre la situación actual de la movilidad no motorizado, saber la opinión sobre las ciclovías y su implementación en la ciudad.



Ilustración 89 Estrategia Metodológica Implementada.

Fuente: C. García (2022).

Con la teoría conceptual, análisis de contexto y respuestas obtenidas de la población se logra evidenciar la necesidad de una propuesta de planificación y diseño urbano-arquitectónico para el mejoramiento de la red de vialidad no motorizada en la ciudad de San Pedro Sula. La

realización de encuestas profesionales del rubro de infraestructura vial junto a ciudadanos que practican el ciclismo (sea por deporte o transporte) dentro de la ciudad se logra determinar las diferentes necesidades presentadas que la población necesita para poder aplicar la propuesta con éxito y acoplándose al desarrollo planificado de la ciudad según el PMDM.

5.3 Desarrollo de la Propuesta de Aplicabilidad

Debido a la problemática vehicular, urbana y de movilización peatonal dentro de la ciudad de San Pedro Sula, se logra identificar los grandes puntos que generan inconvenientes en las calles principales que rodean la ciudad. Los inconvenientes abarcan desde, un ancho de calle sobredimensionadas, una mala distribución de carriles para cada tipo de vehículo, una poca prioridad a las medianas con áreas verdes hasta un déficit de red de ciclovías que cumplan su funcionalidad conectando puntos estratégicos de la ciudad.

La propuesta urbano-arquitectónica abarca tres ejes principales de la ciudad de San Pedro Sula, este con el fin de crear una red de ciclovías o rutas que genere una interconectividad estratégica dentro de la ciudad mediante: una ruta alimentadora (Bulevar del Norte), una ruta perimetral (Primer Anillo de Circunvalación) que genere un circuito alrededor del núcleo urbano y una ruta transversal (Primera Calle) que atraviese el núcleo urbano como se muestra en el Mapa del Plan General de Ciclovías propuesto (Ilustración 90).

Esta ruta de ciclovías se planteó en base a las directrices del PMDM tomando como eje rector las secciones de calle planteadas en la Ordenanza Municipal, además, de lineamientos de organismos internacionales generando una propuesta integral. El Plan General propone un sistema de rutas con diferentes puntos de apoyo o asistencia que permitan el flujo mixto mediante una reestructuración vial y de paisaje. Esta reestructuración vial permite el desarrollo de sistemas intermodales de los usuarios, empleando diversos sistemas de transporte simultáneamente de forma equitativa para todos los usuarios.

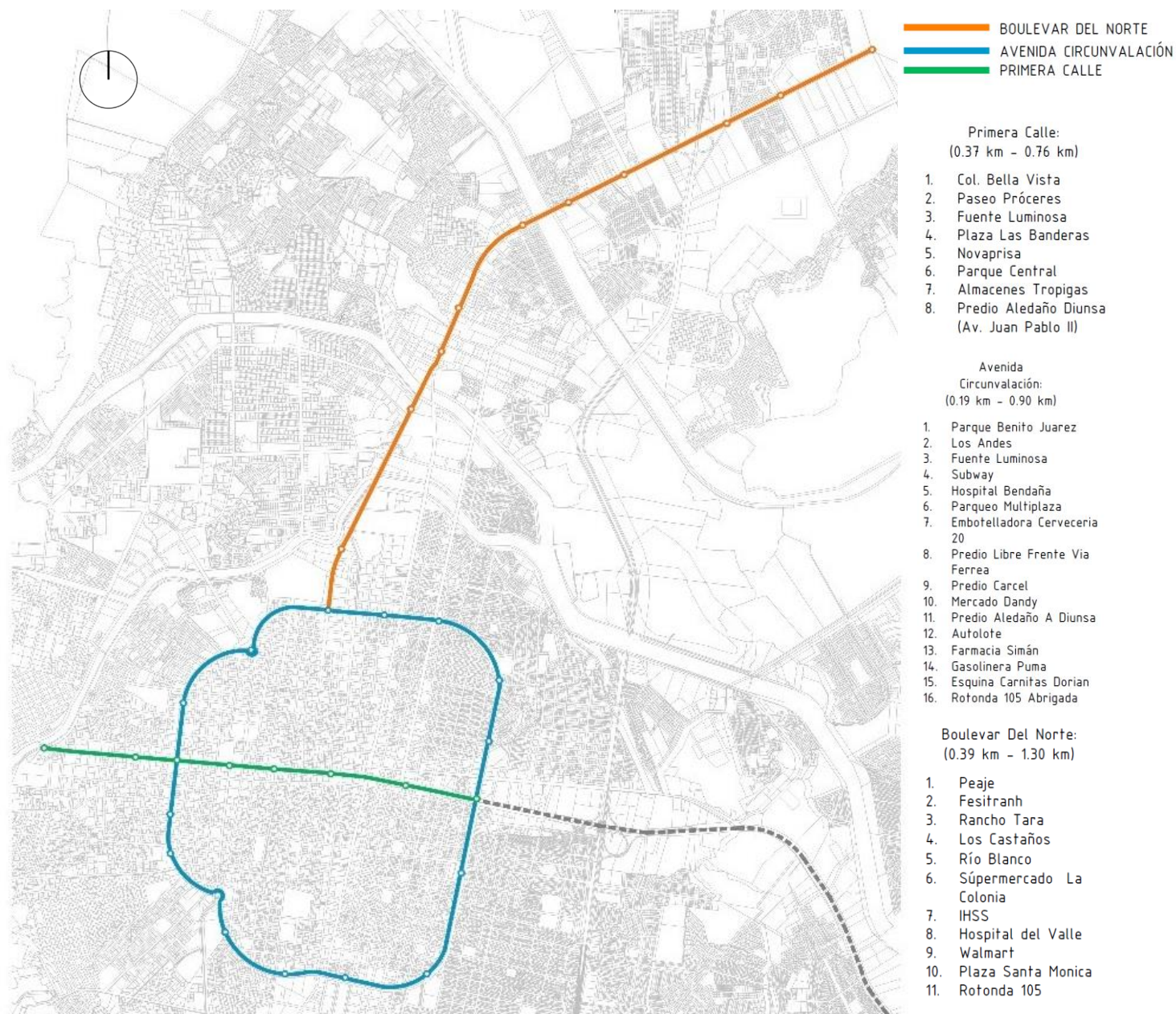


Ilustración 90 Mapa del Plan General de Rutas de Ciclovías Propuestas.

Fuente: C. García (2022).

5.3.1 Bulevar del Norte

Los puntos de estación que se proponen en la calle del Bulevar del Norte son en total once, manteniendo entre ellos un intervalo de distancia de 0.39 km – 1.30km. En la Ilustración 91 e se enlistan los puntos con sus respectivas distancias entre sí. Estos se seleccionaron por ser lugares donde hay un abundante flujo de personas, por encontrarse paradas de buses existentes y por ser identificables con la población en general.

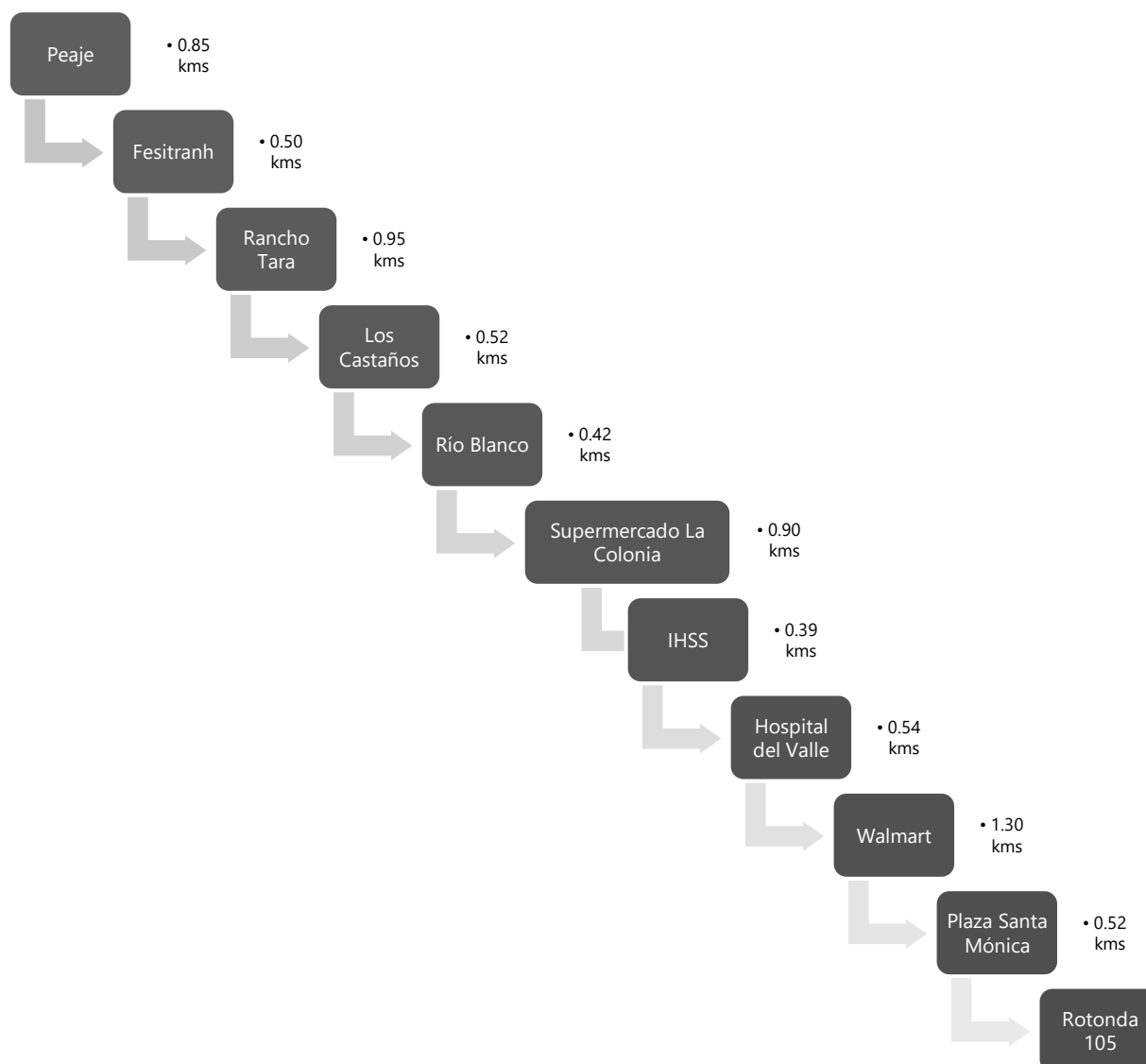


Ilustración 91 Distancia entre Ciclo estacionamientos y Paradas de Ciclovías en Bulevar del Norte.

Fuente: C. García (2022).

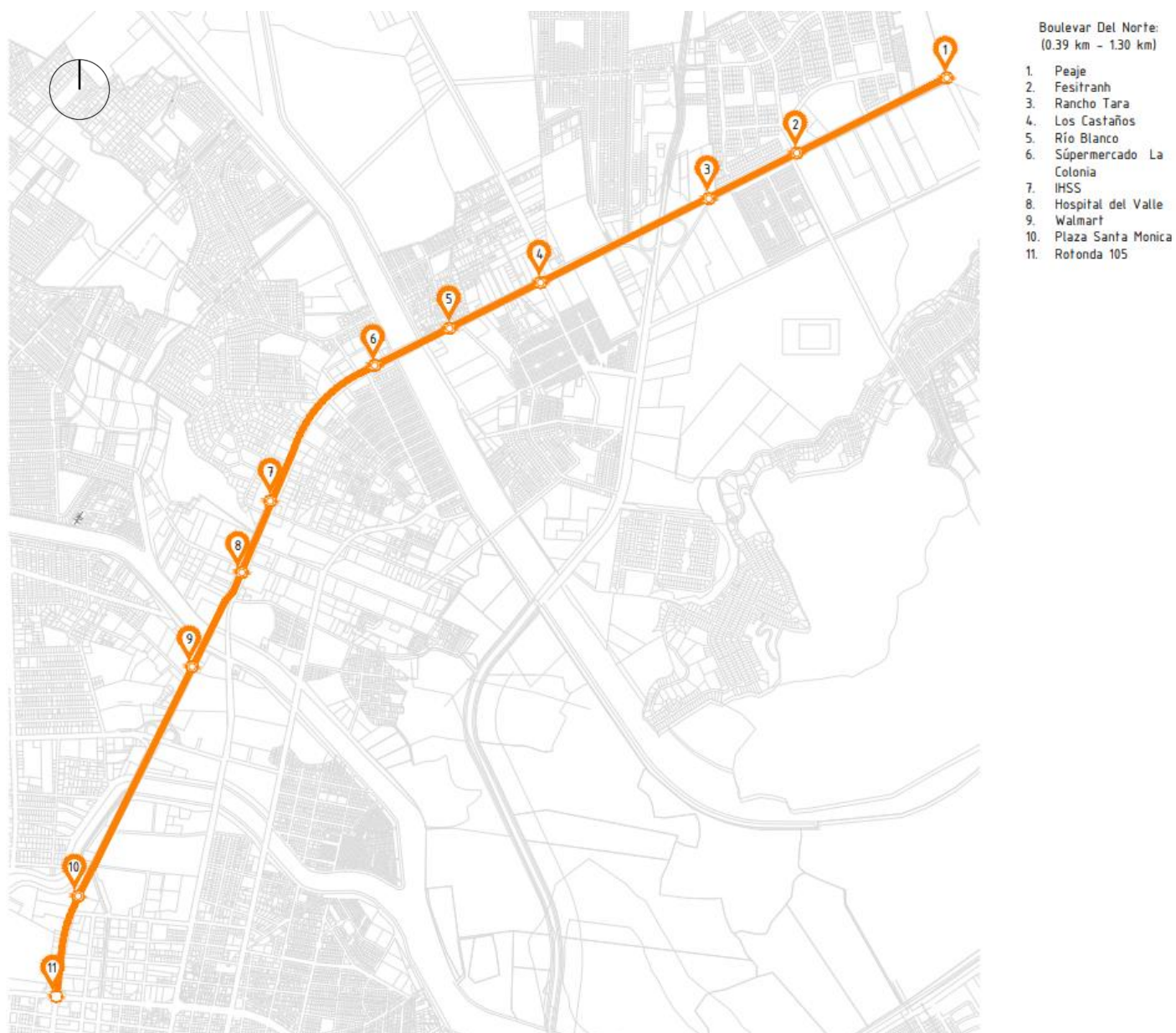
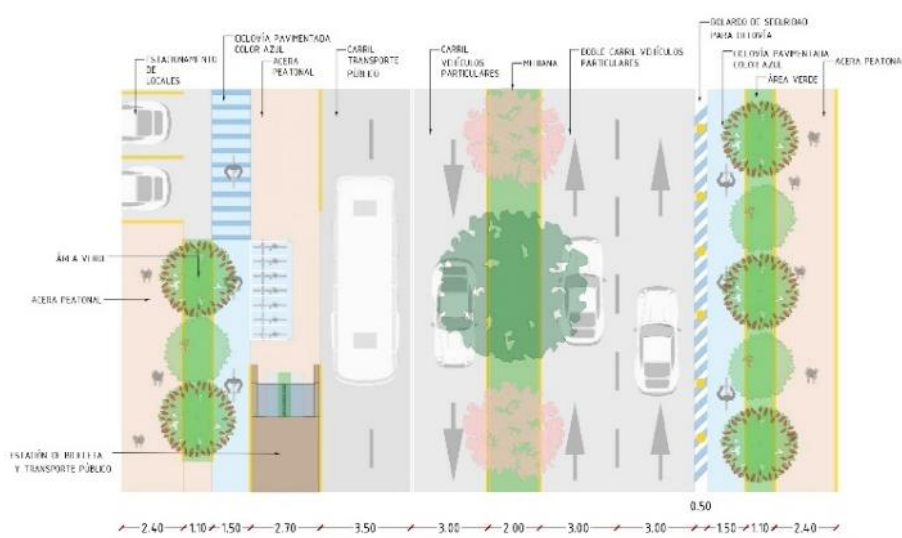


Ilustración 92 Mapa de Cicloestacionamientos y Paradas del Bulevar del Norte.

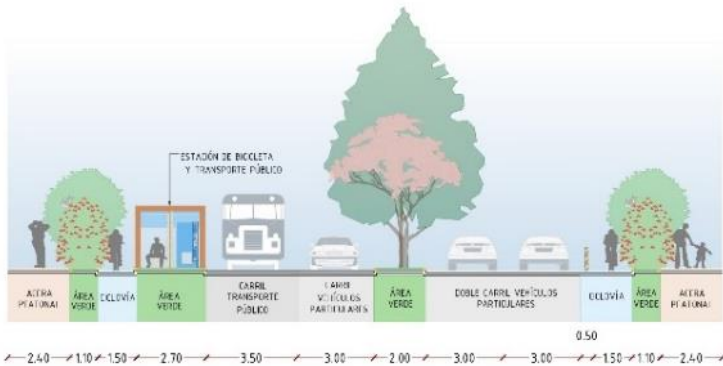
Fuente: C. García (2022).

5.3.1.1 Tramo 105 Brigada hasta Río Bermejo

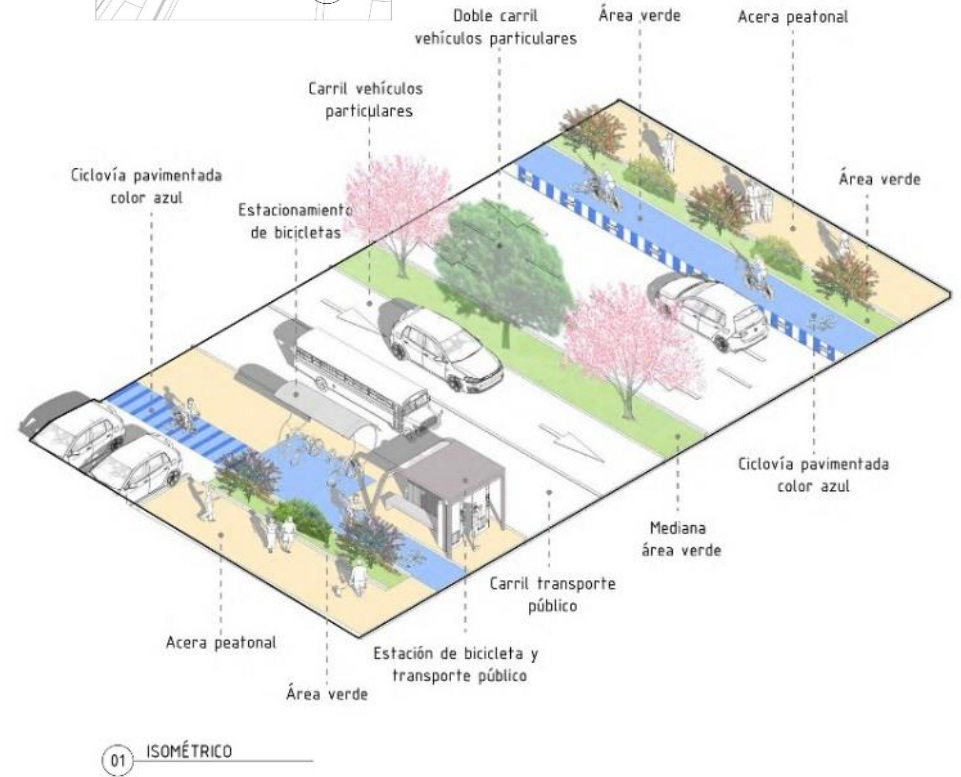
La primera propuesta de intervención se enfoca en la calle del Bulevar del Norte desde la 105 Brigada hasta Bermejo. Se enfoca en reducir los carriles vehiculares para dejar paso a la ciclo vía y a las aceras peatonales con sus respectivas áreas verdes. Se destina el funcionamiento de los carriles de manera específica, dejando dos para vehículos particulares y uno para el flujo del transporte público. El espacio ganado también es utilizado para la colocación de estacionamientos de bicicletas y puntos de espera para transporte público. La mediana se reduce con la intención de generar espacio para la protección de los ciclistas mediante topes reductores de velocidad, franjas de seguridad y áreas verdes. Tomando en cuenta esto último, se propone vegetación adecuada para el espacio asegurándose que no interrumpa el alumbrado público. Esta propuesta se puede apreciar en la ilustración 92.



01 PLANTA
ESCALA GRÁFICA:
1:100
0 2 4 6 8 10 (m.)



01 SECCIÓN
ESCALA GRÁFICA:
1:100
0 2 4 6 8 10 (m.)



01 ISOMÉTRICO

Ilustración 93 Propuesta de Ciclovía en Bulevar del Norte (Tramo 105 Brigada hasta Río Bermejo).

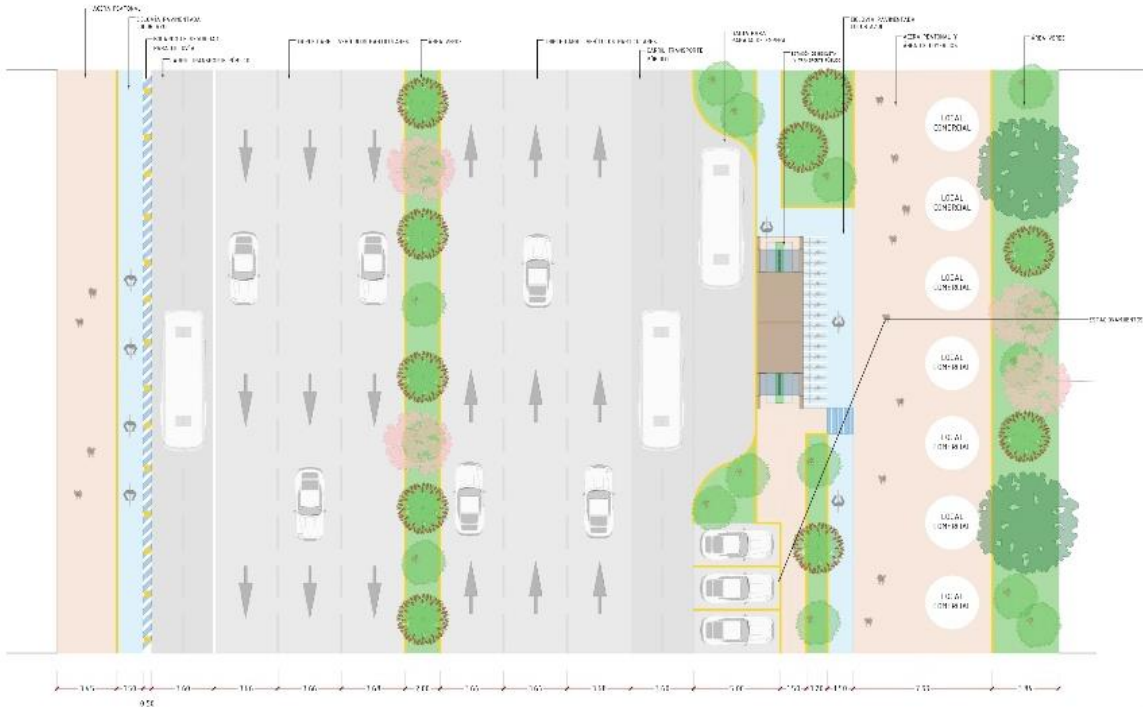
Fuente: C. García (2022).

5.3.1.1 Tramo 105 Brigada hasta Río Bermejo

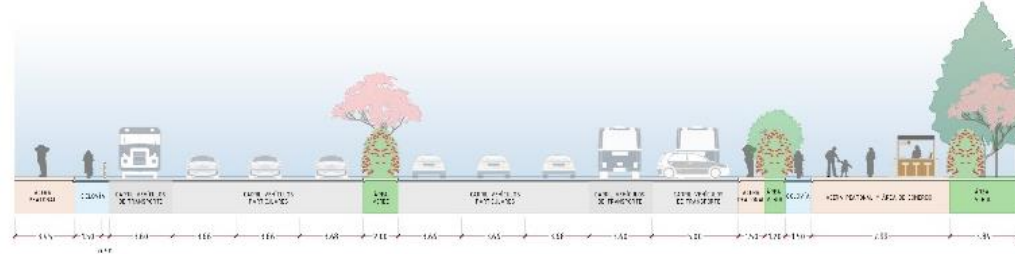
Se hace una propuesta en un espacio crítico de la ciudad, este siendo frente al Instituto Hondureño del Seguro Social. Se enfoca en una solución en esta área debido al congestionamiento de tráfico y al conglomerado de las áreas comerciales que se encuentran en las afueras obstaculizando el paso peatonal.

Frente al IHSS se localiza una zona que actualmente está siendo utilizada como un carril de atajo y para estacionamientos de locales aledaños; por lo cual se plantea que esta zona se convierta en un espacio designado únicamente para el comercio, que actualmente no cuenta con el espacio suficiente o adecuado para su correcta funcionalidad. Complementado el sitio de comercio se agrega aceras peatonales con la vegetación adecuada permitiendo un paso libre y fluido. Liberando así la acera peatonal frente a la entrada de la estación de salud. Se incorporan estacionamientos vehiculares debidamente delimitados para la zona de comercio.

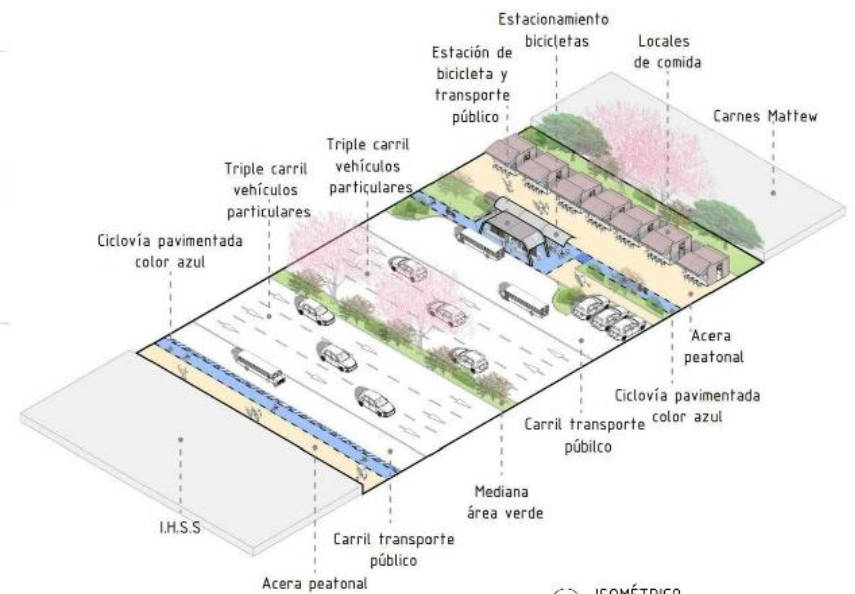
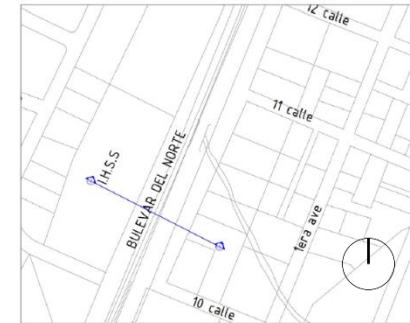
Se designan carriles para el transporte público con sus debidas bahías para acceder a las estaciones de espera, de esta forma no se interrumpe la fluidez del tráfico. Se incorpora cerca de las bahías estacionamientos de bicicletas y puntos de espera para transporte público, siempre teniendo un acceso colindante a la ciclovía. De igual manera se establece un carril para la ciclovía con su espacio delimitado con topes reductores de velocidad generando protección al ciclista mediante todo el recorrido. Se decide agregar carriles para mantener el flujo vehicular de la zona sin interrupción, dejando el de transporte público y pesado. Lo mencionado se puede observar en la Ilustración 94.



01 PLANTA



01 SECCIÓN



01 ISOMÉTRICO

Ilustración 94 Propuesta de Ciclovia en Bulevar del Norte (Tramo Río Bermejo hasta Peaje).

Fuente: C. García (2022).

5.3.2 Primer Anillo de Circunvalación.

En el Primer Anillo de Circunvalación se plantean 17 puntos en total de estaciones. Siendo las dos más críticas: Primera Calle (Blv. Morazán y Blv. Los Próceres) y Blvd del Este (Conexión Primer Calle con la Ave. Juan Pablo II). En la Ilustración 95 y Ilustración 96 se muestran los tramos entre cada punto. En el primer caso los ciclistas se ven más expuestos a accidentes en esta área. Debido a los estacionamientos existentes que corresponden a los comercios colindantes a la calle, se puede llegar a irrumpir el paso generando inconvenientes. Teniendo en cuenta esto último, se proponen franjas de seguridad en el tramo de la ciclo vía que cruza los estacionamientos, para indicar a los vehículos que deben tener precaución al momento de estacionarse.

En ambos casos se reduce la mediana para ganar área e integrar estacionamiento de bicicletas y de transporte público, siempre dejando los carriles vehiculares con flujo continuo. En la Ilustración 95 y Ilustración 96 se aprecia la distribución de lo mencionada

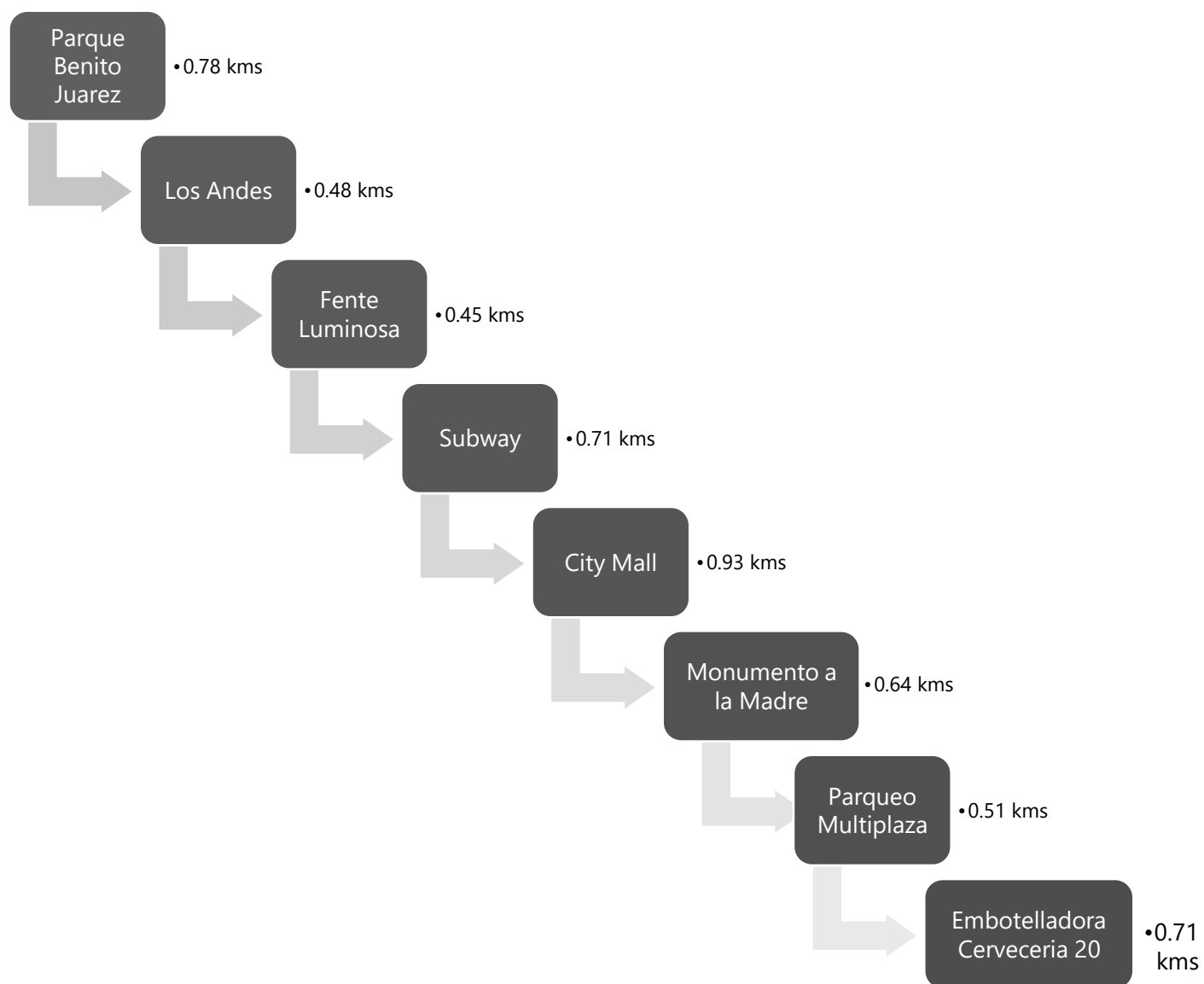


Ilustración 95 Distancia entre Ciclo estacionamientos y Paradas de Ciclovías en Avenida Circunvalación.

Fuente: C. García (2022).

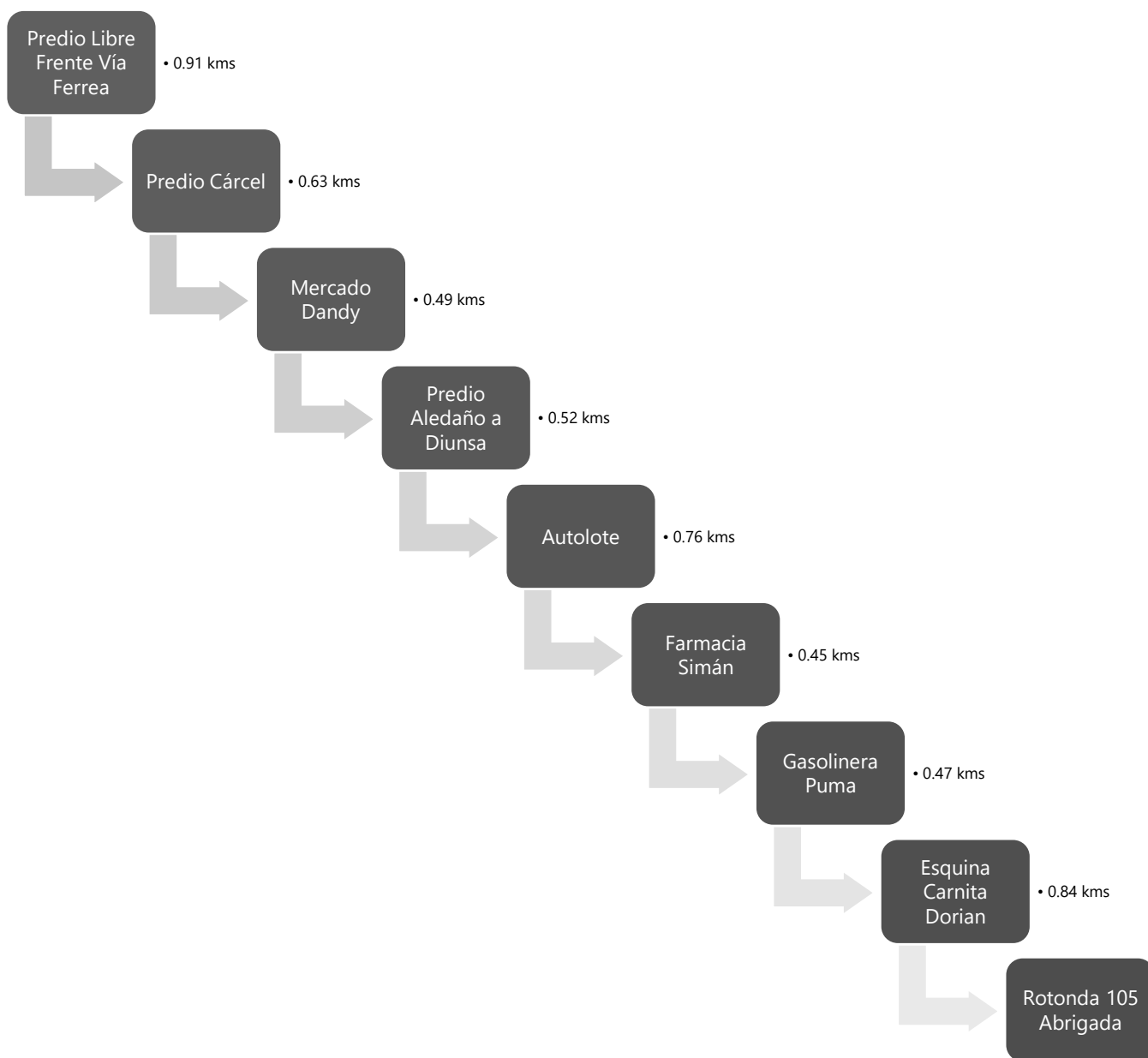


Ilustración 96 Distancia entre Ciclo estacionamientos y Paradas de Ciclovías en Avenida Juan Pablo II.

Fuente: C. García (2022).

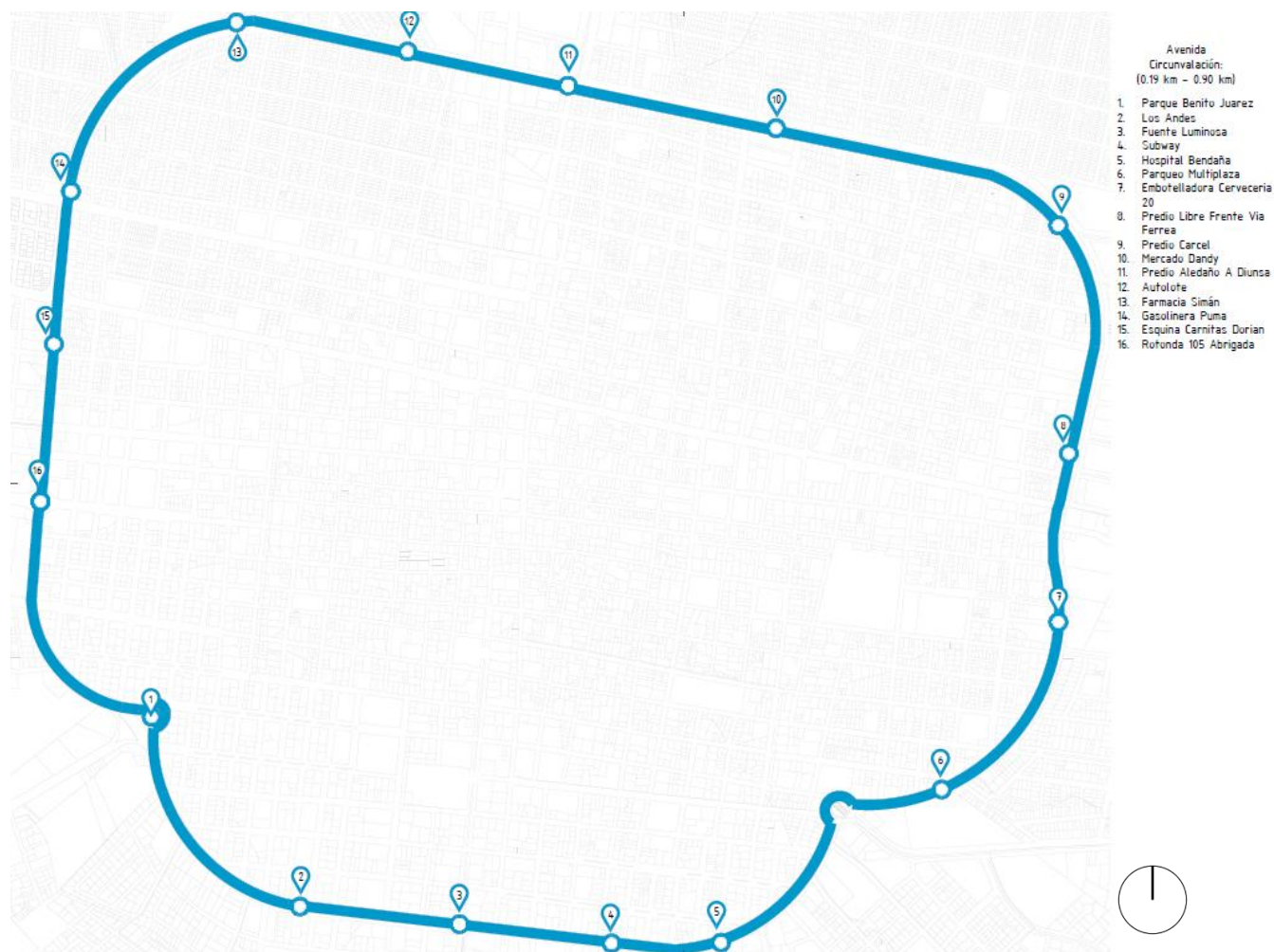
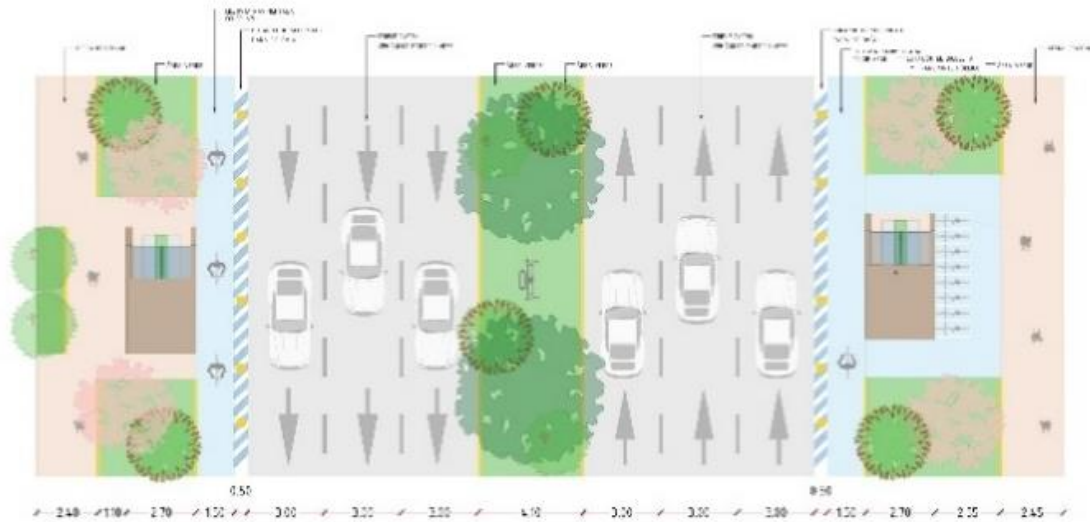
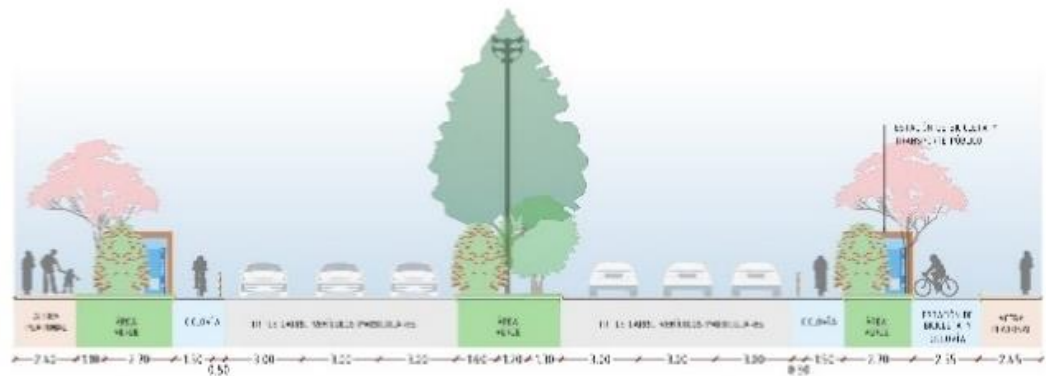


Ilustración 97 Mapa de Ciclo estacionamientos y Paradas del Primer Anillo de Circunvalación.

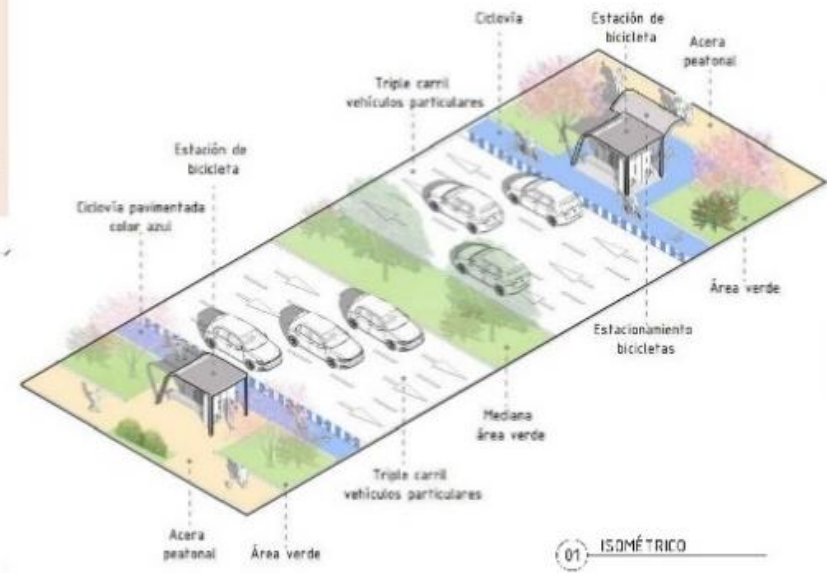
Fuente: C. García (2022).



01 PLANTA
ESCALA GRÁFICA
1:100



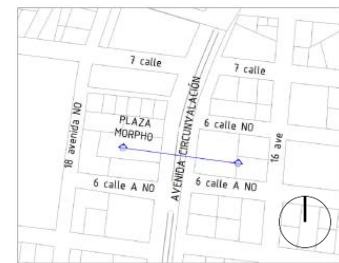
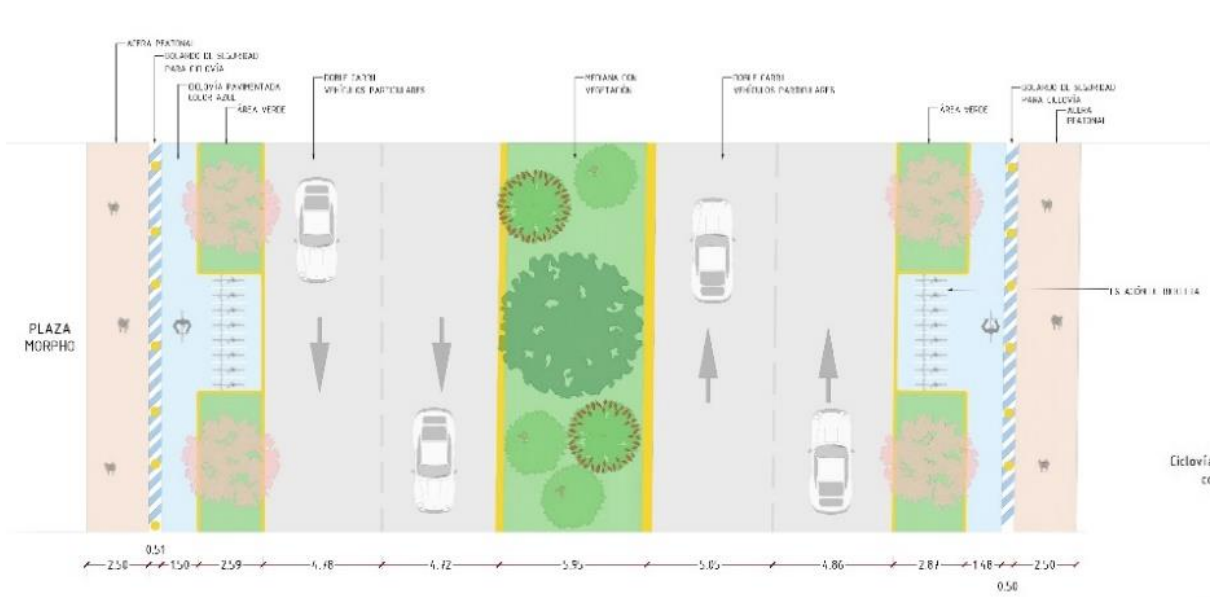
01 SECCIÓN
ESCALA GRÁFICA
1:100



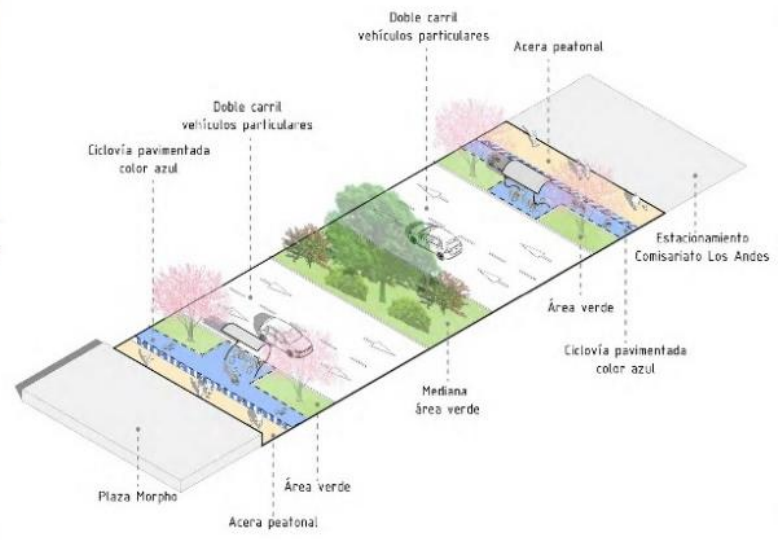
01 ISOMÉTRICO

Ilustración 98 Propuesta de Ciclovía en Avenida Juan Pablo II.

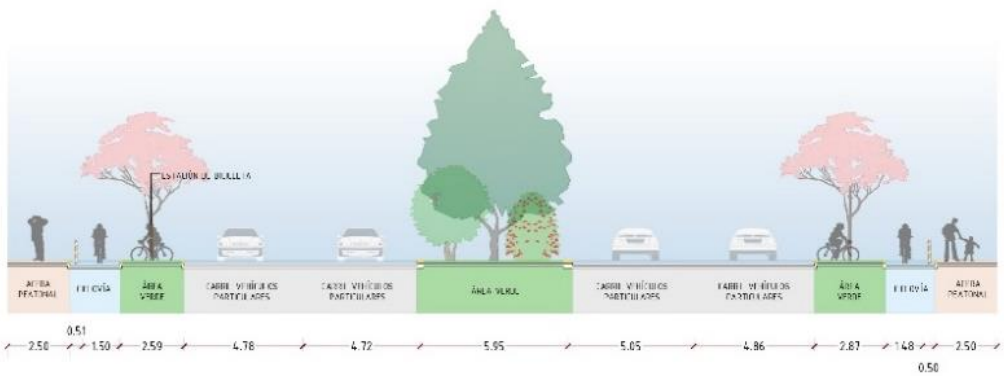
Fuente: C. García (2022).



01 PLANTA
ESCALA GRÁFICA:
1:100



01 ISOMÉTRICO



01 SECCIÓN
ESCALA GRÁFICA:
1:100



Ilustración 99 Propuesta de Ciclovia en Avenida Circunvalación.

Fuente: C. García (2022).

5.3.3 Primera Calle

La Primera Calle cuenta con 8 puntos estratégicos en total. Estos se observan en el, teniendo tramos o intervalos entre estación y estación entre 0.76km – 0.40km. En esta propuesta se toma como punto rector el Bulevar Morazán y Bulevar Los Próceres. Se enfoca en poder generar espacios libres para el peatón con áreas verdes, y así mismo un carril designado para ciclo vía fomentando otros medios de transporte aparte del vehicular. Mejorando la salud mediante el deporte, optimizando la calidad de vida de los ciudadanos y contribuyendo a la disminución de la huella de carbono dentro de la ciudad. Se aprecia en la distribución de la Ilustración 100 lo anteriormente mencionado.

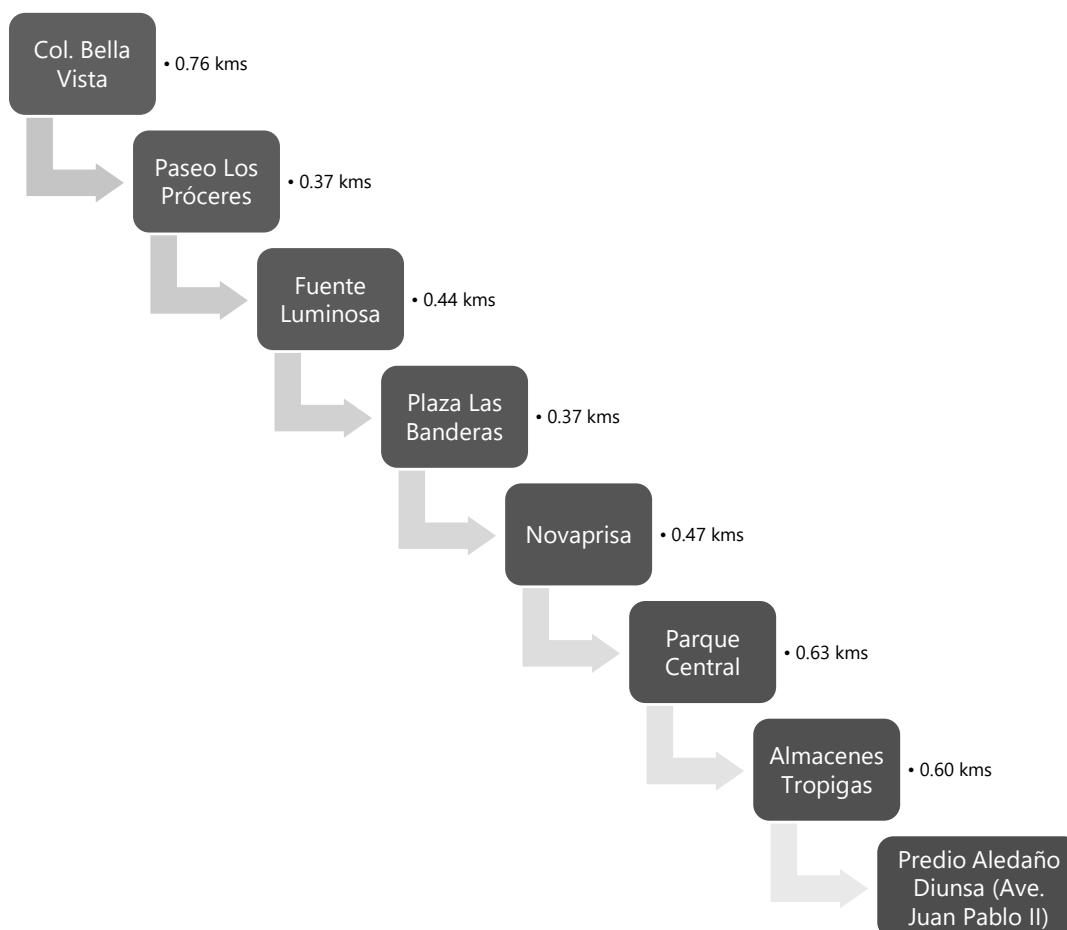


Ilustración 100 Distancia entre Ciclo estacionamientos y Paradas de Ciclo vías en la Primera Calle.

Fuente: C. García (2022).

- Primera Calle:
(0.37 km - 0.76 km)
1. Col. Bella Vista
 2. Paseo Próceres
 3. Fuente Luminosa
 4. Plaza Las Banderas
 5. Novaprica
 6. Parque Central
 7. Almacenes Tropigac
 8. Predio Aledaño Diunsa
(Av. Juan Pablo II)

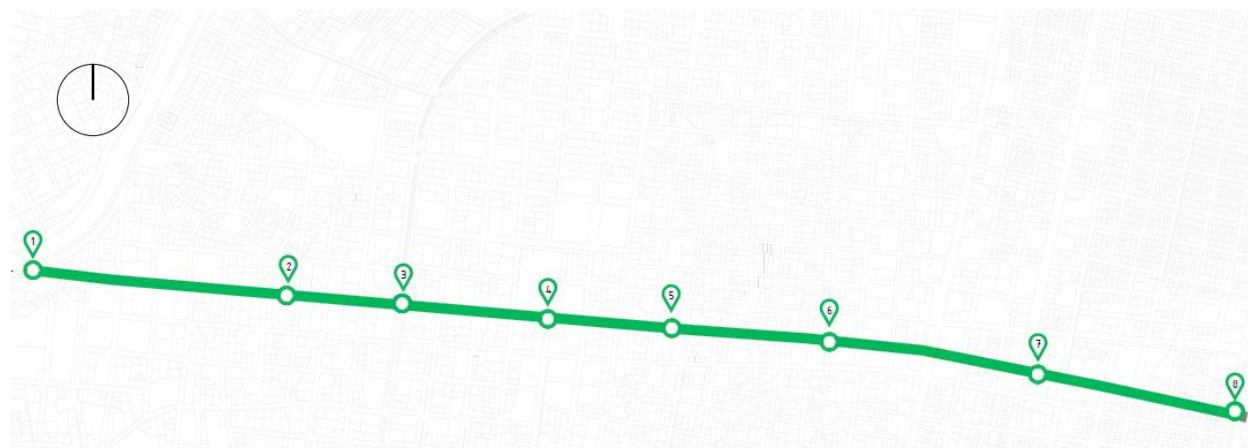
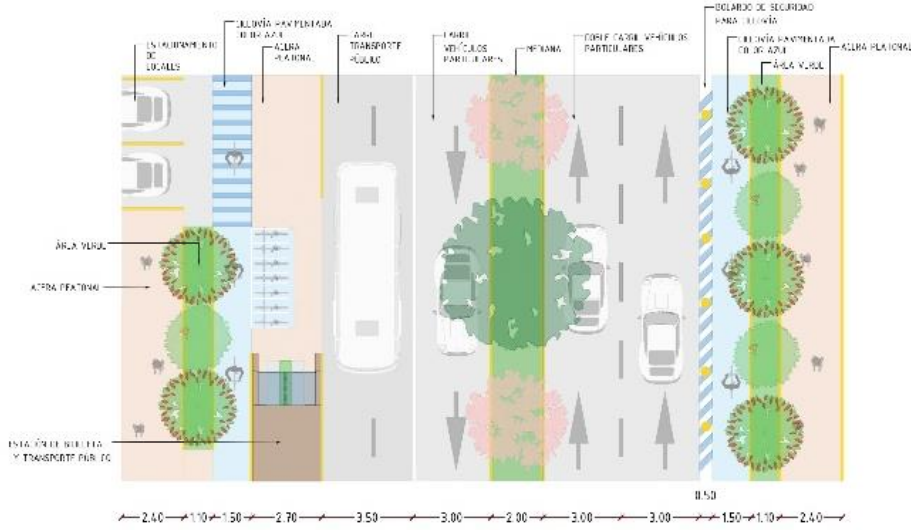
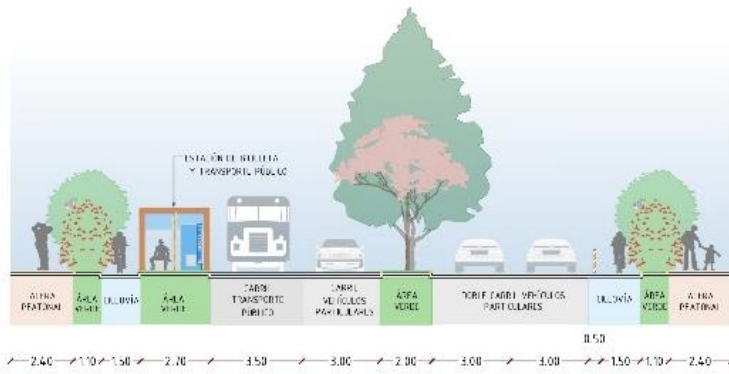


Ilustración 101 Mapa de Ciclo estacionamientos y Paradas de la Primera Calle.

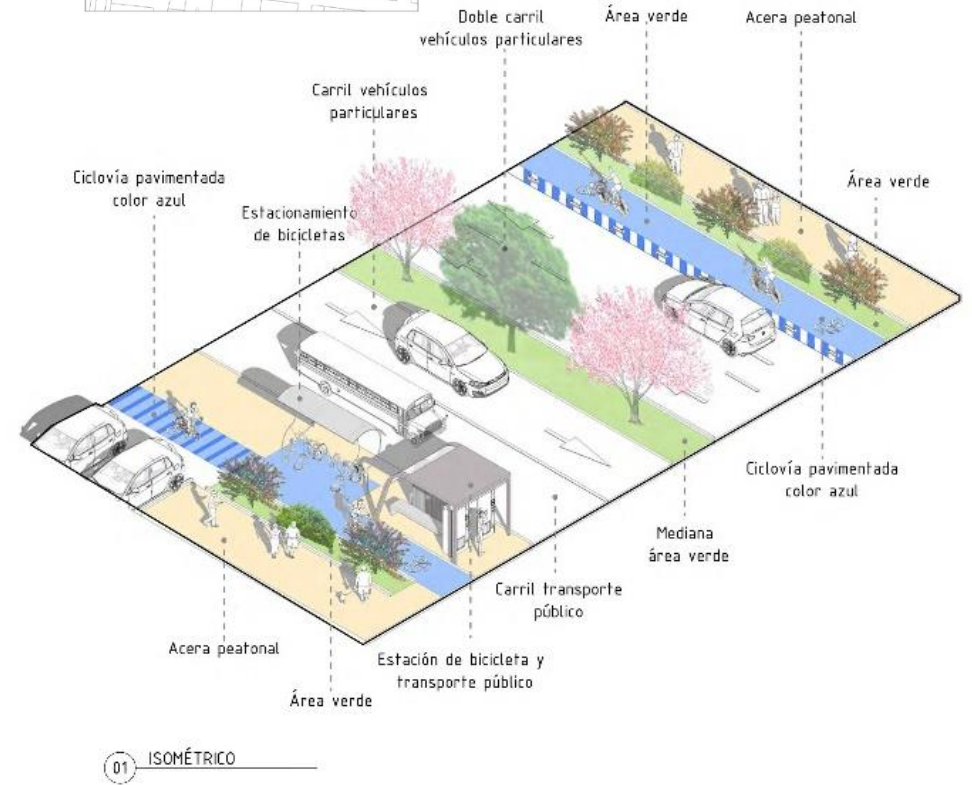
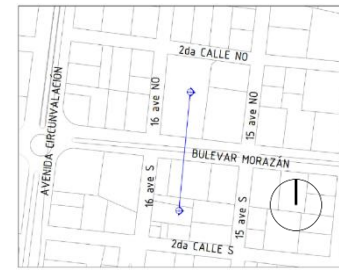
Fuente: C. García (2022).



01 PLANTA
ESCALA GRÁFICA
1:100
0 2 4 6 8 10 (m.)



01 SECCIÓN
ESCALA GRÁFICA
1:100
0 2 4



01 ISOMÉTRICO

Ilustración 102 Propuesta de Ciclovía en la Primera Calle.

Fuente: C. García (2022).

5.3.4 Ciclo estacionamientos y Paradas Generales.

Las estaciones de espera para el transporte público incluyen un área designada para el descanso de las personas y otra para la hidratación. Se enfoca en que pueda ser un espacio lo suficientemente amplio para abarcar la demanda de personas esperando. Se incluye en este mismo, un área para exhibir las rutas de las ciclovías. El diseño se orienta a conservar, aun en estos espacios públicos, la vegetación de manera vertical en el pergolado que divide las zonas de descanso. El diseño se puede apreciar en la siguiente **Ilustración 103**. Se complementa la parada de bus con el estacionamiento de bicicletas generado una estación híbrida.

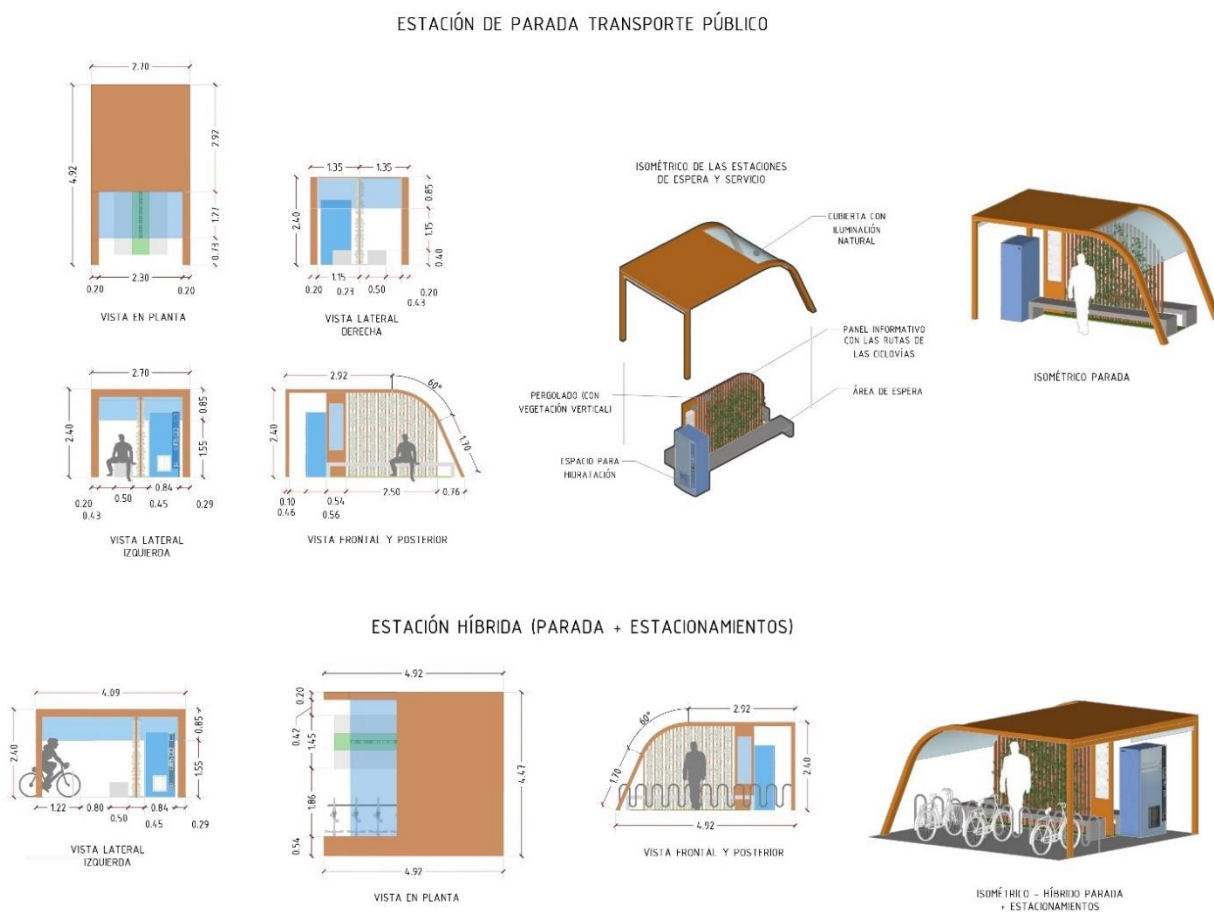


Ilustración 103 Estaciones de Parada de Bus Prototipo con Ciclo Estacionamiento.

Fuente: C. García (2022).

Para los estacionamientos de bicicletas se considera una estructura a base de acero inoxidable de 3 metros de altura, la cual estará instalada con anclaje de perfil de apoyo empotrado. Para la cubierta se propone una lámina de policarbonato color gris para la protección de las bicicletas de la intemperie. El diseño parte la estructura de las bicicletas, haciendo énfasis en las ruedas de esta misma. Se implementa una barrera de acero inoxidable que permitirá a los ciclistas encadenar sus bicicletas a esta estructura para mayor seguridad. El diseño se puede apreciar en la siguiente Ilustración 104.

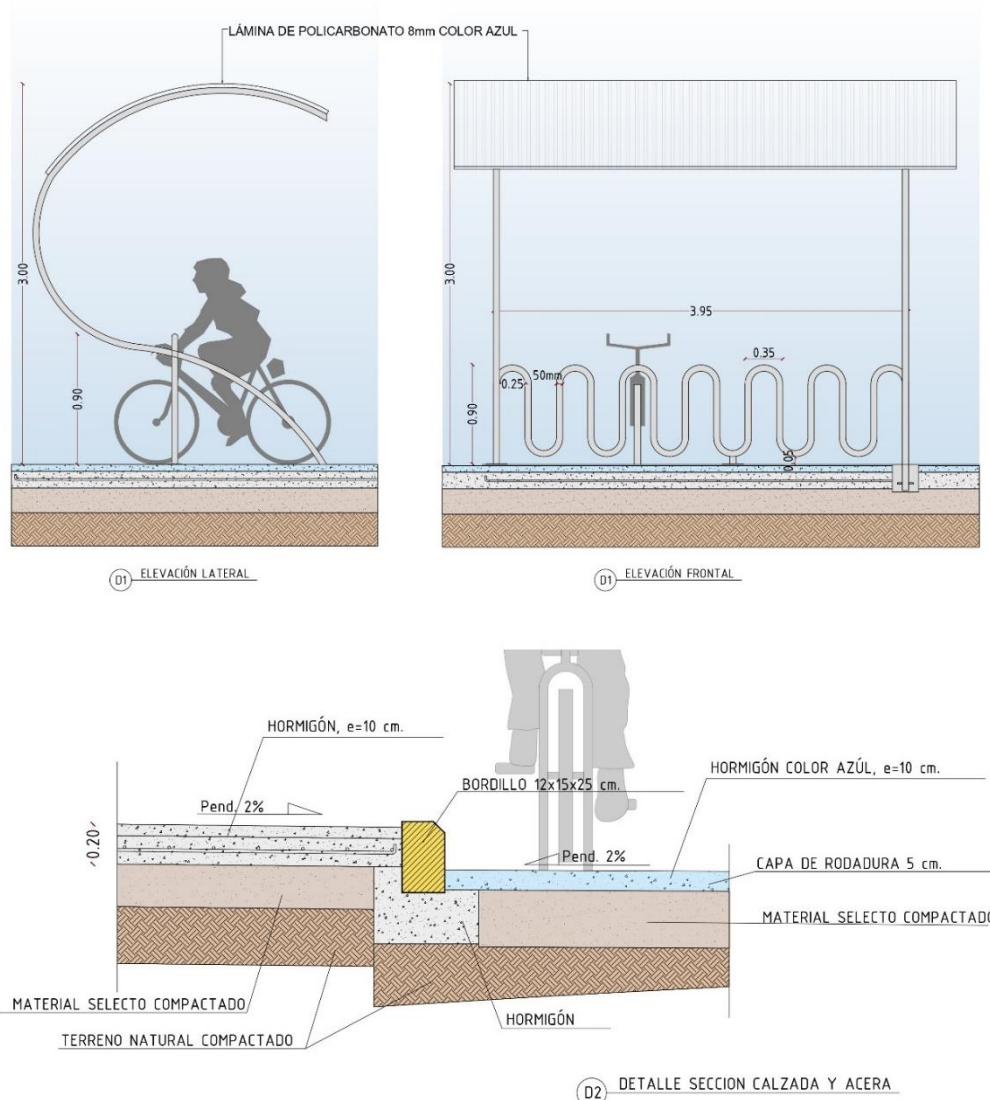




Ilustración 104 Ciclo Estacionamiento al Aire Libre con Protección.



Fuente: C. García (2022).

5.3.5 Vegetación y Paisaje

Además de generar propuestas viales se plantea una vegetación idónea para el clima, tipo de suelo y bajo mantenimiento recomendada a utilizar en las diferentes rutas planteadas en el Plan General. A continuación, en la se muestra la paleta vegetal planteada:

Tabla 25 Paleta Vegetal Propuesta en la Rutas de las Ciclovías.

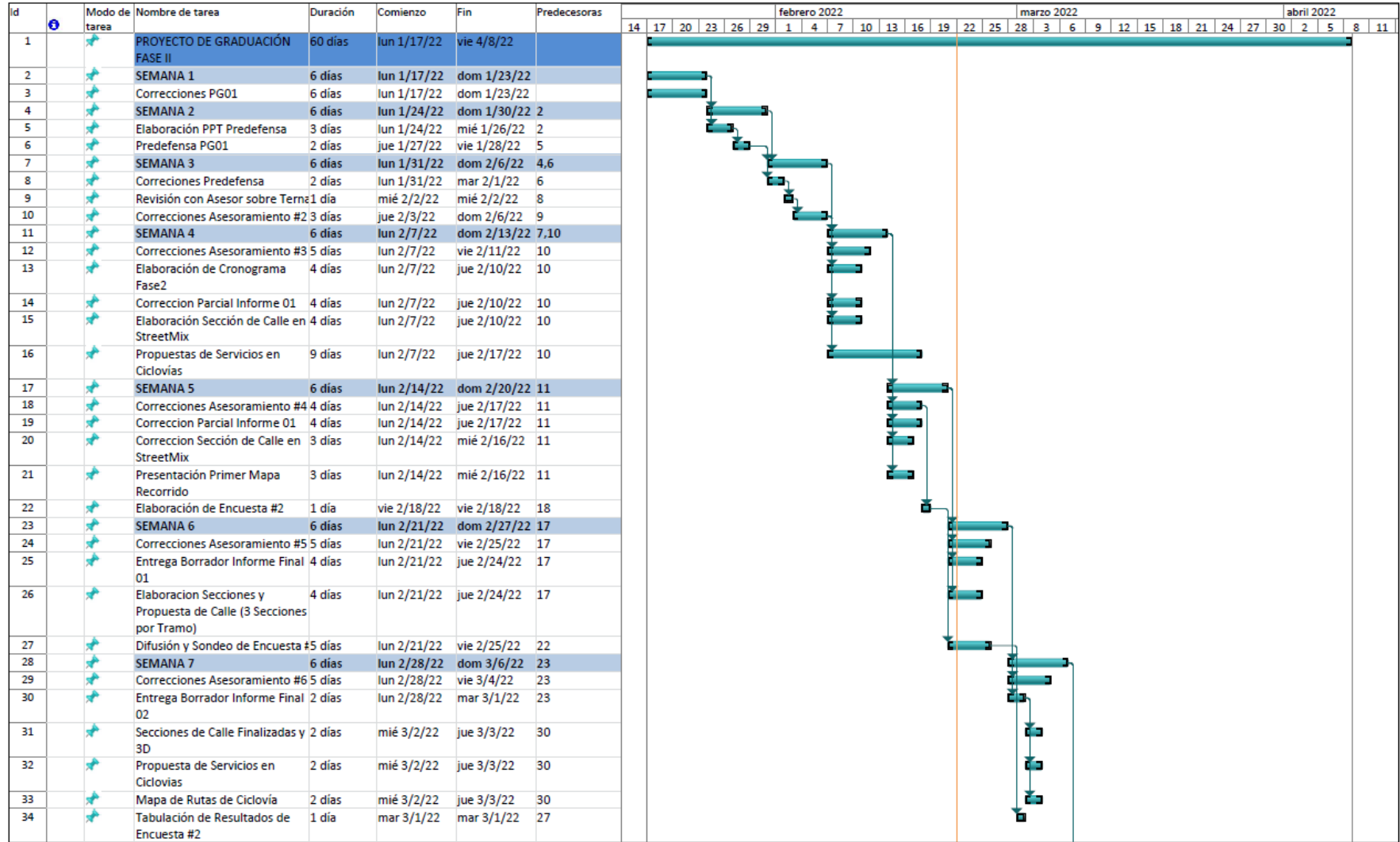
Nombre Científico	Imagen	Altura (m)	Copa (m)	Características
Callistemon Citrinus		3 a 5	3 a 5	<p>El nombre común ""cepillo de botella"", perfectamente describe la flor roja brillante de esta planta de hoja perenne.</p> <p>Ofrecido como un arbusto, el bottlebrush puede ser entrenado como un árbol de 15 pies si así se desea.</p> <p>Hace una llamativa pantalla o un seto alto sin cortar.</p> <p>Tolerancias del suelo: arcilla, marga, arena, ácido, drenado</p> <p>Necesidad de luz: el árbol crece bajo pleno sol.</p> <p>Tolerancia a la sequía: alta.</p>
Schefflera Arboricola		3 a 5	3 a 5	<p>Este arbusto de hoja perenne tiene un atractivo color verde oscuro.</p> <p>Necesidad de luz: el árbol crece bajo pleno sol y también en la sombra.</p> <p>Tolerancias del suelo: arcilla, marga, arena, ligeramente alcalino, ácido, drenado.</p> <p>Tolerancia a la sequía: alta</p> <p>Raíces: las raíces superficiales no suelen ser un problema.</p>

<p>Tabebuia Impetiginosa</p>		<p>5 a 10</p>	<p>3 a 8</p>	<p>La ramificación a menudo es escasa, lo que permite que el césped y otras plantas de sol puedan crecer debajo del dosel.</p> <p>Necesidad de luz: el árbol crece bajo pleno sol.</p> <p>Tolerancia a la sequía: alta</p> <p>Tolerancias del suelo: arcilla, marga, arena, ácido, alcalino, drenado.</p> <p>Raíces: las raíces superficiales no suelen ser un problema</p>
<p>Eugenia SPP.</p>		<p>5 a 10</p>	<p>3 a 8</p>	<p>Los rasgos del atractivo follaje, flores o en algunas especies bayas, ayuda a hacer de esta Eugenia una elección de paisaje popular en áreas de clima cálido</p> <p>A menudo se utilizan a lo largo de las calles, en la carretera medianas y en estacionamientos porque se adaptan a pequeños espacios de suelo y no llegan a ser muy grandes</p> <p>Debe cultivarse a pleno sol o sombra parcial en suelo drenado. Una vez establecido en el paisaje, son tolerantes a la sequía y requieren poco, si cualquiera, riego.</p>

Fuente: C. García (2022); Obtenido de: Departamento de Agricultura de EE UU (1993).

5.4 Cronograma de Desarrollo y de Implementación

A continuación, se presenta el cronograma de trabajo desarrollado durante el proceso de investigación y desarrollo de la propuesta del proyecto de graduación:



5.5 Indicadores de Evaluación de la Propuesta

El propósito de esta investigación y propuesta de red de ciclovías en tres corredores principales de la ciudad es entregar a las autoridades académicas correspondientes de la Escuela de Arte y Diseño de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) para su evaluación y retroalimentación. Posteriormente, entregar la propuesta final a las distintas autoridades municipales de la ciudad de San Pedro Sula para su aplicación y forme parte del Plan Maestro de Desarrollo Municipal como propuesta de diseño urbano, mejorando la calidad de vida, implementación del sistema de transporte no motorizado vial. Todo lo anterior, permitirá cumplir con el desarrollo de la visión: “Hacia una Ciudad Inteligente” y la visión a 25 años del PMDM.

CA PÍ TU LO VI

Conclusiones y
Recomendaciones

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

1. Las ciclovías, bicirutas, o ciclosendas es una vía planificada y diseñada exclusivamente para los ciclistas, refiriéndose a un área, calzada o tramo de la sección de calle o vía destinada a la movilización no motorizada como ser bicicletas o triciclos que forman parte de la infraestructura vial de una ciudad. Estas pueden ser delimitadas por señalética horizontal, algunas por elementos físicos tanto naturales como arquitectónicos.

El conjunto de ciclovías en un determinado sitio permite la generación de una red estratégica e integral de un circuito vial mejorando el ordenamiento del tránsito vial. Esto permite el desplazamiento seguro a través de la ciudad siempre y cuando cuenten con todos los componentes de: seguridad, tránsito, diseño, infraestructura y señalética correcta.

2. Por medio de la recopilación de normativas municipales del PMDM y la Ordenanza de Zonificación 2019, el estudio de guías y manuales latinoamericanos como ser: Manual de Calles- Diseño Vial para Ciudades Mexicanas, Manual para Implementar y Promocionar la Ciclovía Recreativa de la OPS, Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva y Guía de Circulación de Ciclista de la Municipalidad de Lima, Perú, CICLO CUIDADES Manual Integral de Movilidad Ciclística para Ciudades Mexicanas y CICLO INCLUSIÓN en América Latina y el Caribe del BID en conjunto a los resultados obtenidos de las entrevistas establecidas a la población muestra, seleccionada y profesionales se definen las bases para poder desarrollar la propuesta de red de ciclovías en tres corredores principales de la ciudad (Bulevar del Norte como eje alimentador, Primera Calle como eje transversal y Primer Anillo de Circunvalación como eje de circuito).

3. La movilidad urbana en los ejes norte, centro y circunvalación está pensada y construida primordialmente en una movilidad motorizada (vehicular), el cual beneficia únicamente al 23% de la población con vehículo propio y servicio de transporte público-privado. Cuenta con poca, nula y/o en mal estado la infraestructura peatonal y ciclista, el cual, dificulta el tránsito y uso de esta vía como corredor de ciclovía con las condiciones actuales. Sin embargo, al ser vías arteriales, con anchos óptimos y considerables con posibilidad de expansión, estas se vuelven una oportunidad para desarrollar una red de rutas arteriales de ciclovías en la ciudad, promoviendo la movilidad urbana no motorizada y modal como un estilo de vida, beneficiando a una gran parte de la población.

Esta propuesta solventará la problemática de movilidad urbana de la ciudad, mediante la reasignación equitativa del espacio vial (sección de calle eficiente) en las tres vías arteriales de la ciudad, permitiendo a los usuarios no motorizados existentes y nuevos, emplear el sistema de transporte no motorizado (bicicleta y triciclos) de forma segura, eficiente y estratégica según la visión del PMDM.

6.2 Recomendaciones

1. Implementar el PMDM y la Ordenanza de Zonificación en su totalidad en cada proyecto vial existente y nuevo en la ciudad (consorcios, privados y licitaciones municipales), ya que al no contemplar los proyectos del PMDM venideros y de expansión a futuro no se cumple con la visión de ciudad, el cual seguirá en el estado actual que se tiene acumulando problemáticas nuevas por solventar.
2. Tomar como punto de partida el diseño urbano-arquitectónico de este proyecto de grado para poder aplicarlo al plan de desarrollo vial establecido en el PMDM, considerando normativas internacionales como las del BID y la OPS junto a casos de éxito a nivel latinoamericano.
3. Se recomienda a las entidades municipales abordar los proyectos establecidos en el PDMD con los habitantes mediante la participación ciudadana como ser: consultas, diseño participativo, ponencias, mesas redondas, etc. Esto hace que los habitantes se sientan parte del proyecto y se apropien de él, caso contrario suelen desecharlos ya que no cumplen con las necesidades que tienen y no se identifican con ellos. Una gran parte de la población de San Pedro Sula no conoce el PMDM.
4. Facilitar este documento a las diferentes materias de la carrera de arquitectura que se considere de vital uso la información desplegada y desarrollo de la propuesta a lo largo de este informe.

**BI
BLIO
GRA
FÍA**

Bibliografía

- BID. (6 de Noviembre de 2016). *3 Razones por las Cuales Invertir en Ciclovías*. . Obtenido de Ciudades Sostenibles: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/ciclovias/>
- CICLOCIUDADES. (2011). *Manual de CICLOCIUDADES*. (Arre, Ed.) Obtenido de CICLOCIUDADES: <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-I.pdf>
- Datosmacro. (2021). Obtenido de Datosmacro.com: <https://datosmacro.expansion.com/paises/honduras>
- Diario La Prensa . (1 de Marzo de 2021). *Diario La Prensa*. Obtenido de Con Más Obras Buscan Hacer Frente al Crecimiento Vehicular.: <https://www.laprensa.hn/sanpedro/honduras-san-pedro-sula-mas-obras-buscan-hacer-frente-crecimiento-vehicular-FWLP1446175>
- Diario La Prensa. (12 de Mayo de 2015). *Diario La Prensa*. Obtenido de Solo el 20% de los Sampedranos Posee Vehículo Propio: <https://www.laprensa.hn/honduras/solo-el-20-de-los-habitantes-de-san-pedro-sula-tiene-carro-MXLP839342>
- DNT. (1993). *Manual de Educación Vial*. Obtenido de Dirección Nacional de Tránsito: <https://www.paho.org/hon/dmdocuments/diagramado%20transito.pdf>
- Gehl, J. (2010). *Ciudades para la Gente*. (J. Décimo, Ed., & J. Décimo, Trad.) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Infinito. Recuperado el Marzo de 2022, de <https://issuu.com/majesbian/docs/344953224-ciudades-para-la-gente-ja>
- Grupo OPSA. (26 de Junio de 2014). *Estrategias y Negocios*. Obtenido de En Dos Décadas se Crearon 427 Barrios y Colonias en SPS: <https://www.estrategiaynegocios.net/centroamericaymundo/mundo/europa/723558-407/en-dos-d%C3%A9cadas-se-crearon-427-barrios-y-colonias-en-san-pedro>
- Hernández-Sampieri, R. F.-C.-L. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
- INE. (2018). *Información General de San Pedro Sula, Cortés*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.gob.hn/V3/imag-doc/2019/08/San-Pedro-Sula-Cortes.pdf>
- MassDOT. (2015). *MassDOT Separated Bike Lane Planning & Design Guide*. Boston: MassDOT.
- Matute, L. (2013). *Manual de la Vegetación del Valle de Sula, sus usos con fines Paisajísticos*. San Pedro Sula: Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC).
- MSPS. (2019). *Plan Maestro de Desarrollo Municipal*. San Pedro Sula: Municipalidad de San Pedro Sula.
- Municipalidad de Lima. (17 de Abril de 2017). *Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista*. Lima, Perú.
- NACTO. (2021). *NACTO*.
- Noreña, A. (Diciembre de 2012). *Aplicabilidad de los Criterios de Rigor y Éticos en la Investigación Cualitativa* (Vol. 12). (AQUICHAN, Ed.) Chía, Colombia: Universidad de la Sabana. doi:ISSN 1657-5997

- OMS. (31 de Agosto de 2007). *Calidad de Vida Relacionada con la Salud*. Obtenido de Scientific Electronic Library Online: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v12n1/v12n1a01.pdf>
- RAE. (2022). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/ciclov%C3%ADa>
- SEDATU, BID. (2018). *Manual de Calles. Diseño Vial para Ciudades Mexicanas*. Ciudad de México: SEDATU, BID.
- SPS SIGLO XXI. (2022). *SPS SIGLO XXI*. Obtenido de SPS SIGLO XXI: <https://sps-siglo21.com/#/>
- Sula, M. d. (2021). *www.sanpedrosula.hn*. Obtenido de <https://www.sanpedrosula.hn/historia>
- Sula, M. d. (28 de Diciembre 2019). *Plan Maestro de Desarrollo Municipal*. San Pedro Sula: La Gaceta.
- Valdés, M. (2011). *Revista Científica Avanzada*. Obtenido de Estrategia Metodológica para Desarrollar el Método de Trabajo Independiente con Carácter de Sistema y de Proceso.
- XXI, S. (31 de Agosto de 2021). *sps-siglo21*. Obtenido de <https://sps-siglo21.com/#/newsList/2>
- San Pedro Sula, M., 2019. *Ordenanza de Zonificación*. San Pedro Sula.
2019. *Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas*. 1st ed. México: Editorial SEDATU.
- Municipalidad de Lima, (2017). *Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía De Circulación de Bicicletas*, 2017. (P. Calderón, C. Pardo, & J. J. Arrué, Eds.).
Municipalidad de Lima.

**GLO
SA
RIO**

Glosario

El siguiente glosario de términos define conceptos, siglas y/o palabras específicas dentro del contenido de esta investigación de grado. Algunos términos son adjudicados del diccionario de la Real Academia Española (RAE), Manuales y Guías de origen gubernamental y otras instituciones no gubernamentales.

Acera Peatonal. También conocida como franja para peatones, es el área o espacio destinado para la circulación única y exclusiva de los peatones.

Área Verde. Todo lugar acondicionado con hierbas, plantas, flores, árboles, bancos u otros elementos de equipamiento urbano destinado al adorno y uso por parte de las personas.

Arquitectura Resiliente. Utiliza procesos naturales y de vegetación local para gestionar el agua, la tierra, la temperatura y calidad del aire para crear entornos urbanos más saludables. Además, enfatiza las soluciones basadas en la naturaleza, y el uso de recursos y materiales disponibles localmente.

Bordes Blandos. Término atribuido por el arquitecto danés Jan Gel. Este se refiere a los espacios que incluyen: frontales, porches, patios, calles, avenidas, etc. que busca crear una transición suave entre lo privado y lo público creando un espacio intermedio que ayuda a la vitalidad de la calle.

BID. Grupo BID, que consiste en el Banco Interamericano de Desarrollo compuesto por BID Invest y BID Lab que ofrecen soluciones financieras flexibles a sus países miembros para financiar el desarrollo económico y social a través de préstamos y donaciones a entidades públicas y privadas en América Latina y el Caribe.

Bolardos. Son elementos dentro del mobiliario y equipamiento urbano que sirven para delimitar espacios, ya sean temporales o fijos. Son comúnmente empleados para delimitar el acceso vehicular a espacios peatonales o vías no motorizadas.

Carril de Transporte Público. Comúnmente llamados carriles exclusivos, son sectores delimitados en las vías, reservados para el tránsito vehicular de unidades de transporte público de pasajeros, tanto urbanos como interurbanos.

Carril Vehicular. Franja o porción del ancho de vía destinado al tránsito de vehículos motorizados exclusivamente.

Catastro. En términos generales, es el censo analítico de la propiedad inmobiliaria, que tiene el propósito de ubicar, describir y registrar las características físicas de cada bien inmueble con el fin de detectar sus particularidades intrínsecas que lo definen tanto material como especial.

Ciclo vía. También conocida como bici ruta, es la vía o sección de calle o calzada destinada para el tránsito no motorizado de bicicletas o triciclos.

Ciudad para la Gente. Escrito propuesto por el arquitecto danés, Jan Gehl. En este explica que las ciudades sin personas no son ciudades y el grado de éxito de una ciudad se mide según la calidad de sus habitantes. Esta debe ser pensada en la escala humana y detalles.

Diseño Urbano. Es la interpretación y dar forma al espacio público de las ciudades o asentamientos humanos según la planificación urbana, es decir, llevar a cabo lo planificado a la acción. Estos pueden ser estéticos, físicos y/o funcionales, buscando ante todo hacer la vida urbana más cómoda y mejorar su calidad de vida.

Distrito. Parte donde se subdivide una determinada población, un territorio u otro lugar con fines administrativos, políticos y/o administrativos.

Equipamiento Urbano. Conjunto de edificios, espacios u elementos, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades cotidianas.

Estación de Bicicleta. El aparcamiento de bicicletas o aparcabicis es el lugar destinado para dejar las bicicletas cuando estas no están en uso.

Lineamientos. Describen las etapas, fases, pautas, formatos o guías necesarias para desarrollar una o varias actividades específicas.

Mediana. Habitualmente suele constituir un bordillo de cierta altura que imposibilita que un vehículo pueda invadir el sentido contrario en las zonas no habilitadas para ello como: cruces, rotondas o avenidas. El mismo término se emplea en las autopistas o bulevares de gran importancia para designar el espacio interpuesto entre ambos sentidos de circulación.

Modal. Conocida como Estación de Intercambio Modal (EIM), es una infraestructura (edificio) que permite el trasbordo de pasajeros entre distintos medios de transporte, como ser: metro, buses urbanos, taxis, colectivos, autos, bicicletas, etc.

Movilidad Urbana. Es el conjunto de desplazamientos, tanto de personas como mercancías, que se producen en una ciudad con el objetivo de recorrer la distancia que separa un lugar de otro. Se puede clasificar la movilidad urbana que utilizan un medio de transporte público o privado como el motorizado y no motorizado.

Ordenanza Municipal. Es la disposición y mandato de lineamientos jurídicos que forma parte de un reglamento y que está subordinado a una ley. Es aquella dictada por la máxima autoridad de un ayuntamiento o cabildo (alcalde) con validez dentro del municipio o territorio.

Ordenanza Territorial. Es el conjunto transversal del Estado que tiene como cometido implementar una ocupación ordenada y un uso sostenible del territorio.

Planificación Urbana. Es el conjunto de instrumentos técnicos y normativos que se redactan para ordenar el uso del suelo y regular las condiciones para su transformación o en su caso, la conservación. Comprende un conjunto de prácticas multisectorial con las que se establece un

modelo de ordenación para un ámbito espacial, que generalmente se refiere a un territorio, municipio, zona urbana o a escala de barrio.

PMDM. Plan Maestro de Desarrollo Municipal es el documento de planificación urbana y de transformación de San Pedro Sula con visión de transformación hacia una ciudad inteligente y más humana en los próximos 25 años. En este se estipula los objetivos, planes municipales, estrategias, consultores y desarrolladores, entre otros.

Señalética. Es la técnica comunicacional que, mediante el uso de señas y símbolos icónicos, lingüísticos y cromáticos, orienta y brinda instrucciones sobre cómo debe accionar un individuo o un grupo de personas en un determinado espacio físico.

Smart City. Término anglosajón que significa “Ciudad Inteligente”, se refiere como aquella ciudad que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes, y la ciudadanía pueda ser más consciente de ello mejorando el desarrollo sostenible y elevar la calidad de vida.

A

NE

XOS

Anexo 2: Encuesta #1 Realizada a la Población Muestra**CUESTIONARIO – POBLACIÓN GENERAL**

1. ¿Utiliza usted la bicicleta con qué fin? Selección el inciso que mejor le relacione
 - a. Deporte
 - b. Trabajo
 - c. Turismo
 - d. Ocio

2. ¿Cuándo realiza ciclismo lo hace dentro de la ciudad de San Pedro Sula?
Si contesta que sí, pasar a pregunta 4

3. ¿Porque no lo realiza dentro de la ciudad? Selección la respuesta que mejor le relacione
 - a. Inseguridad
 - b. Violencia vial
 - c. Sin ciclo-vía estandarizada
 - d. Otros

4. ¿Dentro de que zonas de la ciudad realiza ciclismo?
Puede seleccionar múltiples opciones
 - a. Merendón
 - b. Zona Norte – Mackey
 - c. Circunvalación – 1 Calle
 - d. Segundo Anillo
 - e. Zona este – Salida a Lima

5. ¿Qué factor cree es la mayor causa de preocupación para un ciclista dentro de la ciudad?
 - a. Poca seguridad
 - b. Accidentes con vehículos motorizados
 - c. Poca iluminación y equipamiento
 - d. Tramos largos

6. ¿Qué horarios prefiere para el uso de la bicicleta?
 - a. De 4 a 10 am
 - b. De 10 am a 2 pm
 - c. De 2 -5 pm
 - d. De 5 a 8 pm

7. ¿Considera idóneo que se genere una propuesta de ley para la protección del ciclista y el peatón?
 - a. Si
 - b. No

8. ¿Es usted dueño de un vehículo particular motorizado? (Incluida bicicletas)
 - a. Si
 - b. No

Si su respuesta es No puede pasar a la pregunta # 11

9. ¿Estaría de acuerdo que algunos tramos de la ciudad disminuyan sus carriles para vehículos motorizados para dar paso a un corredor ciclista y peatonal?
- Si
 - No
- Si su respuesta es si pasar a la pregunta # 11
10. ¿Por qué razón no estaría de acuerdo con la pregunta anterior? Seleccione una pregunta
- Mayor importancia el espacio vehicular motorizado
 - No considera que exista una demanda de ciclismo en San Pedro Sula
 - Otras
11. ¿Si la municipalidad de San Pedro Sula se dispusiera a realizar una ciclovía dentro de la ciudad, estaría dispuesto a usarla con regularidad?
- S contesta que no Puede finalizar la encuesta
- Si
 - No
12. ¿Cuál debería ser la prioridad por parte del diseñar urbano en relación a la ciclovía? Puede seleccionar múltiples preguntas
- Iluminación y señalización en vertical y horizontal
 - Elementos de seguridad que separen con vehículos motorizados
 - Elementos de sombra en los trayectos
 - Todas las anteriores
13. ¿Qué zona de San Pedro Sula preferiría para realizar el primer tramo de ciclovía?
- Zona norte Bulevar del norte
 - Zona Circunvalación
 - Zona 1 Calle
 - Zona bulevar del este
14. Le parecería adecuado, que, realizando una ciclovía, esta contenga puestos de seguridad con elementos policías, cada cierta distancia del tramo.
- Si
 - No
15. Finalmente, ¿cree usted que, generando un espacio para ciclista, la ciudad mejore en su calidad de vida?
- Si
 - No

Anexo 3: Preguntas para Entrevista Aplicada al Ing. Juan Raudales.

Borrador Entrevista Ing. Juan Pablo Raudales

Encargado del departamento de Impacto Vial de San Pedro Sula

El departamento de impacto vial de san pedro sula es uno de los más recientes anexos que ha abierto la municipalidad para la mejora del desarrollo urbano de la ciudad. Han sido asesorados por un organismo extranjero (guatemalteco)

1. ¿Cuáles son las mayores debilidades que ha podido reconocer por medio del estudio, dentro de la ciudad de San Pedro Sula?
2. ¿Han logrado identificar de forma precisa cuales son los puntos de tráfico más grandes que existen en la ciudad? La población tiene una idea general de cuales son estos, tales como su salida norte y las avenidas del centro dentro de algunos horarios matutino y entre las horas de 4:00pm a 7:00 pm.
3. ¿Existe alguna proyección para el mejoramiento vial dentro de los corredores de circunvalación y bulevar del norte?
4. ¿Cuál considera que ha sido algunas de las razones del aumento del flujo vehicular dentro de la ciudad de San Pedro Sula?
5. ¿Qué soluciones ha desarrollado el departamento de impacto vial a ciudad hasta ahora y propuestas a futuro? ¿Existe alguna contemplación de realizar obras de ciclovías para los corredores principales de la ciudad?
6. ¿Qué referentes internacionales han tomado de estudio para el análisis de impacto vial en la ciudad?
7. Si tomáramos en cuenta los nuevos cambios viales y quisiéramos implementar ciclovías ¿qué factores deberían contemplarse para la implementación de una ciclovía dentro de la ciudad.
8. En la actualidad ¿existe alguna demanda para generar una ciclovía?

Anexo 4. Encuesta #2 Realizada a la Población Muestra.
PROPUESTA DE RED DE CICLOVÍAS EN TRES CORREDORES
PRINCIPALES DE SAN PEDRO SULA
ENCUESTA NO. 2

1. ¿Ha utilizado la bicicleta alguna vez como medio de transporte no motorizado?

A. Sí B. NO

2. ¿Utiliza la Bicicleta como medio de transporte actualmente?

A. Sí B. NO

2.1 Si su respuesta fue sí, ¿con qué fin utiliza su bicicleta?

A. Deporte B. Transporte C. Ocio D. Turismo E. Otro

2.2 Si su respuesta fue no, seleccione los motivos por el cual no utiliza una bicicleta:

- A. Inseguridad Vial y Accidentes
- B. Falta de Infraestructura Vial para Ciclistas
- C. Delincuencia Común
- D. Discapacidad Motriz
- E. No uso la Bicicleta
- F. Tramos y Trayectos muy Largos
- G. Otro

3. ¿Conoce de alguna red vial de ciclovías dentro del casco urbano de San Pedro Sula?

A. Sí B. NO

3.1 Si su respuesta fue sí, mencione cuál(es) conoce:

4. ¿Cree que la ciudad de San Pedro Sula cuenta con una excelente infraestructura vial para ciclistas y peatones?

- A. SÍ B. NO

5. ¿Considera importante la implementación de las ciclovías como una alternativa a la red de movilidad urbana de la ciudad?

- A. SÍ B. NO

6. ¿Qué calles considera idóneas para implementar una red urbana de ciclovías como medio de transporte dentro del casco urbano de la ciudad de San Pedro Sula?

- A. Bulevar del Norte
- B. Primera Calle (Bulevar Morazán, Bulevar Los Próceres y Primera Calle)
- C. Primer Anillo Periférico (Ave Circunvalación y Ave Juan Pablo II)
- D. Cerro Coca-Cola
- E. Bulevar del Este

7. ¿Qué elementos considera indispensables para una buena infraestructura vial de ciclovías?

- A. Delimitación y Protección de Carriles Motorizados y Ciclovías
- B. Correcta Iluminación y Señalética
- C. Puntos de Asistencia (Sanitarios, Estaciones de Servicio, Etc.)
- D. Ciclo-estacionamientos y Estaciones Modales
- E. Policía Municipal y Estaciones Seguridad Vial
- F. Elementos de Paisajismo y Protección Solar
- G. Todas las Anteriores

8. Si existiera una red vial para ciclistas en la ciudad de San Pedro Sula, ¿utilizaría estas rutas como medio de transporte alternativo?

- A. SÍ B. NO



**Escuela de
Arte & Diseño**



unitec[®]