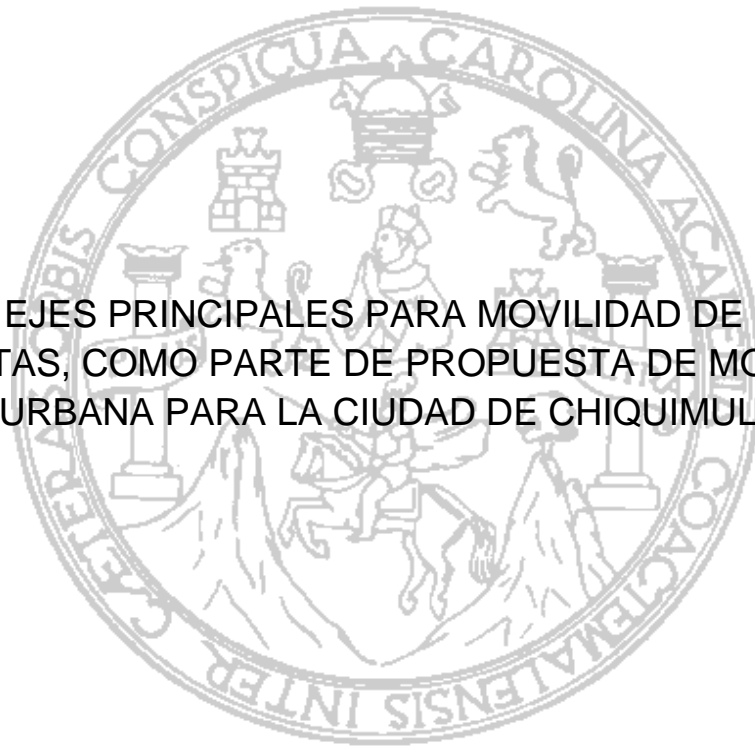


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

DISEÑO DE EJES PRINCIPALES PARA MOVILIDAD DE PEATONES Y
CICLISTAS, COMO PARTE DE PROPUESTA DE MOVILIDAD
URBANA PARA LA CIUDAD DE CHIQUIMULA



DEYSI CAROLINA MÉNDEZ MÉNDEZ

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JULIO 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

DISEÑO DE EJES PRINCIPALES PARA MOVILIDAD DE PEATONES Y
CICLISTAS, COMO PARTE DE PROPUESTA DE MOVILIDAD
URBANA PARA LA CIUDAD DE CHIQUIMULA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

DEYSI CAROLINA MÉNDEZ MÉNDEZ

Al conferírsele el título de

INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

En el grado académico de

LICENCIADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JULIO 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS**



**RECTOR EN FUNCIONES
M.A. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO**

CONSEJO DIRECTIVO

| | |
|-------------------------------|---|
| Presidente: | Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón |
| Representante de Profesores: | M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso |
| Representante de Profesores: | M.Sc. Gildardo Guadalupe Arriola Mairén |
| Representante de Graduados: | Ing. Agr. Henry Estuardo Velásquez Guzmán |
| Representante de Estudiantes: | A.T. Zoila Lucrecia Argueta Ramos |
| Representante de Estudiantes: | Br. Juan Carlos Lemus López |
| Secretaria: | M.Sc. Marjorie Azucena González Cardona |

AUTORIDADES ACADÉMICAS

| | |
|-------------------------|---------------------------------|
| Coordinador Académico: | M.A. Edwin Rolando Rivera Roque |
| Coordinador de Carrera: | M.Sc. Jeovani Joel Rosa Pérez |

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

| | |
|-------------|------------------------------------|
| Presidente: | M.Sc. Jeovani Joel Rosa Pérez |
| Secretario: | M.Sc. Victoria María Callén Valdés |
| Vocal: | M.Sc. Lorena Araceli Romero Payes |

TERNA EVALUADORA

M.Sc. Victoria María Callén Valdés
Arq. Víctor Manuel Arias Castillo
Ing. Sergio Waldemar Albizurez Ortega

Chiquimula, 09 de julio de 2021

Señores

Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Ciudad de Chiquimula

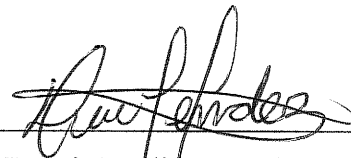
Honorables miembros:

De conformidad por las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“DISEÑO DE EJES PRINCIPALES PARA MOVILIDAD DE PEATONES Y
CICLISTAS, COMO PARTE DE PROPUESTA DE MOVILIDAD
URBANA PARA LA CIUDAD DE CHIQUIMULA”

El cual presento como requisito previo a optar al título de Ingeniería en Administración de Tierras, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente;



Deysi Carolina Méndez Méndez

Carné: 200940764

Chiquimula, 23 de marzo de 2021
Ref. TG-AT-05-2021


Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable señor Director:

En atención a la designación efectuada según Acta de Aprobación de Tema de Trabajo de Graduación No. APT-01-2020 de fecha 21-01-2020, para asesorar a la estudiante **DEYSI CAROLINA MÉNDEZ MÉNDEZ** con Registro Académico 200940764, en el trabajo de graduación denominado **DISEÑO DE EJES PRINCIPALES PARA MOVILIDAD DE PEATONES Y CICLISTAS, COMO PARTE DE PROPUESTA DE MOVILIDAD URBANA PARA LA CIUDAD DE CHIQUIMULA**, tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle que he procedido a asesorar y orientar a la sustentante sobre el contenido de dicho trabajo.

En mi opinión, el trabajo presentado reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo la aprobación del informe final para su discusión en el Examen General Público, previo a optar el título de **Ingeniera en Administración de Tierras**, en el Grado Académico de **Licenciada**.

“Id y Enseñad a Todos”



Ing. Sergio Waldemar Albizurez Ortega
Colegiado No. 5858

c.c. archivo
SWAO / Im

D-TG-AT-051-2021

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó la estudiante **DEYSI CAROLINA MÉNDEZ MÉNDEZ** titulado “**DISEÑO DE EJES PRINCIPALES PARA MOVILIDAD DE PEATONES Y CICLISTAS, COMO PARTE DE PROPUESTA DE MOVILIDAD URBANA PARA LA CIUDAD DE CHIQUIMULA**”, trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Administración de Tierras. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a once de mayo del dos mil veintiuno.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
CUNORI – USAC



DEDICATORIA

- A DIOS:** Por su amor, su bondad y gracia en todos los días de mi vida.
- A MIS ABUELOS:** Felícita Méndez Vásquez y Rogelio Méndez Díaz, porque sin ustedes esto no sería posible, por su gran amor, esfuerzo y apoyo incondicional en todo lo que necesité, por creer en mí siempre.
- A MI TIO:** Víctor Hugo Méndez Méndez, por su gran amor y el apoyo incondicional que me brindo de principio a fin para culminar mis estudios.
- A MI MADRE:** Clara Luz Méndez, por darme la vida, por su amor y apoyo incondicional.
- A MI HERMANA:** Nancy Gloribel Méndez Méndez, por ser mi compañera de vida, por su amor y estar ahí siempre que lo necesité.
- A MIS HERMANOS:** Melvin Méndez (†) y Hugo Méndez, por ser alegría en mi vida, por su amor y por su disposición.
- A MI AMIGO :** Alex Guerra (†), por haber formado parte de mi vida, estar en las buenas y malas, por haberme inspirado a esforzarme al máximo como él y por enseñarme a tener valor para tomar decisiones.

AGRADECIMIENTOS

A MI ASESOR:

Ingeniero Sergio Albizurez por su disposición para apoyarme a llevar a cabo este trabajo y por su orientación en todo aspecto.

A MIS AMIGAS:

Por motivarme, apoyarme y darme el ejemplo académicamente; por su acompañamiento, cariño y por su disposición siempre que necesité, en especial a Anayancy Estrada, Claudia Menéndez, Gabriela Rivera, Claudia Rodriguez y Michelle Martinez.

A LA USAC:

La Tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala, por ser mi casa de estudios y formarme como una profesional para desenvolverme laboralmente.

A MIS CATEDRÁTICOS:

Por compartirme sus conocimientos y experiencias en el transcurso de la carrera, también por su apoyo para culminarla.

PRESENTACIÓN

El presente estudio tiene como objetivo determinar los ejes principales para movilidad de peatones y ciclistas que serían funcionales para atravesar la ciudad de Chiquimula, abarcando los orígenes y destinos que comúnmente movilizan a la población, haciéndolo entonces una red funcional y utilizable para la movilidad urbana.

Para este trabajo se realizaron varios análisis geoespaciales, partiendo de establecer el límite de la huella urbana para conocer la tendencia de crecimiento, el análisis de uso del suelo, determinación de las centralidades para conocer las áreas más congestionadas de la ciudad, el análisis vial para determinar cuáles son las calles más usadas y con mayor tránsito y finalmente, el análisis de orígenes y destinos que permiten conocer los desplazamientos de las personas, cuáles son las rutas principales y a dónde se dirigen.

Al incrementar las personas que caminan y el uso de la bicicleta, los automovilistas serían los primeros beneficiados, disminuiría el número de automóviles que circulan y mejoraría la fluidez del tráfico, la bicicleta, además de no contaminar, de ser inclusiva, silenciosa y económica, resulta ser más rápida que el automóvil en trayectos urbanos de corta distancia.

Se crea este estudio como un instrumento de movilidad urbana para priorizar al peatón y la bicicleta, para contribuir al ordenamiento urbano y mejorar la calidad de vida de la población.

ÍNDICE

| Contenido | Página |
|---|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 2 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 3 |
| 4. OBJETIVOS | 5 |
| 4.1 General | 5 |
| 4.2 Específicos | 5 |
| 5. MARCO REFERENCIAL | 6 |
| 5.1 Ubicación del área de estudio | 6 |
| 5.2 Población | 8 |
| 5.3 Patrón de asentamiento | 11 |
| 5.4 Dimensión económica | 11 |
| 5.5 Dimensión ambiental | 12 |
| 5.6 Síntesis del modelo del desarrollo territorial | 12 |
| 5.7 Equipamiento de transporte para la movilidad por hogar | 13 |
| 5.8 Transporte público | 14 |
| 5.9 Crecimiento desordenado de la cabecera departamental de Chiquimula, sin lineamientos de ordenamiento territorial | 15 |
| 5.10 Parqueos en Chiquimula | 18 |
| 5.11 Plan de ordenamiento territorial | 18 |
| 6. MARCO TEÓRICO | 19 |
| 6.1 Movilidad urbana | 19 |
| 6.1.1 Movilidad urbana sostenible | 19 |

| | | |
|--------|---|----|
| 6.1.2 | Accesibilidad | 20 |
| 6.2 | Red peatonal | 21 |
| 6.3 | Espacio público | 21 |
| 6.4 | Espacio público y movilidad urbana | 22 |
| 6.5 | Transporte no motorizado como medio de transporte eficiente | 22 |
| 6.6 | La bicicleta y el uso del espacio público | 23 |
| 6.7 | Beneficios del uso de la bicicleta | 23 |
| 6.7.1 | Inclusión social | 23 |
| 6.7.2 | Accesibilidad | 24 |
| 6.7.3 | Dependencia del automóvil | 24 |
| 6.7.4 | Políticas para el uso de la bicicleta | 24 |
| 6.8 | Vialidad Urbana | 25 |
| 6.8.1 | Vialidad | 25 |
| 6.8.2 | Vías de comunicación | 25 |
| 6.9 | Centralidad urbana | 26 |
| 6.10 | Espacio público | 27 |
| 6.11 | Red peatonal | 28 |
| 6.11.1 | Itinerarios peatonales | 28 |
| 6.11.2 | Vías verdes | 29 |
| 6.12 | Ciudad | 29 |
| 6.13 | Huella urbana | 30 |
| 6.13.1 | Habitar | 30 |
| 6.13.2 | Estudio de la huella urbana | 30 |

| | | |
|--------|--|----|
| 6.14 | Infraestructura urbana para la movilidad | 30 |
| 6.14.1 | Políticas de movilidad | 30 |
| 6.14.2 | Priorización de automóvil | 31 |
| 6.14.3 | Mala calidad de transporte colectivo | 31 |
| 6.14.4 | Falta de áreas peatonales | 31 |
| 6.14.5 | La recuperación de áreas ocupadas | 31 |
| 6.15 | Calidad de vida urbana | 32 |
| 6.16 | Conceptos generales | 32 |
| 7. | MARCO LEGAL | 33 |
| 7.1 | Ley de tránsito y su reglamento | 33 |
| 7.1.1 | De los peatones | 33 |
| 7.1.2 | De los ciclistas | 36 |
| 7.1.3 | Del medio ambiente | 39 |
| 7.1.4 | Otros conceptos generales | 40 |
| 7.1.5 | De los parqueos | 41 |
| 7.2 | Código Municipal | 43 |
| 7.2.1 | Distrito municipal | 44 |
| 7.2.2 | Del ordenamiento territorial y desarrollo integral | 44 |
| 8. | MARCO METODOLÓGICO | 47 |
| 8.1 | Método seleccionado | 47 |
| 8.1.1 | Estructura metodológica | 47 |
| 8.2 | Huella urbana | 48 |
| 8.2.1 | Criterios para determinar el límite urbano: | 49 |

| | |
|---|----|
| 8.2.2 Ejes de crecimiento | 49 |
| 8.3 Uso del suelo urbano del municipio de Chiquimula | 50 |
| 8.4 Identificación de centralidades | 51 |
| 8.4.1 Variables utilizadas para determinar las centralidades | 52 |
| 8.5 Hitos urbanos | 53 |
| 8.6 Análisis vial aplicado | 53 |
| 8.7 Trazo urbano en la ciudad | 54 |
| 8.8 Análisis de orígenes y destinos | 54 |
| 9. RESULTADOS OBTENIDOS | 56 |
| 9.1 Huella urbana | 56 |
| 9.2 Uso del suelo urbano del municipio de Chiquimula | 58 |
| 9.3 Identificación de centralidades | 60 |
| 9.4 Hitos urbanos | 62 |
| 9.5 Diagnóstico vial aplicado | 65 |
| 9.5.1 Problemas en relación con el ordenamiento de la ciudad | 65 |
| 9.5.2 ¿En qué deberían invertirse los recursos para mejorar la movilidad en el área urbana? | 66 |
| 9.5.3 Tipo de vehículo con el que cuentan para movilizarse individualmente | 67 |
| 9.5.4 Tipo de vehículo utilizado para movilizarse con mayor frecuencia a las actividades cotidianas | 68 |
| 9.5.5 Principal razón que motiva a preferir el medio de transporte con mayor frecuencia | 69 |
| 9.5.6 ¿En qué áreas de la ciudad la movilización es más tardada? | 70 |

| | |
|---|-----|
| 9.5.7 ¿Se considera aumento de tiempo para moverse en los últimos 3 años? | 71 |
| 9.5.8 Distancias que las personas estarían dispuestas a caminar o andar en bicicleta | 71 |
| 9.5.9 ¿En la ciudad de Chiquimula podría ser útil la habilitación de espacios exclusivos para peatones y ciclistas? | 72 |
| 9.5.10 Problemática de banquetas en la ciudad de Chiquimula | 73 |
| 9.5.11 Mapa de vías más utilizadas para movilidad en la ciudad de Chiquimula | 78 |
| 9.6 Traza urbana en la ciudad | 80 |
| 9.6.1 Tipos de traza urbana que componen el área urbana | 80 |
| 9.7 Análisis de orígenes y destinos | 83 |
| 9.7.1 Orígenes de mayor movilización | 83 |
| 9.7.2 Mapa de orígenes y destinos de la ciudad de Chiquimula | 84 |
| 9.8 Diseño de ejes peatonales y ciclistas | 87 |
| 9.9 Propuesta de parámetros de intervención | 90 |
| 9.9.1 Espacio para pistas de peatones y ciclistas | 90 |
| 9.9.2 Adecuación del espacio para vehículos | 91 |
| 9.9.3 Revitalización de calles | 91 |
| 9.9.4 Nuevas conectividades | 91 |
| 10. CONCLUSIONES | 93 |
| 11. RECOMENDACIONES | 94 |
| 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 95 |
| 14. APÉNDICES | 99 |
| 15. ANEXO | 125 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | | Página |
|--------|--|--------|
| 1 | Ubicación del municipio de Chiquimula, Chiquimula | 7 |
| 2 | Árbol de problemas sobre crecimiento desordenado área urbana | 17 |
| 3 | Estructura metodológica de la investigación | 48 |
| 4 | Crecimiento de la huella urbana del municipio de Chiquimula | 57 |
| 5 | Uso del suelo del área urbana de chiquimula | 59 |
| 6 | Centralidades urbanas del municipio de Chiquimula | 61 |
| 7 | Hitos urbanos de la ciudad de Chiquimula | 64 |
| 8 | Problemática de banquetas | 74 |
| 9 | Banquetas angostas | 75 |
| 10 | Espacio dedicado a parqueo de carros | 75 |
| 11 | Inexistencia de banquetas y calles invadidas por ventas | 76 |
| 12 | Banquetas invadidas por ventas | 76 |
| 13 | Banquetas utilizadas para parqueo de carros | 77 |
| 14 | Banquetas utilizadas para parqueo de motos | 77 |
| 15 | Inexistencia de banquetas | 78 |
| 16 | Rutas más utilizadas para movilidad en la ciudad de Chiquimula | 79 |
| 17 | Tipo de traza urbana en la ciudad de Chiquimula | 82 |
| 18 | Orígenes y destinos en la ciudad de Chiquimula | 84 |
| 19 | Diseño de ejes para movilidad peatonal y ciclista para la ciudad de Chiquimula | 88 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| Gráfica | | Página |
|---------|---|--------|
| 1 | Pirámide de población (%) datos del municipio de Chiquimula, Chiquimula | 8 |
| 2 | Población total por sexo (%) datos del municipio de Chiquimula, Chiquimula | 9 |
| 3 | Población total por grupos de edad (%) datos del municipio de Chiquimula | 10 |
| 4 | Medio de transporte por hogar, municipio de Chiquimula | 14 |
| 5 | Principales problemas que se consideran en relación con el ordenamiento | 65 |
| 6 | ¿En qué deberían invertirse los recursos para mejorar la movilidad urbana? | 66 |
| 7 | Tipo de vehículo utilizado para movilizarse individualmente | 67 |
| 8 | Vehículo más utilizado para movilizarse a las actividades cotidianas | 68 |
| 9 | Motivo de preferir el medio de transporte que utiliza con mayor frecuencia | 69 |
| 10 | Áreas con movilización lenta en la ciudad | 70 |
| 11 | Consideración de aumento de tiempo para movilizarse | 71 |
| 12 | Distancia que estarían en disposición a caminar o andar en bicicleta | 71 |
| 13 | Habilitación de espacios exclusivos para peatones y ciclistas | 72 |
| 14 | Lugares a donde las personas se movilizan con mayor frecuencia en la ciudad de Chiquimula | 83 |

1. INTRODUCCIÓN

El giro que está tomando actualmente la movilidad urbana a nivel mundial es para replantearse la importancia que se le ha dado al vehículo motorizado y las consecuencias que después de un largo plazo se vivirán, entre ellas se pueden mencionar: los niveles de contaminación que genera, desorden urbano, la inactividad física que trae consecuencias de salud, la ocupación de espacio público destinado al vehículo y no a las personas, entre otras consecuencias. Está evidenciado que la solución a la movilidad urbana no es la creación de más carriles para vehículos, radica entonces en disminuir el uso del vehículo por medio del transporte multimodal donde convergen, espacio para transporte público, espacio para transporte no motorizado (ciclovías), espacio para transporte peatonal y espacio para automóviles.

La creación de espacios para movilidad peatonal no solo pretende contribuir con el fortalecimiento de la movilidad urbana sostenible, sino que realza el valor de la ciudad, disminuye el desorden urbano y crea un espacio agradable de recorrer, haciéndolo mucho más atractivo e incluyente para todos los ciudadanos y visitantes.

La ciudad de Chiquimula carece de opciones de infraestructura vial para peatones y ciclistas. Si la ciudad contara con esta infraestructura, ayudaría a los ciudadanos a movilizarse de forma cómoda, segura, ordenada, rápida con transportes alternativos; hablar de la falta de infraestructura vial para peatones va desde la falta de homogenización de las banquetas para caminar y evitar caminar sobre la calle, hasta la falta de vías exclusivas para peatones y ciclistas.

Es por eso que este documento se elaboró como un instrumento de movilidad urbana, enfocada específicamente en el peatón y el ciclista, tomando en cuenta que la carrera de

Administración de Tierras tiene como uno de sus objetivos contribuir con el ordenamiento territorial; se hizo el estudio para determinar los ejes principales para movilidad de peatones y ciclistas que al implementarse serían funcionales para a travesar la ciudad abarcando los orígenes y destinos que comúnmente movilizan a la población, haciéndolo entonces una red funcional y utilizable para la movilidad.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las ciudades de tamaños grandes como ciudad de Guatemala han crecido de forma desordenada y con planificación territorial tardía, eso ha hecho que el tiempo que los usuarios invierten para movilizarse sea prolongado, que la calidad de vida en términos de bienestar emocional se vea afectada y que los niveles de contaminación e inseguridad aumenten.

La mayoría de ciudades priorizan el transporte individual como alternativa al mal sistema de transporte colectivo, lo que logra el aumento en el tránsito y desorden vial. Chiquimula comienza a tener síntomas de ciudad grande mal planificada, esto se refleja en el congestionamiento vial, en áreas específicas del municipio, en parte, debido a que las personas utilizan vehículos o transporte urbano para movilizarse en trayectos cortos, por la falta de espacios cómodos para caminar, la usencia de trasporte público de calidad, la percepción de inseguridad y la invasión del espacio público por parte de los vendedores. El congestionamiento vial genera varios problemas, como lo son, contaminación del ambiente, gasto de combustible, pérdida de tiempo y estrés. Esto, a su vez, genera una demanda de espacios para parqueos de vehículos en las áreas más céntricas, situación que la municipalidad no tiene normada para que se vaya dando de una forma ordenada.

La ciudad de Chiquimula carece de opciones de infraestructura vial para peatones y ciclistas. Si la ciudad contara con esta infraestructura, ayudaría a los ciudadanos a moverse de forma cómoda, segura, ordenada, rápida y con transportes alternativos; hablar de la falta de infraestructura vial para peatones va desde la falta de homogenización de las banquetas para caminar sobre ellas para evitar caminar sobre la calle, hasta la falta de vías exclusivas para peatones y ciclistas. Es importante mencionar que un problema actual y con tendencia de crecimiento es la invasión de banquetas por parte de vendedores de la economía informal en el centro de la ciudad y en algunos barrios están siguiendo el mismo modelo .

3. JUSTIFICACIÓN

La ciudad de Chiquimula, tiene un área urbana de aproximadamente 16km², esto la hace una ciudad de tamaño intermedio comparado con otras ciudades que tiene el país. El tamaño actual y el crecimiento de la ciudad de Chiquimula la hace una ciudad con tiempo para iniciar una planificación de movilidad urbana con visión a futuro, que sea adaptable a las necesidades de sus ciudadanos y adecuada para mejorar la calidad de vida.

Siendo evidente la falta de alternativas y propuestas para mejorar la movilidad urbana en el área de Chiquimula, se ha detectado la necesidad de proponer un sistema integrado de movilidad urbana como alternativa al crecimiento del tránsito de vehículos y motocicletas en la ciudad, esto con la finalidad de incentivar a los pobladores a utilizar medios de transporte alternativos como la movilidad a pie y la bicicleta, partiendo que son más amigables con el medio ambiente, contribuyen a tener una ciudad más ordenada, limpia, menos contaminada y

que promueven la actividad física lo cual impacta en la salud tanto física como emocional de los habitantes¹.

La movilidad en la ciudad actualmente es desordenada, tendiente a colapsar por el tránsito vehicular y priorizada para los vehículos, considerada la mejor opción de transporte en desplazamientos. De no mejorar las opciones de movilidad urbana en el presente, se está en riesgo de tener un impacto social y económico decreciente, lo que no contribuye al desarrollo municipal.

Los automovilistas serían los primeros beneficiados, disminuye el tiempo en tráfico, disminuye el nivel de contaminación, mejora la salud de la población, dando condiciones a la actividad física, da inclusión social, ya que según censo nacional 2018, un 47% de los hogares no cuenta con ningún vehículo para moverse, y en general da a la ciudad revitalización y ordenamiento urbano.

¹ Un estudio realizado en Dinamarca a lo largo de 14 años y en el que se analizan 30.000 personas de entre 20 y 93 años de edad. Aquellos que usaban la bicicleta diariamente para ir a trabajar disminuían su tasa de mortalidad en un 40%.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Contribuir a mejorar el sistema urbano de la ciudad de Chiquimula a través de una propuesta de movilidad urbana eficiente, que contribuya al ordenamiento territorial.

4.2 Específicos

- a) Proponer un diseño de ejes para la infraestructura vial de peatones y ciclistas que contribuya al impulso de un sistema integral de transporte, como alternativa al modelo de movilidad actual.
- b) Brindar a la municipalidad una herramienta de consulta, para la generación de propuestas de ordenamiento vial especialmente para espacios peatonales y ciclovías.
- c) Participar en la solución de problema de crecimiento desordenado de la cabecera municipal.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 Ubicación del área de estudio

El municipio de Chiquimula se encuentra ubicado en la parte norte del departamento y tiene categoría de cabecera departamental. La cabecera municipal está unida con el resto de municipios del departamento por medio de carreteras centroamericanas, nacionales, rutas departamentales y municipales, de tipo asfaltado de dos y tres vías en buen estado (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-, 2010).

Según el mapa oficial del Instituto Geográfico Nacional, el municipio de Chiquimula, tiene un área aproximada de 372 km², su topografía es muy variada e irregular, encontrando altitudes que van desde los 260 a los 1,816 msnm, lo que da como producto una diversidad de microclimas y relieves. El municipio se ubica a 170 kilómetros de distancia de la ciudad capital, tomando como acceso la ruta del Atlántico, CA-9 norte y a 210 kilómetros sobre la ruta alterna o carretera CA-1, la cual pasa por los departamentos de Jutiapa y Santa Rosa (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-, 2018).

Específicamente, el municipio de Chiquimula, se encuentra ubicado en las coordenadas N1645,343.92 E 613,417.01 S 1, 626,273.70 O 583,927.42 de la proyección cartográfica digital GTM, datum WGS 1984 (SEGEPLAN, 2010).

En la figura 1 se presenta un mapa de ubicación geográfica del área de estudio.

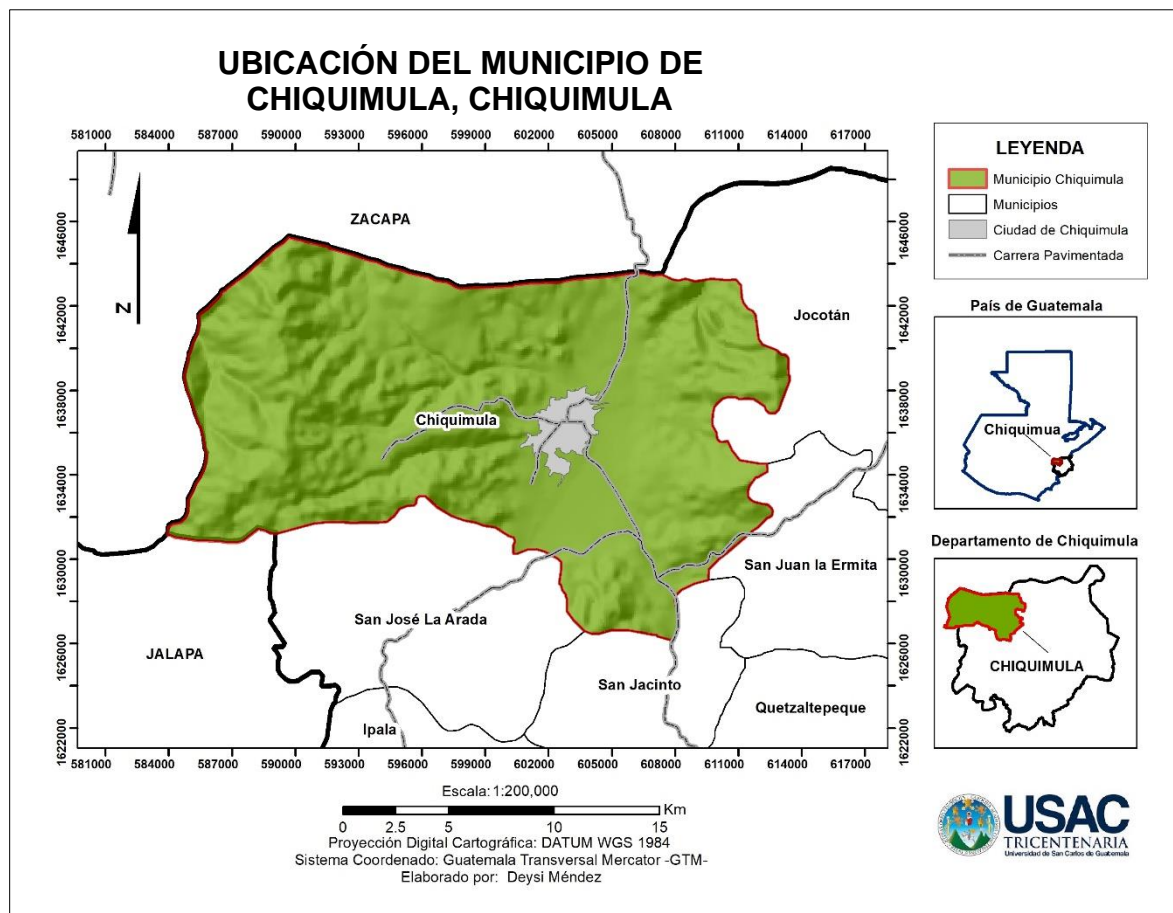


Figura 1. Ubicación del municipio de Chiquimula, Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

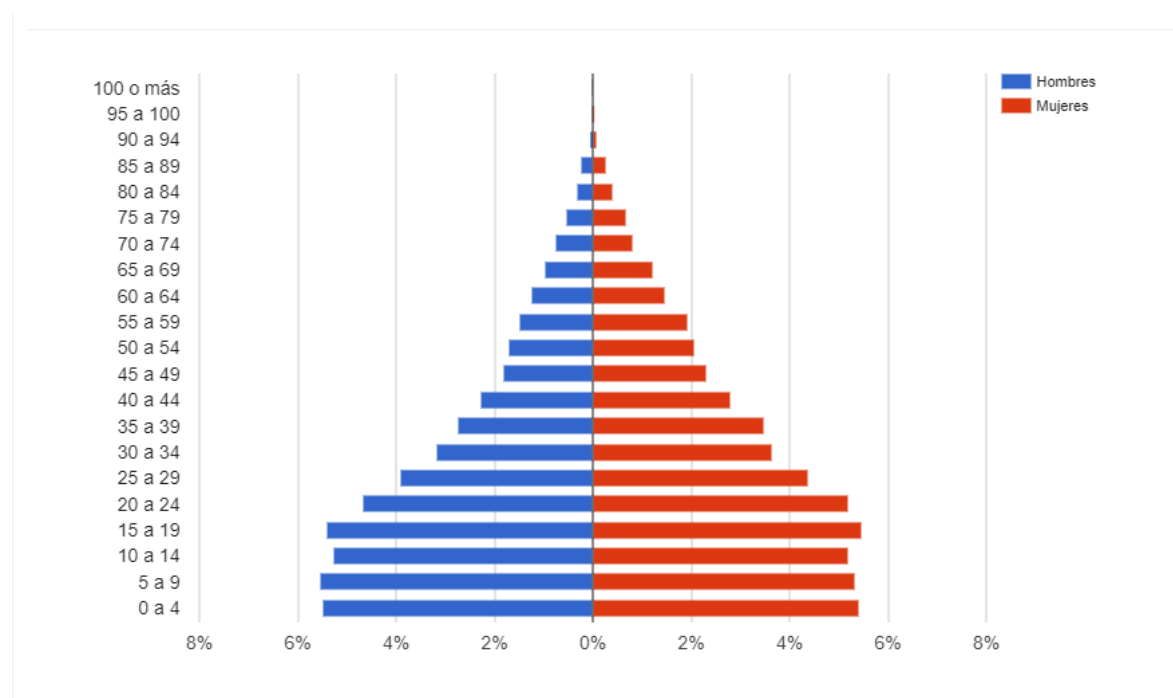
El municipio tiene un valle irrigado por el río San José y sus afluentes, donde está ubicada la cabecera municipal. En este valle existe una variedad de cultivos de hortalizas, maní, granos básicos y ganadería. También existen áreas muy ricas en suelos para agricultura que no han sido tecnificadas para producción intensiva. En los últimos años, algunas de ellas, han sido objeto de cambio de uso, de agrícola productivo a áreas residenciales (SEGEPLAN, 2010).

Según SEGEPLAN 2018, en su Análisis de Centros Poblados, en la categorización departamental de centros poblados, los poblados que tienen las mejores condiciones y servicios

en el municipio son: El Ingeniero, Petapilla, Cabecera municipal, San Esteban, Vado Hondo y Santa Elena, poblados que están próximos a la carretera asfaltada CA – 10 que conduce al municipio de Esquipulas.

5.2 Población

El municipio de Chiquimula, según el censo nacional 2018 , tiene una población de 111,505 habitantes, en la gráfica 1 se presenta la pirámide poblacional de Chiquimula, con los diferentes grupos etarios que conforman su población.

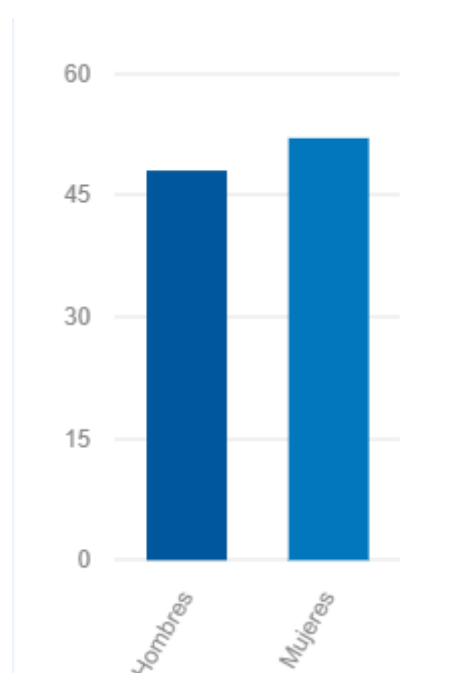


Gráfica 1. Pirámide de población (%). Datos del municipio de Chiquimula, Chiquimula

Fuente: INE, 2018., XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda.

La ruralidad de este municipio es de 50.44% mientras que el restante 49.56% se encuentra en el área urbana. El municipio de Chiquimula, comparado con los otros 10 que integran el departamento, presenta el mayor porcentaje de urbanidad, el cual se debe a su condición de cabecera departamental y en él, la prestación de servicios especializados, comercio y otras acciones que contribuyen a la satisfacción de necesidades de sus habitantes, fenómeno que se experimenta en las áreas urbanas y se incrementa cada año (SEGEPLAN, 2010).

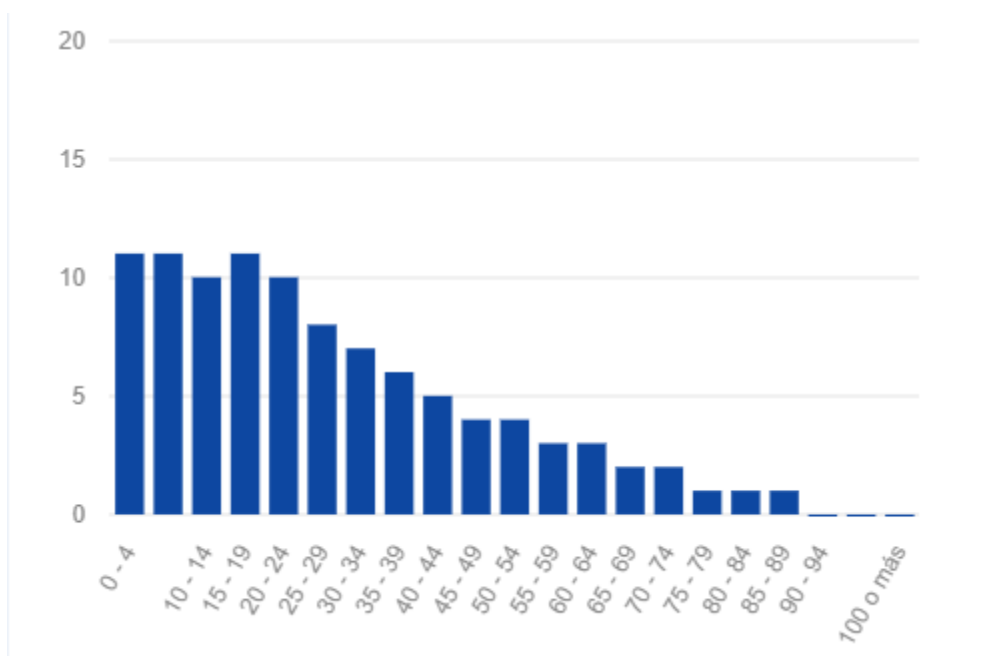
Según INE 2018, demuestra que el 52.20 % de la población son mujeres. El resto de la población representa el 47.80 % de la población masculina. Estos datos se presentan en la gráfica 2.



Gráfica 2. Población total por sexo (%) Datos del municipio de Chiquimula, Chiquimula

Fuente: INE, 2018, XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda

En la gráfica 3 se presenta la población por grupos de edad para análisis de prioridades a la hora de tomar decisiones encaminadas a mejorar la calidad de vida de los habitantes.



Gráfica 3. Población total por grupos de edad (%) Datos del municipio de Chiquimula, Chiquimula

Fuente: INE, 2018, XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda.

La población del municipio está conformada en un 43 % de niños y jóvenes entre las edades de 0 a 19 años.

Se refleja que de 0 a 19 años la población representa una estimación del 55.33 % de la población del municipio, a la que se le tendrá que dar las condiciones necesarias para su vida.

La población del municipio está conformada en un 32.26 % de niños y jóvenes entre las edades de 5 a 19 años y en un 25% de 20 a 34 años. Se refleja que de 0 a 34 años la población representa una estimación del 67.25 %. La mayor parte de la población está conformada por

niños y jóvenes, lo que da un dato importante para la inversión en condiciones necesarias para la calidad de vida.

5.3 Patrón de asentamiento

Los poblados que se encuentran ubicados en áreas con pendientes que no sobrepasan el 5%, principalmente en el valle de Chiquimula, presentan una concentración de vivienda mayor por kilómetro cuadrado, allí se han realizado en la mayoría, el establecimiento de servicios básicos. Esta área de valles, también concentra la mayor zona productiva del municipio, que dispone de condiciones como: pendiente adecuada para labores de mecanización, zonas irrigables por los ríos San José y Shutaque, además de la calidad de los suelos deriva sedimentos aluviales (SEGEPLAN, 2010).

5.4 Dimensión económica

Dadas las dinámicas económicas particulares del municipio, la cabecera municipal se ha convertido en el centro regional del comercio y la prestación de servicios especializados, debido a su posición geográfica favorable, la cual lo hace muy atractivo para personas de los departamentos de Zacapa y algunos municipios colindantes de Jutiapa y Jalapa. Este municipio se encuentra dentro de la zona conocida como corredor seco en Guatemala, y forma parte del territorio que conforma la cuenca hidrográfica del río Motagua, y como departamento comparte fronteras con los países de Honduras y El Salvador (SEGEPLAN, 2018).

Este es un municipio con una ubicación geográfica estratégica, puesto que es el punto neurálgico del nororiente del país, tanto por la actividad comercial que en él se genera, así como por ser el municipio en el que se concentran establecimientos educativos de renombre nacional e

internacional, lo que ha permitido que en ellos estudien jóvenes de todos los departamentos del nororiente (SEGEPLAN, 2018).

5.5 Dimensión ambiental

El capital natural del municipio de Chiquimula es muy diversificado fundamentado en que cuenta con áreas de producción intensiva irrigadas por ríos permanentes, 93 fuentes de agua, suelos ricos para la producción y diversidad entre granos básicos, melón, manía, café, maíz, frijol, hortalizas, entre otros. Según un estudio de capacidad de la Tierra a escala 1:50000, se considera que el 43% de la tierra son zonas para la Producción Forestal, debido a las condiciones de pendiente y profundidad principalmente. Adicional, se considera que el 17% de las tierras es para la protección y conservación (SEGEPLAN, 2010).

Recursos naturales: la mayor parte del territorio del municipio de Chiquimula se ubica dentro de la cuenca hidrográfica del río Motagua, específicamente en la subcuenca del Río Grande, siendo los ríos Shutaque, Shusho, Tacó, San Jorge y San José los principales afluentes.

El clima del municipio es cálido, donde predominan los días claros y soleados en la mayor parte del año, la temperatura oscila entre los 19°C a 39°C, sin embargo, se han registrado temperaturas mayores hasta 41°C, principalmente en meses de verano, marzo y abril. Se reconocen dos temporadas, el invierno y el verano la temperatura de lluvia entre los meses de mayo a noviembre y la temperatura de verano de los meses de diciembre a abril (SEGEPLAN, 2018).

5.6 Síntesis del modelo del desarrollo territorial

El territorio del municipio de Chiquimula, que también es la cabecera departamental, concentra cerca del 50% de la población total del departamento, donde son ofrecidos servicios

especializados de salud, educación en todos los niveles incluida el universitario, y es el punto por excelencia donde confluyen las poblaciones rurales para el intercambio comercial de sus productos y mercancías. A esta ventaja se le suma la presencia de una serie de entidades financieras que existen en el país, que se utilizan para la transacción de sus operaciones y negocios (SEGEPLAN, 2010).

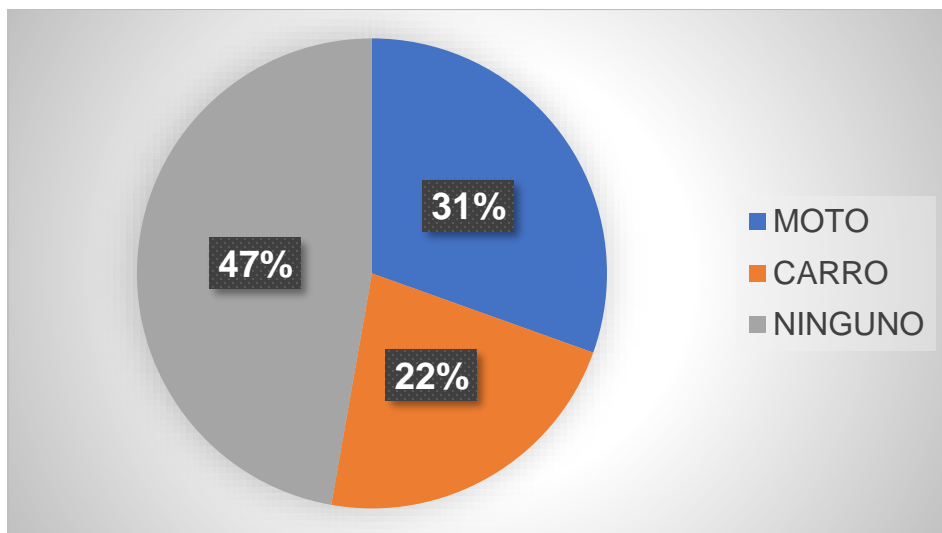
La dinámica del municipio, adicional, al intercambio comercial, también es el centro de visitantes, turistas y romeristas que se trasladan desde todos los departamentos del país hacia el municipio de Esquipulas, haciendo escala para descansar, alimentarse y abastecerse de productos de consumo diario principalmente (SEGEPLAN, 2010).

La siguiente dinámica que se manifiesta, es principalmente en la cabecera municipal con la presencia estudiantes de todos los ciclos lectivos y principalmente de las 4 universidades que están presentes, en donde se tiene un total de 32 carreras universitarias, varios posgrados y algunos otros cursos profesionales del ciclo corto (SEGEPLAN, 2010).

Además, es la cabecera municipal, se concentra la mayoría de dinámicas y dónde está concentrada la mayoría de las sedes de instituciones públicas y privadas con presencia en el departamento (SEGEPLAN, 2010).

5.7 Equipamiento de transporte para la movilidad por hogar

Según datos del censo 2018, el 31% de los hogares del municipio de Chiquimula cuentan con vehículo para su movilidad, el 22% de hogares cuenta con motocicleta para su movilidad y el 47% de población no posee ningún vehículo de su propiedad para la movilidad. Sin embargo, el municipio posee transporte urbano y extraurbano. En la gráfica 4 se presenta dicha información.



Gráfica 4. Medio de transporte por hogar, municipio de Chiquimula

Fuente: INE, 2018, XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda.

5.8 Transporte público

El servicio de transporte interno de la cabecera municipal es prestado por taxis y transporte en microbuses colectivos, los cuales funcionan de acuerdo a rutas definidas previamente autorizadas (SEGEPLAN, 2018).

Se evidencia la falta de regulación en la circulación del transporte colectivo, contribuye a la problemática de ordenamiento territorial de la cabecera municipal, debido a la ausencia de paradas de buses autorizadas, provocando con ello el congestionamiento vehicular y desorden, en calles y avenidas al parque central, lo cual genera malestar e inconformidad de los vecinos, al no poder transitar por dichas zonas, especialmente en los días de mercado que son jueves y domingo (SEGEPLAN, 2018).

Es notable que se carece de una planificación adecuada de rutas, lo cual se evidencia en la excesiva cantidad de unidades, provocando una fuerte competencia entre los pilotos, arriesgando la integridad física de vecinos que hacen uso del servicio, como de los que transitan a pie por la ciudad, los cuales han sido víctimas de lesiones y accidentes por imprudencias incurridas a diario (SEGEPLAN, 2018).

Existe una policía municipal de tránsito, que coadyuva a mitigar la problemática en referencia, sin embargo en algunas temporadas de mayor carga vehicular y movilidad de las personas, se convierte en un verdadero caos el centro de la ciudad (SEGEPLAN, 2018).

5.9 Crecimiento desordenado de la cabecera departamental de Chiquimula, sin lineamientos de ordenamiento territorial

La cabecera departamental de Chiquimula, es un territorio que, dado a su ubicación geográfica, muestra dinámicas de comercialización y movilidad de las personas, que, comparado con las dinámicas de otros departamentos aledaños es mayor, a pesar de ello, no se cuenta con instrumentos técnicos – políticos y normativos que aporten y coadyuven al ordenamiento del territorio, y se pueda generar la convivencia pacífica y armoniosa de sus habitantes, dado que, el crecimiento urbanístico se ha dado de forma arbitraria y no planificada (SEGEPLAN, 2018).

El incumplimiento de las funciones que por mandato legal les corresponde ejercer a las autoridades municipales, es una causalidad primaria que promueve no disponer de ordenanzas que puedan regular y ordenar el crecimiento de la ciudad de forma adecuada. A esta causalidad primaria abonan, la existencia de grupos organizados y sindicales, insertos en la economía informal (mercados y puestos ambulatorios de ventas) quienes hacen sus pronunciamientos sociales cuando sus intereses se ven afectados y disminuidos por regulaciones municipales,

desgaste político que no se quiere asumir por parte de las autoridades y se va paleando con medidas que dan solución a corto plazo (SEGEPLAN, 2018).

Los Concejos municipales (corporaciones) según código municipal en vigencia (Código Municipal, 12-2002) son asesorados por comisiones específicas integradas entre concejales y síndicos, teniendo un marco legal que regula todo lo concerniente en orientar el accionar del gobierno local, sin embargo, el desconocimiento de los roles y funciones que estas comisiones ejercen a través de su accionar y su influencia, es otra causal que muestra la escasa voluntad política para asumir las atribuciones que por mandato legal les son encomendadas (SEGEPLAN, 2018).

La indiferencia de los habitantes o ciudadanos de la cabecera municipal, como parte afectada con esta problemática, para involucrarse en la solución del problema como una causalidad primaria es muy incidente. Esta atribución es relegada con exclusividad a las autoridades municipales, lo que pone en un escenario poco favorable en la búsqueda de soluciones viables y factibles a implementar, dejando de manifiesto la poca voluntad para ser parte de la solución de la problemática (SEGEPLAN, 2018).

El incremento de comerciantes, que pertenecen a la economía informal, es otra causalidad primaria que contribuye a esta problemática, al carecerse de espacios adecuados o el establecimiento de mercados cantonales, que pudieran desconcentrar el comercio y las ventas del mercado central y terminal, lo cual sería una acción estratégica de desarrollo (SEGEPLAN, 2018).

Toda esta gama de efectos provocados en la cabecera departamental de Chiquimula en la ausencia de procesos de planificación y ordenamiento territorial, generan como efectos la dificultad para el tránsito vehicular y la locomoción de las personas, la alta vulnerabilidad a los

accidentes, exposición al riesgo, y el incremento de los niveles de estrés y alteración de sus habitantes, teniendo que utilizar mayor cantidad de agentes del orden público para regular la movilidad y el orden de la ciudad (SEGEPLAN, 2018).

En la figura 2 se identifican las causas y los posibles efectos del crecimiento desordenado de la cabecera departamental de Chiquimula.

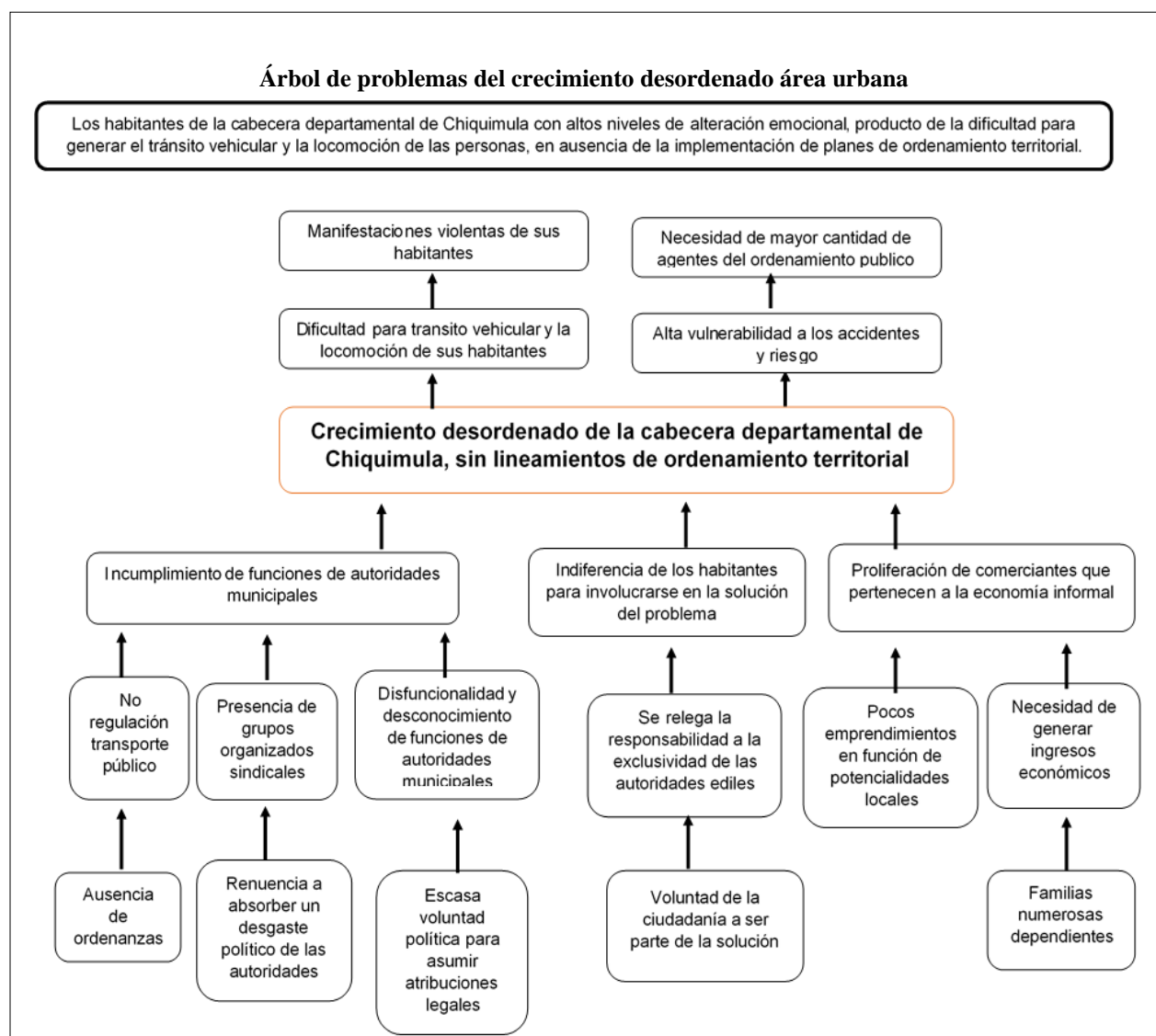


Figura 2. Árbol de problemas sobre crecimiento desordenado área urbana

Fuente: Proceso participativo PDM-OT, Chiquimula, 2018.

5.10 Parqueos en Chiquimula

La ciudad de Chiquimula se ha visto afectada constantemente por la utilización inadecuada del espacio público, por parte de parqueaderos improvisados, ubicados en lugares en donde no debe haber vehículos estacionados, de parqueos no aprobados, y de conductores que utilizan las banquetas para dejar allí su vehículo, afecta el uso que pueden hacer los ciudadanos del espacio.

5.11 Plan de ordenamiento territorial

Según el código municipal vigente determina, es la municipalidad quien está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y desarrollo integral de su municipio para que, por medio de este, se planifique y gestionen las inversiones territoriales.

Para el año 2018 se elaboró el plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial del municipio de Chiquimula para el proceso metodológico lo asesoró y acompañó la Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-, fue liderado por la municipalidad, específicamente por la Dirección Municipal de Planificación, y como elemento esencial contó con la participación institucional local y los miembros de la sociedad civil y otros grupos organizados.

En términos generales, el contenido del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial se concretiza en lo siguiente: a) Información general del municipio así como la organización actual del territorio; b) un Modelo de Desarrollo Territorial Actual–MDTA y Tendencial, que relata dos escenarios; que son el actual y tendencial, a partir de un análisis integrado por problemáticas, potencialidades, la relación con amenazas, vulnerabilidades, uso actual del suelo y características del territorio; c) Modelo de Desarrollo Territorial Futuro–

MDTF, que lo conforma la visión de desarrollo del territorio, la organización territorial futura, los usos futuros del territorio y complementado con el escenario futuro de desarrollo; y d) Directrices generales para la gestión y seguimiento del PDM-OT, función o tareas que recaerán en los tomadores de decisiones o con aquellos que tengan compromisos con el desarrollo del municipio, principalmente la municipalidad, las entidades de gobierno, organizaciones privadas y la sociedad civil y todos aquellos que tengan incidencia en el desarrollo del territorio.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Movilidad urbana

La movilidad se entiende cómo el conjunto de desplazamientos que tienen que realizar las personas de un ámbito territorial determinado por motivos laborales, formativos, culturales, de ocio o por cualquier otra causa. Partiendo de esto, al referirse a movilidad urbana se indica que el ámbito territorial se enmarca dentro de un contexto de ciudad (Prada, 2013).

6.1.1 Movilidad urbana sostenible

El modelo de ciudad sostenible ha identificado el transporte y la movilidad como una de las actividades urbanas que mayor impacto genera. El término ‘movilidad sostenible’ en principio acepta que el desplazamiento siga incrementándose indefinidamente, pero aprovechando lo mejor posible los recursos energéticos y materiales requeridos y reduciendo sus impactos. Por otro lado, se interpreta como una reflexión sobre los límites de la movilidad, sobre los límites de las demandas de desplazarse y desplazar bienes de un lado a otro (Prada, 2013).

Se debe tener en cuenta que el concepto de sostenible no sólo se enmarca en lo ambiental, sino también en lo social y económico, por lo que la visión para abordar la movilidad debe ser integral y compleja. En este orden de ideas, además de tener en cuenta la incidencia en la contaminación del medio urbano que trae consigo la movilidad según cada medio de transporte, se deben tener en cuenta las implicaciones sociales: la salud, la convivencialidad, la autonomía de los diversos grupos sociales, el uso y la calidad del espacio público, la percepción del riesgo, la equidad, etc (Prada, 2013).

Una definición más completa de lo que es la movilidad urbana sostenible es la siguiente: El aprovechamiento al máximo el uso de todos los modos de transporte y organizar la «comodalidad» y reconciliar intereses entre los distintos modos de transporte colectivo (tren, tranvía, metro, autobús y taxi) y entre los diversos modos de transporte individual (automóvil, bicicleta y marcha a pie). También supone alcanzar unos objetivos comunes de prosperidad económica y de gestión de la demanda de transporte para garantizar la movilidad, la calidad de vida y la protección del medio ambiente (Prada, 2013).

6.1.2 Accesibilidad

Es la facilidad y conveniencia con la que la gente pueda disfrutar de servicios y desarrollar las distintas actividades diarias, relacionándose con clientes, suministradores, compañeros de trabajo, etc. Su contraposición con el concepto de movilidad supone ampliar el espectro de posibilidades de satisfacer una necesidad, dado que el desplazamiento físico es simplemente una de dichas opciones (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2007).

6.2 Red peatonal

La finalidad de una red peatonal es conectar el territorio urbano de manera que nodos de comunicación, equipamientos y espacios públicos queden al alcance del ciudadano que se desplaza a pie. De este modo, se garantiza una buena accesibilidad a los servicios y actividades cotidianas: centros educativos, deportivos, administrativos, institucionales, culturales, cívicos, los mercados municipales. En consecuencia, se favorece la sensación de proximidad y, a la vez, se reduce la dependencia de la movilidad motorizada por parte de la población (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2007).

6.3 Espacio público

“La historia de la ciudad es la de su espacio público” (Borja y Mixi, 2000, citado por Velásquez, 2015).

Efectivamente, las ciudades no son el espacio de lo doméstico o privado, son el ámbito donde la población se encuentra (simbiosis), se identifica (simbólico) y se manifiesta (cívico). Es por esto que debe ser entendida como un “sistema de redes o de conjunto de elementos -tanto si son calles y plazas como si son infraestructuras de comunicación (estaciones de trenes y autobuses), áreas comerciales, equipamientos culturales, es decir espacios de uso colectivos debido a la apropiación progresiva de la gente- que permiten el paseo y el encuentro, que ordenan cada zona de la ciudad y le dan sentido, que son el ámbito físico de la expresión colectiva y de la diversidad social y cultural. Es decir, que el espacio público es el espacio principal del urbanismo, de la cultura urbana y de la ciudadanía. Es un espacio físico, simbólico y político” (Borja y Mixi, 2000, citado por Velásquez, 2015).

6.4 Espacio público y movilidad urbana

En el modelo urbano actual, fragmentada, creciente y desigual, el espacio público es transformado en espacio conectivo, es decir, tienden a concentrarse con una sola función: la de facilitar el desplazamiento de personas y mercancías a una velocidad adecuada, disminuyendo la posibilidad de prácticas sociales en esos espacios (Miralles y Cebollada, 2003, citado por Velásquez, 2015).

6.5 Transporte no motorizado como medio de transporte eficiente

Sin el diseño e implementación de estrategias eficientes que ayuden a promover el desarrollo social, no puede haber un crecimiento económico satisfactorio. Una buena gestión social debe incluir un conjunto de prácticas administrativas, políticas y participativas, que determinen los caminos que se pueden articular a la hora de obtener los resultados esperados en el desarrollo de cualquier tipo de sociedad (Camacho, 2016).

Sin embargo, a pesar de su importancia, muchas veces los gobiernos no ponen la atención necesaria en los procesos de gestión y planificación social, lo cual genera enormes atrasos en el desarrollo, y una gran cantidad de situaciones negativas que limitan considerablemente el bienestar de la población (Camacho, 2016).

Una de las principales áreas de acción de la gerencia social se relaciona con el desarrollo, mejoramiento y recuperación del espacio público, entendido como el lugar en donde se establece, preserva, promueve y organiza la comunicación entre personas diferentes. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, el espacio público es un lugar de relación e identificación, de intercambio social, manifestación política y expresión comunitaria, cuyo desarrollo efectivo, depende de la integración y la participación armónica de las personas, que

sólo es posible si existe una gestión social adecuada, que se preocupe por mantener el orden, el dominio público, la sana convivencia y el uso colectivo del espacio (Camacho, 2016).

6.6 La bicicleta y el uso del espacio público

El espacio público define las posibilidades de desarrollo de la ciudad, en la medida en que indica la calidad de vida de las personas y de la ciudadanía de sus habitantes. Por lo tanto, teniendo en cuenta que el espacio público se relaciona con el bienestar y satisfacción de las personas, la administración local debe considerar la importancia de mejorar la movilidad a través de los espacios que componen a la ciudad, por medio de la inclusión de estrategias alternativas que ayuden a disminuir el caos vehicular y a reducir las conductas inapropiadas por medio de las cuales se efectúa un uso inadecuado del espacio público (Camacho, 2016).

6.7 Beneficios del uso de la bicicleta

Existen innumerables razones para incentivar el transporte en bicicleta. Prácticamente no contamina, reduce el consumo de recursos fósiles no renovables y contribuye a la actividad física, la salud y el bienestar de quien la usa. Además, el uso de la bicicleta representa una alternativa económica y ágil de transporte que rápidamente se ha posicionado como un símbolo del urbanismo renovado. Al mismo tiempo que es un medio de transporte limpio, innovador y moderno, contagia el entusiasmo por construir ciudades pacíficas, amables y justas. En resumen, ningún otro medio puede transformar tan positivamente una ciudad en lo ecológico y en lo social como la bicicleta (Camacho, 2016).

6.7.1 Inclusión social

Teniendo en cuenta las necesidades de toda la comunidad, incluidos los grupos vulnerables como los niños, los discapacitados, los ancianos, los hogares con bajos ingresos, las

minorías, etc... se debe garantizar la igualdad de acceso a los servicios públicos, la accesibilidad y la disponibilidad de varias opciones de movilidad. Desarrolla un mercado de trabajo integrador y facilita el empleo a través de medidas relacionadas con el transporte (Comisión Europea, 2014).

6.7.2 Accesibilidad

La accesibilidad de un individuo a una actividad es la facilidad con la que el individuo puede llegar a los lugares donde se puede realizar esa actividad (Comisión Europea, 2014).

6.7.3 Dependencia del automóvil

Las áreas de dispersión urbana también se caracterizan por ser altamente dependientes del uso del automóvil como medio de transporte. La mayoría de las actividades, tales como compras y traslado al lugar de trabajo, requieren el uso de un automóvil como resultado tanto del aislamiento y distancia al centro de la ciudad y el aislamiento de la zona residencial con zonas industriales y zonas comerciales. Caminar y otros métodos para movilizarse no son prácticos, por lo tanto, muchas de estas zonas tienen pocas o ninguna acera (Comisión Europea, 2014).

6.7.4 Políticas para el uso de la bicicleta

De acuerdo con la argumentación planteada por Ramos (2000, citado por Camacho, 2016), el tema de la creación y diseño de políticas que permitan mejorar el número de usuarios de la bicicleta, como medio de recuperación del espacio público, se debe relacionar con tres procesos específicos, que son:

- Un proceso cultural, por medio del cual se difunden y se fortalecen los valores relacionados a la convivencia ciudadana.

- Un proceso social de movilización ciudadana, por medio del cual se establecen los mecanismos necesarios para el desarrollo positivo del espacio público.
- Un proceso político, por medio del cual se formalizan los procesos y mecanismos que permitirán hacer efectivas las iniciativas.

Por tanto, como se puede apreciar, incentivar el uso de la bicicleta como medio para rescatar y mejorar el uso del espacio público depende de la articulación de diferentes tipos de iniciativas, enfocadas a los esfuerzos del sector empresarial, del Estado y de la sociedad, a través de procesos políticos, administrativos y económicos por medio de los cuales se realicen las modificaciones necesarias, se garantice la seguridad y se mejoren significativamente las oportunidades de movilización que poseen las personas que usan la bicicleta (Camacho, 2016).

6.8 Vialidad urbana

6.8.1 Vialidad

Conjunto de vías o espacios geográficos que estructuran e integran el uso del suelo y se destinan fundamentalmente al tránsito de vehículos y personas, así como para alojar instalaciones. Por su extensión territorial la vialidad puede ser: local, urbana, suburbana, regional, estatal, nacional e internacional (SEDESOL, 2001).

6.8.2 Vías de comunicación

Las vías de comunicación deben de considerar la movilización de habitantes y bienes a través de una red vial sensible a su contexto e interconectada. Esta red también debe proveer distintos medios de transporte, que pueden ir desde trenes, buses colectivos, hasta vías para bicicletas. Al analizar y planificar un centro poblado, es importante identificar los distintos tipos

de vías que conectan los distintos poblados. Las rutas o vías pueden tener importancia a nivel local, regional, nacional e incluso internacional. Las vías internacionales son de mayor capacidad y diseñadas para tráfico pesado y velocidades altas, así como para el automóvil, ya que el fin de estas es garantizar el flujo libre de vehículos. Estas pueden caracterizarse también como autopistas. Las vías locales, en contraste, deben ser diseñadas para acomodar tanto al peatón como al automóvil y a otros medios de transporte, como bicicletas y buses. Los tamaños de las vías locales, por lógica, deberán de ser menores, contar con aceras para el peatón, y diseñadas con intersecciones que eviten que el flujo vehicular sea a altas velocidades (SEDESOL, 2001).

6.9 Centralidad urbana

El concepto de centralidad, en el contexto del ordenamiento urbano, cobró relevancia con “la teoría de los lugares centrales” desarrollada en la década de 1930 por Walter Christaller. De acuerdo a esta teoría, el territorio se organiza a partir de una estructura jerarquizada de espacios centrales o centralidades, donde la jerarquía de los mismos se define a partir del “superávit de servicios” que presentan, es decir, la diferencia entre la capacidad de un determinado servicio y el número de habitantes del área de influencia de dicho servicio. En este contexto, la centralidad tiene la capacidad de atraer personas de otras zonas de la ciudad que utilizan dicho “superávit” (Cuenin y Silva, 2010).

Centralidades: Son espacios multifuncionales de diferentes escalas, con un rol definido, que atraen personas y bienes en donde se producen intensos intercambios colectivos. En el marco de esta definición, las centralidades son sitios de la ciudad que se distinguen por: 1) una alta concentración de servicios y actividades de diferentes escalas que determinan su grado de atracción de personas; 2) buena accesibilidad interna y desde el resto de la ciudad (suelen tener nodos de transporte); y 3) el reconocimiento de la comunidad como el centro de la zona a la que

pertenecen, siendo un punto de referencia y de expresión simbólica de las condiciones de vida de sus habitantes (Cuenin y Silva, 2010).

6.10 Espacio público

El espacio es la parte que ocupa un objeto sensible, la capacidad de un terreno o la extensión que contiene la materia existente. Público, del latín *publicus*, es un adjetivo que permite nombrar aquello que resulta manifiesto, notorio, sabido o visto por todos, y a aquello que pertenece a toda la sociedad y es común del pueblo (Pérez y Merino, 2014).

El espacio público, por lo tanto, es el lugar que está abierto a toda la sociedad, a diferencia del espacio privado que puede ser administrado o hasta cerrado según los intereses de su dueño. Por lo tanto, es de propiedad estatal y dominio y uso de la población general. Puede decirse, en general, que cualquier persona puede circular por un espacio público, más allá de las limitaciones obvias que impone la ley (Pérez y Merino, 2014).

En concreto, entre los muchos tipos de espacios públicos que existen destacarían las calles, las plazas, los pabellones municipales deportivos, las escuelas, los centros hospitalarios, las bibliotecas, las estaciones de tren o autobuses, las bibliotecas, las autovías, las carreteras entre otros (Pérez y Merino, 2014).

La administración pública es la encargada de la regulación y la gestión del espacio público, fijando sus condiciones de uso. El gobierno de turno debe garantizar la accesibilidad del espacio público a todos los ciudadanos, sin distinciones de ningún tipo. Un espacio público, por ejemplo, no puede estar cerrado a cierta clase social o a determinada etnia (Pérez y Merino, 2014).

Como escenario de la interacción social, el espacio público cumple con funciones materiales (al dar soporte físico a las actividades colectivas) y funciones simbólicas (permite el intercambio y el diálogo entre los miembros de la comunidad) (Pérez y Merino, 2014).

6.11 Red peatonal

La finalidad de una red peatonal es conectar el territorio urbano de manera que nodos de comunicación, equipamientos y espacios públicos queden al alcance del ciudadano que se desplaza a pie. De este modo, se garantiza una buena accesibilidad a los servicios y actividades cotidianas: centros educativos, deportivos, administrativos, institucionales, culturales, cívicos, los mercados municipales. En consecuencia, se favorece la sensación de proximidad y, a la vez, se reduce la dependencia de la movilidad motorizada por parte de la población (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2007).

6.11.1 Itinerarios peatonales

Son conjuntos articulados de tramos de vías e intersecciones en los que el peatón tiene prioridad, de manera que pueda circular de manera cómoda, segura y continua. Estas vías conectan las principales áreas del municipio, articulando una trama funcional que permite la continuidad de la ciudad hacia el ámbito periurbano (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2007).

Los itinerarios a pie son recorridos que tienen unas exigencias ambientales y de diseño específicas que varían según se trate de vías segregadas del resto de modos de transporte o de vías que comparten el espacio con otras redes de movilidad (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2007).

6.11.2 Vías verdes

son infraestructuras autónomas destinadas al tráfico no motorizado: peatones, ciclistas, personas con movilidad reducida, jinetes, patinadores... Estas vías utilizan antiguas infraestructuras lineales parcial o totalmente fuera de servicio, como las plataformas de ferrocarriles en desuso y los caminos de sirga paralelos a las vías de agua, interconectadas mediante caminos de servicio de canales, caminos rurales y vecinales, caminos forestales, caminos sobre diques, los caminos de peregrinaje y los grandes itinerarios históricos, etc. para crear grandes recorridos o redes (Asociación Europea de Vías Verdes, 2002).

6.12 Ciudad

Son centros de civilización, generando desarrollo económico y social con avances culturales, espirituales y científicos.

Las ciudades no siempre han existido, si no que han comenzado en un determinado momento de la evolución social del hombre, cuando ha aparecido la necesidad de agruparse por motivos específicos, y pueden transformarse en cualquier momento debido a una necesidad histórica, no natural, dependiendo de la misma evolución social que provoco la génesis de estas (Cano, 2008).

La única manera de explicar el significado de las ciudades es describirlas cronológicamente, justificándolas en función de sus circunstancias físicas, sociales, culturales y religiosas, a las que necesariamente están asociadas, en una relación de dependencia e interacción (Cano, 2008).

6.13 Huella urbana

La huella urbana es la extensión espacial de las áreas urbanizadas, dominadas por construcciones, calles y superficies impermeables motivo por el cual las superficies naturales que se encuentren dentro de las ciudades no deben ser tomadas en cuenta (Tazzioli et al., 2018).

6.13.1 *Habitar*

“Habitar significa dejar huellas”. Esta realidad física que produce cualquier modificación, a su vez contribuye a reproducir modificaciones posteriores siendo mediadora de estas (Cano, 2008).

6.13.2 *Estudio de la huella urbana*

Es una herramienta que le permite a una ciudad o municipio tomar decisiones de planeación (Tazzioli et al., 2018).

6.14 Infraestructura urbana para la movilidad

El crecimiento extensivo, horizontal y despilfarrador de suelo, la informalidad de los asentamientos sus carácter de “producto aislado” conducen o bien a un déficit grave de infraestructuras básicas (agua, saneamiento, energía, transporte, equipamientos sociales, etc) o a que éstas tengan un alto costo y territorio y aumentar la insostenibilidad y la descohesión social (Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-, 2003).

6.14.1 *Políticas de movilidad*

Las políticas de movilidad seguidas por la mayoría de los países y ciudades de América Latina en el pasado, que han priorizado el transporte público y privado basado en buses y

automóvil, han contribuido a acentuar estos fenómenos negativos, con efectos cada vez más insoportables de congestión y contaminación (Velásquez, 2015).

6.14.2 Priorización de automóvil

En especial, se ha priorizado la movilidad mediante el automóvil privado, utilizando por el 10% de la población, cuyos efectos son conocidos; no sólo se acentúan las desigualdades sociales sino que se contribuye a la pérdida de densidad de la ciudad (Velásquez, 2015).

6.14.3 Mala calidad de transporte colectivo

Por otro lado, las empresas concesionarias de transportes colectivos han llevado en bastantes casos a situaciones urbanas aberrantes, como son la concentración de líneas en los ejes centrales más rentables. Además, la mala calidad de transporte público conlleva que los usuarios de ingresos medios opten por el automóvil privado, lo cual reduce la demanda y se entra en una espiral nefasta para la ciudad (Velásquez, 2015).

6.14.4 Falta de áreas peatonales

Se da el fenómeno que en ciudades que por su tamaño, densidad y morfología permitirían los desplazamientos peatonales, en bicicleta o en minibuses, donde prácticamente han desaparecido las aceras para ofrecer la ciudad desnuda a autos y buses (CEPAL, 2003).

6.14.5 La recuperación de áreas ocupadas

Por infraestructuras obsoletas o que se deslocalizan o que conviene que lo haga. Cabe señalar la debilidad de los instrumentos urbanísticos y, más en general, la falta de competencias y recursos de los gobiernos locales para actuar en estas áreas que representan muchas veces las mejores oportunidades para promover proyectos integrados “constructores de la ciudad”. Estos

espacios son una oportunidad para proyectar una ciudad más equitativa, mejor organizada y con menores desequilibrios (CEPAL, 2003).

6.15 Calidad de vida urbana

La calidad de vida se ve erosionada por los estilos de vida que promueve la dispersión urbana. Los barrios tradicionales, la proximidad del lugar de trabajo o vivienda con tiendas, restaurantes y cafés son un componente esencial para el éxito del equilibrio de la vida urbana. Además, afirman que la cercanía del lugar de trabajo a los hogares también da a la gente la opción de caminar o ir en bicicleta al trabajo o la escuela y que sin este tipo de interacción entre los diferentes componentes el patrón de vida urbana rápidamente se desmorona. La estética de los entornos suburbanos los vuelve "lugares por los que no vale la pena preocuparse", y que estos carecen de sensación de identidad y de historia (CEPAL, 2003).

6.16 Conceptos generales

- **Cartografía censal:** Proveer al personal técnico de censos y encuestas material cartográfico detallado y actualizado, que sirva de referencia, con fácil interpretación y aplicable a los proyectos estadísticos (Instituto Nacional de Estadística, 2011).
- **Estructura censal:** Es una construcción independiente, cubierta por un techo y normalmente delimitada por paredes exteriores o medianeras que tiene en su interior uno o más locales (de habitación, establecimientos económicos u otros espacios) (Instituto Nacional de Estadística, 2011).
- **Imagen satelital:** La interpretación de imágenes es un arte, técnica o procedimiento que se fundamenta en el análisis de objetos capturados en las imágenes generadas por los sensores

remotos, y según el objetivo del proyecto, identificarlos, agruparlos o definir su significado (Serrano, 2018).

7. MARCO LEGAL

7.1 Ley de tránsito y su reglamento

Según define la Ley de Tránsito y su Reglamento en el artículo 6, tiene por objeto normar lo relativo al tránsito de peatones y vehículos automotores terrestres en las vías públicas del territorio nacional, a continuación, se enlistan artículos y definiciones como apoyo para el presente estudio según la ley mencionada.

7.1.1 De los peatones

- **Peatón.** Toda persona que transita a pie por la vía pública. Se entienden también, para los efectos del reglamento, como peatón el que empuja una bicicleta o motocicleta y el minusválido que circula en silla de ruedas.

- **Artículo 56. Normas generales.** Los peatones deberán cumplir las disposiciones del presente reglamento, las indicaciones de los agentes y atender los dispositivos y señales para el control de tránsito que les corresponda.

- **Artículo 57.- Preeminencia.** El peatón tiene derecho de vía ante cualquier medio de transporte. Todo conductor de un vehículo deberá respetar este derecho, cediendo el paso al peatón, especialmente, a niños, ancianos, discapacitados, invidentes, mujeres embarazadas y cualquier persona que conduzca un niño; ante los cuales el conductor extremará sus precauciones. En áreas, zonas, franjas, pasos, pasarelas u otros espacios para peatones, estos

están obligados a utilizarlos, y en tal caso, la responsabilidad de los conductores de vehículos, según la ley, se limita a que conduzcan de acuerdo a las normas y reglas de la materia.

- **Artículo 58. Circulación por espacios destinados al peatón.** Es obligatorio para los peatones circular en espacios especialmente concebidos para ellos, sean estos aceras, refugios, paseos, vías peatonales, zonas peatonales, pasos peatonales, pasarelas u otros.
- **Áreas peatonales.** Áreas o espacios peatonales son todas aquellas destinadas al uso de peatones: aceras, refugios, vías peatonales y zonas peatonales.
- **Vías peatonales.** Las vías utilizadas exclusivamente para peatones.
- **Vía pública.** La vía pública se utilizará única y exclusivamente para el tránsito y circulación de personas y vehículos, cuyos derechos se ejercerán conforme las disposiciones de esta ley y sus reglamentos.
- **Vías residenciales de circulación controlada.** Tipo especial de vía local en áreas residenciales, de uno o dos sentidos de circulación, con un ancho total de calzada entre 3.00 y 5.50 metros.
- **Zona peatonal.** Conjunto de dos o más vías peatonales interrelacionadas, donde el peatón tiene absoluta prioridad sobre cualquier vehículo.
- **Acera o banqueteta.** Espacio abierto, generalmente al costado de las vías públicas, destinado al tránsito peatonal.
- **Paso peatonal o paso de cebra.** Franja demarcada por Ley de Tránsito y su Reglamento 29 señalización y localizada transversal u oblicuamente a la calzada, donde el peatón goza siempre del derecho de paso, salvo las excepciones reglamentarias.

Artículo 62. Uso del espacio peatonal. Las aceras, refugios, paseos, vías peatonales, zonas peatonales, y pasarelas son espacios de uso exclusivo para peatones y no serán utilizados por vehículo alguno, incluyendo bicicletas, cuyos conductores quedan obligados a desmontar para utilizarlos. En los lugares indicados anteriormente, se prohíbe terminantemente;

- a. Detener, parar o estacionar uno o varios vehículos automotores.
- b. Utilizarlos para basureros, botaderos de ripio, apilación de materiales y otros similares.
- c. Ubicar ventas callejeras. La autoridad podrá desalojar al infractor sin perjuicio de la multa correspondiente. Se exceptúan los mercados peatonales intermitentes que cuenten con el respectivo permiso; y,
- d. Colocar muebles, macetones, toldos, garitas, gradas, cadenas, bardas o elementos similares, sin permiso expreso de la autoridad correspondiente.

La autoridad correspondiente tendrá el derecho de remover las cosas, objetos y materiales especificados en los incisos b), c), y d) anteriores. Con respecto al inciso a) la autoridad deberá retener y consignar el vehículo y la tarjeta de circulación.

Para efectos de carga y descarga y de acceso vecinal, la autoridad correspondiente podrá permitir el ingreso de vehículos a las vías y zonas peatonales, restringiendo el tipo de vehículo, su peso, dimensiones, horarios y otros requisitos que considere convenientes.

Artículo 12. Derecho de vía. Las personas tienen prioridad ante los vehículos para circular en las vías públicas, terrestres y acuáticas, siempre que lo hagan en las zonas de

seguridad y ejerciten su derecho por el lugar, en la oportunidad, forma y modo que normen los reglamentos.

Refugio: Área peatonal situada en la calzada y protegida del tránsito vehicular.

Ámbito extraurbano: Lugar donde, en las propiedades aledañas a la vía pública, predominan los espacios abiertos sobre los espacios edificados.

Ámbito urbano: Lugar donde, en las propiedades aledañas a la vía pública, predominan los espacios edificados sobre los espacios abiertos.

7.1.2 De los ciclistas

Bicicleta: Vehículo de dos o tres ruedas, puesta en movimiento por esfuerzo humano a través de los pedales.

Ciclovías: Las vías utilizadas exclusivamente por ciclistas, con aditamentos físicos o rótulos para la reducción de velocidad de vehículos: calzada sinuosa, angostamientos, cambios de textura, elevación del nivel del pavimento, y otras formas de reducción, siempre que no sean túmulos.

Vehículo: Cualquier medio de transporte que circula sobre la vía pública.

Artículo 65. Normas generales. Los ciclistas deberán cumplir las disposiciones del presente Reglamento, las indicaciones de los agentes y atender los dispositivos y señales para el control de tránsito que les corresponda.

La autoridad de tránsito podrá dictar normas adicionales para fortalecer la práctica ciclista.

Artículo 66. Prioridad de los ciclistas. Los ciclistas tienen derecho de vía ante cualquier otro medio de transporte, excepto los derechos del peatón. Todo conductor de un vehículo automotor deberá respetar este derecho, cediendo el paso al ciclista.

Sin embargo, de existir áreas, zonas, franjas, pasos, pasarelas, u otras vías para ciclistas, estos están obligados a utilizarlas, limitando la responsabilidad de los conductores de vehículos automotores a que conduzcan de acuerdo con las normas y reglas contenidas en este Reglamento.

Artículo 67. Lugares de circulación de las bicicletas. Los ciclistas deberán conducir en los siguientes lugares:

a. En vías públicas que no tengan ningún tipo de franja o carril para los ciclistas, éstos circularán en el tránsito mixto al borde derecho de la calzada o sobre el arcén, si este existiera y fuera transitable. En las intersecciones deberán ordenarse en el carril correspondiente al movimiento que realizarán, haciendo las señales manuales correspondientes. Cumplirán con los dispositivos y señales que regulan el tránsito vehicular restante.

b. En vías públicas con franja multiuso, las bicicletas circularán sobre la parte de la franja señalizada horizontalmente para el efecto y en el sentido indicado, impidiendo así un rebase peligroso por otros vehículos. Cumplirán con los dispositivos y señales que regulan el tránsito vehicular restante.

c. En vías públicas con carriles para bicicletas demarcados en el pavimento por señalización horizontal, circularán las bicicletas por estos en el sentido indicado, pudiendo utilizar carriles del resto de la calzada solo si no fuere posible efectuar cambios de direcciones a través de un carril de bicicletas. Pueden circular contra el sentido que tiene una vía vehicular

solo si existe un carril de bicicletas especialmente demarcado y señalizado para el efecto. Los carriles son de uso prioritario para las bicicletas, pero los vehículos automotores pueden sobrepasar estos carriles, estando la prioridad definida por la señalización puntual en cada lugar de cruce de trayectorias. Si existieran dispositivos y señales exclusivos para bicicletas, éstas deben cumplirlos y si no fuera así, cumplirán con los dispositivos y señales del tránsito vehicular; y,

d. En las vías públicas con vías exclusivas para ciclistas o ciclovías que están divididas de la calzada principal por bordillos o camellones, los ciclistas deben utilizarlas, en el sentido indicado, aunque generalmente son de doble vía. Para los cambios de dirección e intersecciones los ciclistas usarán siempre las ciclovías o carriles para bicicletas provistos, cumpliendo con los dispositivos y señales exclusivos para ellos.

En su defecto, en las intersecciones cumplirán con los dispositivos y señales para peatones. Por lo general, las ciclovías tienen la prioridad sobre las vías vehiculares y los vehículos automotores solo la podrán traspasar en los lugares definidos.

Equipamiento básico de bicicletas. Las bicicletas que transiten por las vías públicas del territorio nacional, deberán estar equipadas cuando su uso así lo requiera:

- a. Con una luz blanca delantera de una sola intensidad; y,
- b. Con reflejantes de color rojo en la parte posterior.

Equipamiento básico de moto bicicletas y motocicletas. La moto bicicleta y motocicleta que transite en las vías públicas del territorio nacional deberá contar con el siguiente equipo de alumbrado:

- a. Luz alta y baja adelante.

- b. Luz de posición atrás.
- c. Luces direccionales adelante y atrás.
- d. Luz de freno con su Reflejante; y,
- e. Silenciador

7.1.3 Del medio ambiente

Artículo 42. Emisión de perturbaciones y contaminantes. Se prohíbe la emisión de perturbaciones electromagnéticas, ruidos, gases y otros contaminantes. La emisión de gases se regirá por lo establecido en normas reglamentarias especiales, según el Acuerdo Gubernativo 14-97 y otras disposiciones relacionadas con el ambiente.

Artículo 44. Contaminación auditiva. Queda prohibido producir sonidos o ruidos estridentes, exagerados o innecesarios, por medio de los propios vehículos, escapes, bocinas u otros aditamentos especialmente en áreas residenciales, hospitales y horas de la noche.

Artículo 45. Restricciones de la circulación automotor. La autoridad correspondiente, en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), podrá restringir en cualquier zona, población o región del territorio nacional, la circulación de vehículos automotores, por razones de contaminación ambiental u otras en beneficio del bien común y de la circulación misma de conformidad con los criterios que para tal efecto establezca la autoridad.

La población será informada sobre la zona población o región que abarque la restricción, los vehículos afectados, las fechas y rangos de restricción, y toda otra información concerniente al operativo, por los medios publicitarios adecuados.

Los vehículos que contravengan los criterios establecidos por la autoridad y circularen sobre la vía pública, a pesar de la prohibición, serán retirados de circulación y remitidos al predio o depósito correspondiente, sin perjuicio de las sanciones que apliquen.

7.1.4 Otros conceptos generales

Franjas mixtas: Vías pavimentadas de un solo sentido de circulación, con una calzada de mínimo 2.75 y máximo 3.05 metros de ancho, con señalización para ciclo vía incluida, delimitada por bordillos y/o franjas de estacionamiento que impiden que vehículos automotores rebasen a bicicletas que circulen por la franja.

Camellón, mediana o arriate: Dispositivo o estructura longitudinal con bordillos que separa a dos calzadas.

Derecho o Prioridad de paso: El que se tiene frente a otros usuarios de la vía en los lugares y situaciones consignadas en este Reglamento, lo que comúnmente se conoce como llevar la vía.

Caminos: Todas aquellas vías que no estén pavimentadas, es decir de terracería, de uno o dos sentidos de circulación sin restricción de número o ancho de carriles. También aquellas vías pavimentadas que no sean calles de circulación controlada y que tengan menos de 5.00 metros de ancho.

Vías locales: El resto de vías públicas urbanas pavimentadas que no sean autopistas, vías rápidas o arterias. Pueden ser de uno o dos sentido de circulación sin restricción de número o ancho de carriles, siempre y cuando la calzada supere un ancho total de 5.00 metros. Puedan estar semaforizadas. Forman la mayor parte de la red vial urbana.

Pasarela: Puente peatonal y/o ciclista, generalmente construido para atravesar una vía.

Ámbito extraurbano: Lugar donde, en las propiedades aledañas a la vía pública, predominan los espacios abiertos sobre los espacios edificados.

Ámbito urbano: Lugar donde, en las propiedades aledañas a la vía pública, predominan los espacios edificados sobre los espacios abiertos.

Semáforos: Todos aquellos dispositivos de control de tránsito a través de señales luminosas.

Señalización circunstancial: Conjunto de señales de obras que modifica el régimen normal de utilización de la vía pública.

Señalización horizontal: Todas aquellas señales de tránsito pintadas sobre el pavimento.

Señalización vertical: Todas aquellas señales de tránsito colocadas sobre postes u otros dispositivos análogos.

7.1.5 De los parqueos

Estacionamiento: El estacionamiento de vehículos en la vía pública se hará conforme las disposiciones de la autoridad de tránsito correspondiente.

Artículo 27. Parqueos. Se autoriza construir y habilitar parqueos subterráneos o por elevación en calles, parques u otros bienes nacionales o municipales de uso común.

Si dichos predios públicos carecieren de inscripción en el Registro General de la Propiedad, bajo el juramento del funcionario respectivo, se inscribirán en dicho Registro mediante escritura pública y en base a plano autorizado por ingeniero colegiado, a favor de la Nación o el Municipio, según el caso.

Estacionamiento, aparcamiento o parqueo: Lugar público o privado, destinado al estacionamiento de vehículos.

Artículo 27. Parqueos. Se autoriza construir y habilitar parqueos subterráneos o por elevación en calles, parques u otros bienes nacionales o municipales de uso común.

Si dichos predios públicos carecieren de inscripción en el Registro General de la Propiedad, bajo el juramento del funcionario respectivo, se inscribirán en dicho Registro mediante escritura pública y en base a plano autorizado por ingeniero colegiado, a favor de la Nación o el Municipio, según el caso.

Zona de no estacionar: Conjunto de dos o más vías públicas interrelacionadas especialmente entre si, donde es prohibido estacionar en cualquier lugar sobre las vías dentro de la zona demarcada.

Artículo 151. Régimen Municipal. El régimen de parada y estacionamiento, será regulado por las municipales en las áreas urbanas. Las autoridades municipales adoptarán las medidas necesarias, evitando el entorpecimiento del tránsito. En ningún caso, las disposiciones municipales podrán oponerse, alterar, desvirtuar o inducir a confusión en relación con las normas del presente Reglamento.

Artículo 152. Lugares prohibidos para estacionar y parar

Sin perjuicio de las áreas autorizadas, se prohíbe parar y estacionarse en los siguientes lugares:

- a) Curvas y cambios de rasante de visibilidad reducida y a cincuenta metros antes y después de éstos.

- b) Túneles, puentes, pasos a desnivel y antes de cien metros en sus accesos y salidas.
- c) Cruces de ferrocarril, antes de ochenta metros.

Carriles o partes de la vía reservados exclusivamente para otro medio de transporte o que tengan otro uso, tales como vías exclusivas para buses, espacios peatonales, espacios para bicicletas, áreas verdes, zonas de juego de niños y otras similares.

- d) Intersecciones y a cinco metros de donde terminan los radios de las esquinas de las mismas.
- e) Paradas de transporte público y sus proximidades.
- f) Lugares reservados para el acceso y salida de servicios de emergencia y sus proximidades.
- g) Lugares donde se obstruya la visibilidad de señales de tránsito a los demás usuarios de la vía.
- h) Áreas de carga y descarga, sin efectuar esta actividad.
- i) Calzadas principales de autopistas y vías rápidas.
- j) Aparcamientos para minusválidos, si el vehículo en cuestión no transportará ninguno; y, Cruces de peatones y cruces de bicicletas señalados, antes de diez metros.

7.2 Código Municipal

Tiene por objeto desarrollar los principios constitucionales referentes a la organización, gobierno, administración, y funcionamiento de los municipios y demás entidades locales.

7.2.1 Distrito municipal

Distrito municipal es la circunscripción territorial en la que ejerce autoridad un Concejo Municipal. La circunscripción territorial es continua y por ello se integra con las distintas formas de ordenamiento territorial que acuerde el Concejo Municipal. La cabecera del distrito es el centro poblado donde tiene su sede la municipalidad.

7.2.2 Del ordenamiento territorial y desarrollo integral

Artículo 142. Formulación y ejecución de planes. La municipalidad está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de su municipio en los términos establecidos por las leyes. Las lotificaciones, parcelamientos, urbanizaciones y cualesquiera otra forma de desarrollo urbano o rural que pretendan realizar o realicen el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas, así como las personas individuales o jurídicas que sean calificadas para ello, deberán contar con la aprobación y autorización de la municipalidad en cuya circunscripción se localicen.

Tales formas de desarrollo, además de cumplir con las leyes que las regulan, deberán comprender y garantizar como mínimo, y sin excepción alguna, el establecimiento, funcionamiento y administración de los servicios públicos siguientes, sin afectar los servicios que ya se prestan a otros habitantes del municipio:

- a) Vías, calles, avenidas, camellones y aceras de las dimensiones, seguridades y calidades adecuadas, según su naturaleza.
- b) Agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución.
- c) Energía eléctrica, alumbrado público y domiciliar.
- d) Alcantarillado y drenajes generales y conexiones domiciliarias.

e) Áreas recreativas y deportivas, escuelas, mercados, terminales de transporte y de pasajeros, y centros de salud.

La municipalidad será responsable del cumplimiento de todos estos requisitos.

Artículo 143. Planes y usos del suelo. Los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral del municipio deben respetar, en todo caso, los lugares sagrados o de significación histórica o cultural, entre los cuales están los monumentos, áreas, plazas, edificios de valor histórico y cultural de las poblaciones, así como sus áreas de influencia.

En dichos planes se determinará, por otra parte, el uso del suelo dentro de la circunscripción territorial del municipio, de acuerdo con la vocación del mismo y las tendencias de crecimiento de los centros poblados y desarrollo urbanístico.

Artículo 146. Autorización para construcciones a la orilla de las carreteras. Para edificar a la orilla de las carreteras, se necesita autorización escrita de la municipalidad, la que la denegará si la distancia, medida del centro de vía a rostro de la edificación, es menor de cuarenta (40) metros en las carreteras de primera categoría y de veinticinco (25) metros en carreteras de segunda categoría.

Quedan prohibidos los establecimientos de bebidas alcohólicas o cantinas a una distancia menor de cien (100) metros del centro de la carretera.

Para conceder las autorizaciones anteriormente indicadas, la municipalidad tomará en cuenta además, las prescripciones contenidas en tratados, convenios y acuerdos internacionales vigentes en materia de carreteras. Cuando los derechos de vía afecten la totalidad de una parcela de terreno, ya sea rural o urbana, o el área que quede de excedente no pueda destinarse a fin alguno, el propietario deberá ser indemnizado de conformidad con la ley de la materia.

Artículo 147. Licencia o autorización municipal de urbanización. La municipalidad está obligada a formular y efectuar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de su municipio, en los términos establecidos por las leyes. Las lotificaciones, parcelamientos, urbanizaciones y cualesquiera otra forma de desarrollo urbano o rural que pretendan realizar o realicen el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas, así como personas individuales o jurídicas, deberán contar con licencia municipal.

Tales formas de desarrollo deben cumplir con los requisitos que señalen otras leyes y, en todo caso, cumplir como mínimo con los servicios públicos siguientes:

- a) Vías, avenidas, calles, camellones y aceras de las dimensiones, seguridades y calidades adecuadas, según su naturaleza.
- b) Agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución.
- c) Energía eléctrica, alumbrado público y domiciliar.
- d) Alcantarillado y drenajes generales y conexiones domiciliarias.
- e) Áreas recreativas y deportivas, escuelas, mercados, terminales de transporte y de pasajeros, y centros de salud, cuando aplique.

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1 Método seleccionado

Para llevar a cabo la presente investigación, se utilizó el método: estudio de caso, con diseño descriptivo, por lo que se recolectó y analizó documentación acerca de las buenas prácticas en otros países tanto de Latinoamérica como de Europa que es donde más han avanzado en el tema y han establecido redes funcionales que dan prioridad al peatón y ciclista. Esta investigación se ubicó dentro de la línea de estudio no experimental; pues es una propuesta para un futuro diseño. Así mismo, no se establecieron variables, pero si categorías de análisis, siendo: crecimiento de huella urbana, uso del suelo, determinación de centralidades, diagnóstico vial, orígenes y destinos. Para realizar los análisis se utilizó como herramienta principal el software libre de procesamiento geográfico llamado QGIS versión 3.3, este permitió representar los resultados gráficamente de los análisis geoespaciales.

8.1.1 Estructura metodológica

En la figura 3 se presenta la estructura metodológica utilizada en la realización de la investigación.

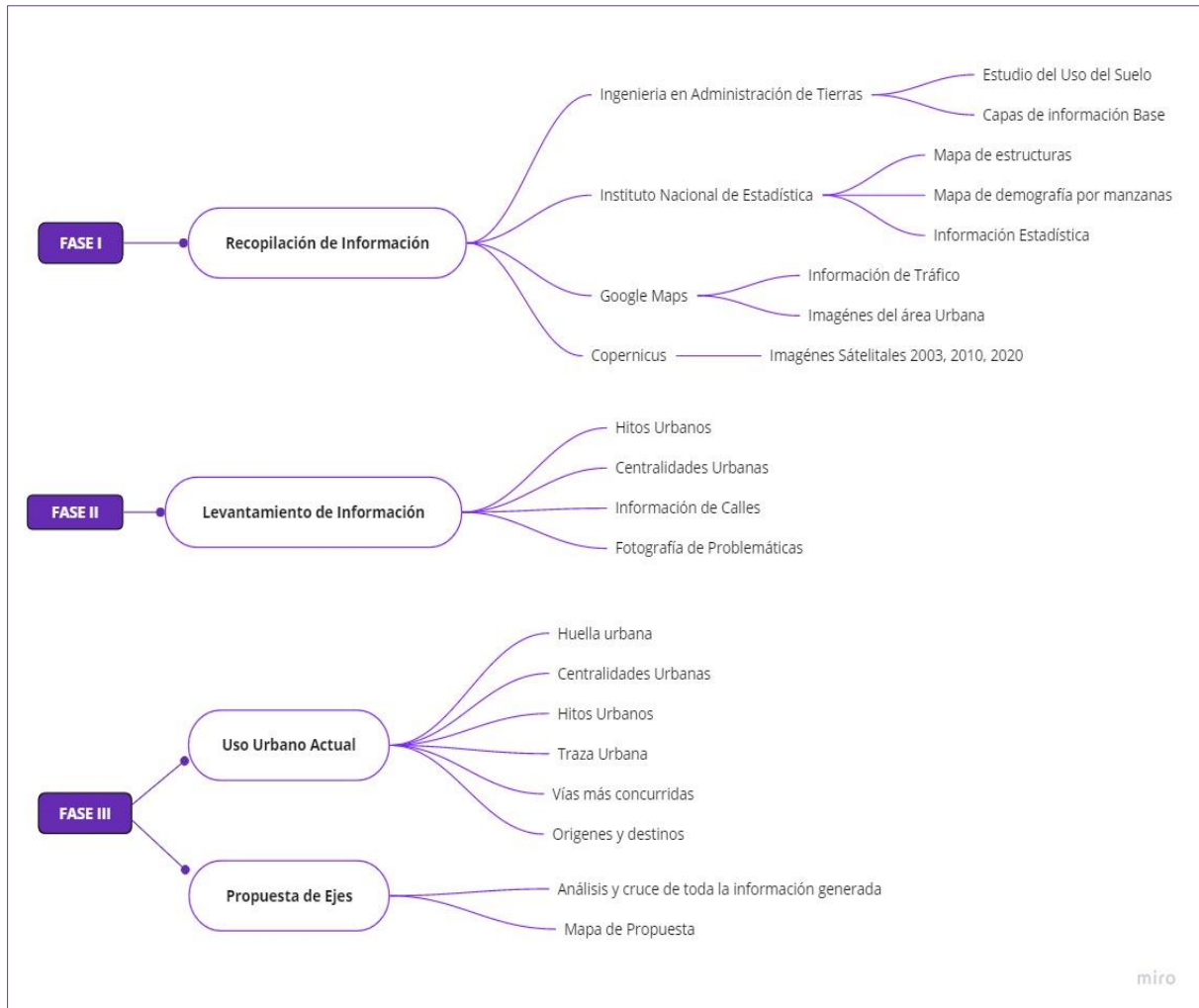


Figura 3. Estructura metodológica de la investigación

Fuente: Elaboración propia

8.2 Huella urbana

Se calcularon las áreas de crecimiento urbano con el propósito de conocer de manera cuantitativa el porcentaje de avance y la dirección de crecimiento de la huella urbana a través del tiempo, se comparó la huella del año 2003, 2010 y 2020.

Para este análisis se usó como material de estudio imágenes satelitales Landsat, se unificaron las bandas de las imágenes, para crear un falso color que nos permitió identificar el crecimiento de la huella urbana del área de investigación, obtuvimos tres archivos ráster, uno por cada año en estudio, que fueron postprocesos a un archivo vectorial, para obtener los límites de cada huella.

8.2.1 Criterios para determinar el límite urbano:

Los criterios que se establecieron para determinar el límite de crecimiento de la huella urbana y no mezclar con las aldeas que están próximas al área urbana son los siguientes:

- Tienen acceso formal (no un camino improvisado).
- No superan un radio de 1 kilómetro después del último grupo de casas o estructuras de diferentes usos y las que están dentro del radio de 1 km, que exista un grupo notable de casas (que no son casas muy distantes unas de otras).
- Se tomó partes de algunas aldeas por proximidad a la huella y su traza.
- Que el grupo de casas próximo no se caracterice por sus actividades económica de agricultura. (para residenciales que se han establecido en el perímetro de las aldeas)

8.2.2 Ejes de crecimiento

Para el cálculo del avance de la huella urbana se determinaron tres ejes que son los que han tenido crecimiento: eje Norte, eje CA-10 y eje hacia San José la Arada, debido a que, notablemente son los ejes donde crece la huella en este municipio.

8.3 Uso del suelo urbano del municipio de Chiquimula

Teniendo delimitado el perímetro urbano y la tendencia de crecimiento se procedió a determinar el uso del suelo dentro de ese límite, pues en el estudio de crecimiento de la huella urbana no se puede diferenciar los usos residenciales de los no residenciales, por esa razón, fue necesario este paso. Esto solo se realizó para tiempo presente, no a través de tiempo.

Se hace necesario conocer la tendencia de las direcciones hacia donde está creciendo el área de vivienda de la ciudad de Chiquimula con el fin de especificar dónde surge la demanda de movilidad hacia las centralidades.

Para la determinación del uso del suelo se utilizaron dos fuentes de datos, los primeros recabados por los estudiantes de la carrera de Administración de Tierras, datos que han sido recabados y actualizados constantemente y también se utilizaron datos recabados por el Instituto Nacional de Estadística -INE-, la ventaja de estos últimos es que la institución actualiza su cartografía constantemente y tienen identificadas todas las estructuras que sirven para la realización de censos y encuesta varias.

Por lo tanto, se solicitó a la coordinación de la carrera de Administración de Tierras el uso del suelo y al -INE- la información cartográfica del año 2018, del municipio de Chiquimula, esta última completó las áreas en donde aún no se ha levantado la información de uso, que en su mayoría están fuera de los límites de las 8 zonas.

Los datos que se necesitaba extraer de esa información para este estudio son del uso que a continuación se detallan:

- Uso residencial
- Uso no residencial

- Uso natural

Acá el uso del suelo urbano es aplicado a lo que se necesita para el estudio de los ejes, es decir que en este paso no se necesitaron más detalles sobre el uso, se necesita identificar el uso de viviendas y las áreas de concentración y crecimiento de este uso .

8.4 Identificación de centralidades

Se necesitó identificar la concentración e interconexión con los lugares de mayor concurrencia por la población ya sea por interacción social, actividad económica o de servicio, para posteriormente conocer el acceso, cuántas y que tan distribuidas se encuentran estas concentraciones.

Para determinar las centralidades urbanas, se utilizaron los datos del Instituto Nacional de Estadística, quienes utilizan como unidad mínima la estructura que es un punto georreferenciado para ubicar cada local o como ellos le llaman estructura. Se utilizó la capa tipo shape de puntos que se generó de uso del suelo, y se tomó el uso no residencial y se clasifico en los siguientes usos:

- comercio y servicios
- escuelas
- iglesias con mayor afluencia
- plazas (mercados, parques, gimnasios)
- supermercados
- mercados municipales

8.4.1 Variables utilizadas para determinar las centralidades

- a. **Uso del suelo:** que predominará el uso no residencial, es decir que predomine el uso comercial, sedes de la administración pública local y nacional, parques o espacios públicos emblemáticos, centros de educación e iglesia que han permanecido en el tiempo.
- b. **Actividad económica:** Centros de actividad económica que son receptores de población, diversidad de actividades privadas relacionadas al esparcimiento (servicios privados, restaurantes, cafés, lugares de entretenimiento), servicios financieros entre otros relacionados a actividades económicas.
- c. **Equipamientos urbanos:** La educación y realización de trámites son, luego del laboral, los principales motivos de desplazamiento en las ciudades. Se identificaron lugares de uso público en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.
- d. **Grado de consolidación:** Para formar centralidades se identificaron aglomeraciones de las variables anteriores, es decir que predominan en el uso no residencial, existe a la vez diversidad de actividades económicas y cuenta con equipamiento urbano. Estas áreas también se identificaron por la atracción de población de todos los sectores de la ciudad por motivos laborales, trámites, disponibilidad de equipamientos y sitios de utilidad general.

Para la última variable se identificaron clúster o agrupamientos de los puntos anteriormente mencionados para establecer dónde se forman las centralidades, por medio del software, Grass y Qgis.

Esto se realizó con el **cálculo de los vecinos más próximos**, determinando la distancia promedio entre las distintas coordenadas de los usos que se mencionaron anteriormente.

Luego se usó el **método de clusterización**, donde se agruparon según el promedio de distancia de vecinos más próximos, formando clúster o aglomeración de estos usos, lo que nos indica centralidades.

8.5 Hitos urbanos

Se llevó a cabo un levantamiento para determinar cuáles son los principales hitos urbanos de referencia para los ciudadanos del casco urbano de Chiquimula.

Los hitos urbanos son objetos físicos definidos por el tiempo considerados por la población como importantes y puntos de referencia que ayudan a la ubicación de las personas, pero sin necesidad de adentrarse en ellos.

Se usó imagen satelital como herramienta de apoyo y el conocimiento de la ciudad como método de identificación.

8.6 Análisis vial aplicado

Aquí se llevó a cabo la identificación de las calles más concurridas en la actualidad por las personas, a través del conocimiento de la ciudad y por medio de una encuesta virtual, utilizando Google Forms (ver apéndice 2).

También se investigó las calles más transitadas específicamente por vehículos, a través de información de tráfico, para identificar áreas de congestión vehicular, esto nos permitió tener una información más precisa, para esto se usó la herramienta de tráfico de Google Maps.

El análisis de los ejes principales dentro de la ciudad de Chiquimula ayuda a determinar las características que componen las principales vías de Chiquimula.

8.7 Trazo urbano en la ciudad

Se analizó cual es el trazo urbano o los trazos urbanos por los que está compuesta la ciudad de Chiquimula, esto con el objetivo de determinar con qué tipo de trazos cuentan las distintas áreas de la ciudad y cuales son ejes más eficiente para atravesarla actualmente.

Los criterios urbanísticos sobre trazo urbano, nos indican que tiene un origen de trazo “Hipódamo”, el cuál es uno de los trazos más antiguos que ha existido a lo largo de la humanidad, es una obra que construye caminos con ángulos rectos, creando así zonas cuadradas o rectangulares.

8.8 Análisis de orígenes y destinos

Con base en los resultados de las centralidades y los hitos urbanos, se realizó un análisis geoespacial de orígenes y destinos para determinar los recorridos probables que hace la mayoría de las personas dentro de la ciudad. También se analizarán porque vías de la ciudad es más probable que ingresen personas de otros sectores fuera de la ciudad.

Esto se hizo por medio de las siguiente herramientas:

- Análisis de la información generada (uso de suelo, centralidades, hitos)
- Conocimiento propio del lugar
- Encuesta en línea (ver apéndice 2).

La encuesta se realizó a personas de 16 años en adelante, abarcando a todos los usuarios que generan movilidad urbana, es decir, de todas las zonas y usuarios que por distintos motivos forman parte del tránsito diario de la ciudad.

9. RESULTADOS OBTENIDOS

9.1 Huella urbana

Por medio de imágenes satelitales se calcularon las áreas de crecimiento, con el propósito de conocer de manera cuantitativa el porcentaje de avance de la huella urbana por cada década.

Se obtuvo como resultado tres archivos vectoriales, que fueron obtenidos del proceso de imágenes satelitales:

- huella urbana año 2003
- huella urbana año 2010
- huella urbana año 2020

Este resultado se plasmó en un mapa, para poder analizar el porcentaje de crecimiento y la tendencia, es decir hacía que direcciones está creciendo la huella urbana.

Se determinaron tres ejes que son los que han tenido mayor crecimiento: eje Norte, eje CA-10 y eje hacia San José la Arada, debido a que, notablemente, son los ejes donde crece la huella en este municipio.

En la figura 4 se presenta el mapa de crecimiento de la huella urbana, con sus respectivas gráficas por crecimiento a través del tiempo y crecimiento por eje.

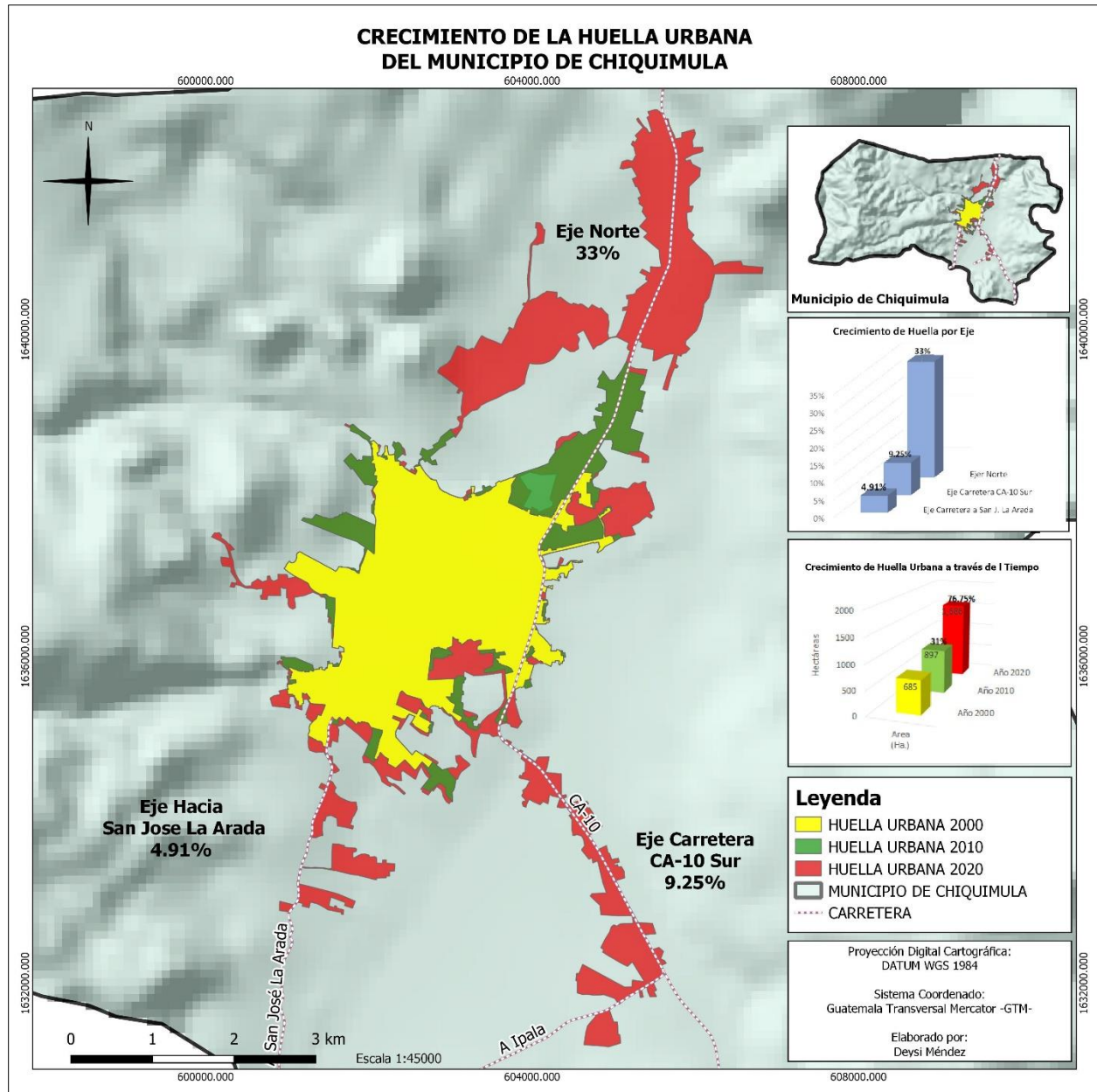


Figura 4. Crecimiento de la huella urbana del municipio de Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado importante, se considera que el crecimiento de la mancha en el eje norte se debe a la unión del lugar poblado que ya existía con categoría de Aldea y nombre Petapilla, pero que cumplió con los criterios establecidos en este estudio para tomarlo en cuenta dentro del

límite de huella urbana, otro factor es el incremento de residenciales en la orilla de la carretera, y el crecimiento físico de dicha aldea ha hecho que se fusione con la mancha urbana.

En el eje carretera CA-10 sur solo una parte de la aldea San Esteban se logra fusionar debido a que no cumple con todos los criterios, las viviendas están dispersas y no forman ningún tipo de traza, no tienen demanda de servicio de transporte urbano ya que se caracterizan por actividades agrícolas en el mismo perímetro de la aldea.

Por el eje camino hacia San José la Arada hay un crecimiento del 4.91%, se debe al crecimiento de proyectos de vivienda como residenciales y lotificaciones.

En los lados este y oeste su crecimiento físico-territorial no es relevante, debido a los obstáculos naturales, por el lado este inicia el terreno montañoso, excepto el caserío Canaán sí se ha fusionado y tiene nuevas lotificaciones, pero ya es próxima al área montañosa. También del lado este se encuentra el río San José que es el límite al terreno montañoso.

9.2 Uso del suelo urbano del municipio de Chiquimula

Con el fin de especificar dónde surge la demanda de movilidad, se presenta la tendencia de crecimiento del área residencial, en la figura 5 se pueden identificar los ejes hacia donde está creciendo el uso residencial y la ubicación de área no residencial.

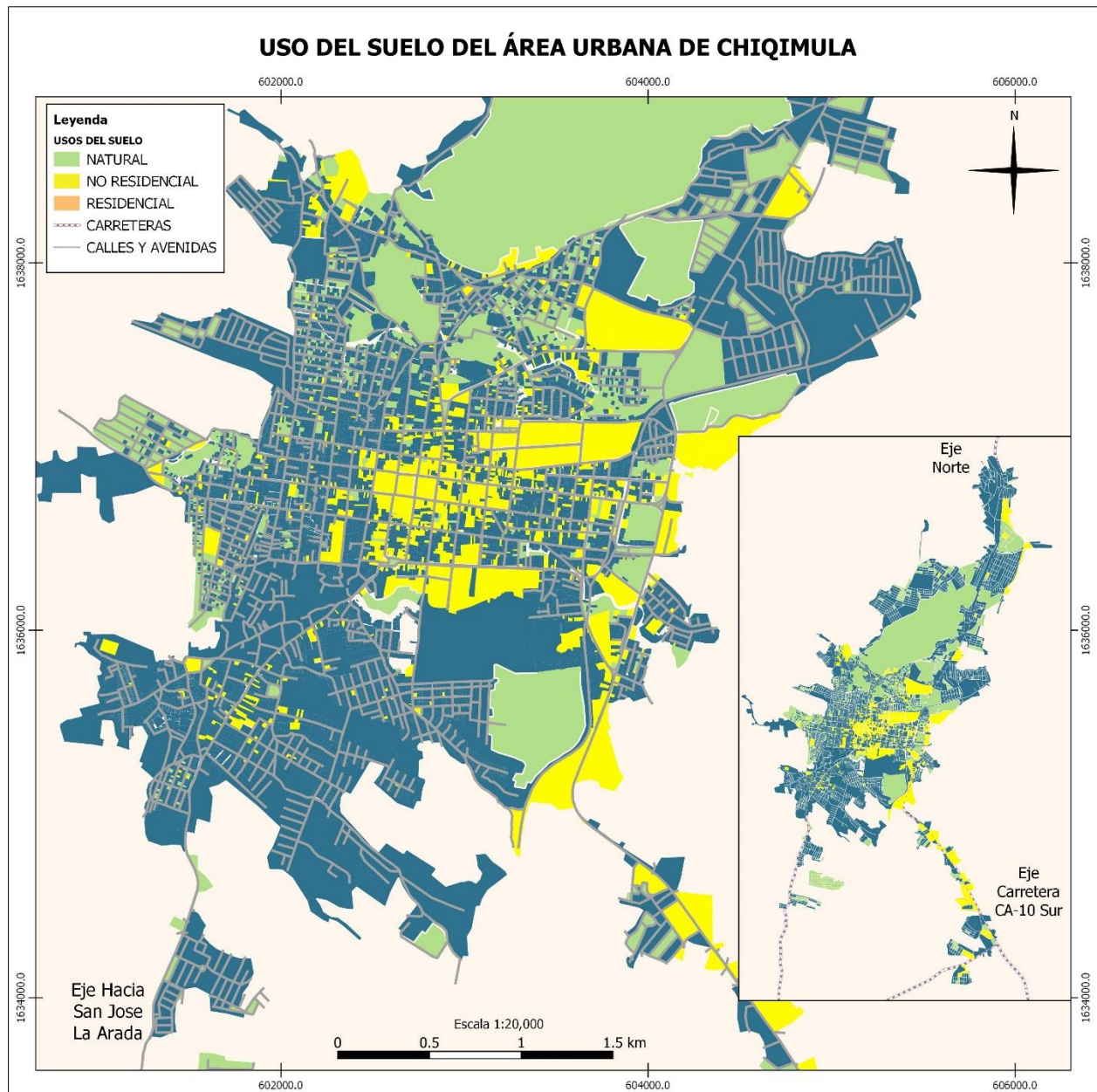


Figura 5. Uso del suelo del área urbana de Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

En el mapa se puede notar que en el eje carretera CA-10 el crecimiento ha sido mayormente comercial.

En el eje norte ha crecido en uso residencial, importante considerar que el crecimiento de la mancha se debe a la unión del lugar poblado que ya existía con categoría de aldea, pero que cumple con los criterios establecidos para este estudio y debido al incremento de residenciales en la orilla de la carretera y al crecimiento físico de dicha aldea ha hecho que se fusione al área urbana.

En el eje de carretera hacia San José la Arada está creciendo en uso residencial. También podemos notar la mayor concentración de vivienda en las zonas 2, 3 y 4.

Es importante conocer la tendencia de crecimiento ya que son áreas donde se está a tiempo de intervenir con mayor facilidad en infraestructura vial destinada a movilidad peatonal, porque cuando las construcciones de vivienda se incrementan el trabajo se vuelve complicado, al intervenir a tiempo se puede evitar en un futuro el incremento de congestionamiento vial.

9.3 Identificación de centralidades

Con el resultado del uso del suelo, se tomó el uso no residencial y se clasificó en los siguientes usos:

- comercio y servicios
- escuelas
- Universidades
- Instituciones
- Iglesias con mayor afluencia
- plazas (mercados, parques, gimnasios)
- supermercados

- mercados municipales

En la figura 6 se muestra el detalle del uso del suelo no residencial y genera las concentraciones, a lo se le llama “centralidades”.

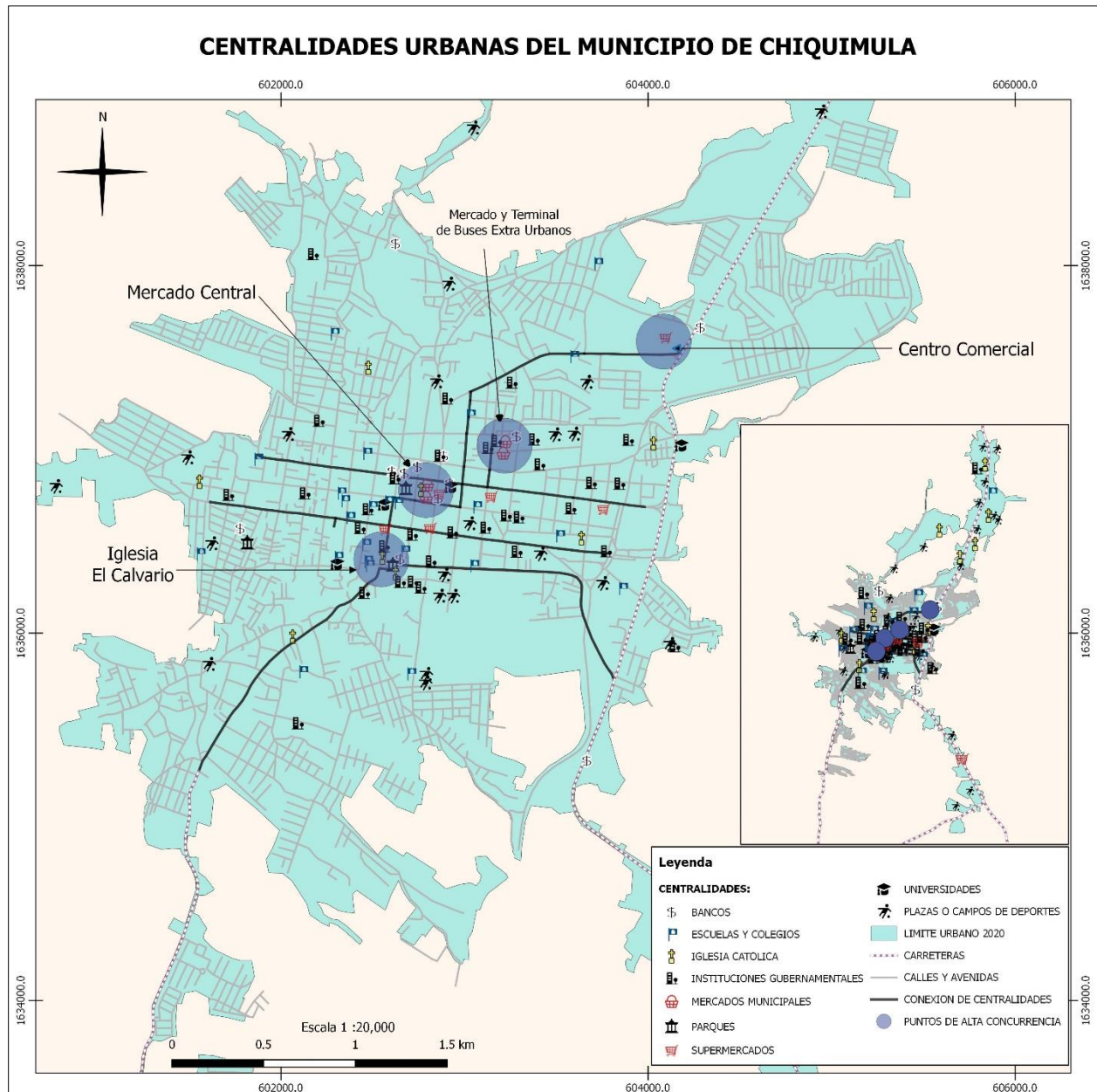


Figura 6. Centralidades urbanas del municipio de Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

Se puede notar en el mapa que se forman 4 centralidades, 3 ellas están en la zona 1, que también es el centro de la ciudad. Esto muestra que las centralidades de la ciudad no están distribuidas, lo que hace que se congestione la movilidad, en una sola área.

Esto ayuda a conocer los lugares de concurrencia alta, es decir, lugares que no necesariamente fueron planificados para la alta demanda de movilidad, lo que causa un desorden urbano, caos vial y caos peatonal.

Las centralidades atraen a la población de todos los sectores de la ciudad por motivos laborales, trámites, disponibilidad de equipamientos y sitios de utilidad general. Son centralidades muy consolidadas, tradicionales, ampliamente reconocidas por todos los ciudadanos.

Son un nodo de transporte, que requieren acciones de ordenamiento y revitalización principalmente.

9.4 Hitos urbanos

Se identificaron objetos físicos definidos por el tiempo considerados por la población como importantes y puntos de referencia que ayudan a la ubicación de las personas en el área urbana.

Se logró determinar los siguiente hitos urbanos:

- El Parque Central Ismael Cerna
- Parroquia de la Virgen del Tránsito
- El Palacio Municipal
- El Instituto Para Señoritas de Oriente

- El Instituto para Varones de Oriente
- Mercado Central
- Mercado de la Terminal
- Centro Comercial Pradera
- Iglesia Vieja, monumento histórico
- Parque del Calvario
- Avenida Cuyo Aquino
- Puente El Molino
- Calzada Cuyo Aquino
- Puente Dos Héctor
- Parque Minerva
- La Iglesia del Calvario
- La Torre (Primera avenida, zona 3)
- Salón del Molino
- Escuela de Shusho
- Parquecito del Banvy
- Parroquia San Francisco
- Estadio Municipal
- Piscinas de Canaán
- La “Y”

- CUNORI
- La piscina de Guayacán
- La línea en el Zapotillo
- La pista de aterrizaje

En la figura 7 se presenta el mapa de hitos urbanos de la ciudad de Chiquimula.

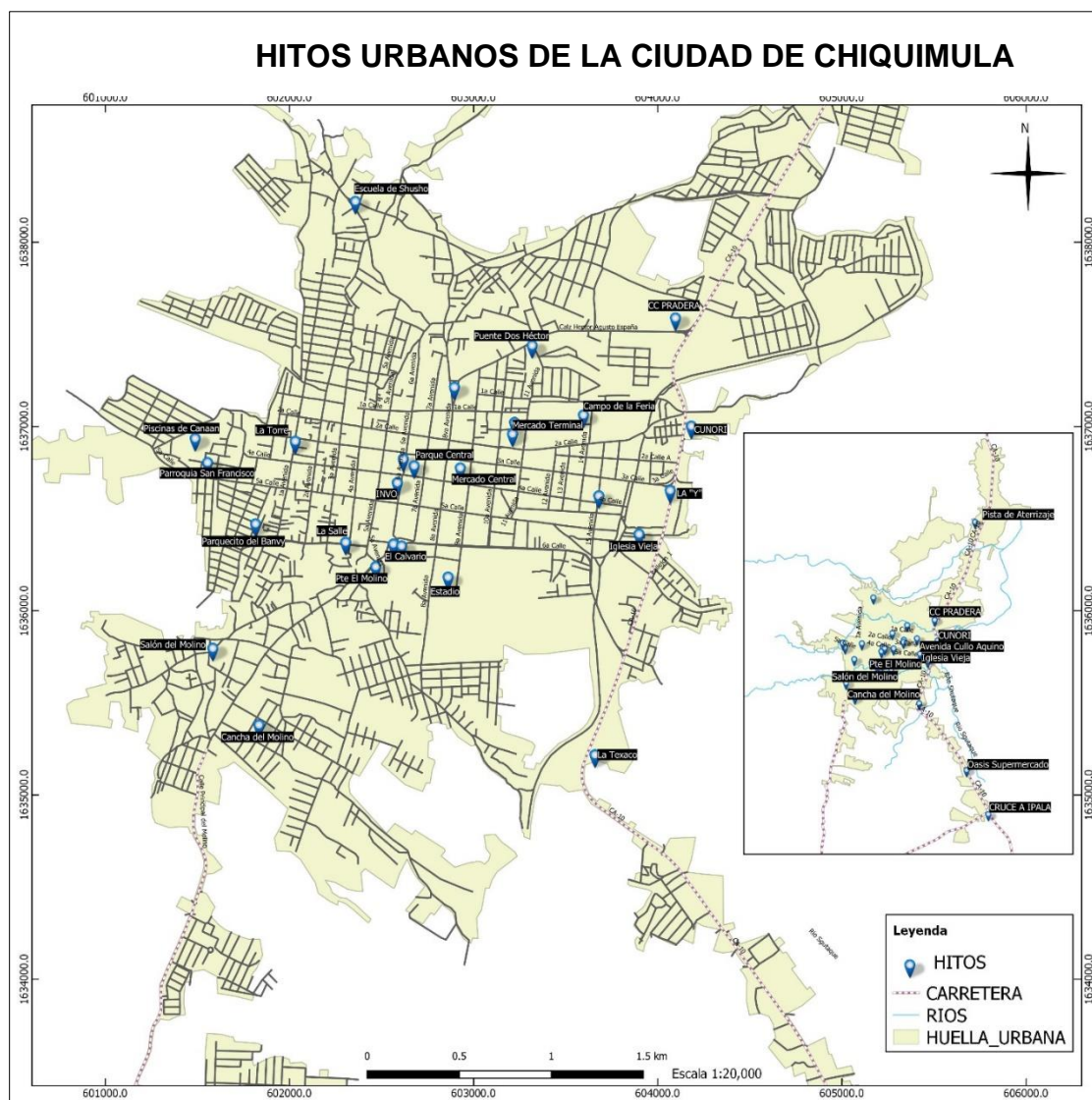


Figura 7. Hitos urbanos de la ciudad de Chiquimula

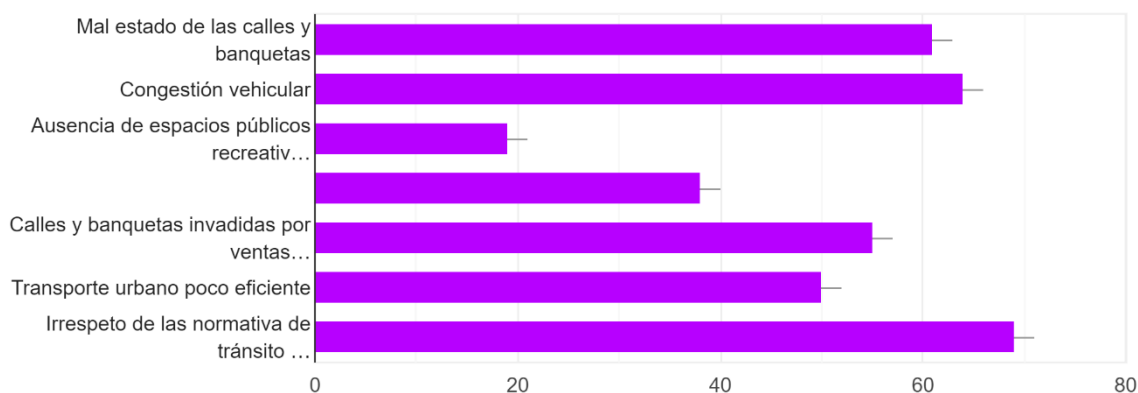
Fuente: Elaboración propia.

9.5 Diagnóstico vial aplicado

Para este diagnóstico se utilizó el conocimiento propio de la ciudad y como herramienta de apoyo una encuesta que se ejecutó en línea con la herramienta de Google Forms (ver apéndice 2).

En la gráfica 5 se presentan los resultados de principales resultados de la encuesta de movilidad urbana aplicado al diagnóstico vial:

9.5.1 Problemas en relación con el ordenamiento de la ciudad



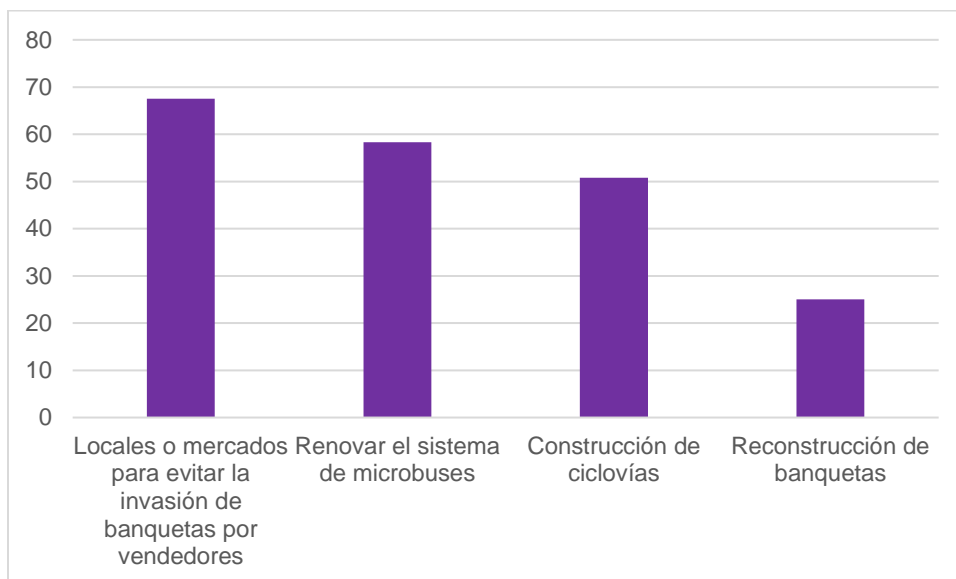
Gráfica 5. Principales problemas que se consideran en relación con el ordenamiento de la ciudad

Fuente: Elaboración propia.

Las personas opinan que los 3 principales problemas en relación con el ordenamiento de la ciudad son: en primer lugar, el irrespeto de la normativa de tránsito, en segundo lugar, el congestionamiento vehicular, y en tercer lugar, el mal estado de las calles, lo que indica que se debe poner énfasis a la movilidad urbana en acciones para hacer cumplir las normas de tránsito, crear medidas que disminuyan el congestionamiento vehicular e invertir en infraestructura vial.

Una de las medidas para disminuir el congestionamiento vehicular es la creación de espacios peatonales y ciclovías para disminuir el uso del vehículo, lo que ha demostrado en otras ciudades desarrolladas, disminuir el uso del vehículo y como consecuencia disminuir el tráfico.

9.5.2 ¿En qué deberían invertirse los recursos para mejorar la movilidad en el área urbana?



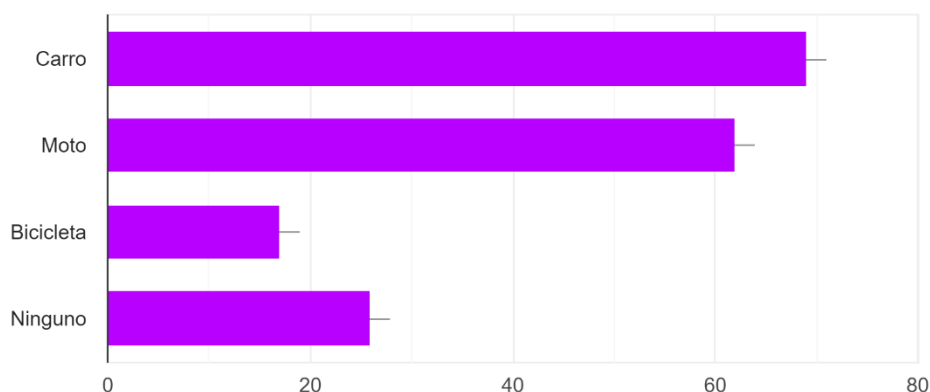
Gráfica 6. ¿En qué deberían invertirse los recursos para mejorar la movilidad en el área urbana?

Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica 6 se muestra que, en orden de importancia, las personas consideran que: la construcción de mercados para evitar la invasión de banquetas por vendedores, es en lo que se debería invertir principalmente para el mejoramiento de la movilidad, siguiendo con el sistema de microbuses, luego la construcción de ciclovías y, por último, la reconstrucción de banqueta.

También mencionan otras como una vía exclusiva para buses, señalización, alternativas al transporte colectivo, controles por medio de cámaras.

9.5.3 Tipo de vehículo con el que cuentan para movilizarse individualmente



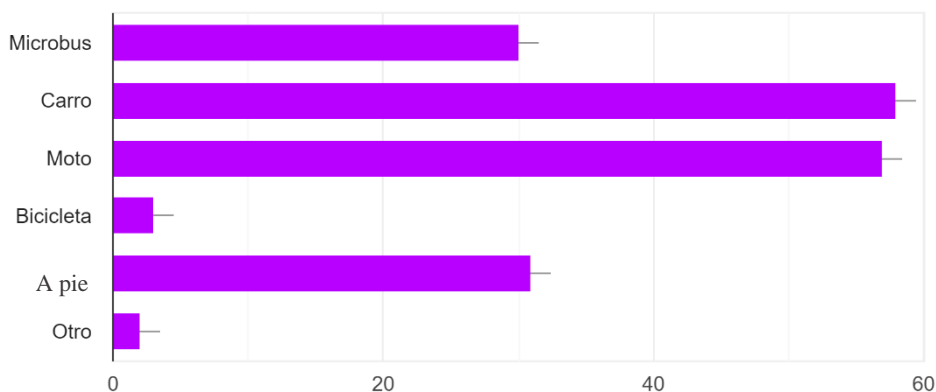
Gráfica 7. Tipo de vehículo utilizado para movilizarse individualmente

Fuente: Elaboración propia.

Las personas encuestadas indican que cuentan para trasportarse individualmente con carro, seguido de la motocicleta, en las respuestas individuales se pudo observar que las personas que poseen vehículo suelen ser las mismas que cuentan con motocicleta.

Un porcentaje considerable del 21% no cuenta con ningún medio de transporte individual y por último se tiene que el 14.3% posee bicicleta; lo que muestra que sí existe la necesidad de espacios peatonales para la gente que no tienen ningún medio de transporte individual y al haber personas que poseen bicicleta, consideran el uso de la bicicleta como transporte individual, lo que no necesariamente indica su uso, como muestra la siguiente gráfica.

9.5.4 Tipo de vehículo utilizado para movilizarse con mayor frecuencia a las actividades cotidianas



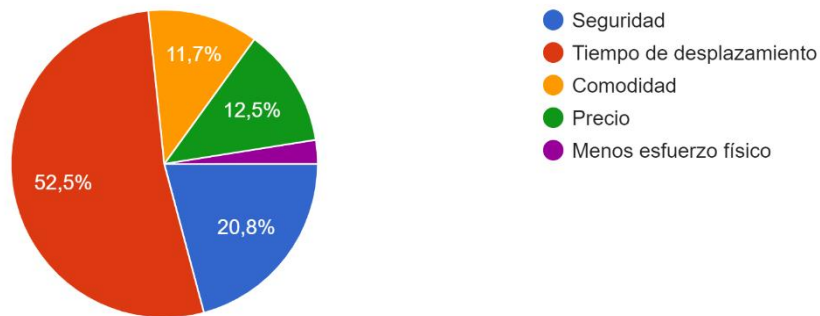
Gráfica 8. Vehículo más utilizado para movilizarse a las actividades cotidianas

Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica 8, el medio de transporte que utilizan con mayor frecuencia para movilizarse a sus actividades cotidianas es el carro, mismos que en su mayoría también utilizan motocicleta, que es casi el 50% luego está el microbús con un 25.2%, las personas que caminan son un 25.2%, le sigue la bicicleta con un 2.5% y otro con un 1.7%.

Esto muestra que el carro, la motocicleta y el microbús son los principales medios de movilidad a las actividades cotidianas, lo que da respuesta al congestionamiento vehicular, que en la gráfica 5 es considerado el segundo problema del ordenamiento de las calles. También muestra un porcentaje considerable de personas que caminan a sus actividades diarias del 25.2% y que a pesar de no existir ningún espacio para ciclovía, hay un 2.5% que hace uso de bicicleta, aunque la gráfica 7 muestra que existen más personas que poseen bicicleta.

9.5.5 Principal razón que motiva a preferir el medio de transporte con mayor frecuencia

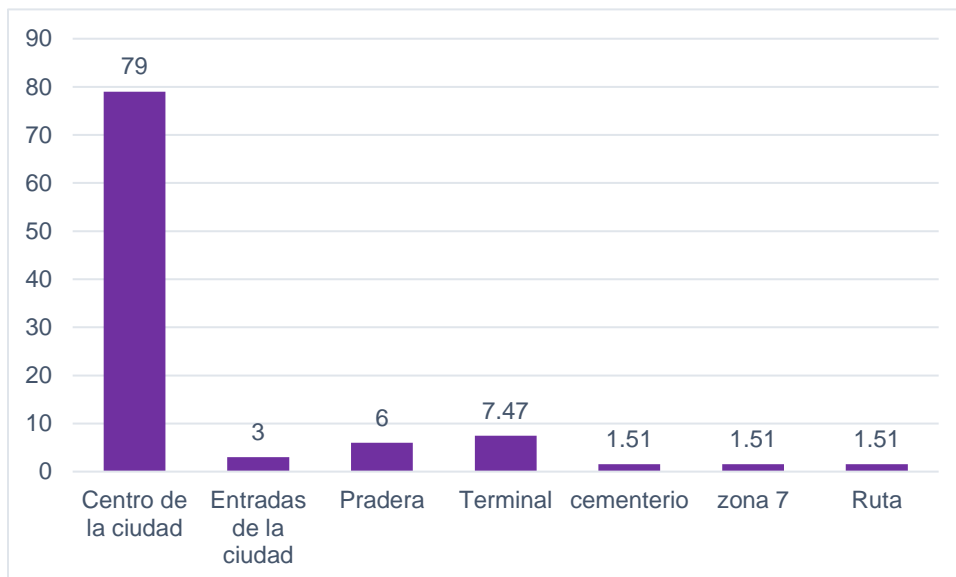


Gráfica 9. Motivo de preferir el medio de transporte que utiliza con mayor frecuencia

Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 9 se puede notar que el motivo principal de utilización del medio de transporte es el tiempo de desplazamiento, lo que indica que si se propone un medio de transporte alternativo al uso del vehículo que permita hacer el mismo tiempo de recorrido que el carro podrían utilizarlo, ya que el esfuerzo físico es la última razón considerada.

9.5.6 ¿En qué áreas de la ciudad la movilización es más tardada?

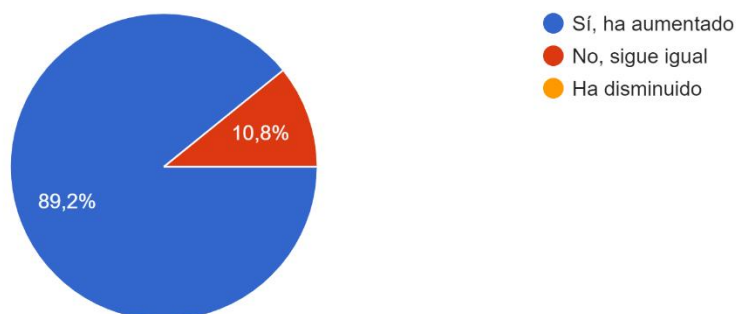


Gráfica 10. Áreas con movilización lenta en la ciudad

Fuente: Elaboración propia.

Las personas encuestadas (ver gráfica 10), mencionan áreas de la mayoría de zonas que componen la ciudad, pero existe una gran coincidencia en el centro y sus alrededores, al igual que en la terminal y centro comercial Pradera, áreas que coinciden con las centralidades que fueron ubicadas en este estudio, basándose en que son áreas donde convergen las personas por motivos laborales, trámites, equipamientos urbanos, etc.

9.5.7 ¿Se considera aumento de tiempo para movilizarse en los últimos 3 años?

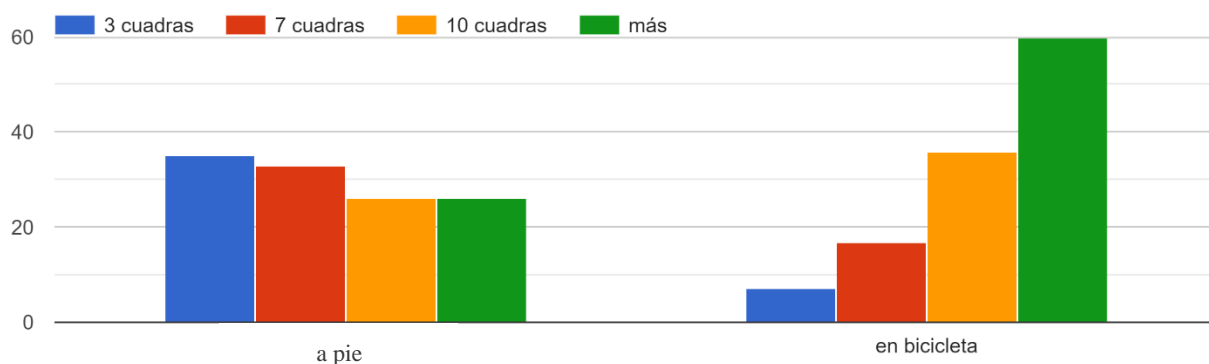


Gráfica 11. Consideración de aumento de tiempo para movilizarse

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la gráfica 11, la mayoría de las personas considera que el tiempo en movilizarse ha aumentado, mientras un 10.8% considera que sigue igual, indicando que la tendencia es el crecimiento del tiempo en movilizarse, lo que a futuro puede traducirse en una ciudad con mayor desorden urbano.

9.5.8 Distancias que las personas estarían dispuestas a caminar o andar en bicicleta



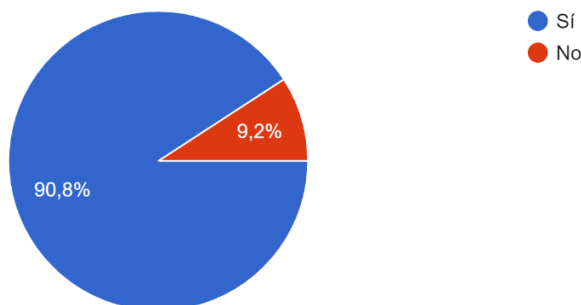
Gráfica 12. Distancia que estarían en disposición a caminar o andar en bicicleta

Fuente: Elaboración propia.

La gráfica 12 muestra que el 50% de las personas encuestadas estarían dispuestas a movilizarse en bicicleta más de 10 cuadras, que para el tamaño de la ciudad es una distancia a lo que se le puede llamar recorrido largo.

En el caso de desplazarse a pie se puede observar que hay personas que caminarían 3 y 7 cuadras en porcentaje similar de 27 a 30%, también personas que caminarían 10 cuadras y más de 10 cuadras en un promedio similar del 20 al 22%, lo que indica que es un promedio muy parecido de personas que estarían dispuestas a caminar con las que no estarían dispuestas, pero la mayoría estarían dispuestas a caminar en recorridos cortos de 3 a 7 cuadras.

9.5.9 ¿En la ciudad de Chiquimula podría ser útil la habilitación de espacios exclusivos para peatones y ciclistas?



Gráfica 13. Habilitación de espacios exclusivos para peatones y ciclistas

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica 13, la mayoría de las personas indican que sería útil la habilitación de espacios exclusivos para peatones y ciclistas, a pesar que la mayoría de personas utilizan el carro y/o motocicleta para movilizarse a sus actividades diarias, como anteriormente indica la gráfica 8.

9.5.10 Problemática de banquetas en la ciudad de Chiquimula

Uno de las principales observaciones al realizar los recorridos por las calles fue la problemática de las banquetas, las cuales presentan varios obstáculos, de los cuales se mencionan las siguientes:

- Banquetas angostas
- Banquetas irregulares en altura
- Banquetas en mal estado
- Inexistencia de banquetas de uno o de los dos lados de la calle
- Banquetas invadidas por vendedores
- Banquetas utilizadas para parqueo de carros

Durante los recorridos por la ciudad, las personas tienen que bajarse de la banqueta a causa de los distintos obstáculos, lo que obliga a los peatones a caminar en los carriles destinados para vehículos, lo que hace ineficiente la movilidad de los peatones, esto como consecuencia que la gente que tiene posibilidades prefiera utilizar el carro o el transporte urbano hasta para recorridos cortos de 5 cuadras.

A continuación, se presentan imágenes captadas durante el transcurso del año 2020 y 2021 (figuras 8 a la 15).



Figura 8. Problemática de banquetas

Fuente: Elaboración propia.

La figura 8 es representativa de la inexistencia de banquetas, la necesidad de espacios dedicados para caminar, la necesidad de ciclovías, la falta de aplicabilidad de las normas para estacionar carros y camiones, apropiándose del espacio público y dejando a las personas excluidas al caminar.



Figura 9. Banquetas angostas

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 9 se observa que la banqueta es angosta y la gente tiene que caminar en el carril de vehículos, poniéndose en riesgo de ser atropellado.



Figura 10. Espacio dedicado a parqueo de carros

Fuente: Elaboración propia.

Se observa el uso de carriles en una calle ancha en el centro de la ciudad, donde se utilizan dos carriles para tránsito de carro y un carril utilizado para parqueo, lo que insta a llevar el vehículo al centro de la ciudad.



Figura 11. Inexistencia de banquetas y calles invadidas por ventas

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12. Banquetas invadidas por ventas

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. Banquetas utilizadas para parqueo de carros

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14. Banquetas utilizadas para parqueo de motos

Fuente: Elaboración propia.



Figura 15. Inexistencia de banquetas

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 15 se observa que no existe espacio dedicado al peatón y se puede observar que hay suficiente espacio para que pueda crear las condiciones de movilidad peatonal y a la vez revitalizar las calles.

9.5.11 Mapa de vías más utilizadas para movilidad en la ciudad de Chiquimula

Utilizando la herramienta de tráfico de Google Maps se logró identificar las áreas con mayor tránsito vehicular, coincidiendo con las centralidades dónde el tráfico es más lento y proporcionando las rutas más utilizadas para movilizarse.

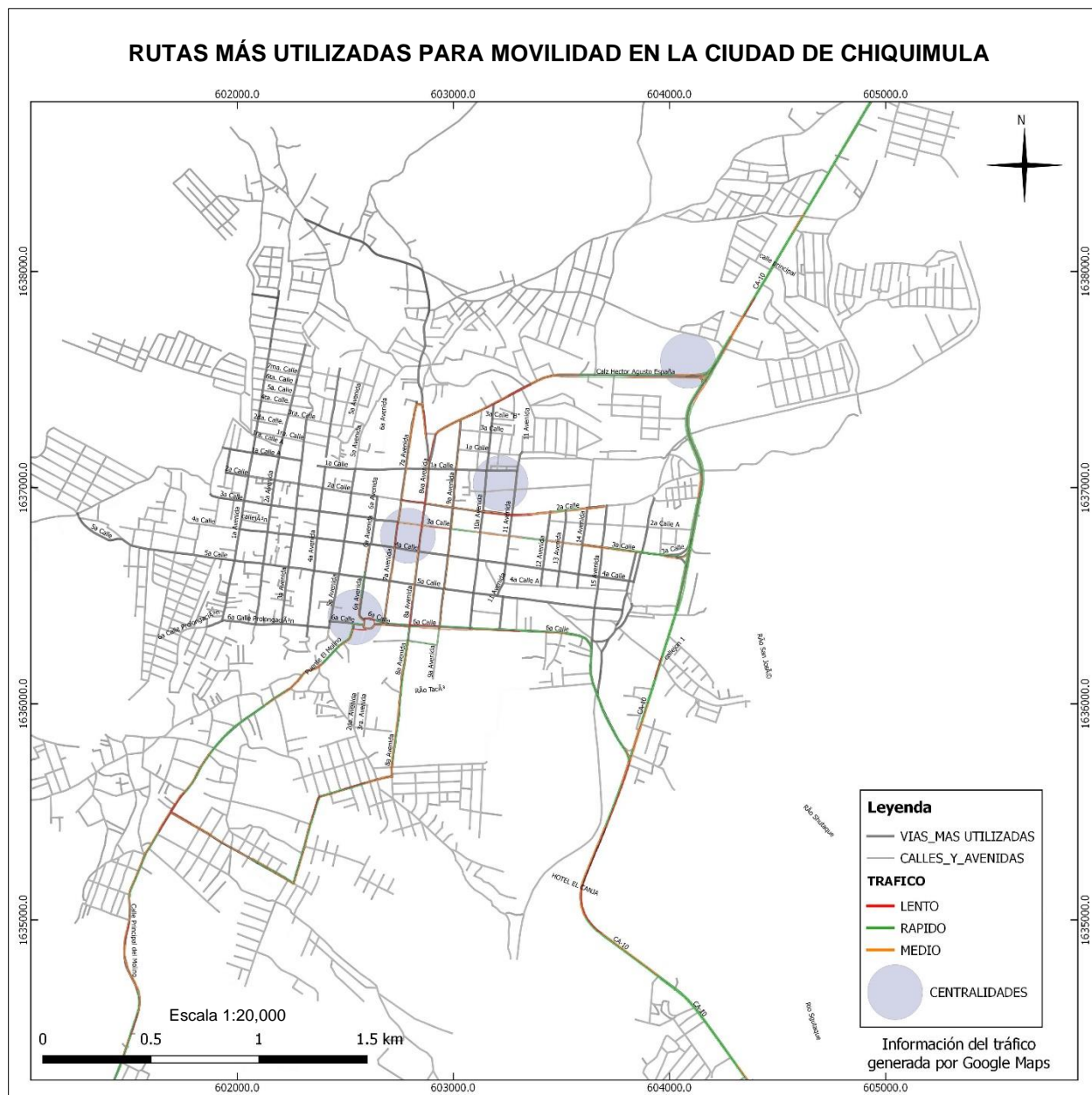


Figura 16. Rutas más utilizadas para movilidad en la ciudad de Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 16 se puede notar que las áreas más congestionadas coinciden o están próximas a las centralidades definidas anteriormente, también coincide con las respuestas de las

personas encuestadas. Efectivamente, esta herramienta confirma la situación del tránsito que se vive en la ciudad de Chiquimula.

9.6 Traza urbana en la ciudad

El origen de la traza del área urbana de Chiquimula tiene un origen de traza “Hipódamo”, también es llamada traza reticular, rectangular, damero o cuadrícula, hace referencia a una traza vial en donde la ciudad está distribuida en forma cuadriculada y las calles se cruzan en ángulo recto.

9.6.1 Tipos de traza urbana que componen el área urbana

a. Traza reticular

También llamada rectangular, damero o cuadrícula, se encuentra en el centro de la ciudad y es la que dio inicio a la ciudad, con calles orientadas de este a oeste y las avenidas de norte a sur. Esta cuenta con ángulos de 90° en la mayoría de las manzanas.

El objetivo principal de este tipo de traza es proporcionar la oportunidad de crecimiento equitativo con el tiempo. Sin embargo, en Chiquimula, esto no es posible porque en la medida que va creciendo se encuentra con obstáculos naturales.

Estos obstáculos naturales han impedido la continuidad de la traza origen, pero la falta de planificación ha hecho que se construya de forma desordenada con calles muy estrecha que con el crecimiento de la población es difícil el tránsito.

b. Traza reticular modificado

Al parecer, siguen el mismo patrón de retícula pero debido a la falta de regularización urbanísticas se hicieron calles muy estrechas, lo que ahora causa problemas de movilidad, esta

retícula esta presente en la zona 2 y parte de zona 3 y 4 este sistema también cuenta con calles y avenidas rectas y callejones que conectan las viviendas.

c. Traza de plato roto

Este presenta en las zonas 4, parte de la 5 y zona 7 las cuales han crecido a lo largo de una ruta principal y anexándose a la ciudad sin ninguna planificación, este tipo de trazo se caracteriza por el crecimiento sin organización y planificación, las viviendas se acomodan de forma aleatoria, las calles son estrechas y muchas no tienen salidas, normalmente presenta problemas de movilidad.

d. Callejones

Estos se han formado en donde las manzanas son de gran tamaño y las viviendas se han ido dividiendo lo que hace necesario un derecho de paso, estos callejones que conectan a las viviendas solo tienen una salida, son estrechos y normalmente solo son peatonales.

¿Cómo se fue perdiendo la traza urbana?

- La prolongación del Molino, se expandió en forma lineal siguiendo la carretera central.
- La aldea Shusho Abajo se anexo recientemente a la ciudad se adhirió con su trazado original que es el de tipo plato roto, cambiando este aún más con la traza urbana predominante.
- La creación de nuevas colonias con trazos rectangulares con manzanas alargadas, pero con diferente orientación al trazo principal de la ciudad. Estas fueron creciendo en todos los puntos cardinales de la ciudad.
- El crecimiento de residenciales cerradas dentro de la ciudad o sobre la carretera CA-10
- El crecimiento de residenciales cerradas la sobre la carretera hacia San José La Arada.

En la figura 17, por medio de un mapa, se presentan los tipos de traza descritos.

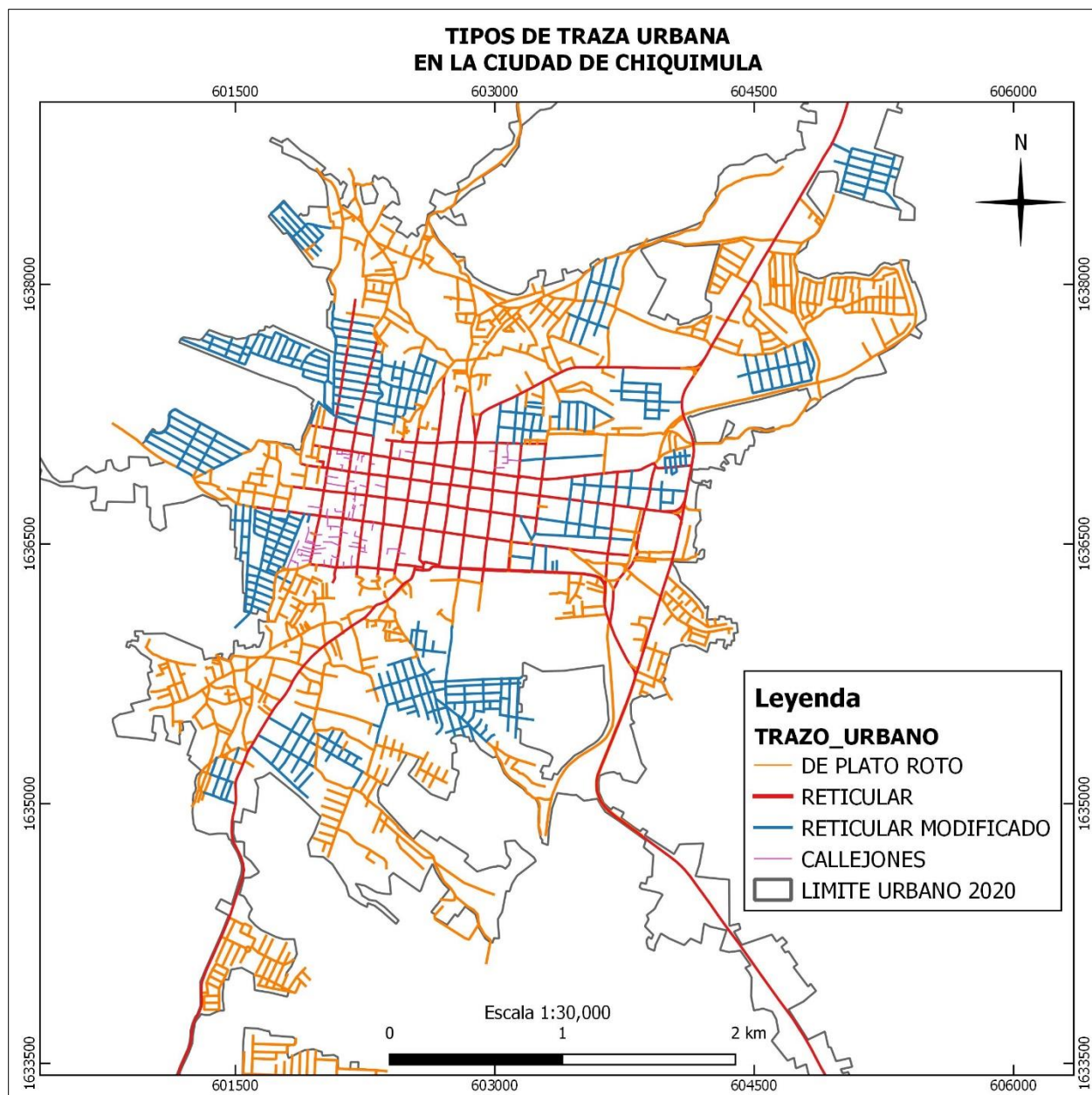


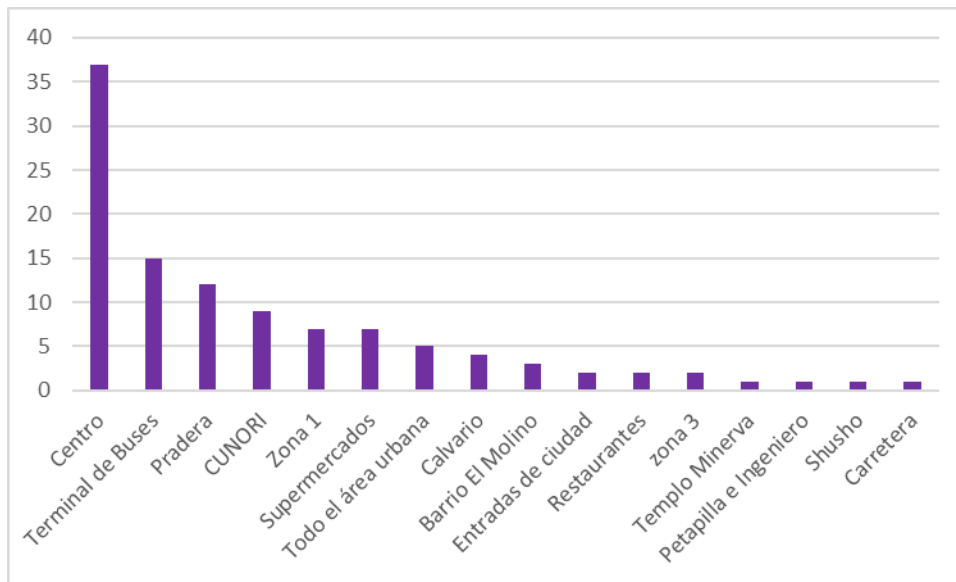
Figura 17. Tipo de traza urbana en la ciudad de Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

9.7 Análisis de orígenes y destinos

Para este análisis se cruzó la información del uso del suelo para ver la concentración de las viviendas y el mapa de centralidades, también se utilizó como herramienta de apoyo la encuesta realizada; así se determinaron los recorridos que hace la mayoría de las personas.

9.7.1 Orígenes de mayor movilización



Gráfica 14. Lugares a donde las personas se movilizan con mayor frecuencia en la ciudad de Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 14 se observa que las respuestas de las personas encuestadas muestran que el área a donde comúnmente se movilizan es al centro de la ciudad, siguiendo la terminal de buses, centro comercial Pradera y al Centro Universitario de Oriente -CUNORI-.

9.7.2 Mapa de orígenes y destinos de la ciudad de Chiquimula

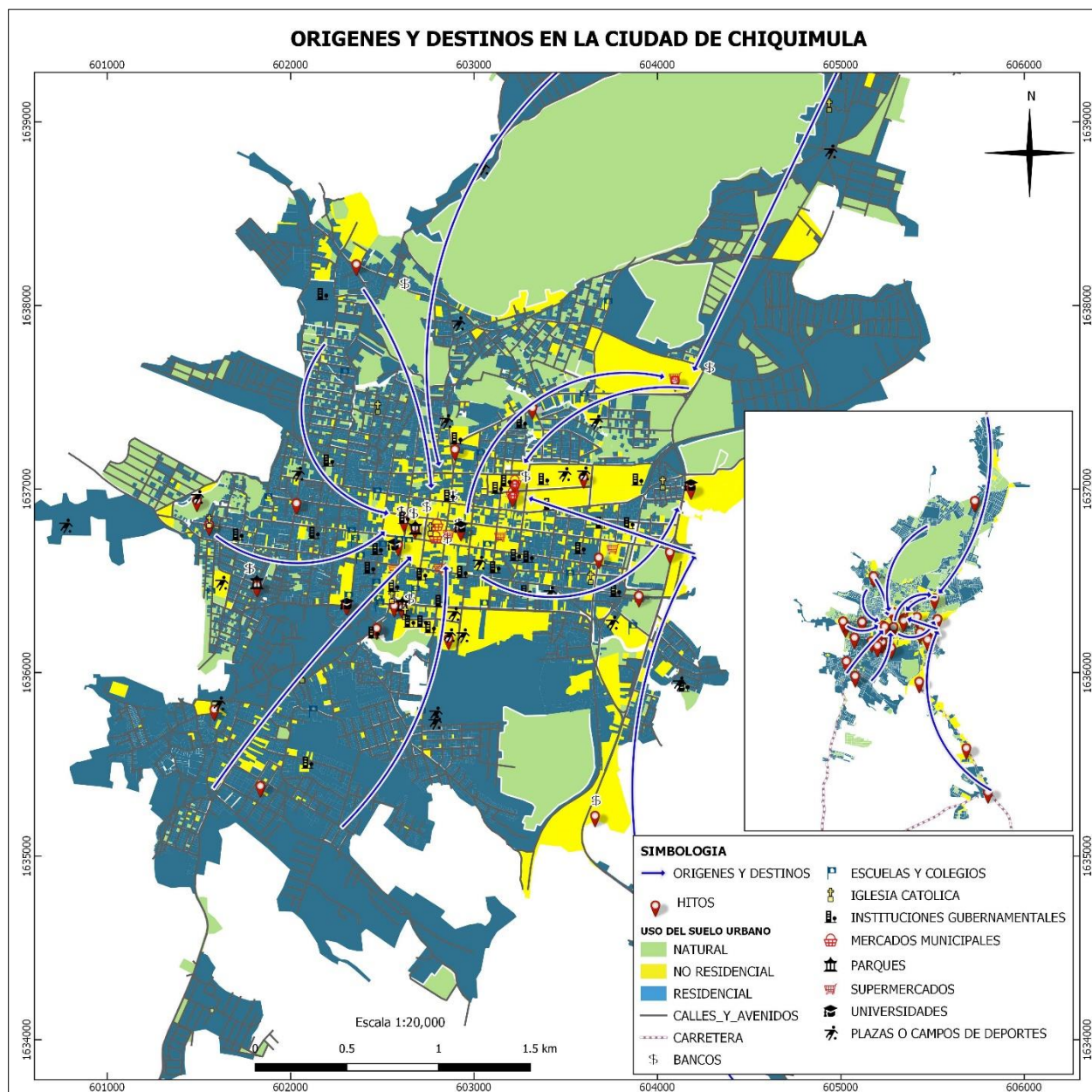


Figura 18. Orígenes y destinos en la ciudad de Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 18 se puede observar que hay 7 rutas que se originan en alrededor del área urbana y su destino son las centralidades de la ciudad. La ruta de la zona 4, zona 7, Linda Vista

y la del centro comercial Pradera son de doble vía, lo que, a la larga, va a provocar mayor congestión, las vías de la traza urbana principal son las que tienen doble vía, pero las calles de la zona 3 son muy estrechas, lo que provoca también mayor carga vial debido a la demanda de movilidad por ser un área en su mayor uso de vivienda.

Estos orígenes y destinos representan las conexiones entre las distintas zonas de la ciudad y las centralidades ya que éstas tienen la capacidad de atraer personas por motivos laborales, trámites, disponibilidad de equipamientos y sitios de utilidad general.

Hacia el área norte es donde más ha crecido la ciudad y su población se mueve hacia las centralidades con la misma frecuencia que el resto del área urbana, es un área que demanda infraestructura urbana.

Es importante resaltar que en ninguna de estas rutas existe espacio para intervención ciclista, de hecho, hay rutas que carecen de banquetas y otras que las tienen pero no son homogéneas, las ocupan como parqueo o fueron invadidas por puestos de venta.

Entre las rutas que carecen de banqueta en algunos tramos se pueden mencionar:

- Zona 7
- Zona 4
- Calzada 2 Héctor
- Carreta hacia Ipala
- CA-10

Entre las rutas en las que existe banqueta muy angosta y bastante irregular se puede mencionar:

- Las rutas de zona 3
- Linda Vista
- Calle hacia colonia Shusho
- Avenida central de Barrio El Molino

Entre las calles que existe banqueta pero está invadida por ventas se puede mencionar:

- Mercado central
- Mercado municipal
- La mayoría de calles del centro urbano, debido a la proliferación de ventas callejeras.

Es importante resaltar que uno de los factores que hace que el centro urbano no cuente con banquetas, es por una parte, el tamaño angosto que tienen y el crecimiento de obstáculos por ventas informales que se han instalado y que dejan sin banqueta o espacio para caminar, lo que obliga a las personas a caminar por el área de vehículos.

9.8 Diseño de ejes peatonales y ciclistas

Todo el trabajo realizado anteriormente permitió hacer un diseño de ejes para movilidad de peatones y ciclistas, que vaya más allá de una revitalización de calles, que sean rutas que conecten los principales puntos de la ciudad, es decir, que abarquen todos los puntos de movilidad de las personas, que sean ejes eficientes para poder caminar y usar transporte alternativo al vehículo para descongestionar el tráfico y tener una ciudad más ordenada.

Para este paso, se tomaron en cuenta todos los análisis geoespaciales, partiendo establecer el límite de la mancha urbana para conocer la tendencia de crecimiento, el análisis de uso del suelo, ubicación de las centralidades para conocer las áreas más congestionadas de la ciudad, el análisis vial para determinar cuáles son las calles más usadas y con mayor tráfico, finalmente, el análisis de orígenes y destinos que permite conocer los desplazamientos de las personas, cuáles son las rutas principales y a dónde se dirigen (ver figura 19).

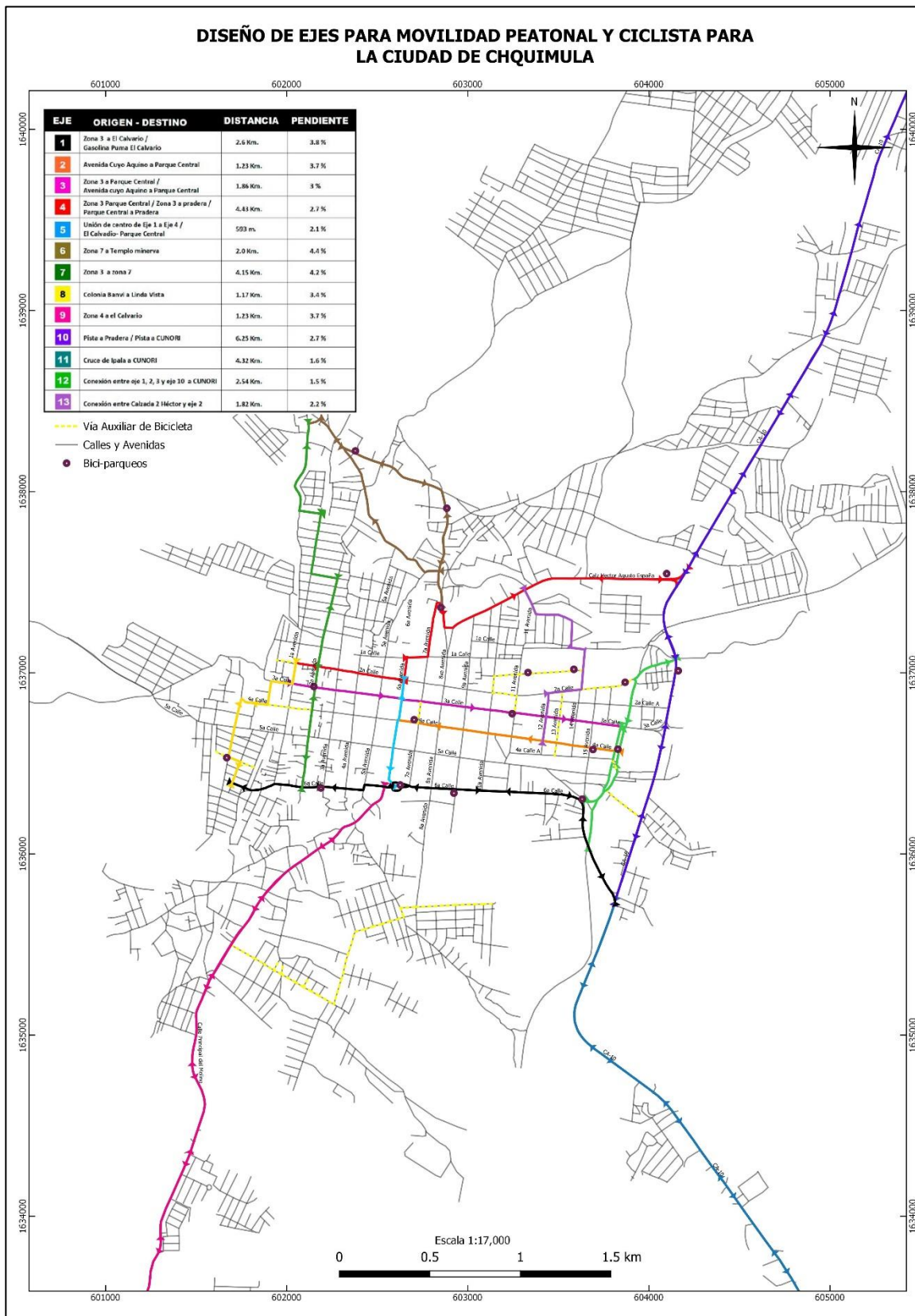


Figura 19. Diseño de ejes para movilidad peatonal y ciclista para la ciudad de Chiquimula

Fuente: Elaboración propia.

El diseño de ejes creado abarca todos los orígenes y destinos, que van desde la concentración de viviendas hacia las centralidades, abarcando en su mayoría todos los lugares de mayor afluencia y en algunos casos están próximos a ellos. También trata de acoplarse a la traza urbana formando un anillo en la traza principal y tomando las vías principales dónde esta se pierde (ver apéndice 1).

Se estudió el crecimiento de la huella urbana a través del tiempo para analizar la tendencia de crecimiento, del 2003 al 2010 creció un 31% y del 2010 al 2020 un 76.75%, para iniciar, esto indica que en los últimos 10 años el crecimiento ha sido de 2.3 veces más que en década anterior lo cual es una tendencia mundial, según la ONU, se espera que para el 2050 el 68% de la población viva en áreas urbanas.

En el área urbana de Chiquimula la tendencia del crecimiento de viviendas es en el eje Norte con un 33%, en el eje de carretera hacia San José la Arada 4.91% y en el eje carretera CA-10 el crecimiento ha sido mayormente comercial con un 9.25%. Es por eso que el diseño abarca estas áreas en las que aún se está a tiempo de intervenir en el modelo de movilidad y para que a futuro no falte espacio para intervención como en la zona 2 y 3.

La ciudad de Chiquimula cuenta con 4 centralidades y 3 ellas están en la zona 1, que también es el centro de la ciudad. Esto demuestra que las centralidades de la ciudad no están distribuidas, lo que hace que se congestione la movilidad en una sola área, requieren acciones de ordenamiento y revitalización de calles para incentivar al comercio y servicios a ubicarse en otras áreas de la ciudad.

Estos ejes conectan a todas las centralidades, permiten la movilidad de la población de todos los sectores de la ciudad por motivos laborales, trámites, disponibilidad de equipamientos y sitios de utilidad general. Al mismo tiempo, este diseño permitiría la habilitación de calles

para la distribución de nuevas centralidades, se tienen antecedentes que al renovar calles rápidamente se distribuye el comercio, como es el caso de la avenida Cuyo Aquino.

Para este trabajo se tomó en cuenta las calles que cuenten con espacio suficiente para incluir vías peatonales y/o ciclovías, actualmente se puede observar que en las calles de la traza principal de la ciudad uno o dos carriles, dependiente el ancho de calle, es utilizado para estacionamiento (ver apéndice 4), dar prioridad a los vehículos reduce drásticamente el espacio para las personas.

Las características urbanas de Chiquimula son adecuadas para plantear nuevos sistemas de movilidad urbana, posee la ventaja de contar con mucha área mayormente plana, el promedio general de pendiente es de menos del 5%, son pequeños tramos de distancias que tienen pendiente pronunciada que no superan el 10%.

9.9 Propuesta de parámetros de intervención

Para la intervención vial en los ejes propuestos se propone que se tomen en cuenta los siguientes parámetros que son base para que la red de peatones y ciclistas sea eficiente, cómoda y sostenible.

9.9.1 Espacio para pistas de peatones y ciclistas

Las autoridades urbanas deben de redistribuir el espacio, se puede ver actualmente en distintas ciudades que los ciclistas buscan los espacios remodelados para los peatones, como parques y bulevares. Donde el coche no invade todo los transportes alternativos se infiltran (ver apéndice 4).

A todos produce gusto montar en bicicleta cuando se da un mínimo de condiciones favorables, puede resultar a mediano plazo un medio de transporte cotidiano.

9.9.2 Adecuación del espacio para vehículos

No se trata de quitar espacios para vehículos, solo de no darles la prioridad en espacio, recordando que hay automovilistas que son ciclistas pero que no utilizan la bicicleta como su medio de transporte cotidiano por falta de condiciones en las vías de desplazamiento.

9.9.3 Revitalización de calles

Se propone la revitalización de algunas calles, como lo son la calle de terracería que anteriormente conducía hacia Colonia Shusho zona 7, por tener menos pendiente, como se ha visto en otros casos cuando una calle es intervenida por mejoramiento, se revitaliza, como es el caso de la avenida Cuyo Aquino, lugar que pasó de ser una calle oscura sin mucho tránsito a ser un espacio urbano para recreación y convirtiéndose rápidamente en una pequeña área comercial y recreativa, detalle que permitirá la distribución de centralidades.

9.9.4 Nuevas conectividades

Propone pequeños tramos de calles para evitar las pendientes, como lo es un nuevo puente de la 5ta. avenida hacia la calle principal de El Molino, ya que el puente no cuenta con espacio suficiente, originalmente no fue creado para paso vehicular, luego crearon otro carril del tamaño del original más una pequeña banqueta para hacerlo de doble vía, para el cual tampoco destinaron espacio ciclista y el peatonal es muy pequeño.

9.9.5 Vías verdes

Designar espacio de acondicionamiento para el tránsito no motorizado, específicamente sembrar árboles que den sombra en los ejes propuestos destinados a los usuarios de red peatonal y ciclística, siendo parte de las infraestructuras de los carriles de la red.

9.9.6 *Recuperación de espacios*

Recuperar espacios invadidos por parqueos y ventas sobre banquetas autorizadas o no, aunque el trabajo siempre trae descontentos temporales, es necesario para el ordenamiento urbano.

9.9.7 *Homogenización de banquetas*

Las banquetas del municipio no cumplen con las características que requiere el acceso universal de las personas (ver apéndice 4).

La homogenización de las banquetas en el área urbana debe aplicarse con los parámetro urbanos lo cual indica que mínimo es 1.40 mts destinado a banqueta.

10. CONCLUSIONES

1. El uso de Sistemas de Información Geográfica en materia de tecnología actual, hizo posible los análisis técnicos para sustentar el diseño vial en este trabajo, brindando una herramienta de consulta para generar propuestas de ordenamiento vial al actual crecimiento urbano.

2. Desde los análisis técnicos, el diseño presentado es posible porque se toma en cuenta la tendencia de crecimiento de la huella urbana, toma en cuenta las centralidades urbanas, los ejes conectan a todos los orígenes y destinos, se adapta a la traza urbana y toma en cuenta las pendientes mayormente planas.

3. Desde el análisis legal, es posible poner en marcha este diseño de movilidad urbana, porque la legislación, a través del Reglamento de Tránsito, da prioridad al peatón y al ciclista, y la municipalidad, a través del Código Municipal, tiene como función relevante el ordenamiento territorial.

4. Para una movilidad urbana sostenible y funcional, los espacios viales deben ser de uso multimodal y debe trabajarse en los siguientes aspectos: espacio para pistas de peatones y ciclistas, adecuación del espacio para vehículos, revitalización de calles, nuevas conectividades, vías verdes, recuperación de espacios, homogenización de banquetas.

5. Es necesario un cambio cultural en la población que actualmente da prioridad al automóvil por distintas creencias, esto permitiría avanzar en el tema de movilidad sostenible y su impacto en el desarrollo tanto social como económico.

11. RECOMENDACIONES

1. A la Administración Pública, elaborar un plan de movilidad urbana, que se adhiera al plan de ordenamiento territorial -POT-, tomando en cuenta la información generada en el presente trabajo, para que al implementarse se tomen en cuenta todos los aspectos que harán funcional a la movilidad urbana.

2. La administración local debe considerar la importancia de mejorar la movilidad a través de los espacios que componen a la ciudad, por medio de alternativas que ayuden a disminuir el caos vehicular y a reducir las conductas inapropiadas por medio de las cuales se efectúa un uso inadecuado del espacio público.

3. Crear políticas municipales dirigidas a la movilidad, considerando las medidas preventivas para concretar el futuro deseado de un ordenamiento territorial amigable con el medio ambiente (sostenible) y con las personas (incluyente).

4. Planificar la distribución de nuevas centralidades urbanas, por medio de la revitalización de calles, habilitando los ejes diseñados en este estudio, para desconcentrar las pocas centralidades que existen actualmente, las cuales causan un superávit de afluencia de personas, para crear trayectos cortos de movilidad que disminuyan el uso del vehículo.

5. Cambiar la actual idiosincrasia cultural del uso del carro, creando en la población la necesidad de disminuir su uso, concientizando desde los beneficios del uso de la bicicleta, a través de campañas de divulgación televisivas o en redes sociales, creando espacios de conversatorios de grupos que hacen uso de la bicicleta y conocedores interesados en el tema.

13. REFERENCIAS

Acuerdo Gubernativo del Reglamento de Tránsito, 273-98. Diario de Centro América, no. 11, t 4, cap. 56 (29 de mayo de 1998). Recuperado <https://scp.gob.gt/wp-content/uploads/2017/03/REGLAMENTO-DE-TR%C3%80NSITO.pdf>

Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz. (2007). *Estudio de movilidad y espacio público Vitoria-Gasteiz*. España: Autor. Recuperado de <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/39/25/23925.pdf>

Asociación Europea de Vías Verdes. (2002). *Guía de buenas prácticas de vías verdes en Europa: ejemplos de realizaciones urbanas y periurbanas*. Bélgica, Comisión Europea, Dirección General del Medio Ambiente. Recuperado de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0536197.pdf>



Balbo, M., Jordán, R. & Simioni, D. (comp.). (2003). *La ciudad inclusiva*. Santiago de Chile, Naciones Unidas, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Urbanos CEPAL. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27828/S2003002_es.pdf

Camacho Mata, SJ. (2016). *El uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Bogotá: ¿qué deben hacer las empresas y el gobierno colombiano para incentivar su utilización?* (Tesis de Licenciatura). Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de ciencias Económicas Especialización Alta Gerencia, Bogotá. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14560/CamachoMataSand yJulieth2016.pdf?sequence=1>

Cano Forrat, J. (2008). *Introducción a la historia del urbanismo*. México: Limusa, S.A.
 Recuperado de https://www.academia.edu/22562434/INTRODUCCION_A_LA_HISTORIA_DEL_URBANISMO_

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2003). *La ciudad inclusiva*.
 Santiago de Chile : Autor. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/27814-la-ciudad-inclusiva>

Cuenin, F. & Silva, M. (2010). *Identificación y fortalecimiento de centralidades urbanas, el caso de Quito*. Nueva York, Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Identificaci%C3%B3n-y-fortalecimieto-de-centralidades-urbanas-El-caso-de-Quito.pdf>

Acuerdo Gubernativo del Reglamento de Tránsito, 273-98. Diario de Centro América, no. 11, t 4, cap. 56 (29 de mayo de 1998). Recuperado <https://scp.gob.gt/wp-content/uploads/2017/03/REGLAMENTO-DE-TR%C3%80NSITO.pdf>



Decreto del Código Municipal, 12-2002. Diario de Centro América, no. 12, t. 7 (13 de mayo de 2002). Recuperado de <https://scp.gob.gt/wp-content/uploads/2017/03/CODIGO-MUNICIPAL.pdf>

Instituto Nacional de Estadística. (2018). *Características generales de la población: Chiquimula*. Guatemala: Censos Población y Vivienda. Recuperado de <https://www.censopoblacion.gt/graficas>

Instituto Nacional de Estadística. (2020). *Manual de procesos: Dirección de Censos y Encuestas, Departamento de Cartografía ST-DCE-DC* (versión 3). Guatemala: Autor. Recuperado de <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2021/02/11/20210211182513QDinUvuRa9GjopyXaTuNMXc3gd6Jq1Q1.pdf>

- Pérez, J. & Merino, M. (2014). *Definición de espacio público*. Recuperado de <https://definicion.de/espacio-publico/>
- Prada M, AC. (2013). *El uso de la bicicleta como alternativa en los procesos de revitalización y recuperación de áreas degradadas: caso de estudio, sector de las universidades en el centro de Bogotá, periodo 1998-2010*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Bogotá. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/86438682.pdf>
- Rivera, F. (17 agosto 2018). Ciclovías y pasos peatonales abarcan tres kilómetros en Salcajá. *Prensa Libre*. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/ciudades/quetzaltenango/ciclovias-y-pasos-peatonales-abarcan-tres-kilometros-en-salcaja/>
- Sapalú, L. (septiembre 2020). Salcajá abraza a peatones y ciclistas. *El Periódico*. Recuperado de <https://especiales.elperiodico.com.gt/nueva-movilidad/>
- Secretaría de Desarrollo Social. (2001). *Programa nacional de desarrollo urbano y ordenación del territorio 2001-2006*. México. Recuperado de http://centro.paot.org.mx/documentos/sedesol/prog_desarrollo_urbano_2001_2006.pdf
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-. (2018). Plan de desarrollo municipal y ordenamiento territorial, municipio de Chiquimula, Chiquimula 2018 - 2032. Guatemala. Recuperado de <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-chiquimula/file/1411-chiquimula-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-018-2-032>
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (2010). *Plan de desarrollo Chiquimula, Chiquimula*. Guatemala. Recuperado de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmxxZWdlcGxhbmNoaXF1aW11bGF8Z3g6ZDNIbjQ1YWY5ZTcxNjY3>



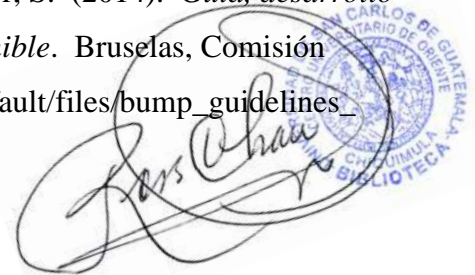
Serrano Alvarez, PK. (2018). *Conceptos básicos de interpretación de aerofotografías e imágenes satelitales*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/329075501_CONCEPTOS_BASICOS_DE_INTERPRETACION_DE_AEROFOTOGRAFIAS_E_IMAGENES_SATELITALES

Tazzioli, F., Ciattaglia, B., Aquili, V., Vicioso, B., López, D. & Balparda, L. (2018). *Identificación de la huella urbana utilizando imágenes satelitales radar Sentinel-1 en la Ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina)*. Argentina: Universidad Nacional de Cuyo. Recuperado de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/12863/22-sensoramiento-remoto-y-meteorologa-aplicada-tazzioli-florencia-unr.pdf

Velásquez, C. (2015). *Espacio público y movilidad urbana: Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM)*. Tesis de Doctorado. Universitat de Barcelona. Recuperado de https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/319707/01.CVVM_1de5.pdf?sequence=1

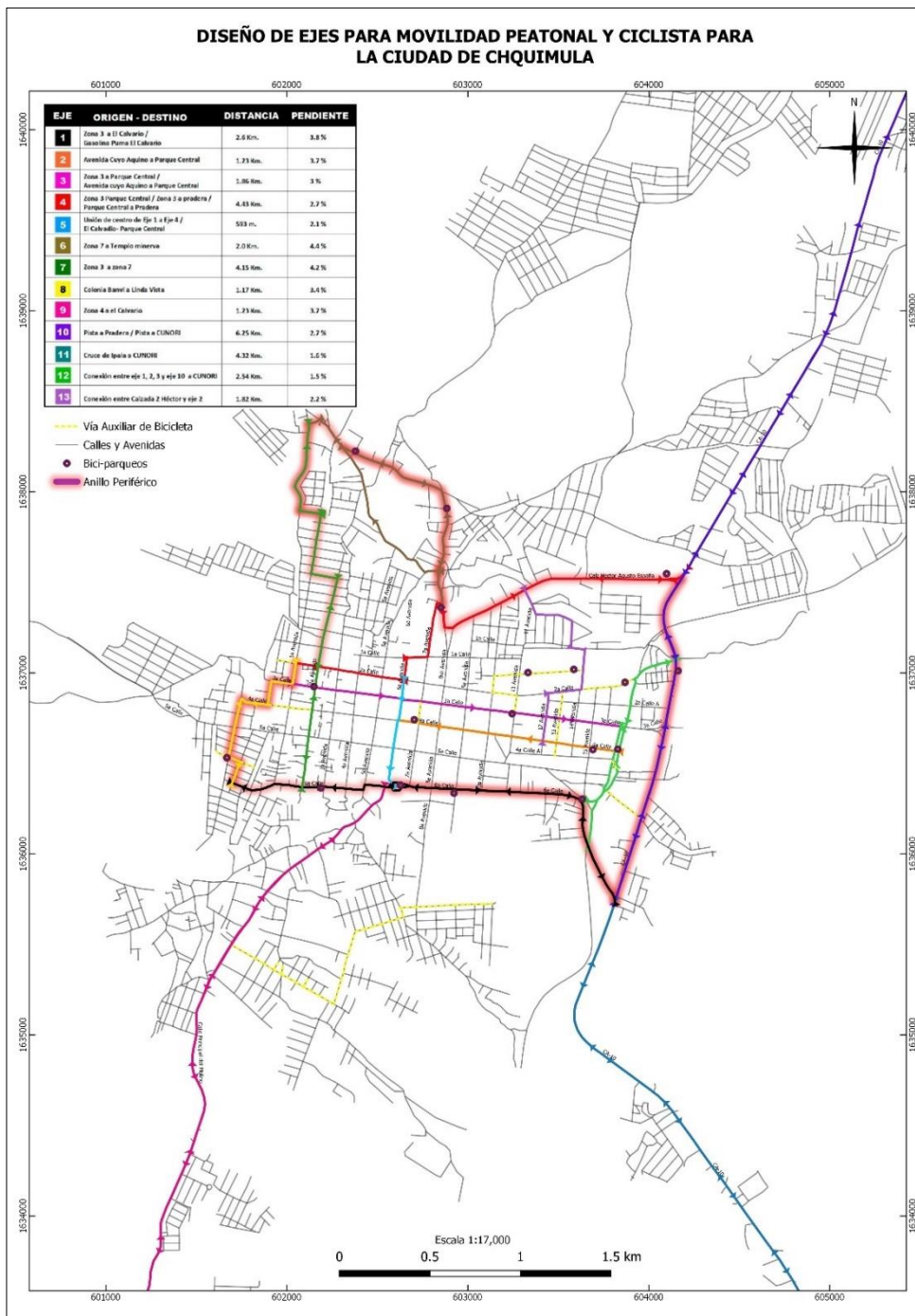


Wefering, F., Rupprecht, S, Bührmann, S & Böhler-Baedeker, S. (2014). *Guía, desarrollo e implementación de planes de movilidad urbana sostenible*. Bruselas, Comisión Europea. Recuperado de https://www.eltis.org/sites/default/files/bump_guidelines_es.pdf



14. APÉNDICES

Apéndice 1. Ejes de movilidad urbana para peatones y ciclistas resaltando la formación del anillo periférico.



Fuente: Elaboración propia

Apéndice 2. Encuesta de opinión

MOVILIDAD URBANA EN LA CIUDAD DE CHIQUIMULA

La presente encuesta es anónima y su objetivo es saber tu opinión sobre el tránsito en Chiquimula, los resultados servirán para tener un diagnóstico de opinión de los ciudadanos y a través de los resultados hacer una propuesta de mejora.

1. En relación al ordenamiento de la ciudad ¿cuáles consideras que son los 3 principales problemas de la Ciudad de Chiquimula? *

Seleccione 3

- Mal estado de las calles y banquetas
- Congestión vehicular
- Ausencia de espacios públicos recreativos
- Inexistencia de vías exclusivas para el transporte no motorizado (a pie o en bicicleta)
- Calles y banquetas invadidas por ventas callejeras
- Transporte urbano poco eficiente
- Irrespeto de las normativa de tránsito por parte de la población

2. ¿Con cuáles de los siguientes vehículos cuentas para movilizarte individualmente? *

Que sean de tu propiedad o que estén a disposición solo para ti

- Carro
- Moto
- Bicicleta
- Ninguno

3. ¿Cuál es el medio de transporte que utilizas con mayor frecuencia para movilizarte a tus actividades cotidianas? *

Selecciona 2, sin tomar en cuenta la cuarentena

- Microbus
- Carro
- Moto
- Bicicleta
- A pié
- Otro

4. ¿Cuál es la principal razón que te motiva al utilizar el medio de transporte que usa con mayor frecuencia? *

- Seguridad
- Tiempo de desplazamiento
- Comodidad
- Precio
- Menos esfuerzo físico

5. ¿Cuáles considera que son los mayores riesgos al viajar en transporte público? *

- Robo
- Accidentes
- Acoso Sexual
- Ver actos de violencia (pelea o riña)
- Otro

6. En que área de la ciudad te tardas más en movilizarte? *

1, 2

7. ¿Cuál sería tu medio de transporte ideal, para desplazarse a su actividad cotidiana? *

siendo 1 el más ideal y 5 el menos ideal

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| A pie | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Bicicleta | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Motocicleta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Bus Urbano | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Taxi | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

8. ¿Qué lugares de la Ciudad de Chiquimula son a los que te movilizas con mayor frecuencia?

mencionar en orden de frecuencia

Pradera

9. En los últimos 3 años ¿usted considera que el tiempo para trasladarse a realizar sus actividades cotidianas ha aumentado? *

- Sí, ha aumentado
- No, sigue igual
- Ha disminuido

10. ¿Cuánta es la distancia máxima que estarías dispuesto a caminar para poder desplazarte de un lugar a otro dentro de la ciudad de Chiquimula? *

| | 3 cuabras | 7 cuabras | 10 cuabras | más |
|--------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| a pié | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| en bicicleta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

11. ¿Crees que la bicicleta podría ser un medio alternativo de transporte dentro de la Ciudad de Chiquimula? *

suponiendo que se implemente una ciclovía

- Sí
- No

Queremos saber tu opinión

12. ¿Por qué consideras que la bicicleta no es un medio alternativo al transporte ? *

.....

Tú opinión

13. ¿Alguno de los siguientes motivos te impulsarían a utilizar espacios exclusivos para el transporte no motorizado (bicicletas o a pié)? *

| | Sí | No |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Evitar el tránsito vehicular | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ahorro de combustible o pasaje | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Mejorar tu condición de salud | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Reducir la contaminación del ambiente | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Contar con un espacio recreativo | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

14. En su opinión ¿existen las condiciones aptas para las personas con alguna discapacidad? *

Sí

No

15. En su opinión ¿en qué debería invertir los recursos para mejorar la movilidad en el área urbana? *

Seleccione 2

- Renovar el sistema de microbuses
- Reconstrucción de banquetas
- Construcción de ciclovías
- Locales o mercados para evitar la invasión de banquetas por vendedores
- Otro:

16. ¿Considera que las autoridades del municipio toman las medidas necesarias en temas ambientales? *

- Sí
- No
- Tal vez

17. ¿Crees que en la Ciudad de Chiquimula podría ser útil la habilitación de espacios exclusivos para peatones y ciclistas? *

- Sí
- No

18. ¿Crees que la habilitación de espacios exclusivos para la circulación de peatones y bicicletas pueda mejorar las siguientes situaciones?

| | Sí | No |
|---|----------------------------------|----------------------------------|
| Reducir el caos vehicular | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Disminuir la dependencia del automóvil | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Facilitar la movilidad de personas | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aumentar el valor de los bienes inmuebles | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| Inclusión social | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mejorar la calidad de vida | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Calles más ordenadas | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Para completar

19. Zona o colonia de residencia *

- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4
- Zona 5
- Zona 6
- Zona 7
- Fuera de la ciudad, pero visito todas las semanas
- Fuera de la ciudad, pero visito algunas veces al mes

20. Sexo

- Mujer
- Hombre

21. Edad

- 15 a 20
- 21 a 30
- 31 a 40
- 41 a 50
- 51 a 60
- 61 en adelante

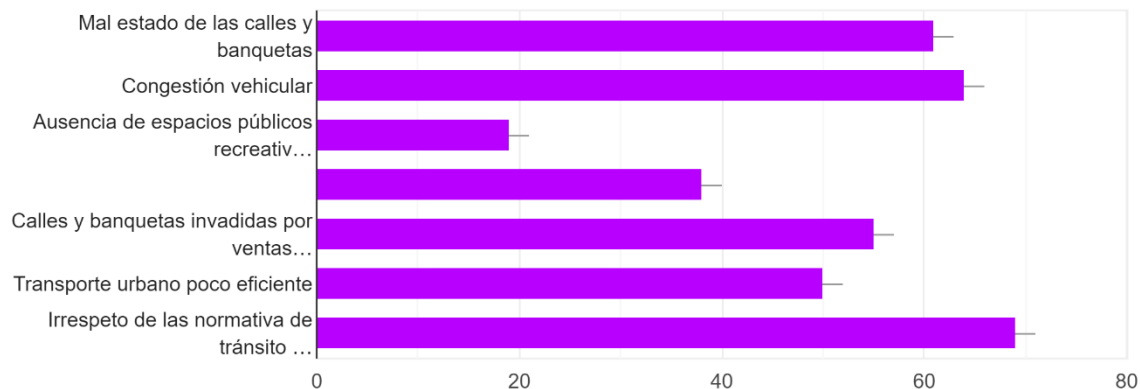
Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Apéndice 3. Resultado de encuesta de movilidad urbana

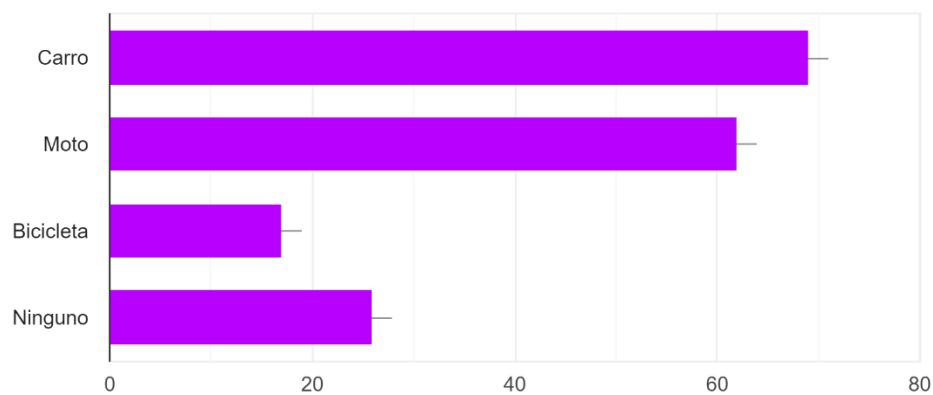
1. En relación al ordenamiento de la ciudad ¿cuáles consideras que son los 3 principales problemas de la Ciudad de Chiquimula?

120 respuestas



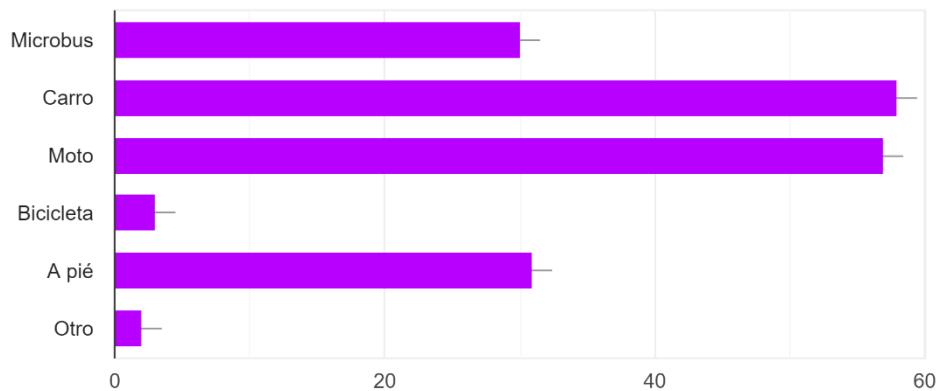
2. ¿Con cuáles de los siguientes vehículos cuentas para movilizarte individualmente?

120 respuestas



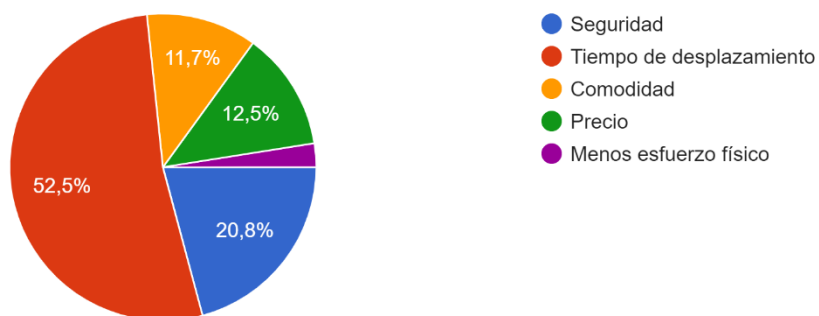
3. ¿Cuál es el medio de transporte que utilizas con mayor frecuencia para movilizarte a tus actividades cotidianas?

120 respuestas



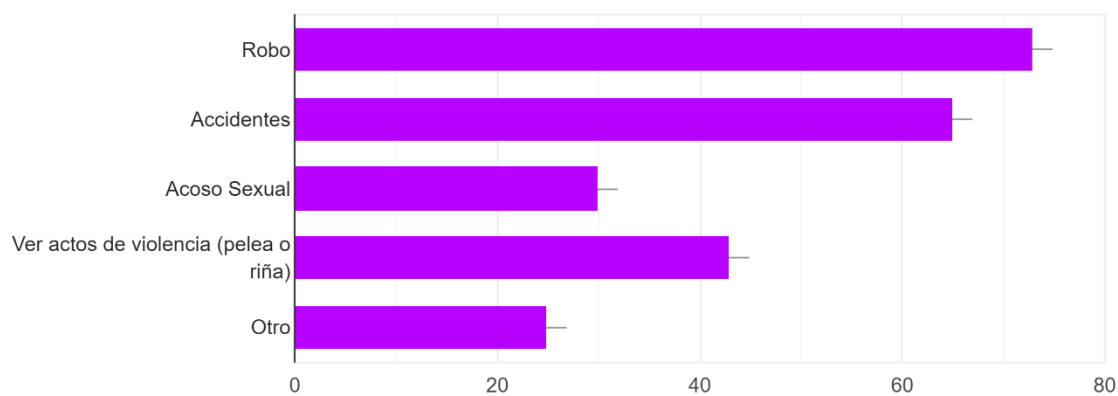
4. ¿Cuál es la principal razón que te motiva al utilizar el medio de transporte que usa con mayor frecuencia?

120 respuestas



5. ¿Cuáles considera que son los mayores riesgos al viajar en transporte público?

120 respuestas



6. En que área de la ciudad te tardas más en movilizarte ?

120 respuestas

Terminal y frente mercado municipal

En Residenciales Planes de San José

Las calles alrededor del mercado

Centro a las 7:00, 12:00-13:00 y 18:00 hrs

Parque central

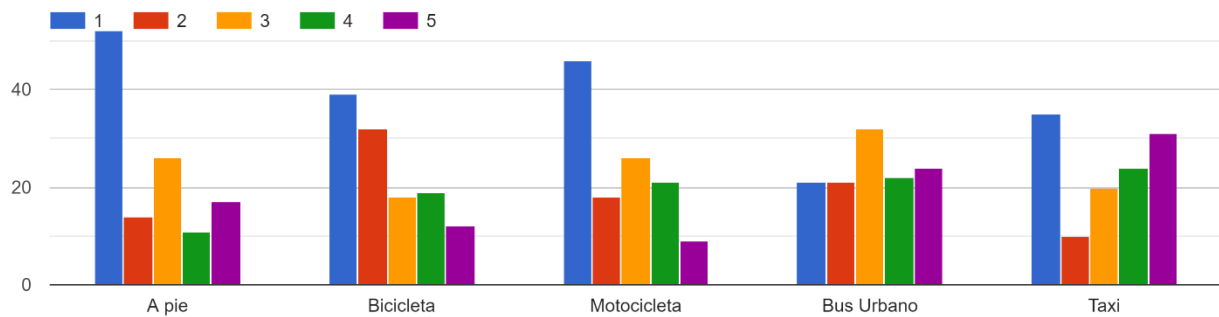
zona 1

El centro, toda la octava Avenida y la segunda Calle.

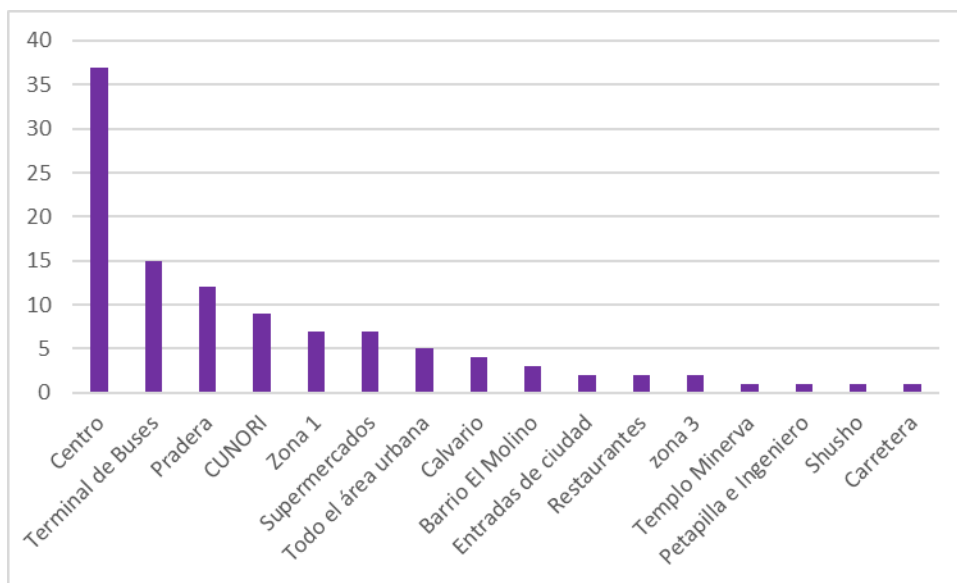
El parque central y entrada de la puma

Centro de la Ciudad

7. ¿Cuál sería tu medio de transporte ideal, para desplazarse a su actividad cotidiana?

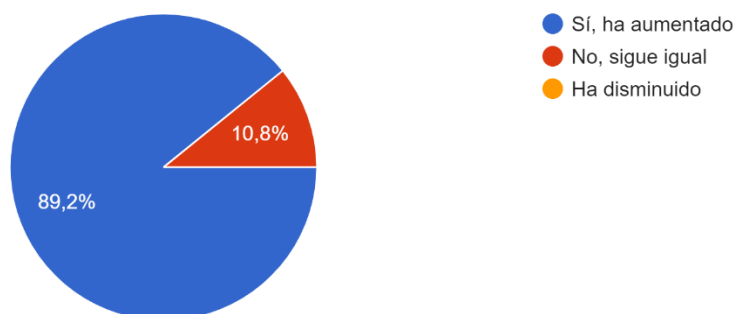


8. Que lugares de Chiquimula son a los que te movilizas con mayor frecuencia?

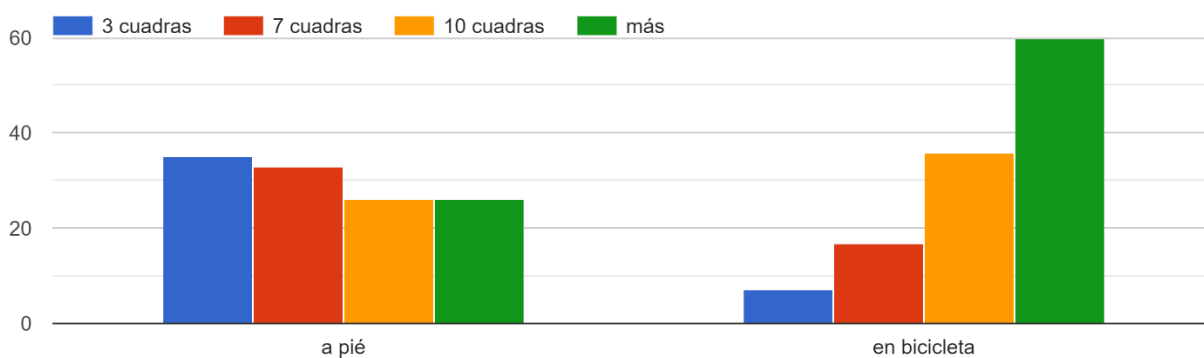


9. En los últimos 3 años ¿usted considera que el tiempo para trasladarse a realizar sus actividades cotidianas ha aumentado?

120 respuestas

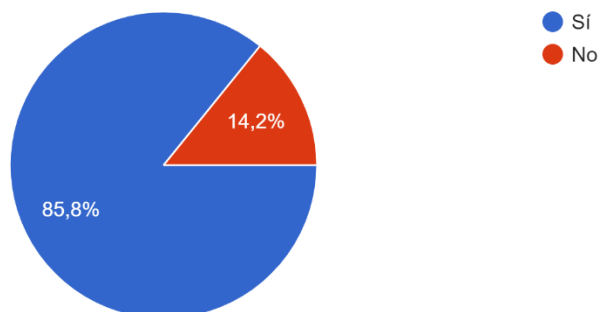


10. ¿Cuánta es la distancia máxima que estarías dispuesto a caminar para poder desplazarte de un lugar a otro dentro de la ciudad de Chiquimula?



11. ¿Crees que la bicicleta podría ser un medio alternativo de transporte dentro de la Ciudad de Chiquimula?

120 respuestas



12. ¿Por qué consideras que la bicicleta no es un medio alternativo al transporte ?

Resumen de 17 respuestas:

- SEGURIDAD en todo sentido, las calles de la ciudad no tienen un espacio ideal para una ciclo vía, mientras la actividad comercial se concentre en el centro de la ciudad, es difícil contar con espacios ideales para una ciclo vía.

- NORMATIVA si se colocara un acuerdo municipal, este tiene que responder a la Ley de tránsito, lo mas oportuno es una ley que exclusiva del uso de bicicletas.

- Por inseguridad

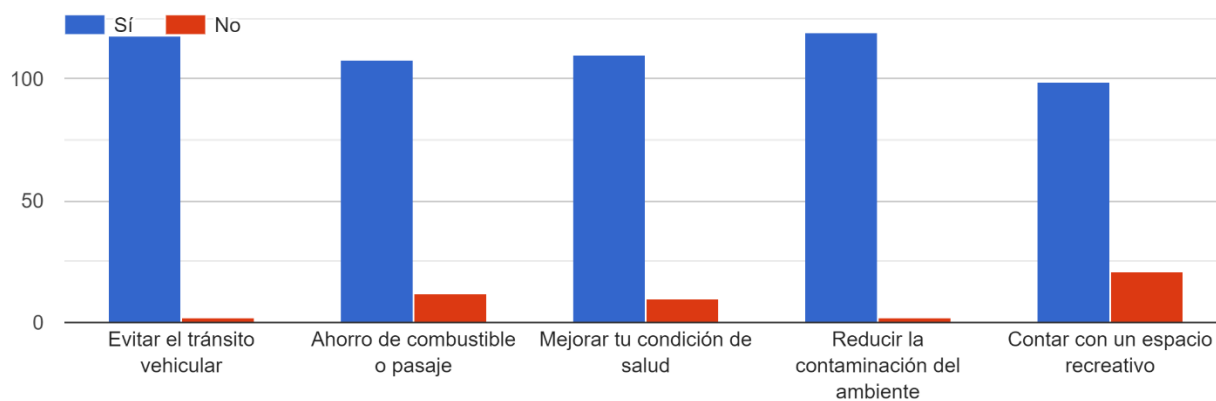
- porque no hay vias existentes ni espacios para realizar pistas de bicicleta

- Porque no se manejar bicicleta

-Riesgo de ir a pie Dada la poca educación, cultura y lógica vial tanto de los motoristas como de los pilotos de buses, taxis y carros en general

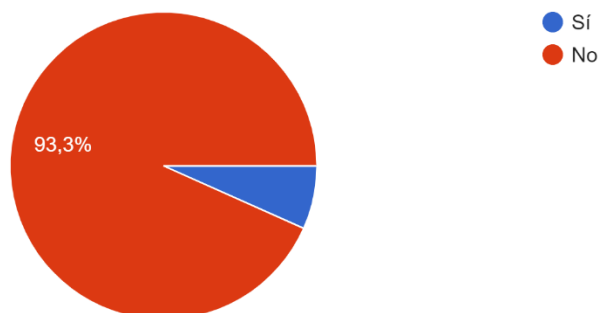
-Es sol

13. ¿Alguno de los siguientes motivos te impulsarían a utilizar espacios exclusivos para el transporte no motorizado (bicicletas o a pié)?



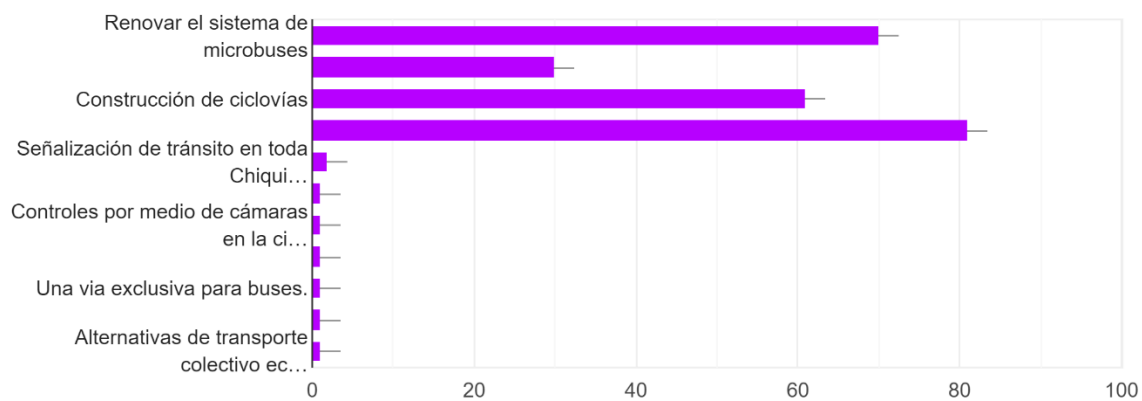
14. En su opinión ¿existen las condiciones aptas para las personas con alguna discapacidad?

120 respuestas



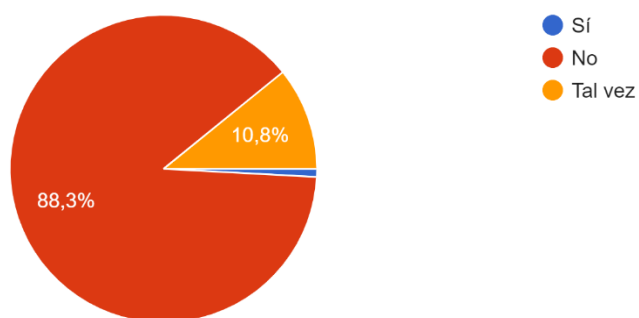
15. En su opinión ¿en qué debería invertir los recursos para mejorar la movilidad en el área urbana?

120 respuestas



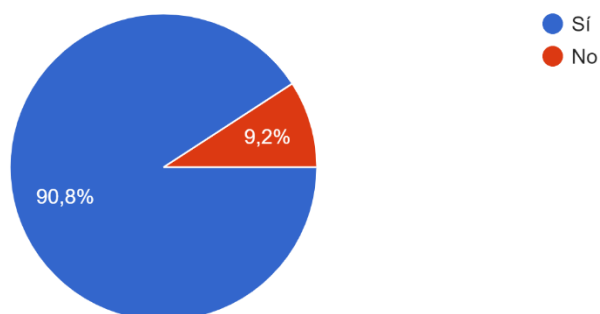
16. ¿Considera que las autoridades del municipio toman las medidas necesarias en temas ambientales?

120 respuestas

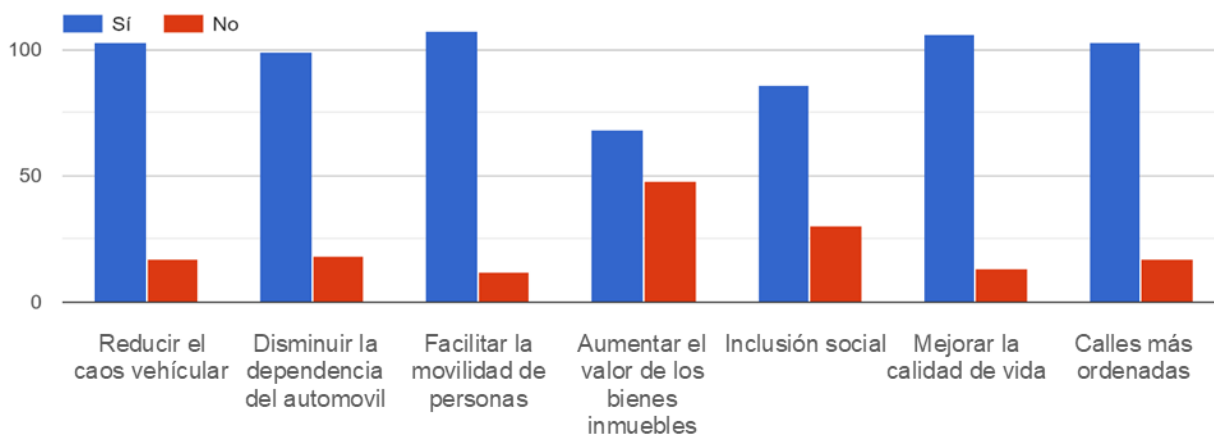


17. ¿Crees que en la Ciudad de Chiquimula podría ser útil la habilitación de espacios exclusivos para peatones y ciclistas?

120 respuestas

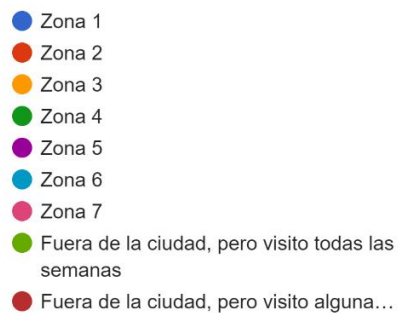
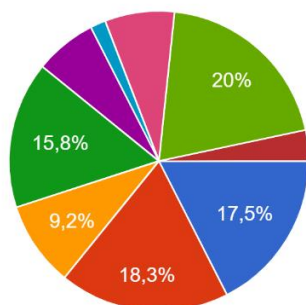


18. ¿Crees que la habilitación de espacios exclusivos para la circulación de peatones y bicicletas pueda mejorar las siguientes situaciones?



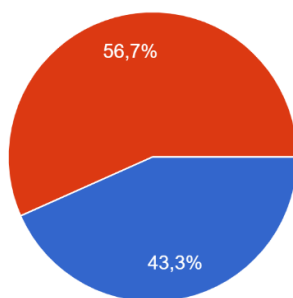
19. Zona o colonia de residencia

120 respuestas



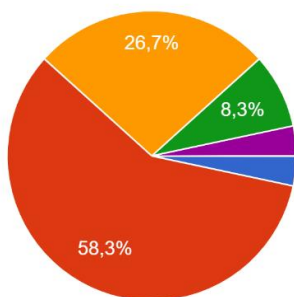
20. Sexo

120 respuestas



21. Edad

120 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 4. Fotografías de las calles de Chiquimula y personas que utilizan bicicleta



Fuente: tomadas por la investigadora, Chiquimula 2020



Fuente: tomadas por la investigadora, Chiquimula 2020



Fuente: tomadas por la investigadora, Chiquimula 2020



Fuente: tomadas por la investigadora, Chiquimula 2020



Fuente: tomadas por la investigadora, Chiquimula 2020



Fuente: tomadas por la investigadora, Chiquimula 2020



Fuente: tomadas por la investigadora, Chiquimula 2020



Fuente: tomadas por la investigadora, Chiquimula 2020

15. ANEXOS

Anexo 1. Ciclovías y pasos peatonales en el municipio de Salcajá, Quetzaltenango

En 2017, Salcajá dio el primer paso para convertirse en un municipio amigable con el ciclista y el peatón, ya que se inauguró el proyecto del corredor turístico en la 1ª. Calle de la zona 1 con una inversión de Q2.5 millones. El siguiente año, fue inaugurada una ciclovía de tres kilómetros, con pasos peatonales, áreas de descanso con bancas y un corredor turístico. Este proyecto tuvo un costo de Q7.5 millones.

La última obra que se realizó en el municipio fue la segunda fase del corredor turístico con una inversión de Q1.750 millones. Este paso peatonal está ubicado en la 1ª. Calle y 5ª. Avenida, que culmina en la iglesia La Ermita la Conquistadora.

Cada lado de la carretera cuenta con 1.5 kilómetros de espacio reservado para ciclovías, pasos peatonales, áreas de descanso con bancas, paradas de buses, árboles especiales para zonas urbanas y en el piso quedó una línea para que se guíen las personas no videntes. El proyecto también incluye iluminación y una señalización especial para evitar accidentes de tránsito, porque el pavimento está en perfectas condiciones y los vehículos conducen rápido por ese punto (Prensa Libre, septiembre 2020).

La ruta que propone la comuna Salcajense, junto a la agrupación Sacándole Brillo a Xela (SBX), es poder crear una ciclovía desde el parque San Luis de Salcajá hacía el parque central de Quetzaltenango, que comprendería unos 10 kilómetros.

El plan de ordenamiento territorial de Salcajá comprende cinco rutas para ciclistas. Salcajá está en el segundo lugar en el ranking nacional de gestión municipal, según la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Prensa Libre, agosto 2020).

Anexo 2. Imágenes del pasos peatonales y ciclistas del municipio de Salcajá



Fuente: www.salcaja.gob.gt



Fuente: www.salcaja.gob.gt