

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

INFORME DE INVESTIGACIÓN:

“AFORO Y CARACTERIZACIÓN VIAL DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE
SALCAJÁ, QUETZALTENANGO COMO COMPLEMENTO DEL PLAN DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL”

PRESENTADO POR:

CÉSAR ROBERTO MUNGUÍA MALDONADO
200730407

ASESORA:

MIRNA CAROLINA MONTES SANTIAGO

QUETZALTENANGO, OCTUBRE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

AUTORIDADES

Rector Magnífico
Secretario General

Dr. Carlos G. Alvarado Cerezo
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

CONSEJO DIRECTIVO

Directora General del CUNOC
Secretario Administrativo

MSc. María del Rosario Paz Cabrera
MSc. Silvia del Carmen Recinos

REPRESENTANTES DE LOS DOCENTES

Ing. Agr. MSc. Héctor Alvarado Quiroa
Ing. Edelman Monzón López

REPRESENTANTES DE LOS ESTUDIANTES

Br. Luis Ángel Estrada García
Br. Julia Hernández de Domínguez

REPRESENTANTE DE LOS EGRESADOS

Lic. Vilma Tatiana Cabrera Alvarado

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez

COORDINADOR DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

Ing. Agr. Ronal Alfaro Mérida

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL

PRESIDENTE:

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez

EXAMINADORES:

Ing. Agr. MSc. Jesus Feliciano de León Wannam
Inga. Agr. Msc. Floridalma Jacobs
Ing. Agr Msc. Julio López

SECRETARIO

Ing. Agr. Ronal Alfaro Mérida

NOTA: “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en la presente investigación” (Artículo 31 del Reglamento para Exámenes Técnicos Profesionales del Centro Universitario de Occidente. Y Artículo 19 de Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala).

Quetzaltenango octubre de 2016

Quetzaltenango octubre de 2016

Honorable Consejo Directivo
Honorable Autoridades de la División de Ciencia y Tecnología
Honorable Mesa del Acto de Graduación y Juramentación

De conformidad con las normas que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del Reglamento general de evaluación y promoción del estudiante del Centro Universitario de Occidente; tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado:

“AFORO Y CARACTERIZACIÓN VIAL DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SALCAJÁ, QUETZALTENANGO COMO COMPLEMENTO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL”

Como requisito para optar al título de ingeniero en Administración de Tierras en el grado de Licenciado.

Atentamente

CÉSAR ROBERTO MUNGUÍA MALDONADO

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA



Lic.
Roberto Méndez
Director División Ciencia y Tecnología
Edificio.

Atentamente me dirijo a usted, para informarle que en atención a su oficio No. AT06-2016, he concluido la revisión del trabajo de investigación del estudiante Cesar Roberto Munguía Maldonado, el cual se titula:

“AFORO Y CARACTERIZACION VIAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE
SALCAJA, QUETZALTENANGO, COMO COMPLEMENTO DEL PLAN DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL”

Al respecto me permito informarle que dicho trabajo cumple satisfactoriamente con los requisitos de investigación establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la carrera de Ingeniero en Administración de Tierras, motivo por el cual me complace recomendar su publicación, considerando que esta investigación constituye un valioso aporte para los procesos de urbanización del municipio.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Julio A. López Valdez".

Ing. Agr. MSc. ~~Julio A. López Valdez~~
Colegiado 1,534
REVISOR



Universidad San Carlos de Guatemala
Centro Universitario De Occidente
División de Ciencia y Tecnología
www.cytunoc.org



Quetzaltenango, 18 de octubre de 2016

Lic. Q.F
Roberto Méndez Sánchez
Director División Ciencia y Tecnología
Centro Universitario de Occidente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su Despacho.

Respetable Licenciado Méndez:

Reciba un atento y cordial saludo augurándole toda clase de éxitos en sus labores cotidianas.

Atentamente me dirijo a usted, para informarle que he finalizado la **ASESORÍA**, del trabajo de investigación del estudiante: César Roberto Munguía Maldonado, que se identifica con su número de carné: 200730407.

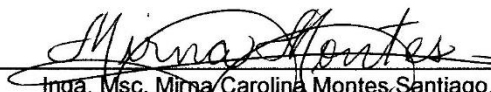
Titulado:

“AFORO Y CARACTERIZACIÓN VIAL DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SALCAJÁ, QUETZALTENANGO COMO COMPLEMENTO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL”

Al respecto me permito informarle que dicho trabajo cumple satisfactoriamente con los requisitos de investigación establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala, y de la carrera de ingeniero en administración de tierras, considerando que esta investigación constituye un valioso aporte para los procesos de urbanización del municipio, por lo que recomiendo su publicación.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Inga. Msc. Mirna Carolina Montes Santiago.
Colegiado No. 1,567
Asesor.
Mirna Carolina Montes Santiago
INGENIERO AGRONOMO
Colegiado No. 1,567



*Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente*

El infrascrito **DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**
Del Centro Universitario de Occidente ha tenido a la vista la **CERTIFICACIÓN DEL ACTA DE GRADUACIÓN** No. 007-AT-2016 de fecha diecinueve de octubre del año dos mil dieciséis del (la) estudiante: CÉSAR ROBERTO MUNGUÍA MALDONADO con Carné No. 200730407 emitida por el Coordinador de la Carrera de ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS, por lo que se **AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN** titulado: “AFORO Y CARACTERIZACIÓN VIAL DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SALCAJÁ, QUETZALTENANGO COMO COMPLEMENTO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.”

Quetzaltenango, 24 de octubre de 2016.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez
Director de División de Ciencia y Tecnología

ACTO QUE DEDICO

A DIOS	Fuente de sabiduría, creador y formador de cada momento y lugar perfecto en la vida, y por la misericordia de cumplir mi meta profesional
A MIS PADRES	Les agradezco por todo el apoyo, dedicación y sacrificio que me han brindado durante toda mi vida estudiantil, y guiar de la mejor manera cada paso de mi vida.
MI HERMANA	Por su apoyo y cariño incondicional en todo momento.
MIS ABUELOS	Por sus sabios consejos que me han brindado en todo momento.
A MIS TIOS	Por el apoyo que siempre obtuve de ellos.
A MI SOBRINA	Por las grandes muestras de cariño y que este sea un ejemplo a seguir.
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	Casa de estudios superiores que ha forjado mi vida profesional, prometiendo ejercerlo con toda responsabilidad, ética y moral.
A MIS CATEDRÁTICOS	Por compartir sus conocimientos y formarnos como profesionales proyectados a coadyuvar en las mejoras que necesita nuestro país.
A MI ASESOR Y REVISOR	Inga. Msc. Mirna Carolina Montes Santiago que me brindó su apoyo incondicional para la elaboración de esta investigación y al revisor Ing. Msc. Julio López Valdés que me brindó su apoyo para culminar parte importante de esta investigación. Son personas que aprecio y admiro.
A MIS AMIGOS	Con los que compartimos momentos alegres y tristes durante la formación profesional y quienes me brindaron su apoyo incondicional durante el logro de este título. Gracias por su amistad.
MUNICIPALIDAD DE SALCAJÁ	Institución que me ha forjado ser un profesional al servicio de la población y al desarrollo territorial de nuestro país.
A TODAS	Las personas que colaboraron incondicionalmente para la realización de esta tesis.

**“AFORO Y CARACTERIZACIÓN VIAL DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE
SALCAJÁ, QUETZALTENANGO COMO COMPLEMENTO DEL PLAN DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL”**

ÍNDICE

Introducción.....	1
1.1. Antecedentes del problema.....	2
1.2. Planteamiento del problema de investigación.....	3
1.3. Justificación del estudio.....	4
1.4. Objetivos del estudio.....	5
Capítulo II.....	6
Marco teórico.....	6
2.1 La ciudad.....	6
2.2 Urbanismo.....	6
2.3 Centros poblados.....	6
2.4 Plan de Ordenamiento Territorial	6
2.5 Desarrollo Urbano.....	7
2.6 Retícula Urbana	7
2.7 Conectividad	7
2.8 Equipamiento urbano	8
2.9 Tránsito	9
2.10 Transporte	9
2.11 Vialidad Urbana.....	10
Capítulo III	14
3.1.- Constitución política de la república de Guatemala	14
3.2.- Código municipal reformado decreto 12-2002.....	14
Capítulo IV.	23
MARCO METODOLÓGICO	23
4.1. Características de la Mixtura:	23
Método cuantitativo y método cualitativo	23
Secuencia temporal.....	23
Importancia de los métodos	23
Estrategia utilizada (Complementaria, mixta -Derivativa-)	23
Pasos del trabajo de campo.....	23

4.2. Dimensión cuantitativa y cualitativa:	25
i. Categorización de la información	29
ii. Deducción	29
iii. Análisis de la red vial	29
iv. Observación.....	30
5.1 Análisis y caracterización de la red vial.	31
5.2 Análisis del comportamiento Vial de las principales vías del área urbana del municipio de Salcajá.	34
5.3 Análisis de entrevistas a los empleados municipales que tengan la dirección de las oficinas que estén vinculadas directamente al desarrollo del territorio.	43
Capítulo VI	51
6.1 Conclusiones	51
6.2 Recomendaciones a la municipalidad de Salcajá.....	52
Bibliografía	54
Anexos:	56

INTRODUCCIÓN.

El municipio de Salcajá forma parte del departamento de Quetzaltenango y está ubicado en un punto geográfico importante, debido a que es un nodo entre otros departamentos de la región de occidente y es un municipio que a finales del año 2,015 culminó su Plan de Ordenamiento Territorial. Según la metodología para hacer Planes de Ordenamiento Territorial -POT- de La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN- en la fase número cuatro, que consta en la gestión del POT entendiéndose como mejorar constantemente el desarrollo de la Planificación territorial del municipio; entonces es importante incluir un estudio de caracterización vial, el cual se realiza aforos viales con el fin de conocer el comportamiento vial, así como la tipología de vehículos que recorren dentro del área urbana del municipio de Salcajá. Es importante conocer también la planificación y acciones que tienen las diferentes dependencias municipales en cuanto a la vialidad del municipio y también la percepción que la población tiene sobre la seguridad peatonal dentro del área urbana del municipio.

Este estudio determinó que la mayor cantidad de vehículos que transitan dentro del municipio pertenecen al transporte comercial siendo uno de los causantes del congestionamiento vehicular, debido a que según el resultado de las encuestas de esta investigación los pilotos de este tipo de transporte no respetan las señales de tránsito; en segundo lugar se ubican los vehículos de uso particular los cuales fluyen de manera adecuada dentro del área urbana y teniendo por último el uso de las bicicletas dentro del área urbana del municipio, recomendando a la municipalidad promover el uso de la bicicleta dentro del área urbana, ya que tiene una topografía favorable para utilizar este tipo de transporte.

En base al aforo vehicular se logró determinar que dentro del área urbana del municipio los vehículos fluyen a una velocidad adecuada que, según Soria, (2,013) está entre 20 y 30 km/h, sin embargo, también se logró comprobar que las calles son reducidas ya que tienen un promedio de 5 metros de ancho y las banquetas es de .60 mts. en el barrio San Luis y es en donde existe mayor afluencia vehicular y esto representa inseguridad peatonal, agregando la ocupación de estos espacios a las ventas informales en días de plaza en el centro del área urbana bloqueando las calles de las zonas principales del área urbana.

Este estudio plantea una serie de recomendaciones, dentro de las principales están la aplicabilidad del plan vial de ordenamiento territorial, que se realizó en la municipalidad de Salcajá, así mismo la regulación del transporte público, debido a que son los principales causantes del congestionamiento vehicular y la regulación de las ventas informales en las banquetas de las principales arterias viales del municipio.

CAPÍTULO 1.

1.1.Antecedentes del problema.

En el año de 1,776 se crea el municipio de Salcajá, siendo un municipio pequeño, con una economía basada en la agricultura, en donde el medio de transporte era por medio de carretones de tracción animal, lo que se conformaron las calles que se adecuaban para transportar la mercadería. (Salcajá, Plan de Uso de Suelo, 2,012)

En el año de 1,940 debido al crecimiento poblacional del municipio de Salcajá se crea el “Barrio el Carmen”. Este barrio se diseñó con calles amplias para soportar vehículo y está conformada por una retícula alineada adecuadamente. Sin embargo, el rio Samalá atraviesa el Municipio de Salcajá y solamente existe un Puente que desfogue el tránsito a la calle principal del área urbana. (Salcajá, Plan de Uso de Suelo, 2,012)

Aproximadamente en periodo de 1, 965-70 se empiezan a experimentar las expansiones urbanas y esto vuelve a que las calles creadas en dichas expansiones no poseen las características ideales para tener una movilidad vehicular y peatonal. Ya que dichas calles se trazaron sin ninguna planificación territorial. (Salcajá, Plan de Uso de Suelo, 2,012)

A principios de los años 90 se nota que las expansiones urbanas se están desarrollando de una manera desordenada y el municipio de Salcajá sirve como canalizador de la carretera principal que se dirige a la ciudad de Guatemala. Lo cual provocó un caos vial haciendo un lugar desagradable para vivir. (Salcajá, Plan de Uso de Suelo, 2,012)

En el Año del 2004 se implementa la Policía Municipal de Tránsito, hecho que viene a mitigar el desorden vehicular que sufre el municipio de Salcajá, pero no fue suficiente, debido a la alta demanda vehicular, de esta manera en el año del 2006 se crea la circunvalación que evita al municipio con el fin de amortiguar la gran cantidad de vehículos que se desplazaba sobre el área urbana del municipio de Salcajá, pero hoy en día el problema no se ha resuelto totalmente, ya que el transporte público genera inseguridad peatonal en el municipio de Salcajá.

Actualmente se implementó el POT el cual contempló la expansión urbana, pero no posee un estudio vial que defina la situación actual sobre el comportamiento vehicular; y es de notarse que la tasa vehicular está en aumento, ya que está generando congestionamiento vial en las horas de mayor concentración vehicular.

1.2.Planteamiento del problema de investigación.

Según (Bull, 2003) La congestión vial en áreas urbanas causan a la población en general el deterioro de su calidad de vida en distintos aspectos, como mayor contaminación acústica y atmosférica, impacto negativo sobre la salud mental, y otros. Por lo tanto, de una u otra forma, nadie queda inmune a sus consecuencias.

Ya que el municipio de Salcajá está ubicado en un punto comercialmente estratégico, y que es el conector vial entre los departamentos de Quetzaltenango y Totonicapán, agregándole que la mayor parte de la población se dedica a la elaboración de textiles, los mismos que son distribuidos desde el municipio hacia otros departamentos de la región, causando un alto índice vehicular en el área urbana.

Por otra parte, el crecimiento urbano es inevitable, sumándole a la mala planificación vial en las expansiones urbanas que se han creado en las últimas décadas, no permitiendo crear una movilidad agradable a la población en general y el crecimiento vehicular está directamente vinculado al crecimiento poblacional, por lo que el congestionamiento vehicular se ha aumentado gradualmente mayormente en los días de plaza, ya que es el día que los productores de textiles aprovechan en vender sus productos, utilizando las banquetas en las principales calles del municipio; lo que no permite la libre locomoción de vehículos y personas.

1.3. Justificación del estudio.

Debido a que los procesos de planificación territorial en la región del altiplano de Guatemala no han sido desarrolladas en los últimos 30 años ha provocado un desorden territorial, creando expansiones urbanas no controladas, generando una traza vial irregular en las áreas urbanas, que genera congestionamientos viales, accidentes vehiculares, con las incontables pérdidas de vidas.

Debido a lo anterior, se desarrolló esta investigación y se obtuvo información sobre el comportamiento vehicular, la caracterización vial, en donde se contempló la velocidad vehicular, el sentido de las calles, el recubrimiento vial y su estado, esto permitirá a los técnicos municipales tener herramientas poder presentar soluciones alternas al congestionamiento vehicular que el municipio presenta generalmente los días de plaza (martes y sábado), así mismo las autoridades municipales poder tomar decisiones que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas.

Por otro lado, la municipalidad de Salcájá está ejecutando su POT, por lo que esta investigación permitirá fortalecer las acciones que se realizan para ordenar el municipio, así como lo sugiere la fase número 4 de la metodología de SEGEPLAN en donde se tiene que gestionar el proceso de ordenamiento territorial.

1.4.Objetivos del estudio

General

- Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del municipio de Salcajá, integrando el estudio vial al POT municipal.

Específicos

- Identificar el tipo de vehículo predominante en el área urbana del municipio de Salcajá que determine el desplazamiento de mercancías y personas en el área urbana del municipio de Salcajá
- Caracterizar las vías del área urbana del municipio de Salcajá.
- Analizar el comportamiento vehicular en función de los resultados del aforo vial.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 La ciudad

La ciudad es un área urbana que cuenta con una cantidad de población alta y usualmente con una densidad mayor, comparada con otras áreas urbanas de una región. Usualmente en la ciudad se concentran servicios, lugares de trabajo y la industria. Una ciudad puede ser parte de una metrópoli, o ser también un centro urbano de importancia a nivel de región, estas se pueden dar de forma expansiva o concentrada (Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe, 2011)

2.2 Urbanismo

De acuerdo con (Pahissa, 1942) el urbanismo se entiende “como la ciencia y técnica de la ordenación de las ciudades y del territorio. El objetivo principal de la disciplina urbanística es la planificación de las mismas, los estudios sobre el fenómeno urbano, la acción de la urbanización y la organización de la ciudad y el territorio”

2.3 Centros poblados

A escala regional existe diversidad de tipos de centros poblados, que a su vez están relacionados entre sí, ya sea a través del comercio, por medio de infraestructura o porque comparten recursos naturales

Los centros poblados tienen diferentes niveles de jerarquía dentro de una región, y para poder planificar un centro poblado adecuadamente, hay que analizar primero la región y la relación entre los distintos tipos de centros poblados.

Entre las distintas categorías de poblados que integran la región se encuentran los siguientes: la ciudad, el pueblo, la aldea; siendo la ciudad el mayor en extensión y población, y la aldea el menor. (Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe, 2011)

2.4 Plan de Ordenamiento Territorial

El ordenamiento territorial es un proceso que contribuye a mejorar la calidad de vida de los pobladores de un territorio a través de la aplicación de un conjunto de instrumentos que identifican de manera estratégica, donde, como y con qué temporalidad, se necesita para desarrollar acciones, intervenciones e inversiones públicas y privadas para llevar el nivel de desarrollo de una determinada localidad hacia uno mejor.

En este proceso busca fortalecer la capacidad de las autoridades municipales y nacionales para entender y dar a entender las dinámicas del territorio, para regular usos y actividades, orientar las inversiones públicas y estimular inversiones privadas, así como territorializar las políticas públicas.

Generalmente para este proceso se realizan diversas zonificaciones de suelo, para el estudio vial es importante conocer las siguientes clasificaciones de suelo:

- a) **Suelo Urbano:** Lo constituyen las áreas del territorio destinadas a usos mixtos asociados a actividades de comercio, servicios, industria a menor escala y residencial principalmente, con un alto porcentaje de su suelo consolidado, que dispone de infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado. En dichas áreas se posibilita la urbanización y edificación. Esta se subdivide en tres sub categorías:

Suelo urbano residencial UR-RES

Suelo comercial UR-COM

Suelo de expansión UR-EXP

- a) **Suelo de expansión urbana:** Lo constituyen las áreas del territorio destinadas a la ampliación del suelo urbano. Este suelo se habilita según las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas del Municipio y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres, parques y equipamientos colectivos de interés público. El desarrollo de obras y procesos de urbanización de las áreas de expansión sólo podrá realizarse mediante la conformación de la traza urbana del sector, a través la elaboración de un plan parcial o mediante la cesión de un terreno que indique el plano de jerarquización vial del presente plan. (Salcajá, 2013)

2.5 Desarrollo Urbano

El Modelo de Urbanismo se entiende como la organización del espacio urbano como el uso de suelo y la densidad poblacional (Carrión, 2001)

2.6 Retícula Urbana

La retícula urbana es el modelo de diseño vial más eficiente que existe, porque brinda opciones al conductor. El modelo de zonificación concentra el desplazamiento en las vías principales, que usualmente son escasas, mientras que el modelo de retícula ofrece al conductor alternativas para definir la ruta, permitiendo que el tráfico se disperse a lo largo y ancho de la retícula en vez de concentrar todo en una sola autopista. (Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe, 2011)

2.7 Conectividad

Las extensiones de los centros poblados, así como proyectos urbanísticos de mediana a gran superficie, deben ser diseñadas con una red interconectada de calles organizadas con base al transecto urbano-rural. No es recomendable crear desarrollos aislados que sólo se conectan a través de una sola vía a las calles principales, sino que debe haber varias posibilidades de conexión. Al interno se debe evitar la creación de calles sin salida lo más posible, de ser posible, las calles proyectadas deben intentar crear conexiones con los vecindarios aledaños. (Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe, 2011)

Además, de las conexiones vehiculares a través de las calles, también se deben establecer conexiones peatonales, que atraviesen manzanas, esto es necesario en lugares que cuentan con pendientes o inclinaciones fuertes, ya que permite al peatón poder cruzar la cuadra directamente a través de la manzana sin tener que caminar a la vuelta de la esquina. Estos pasajes peatonales pueden contar con gradas, si el terreno es inclinado, y deben ser iluminados y seguros. (Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe, 2011)

2.7.1 Elementos de la conectividad.

Los elementos de una conectividad para la creación de una red vial virtual se dividen de la siguiente manera:

b) Ejes

Los ejes conectan a los elementos que al unirlos conforman la red vial o retícula urbana.

c) Giros

Estos almacenan información que afectan al movimiento de dos o más ejes.

d) Cruces

También llamados “nodos” son los elementos que permiten la unión de los ejes.

2.7.2 Circulación continúa

Es la condición del tránsito para la cual un vehículo que recorre un tramo de un vía, no se ve obligado a detenerse por cualquier causa externa a la corriente del tránsito, si bien dicho vehículo puede verse obligado a detenerse por causas propias de la corriente del tránsito en el cual circula. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.7.3 Circulación discontinua

Es la circulación del tránsito por la cual un vehículo que recorre un tramo de una vía se ve obligado a detenerse por causas que no sean propias de la corriente del tránsito, pero que proceden fuera de ella, tales como señales o semáforos en una intersección. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.8 Equipamiento urbano

“Se entiende como equipamiento urbano al Conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas.” En función a las actividades o servicios específicos a que corresponden se clasifican en: equipamiento para la salud; educación; comercialización y abasto; cultura, recreación y deporte; administración, seguridad y servicios públicos. (Macho, 2007)

2.9 Tránsito

Desplazamiento de vehículos y/o peatones a lo largo de una vía de comunicación, en condiciones relativas de orden, eficacia, seguridad y comodidad. Se le clasifica de urbano, regional, local, etc. (SEDESOL, 2012)

2.10 Transporte

Se denomina transporte o transportación (del latín trans, “al otro lado”, y portare “llevar”) al traslado de un lugar a otro de algún elemento, en general o personas o bienes. El transporte es una actividad fundamental dentro de la sociedad.

2.10.1 Transporte de pasajeros, transporte de carga

El transporte de carga es la disciplina que estudia la mejor forma de llevar de un lugar a otro. Asociado al transporte de carga se tiene la Logística que consiste en colocar los productos de importancia en el momento preciso y en el destino deseado. La diferencia más grande del transporte de pasajeros es que para éste se cuentan el tiempo de viaje y el confort. (Institute, 2011)

2.10.2 Transporte urbano, transporte interurbano

Esta clasificación es muy importante por las diferencias que implican los dos tipos de viajes. Mientras los viajes urbanos son cortos, muy frecuentes y recurrentes, los viajes interurbanos son largos, menos frecuentes y recurrentes. (Institute, 2011)

2.10.3 Transporte público, transporte privado

Se denomina transporte público a aquel en el que los viajeros comparten el medio de transporte y que está disponible para el público en general. Incluye diversos medios como autobuses, trolebuses, tranvías, trenes, ferrocarriles suburbanos o ferrys. En el transporte interregional también coexiste el transporte aéreo y el tren de alta velocidad. (Institute, 2011)

El transporte público se diferencia del transporte privado básicamente en que:

- i. en transporte privado el usuario puede seleccionar la ruta
- ii. en transporte privado el usuario puede seleccionar la hora de partida, mientras que en transporte público el usuario debe ceñirse a los horarios
- iii. en transporte privado el usuario puede decidir en la rapidez del viaje, mientras que en transporte público el tiempo de viaje está dado por las paradas, los horarios y la velocidad de operación.
- iv. en el transporte público el usuario recibe un servicio a cambio de un pago, conocido técnicamente como tarifa, mientras que, en transporte privado, el usuario opera su vehículo y se hace cargo de sus costos.

El más representativo de los modos de transporte privado es el automóvil. Sin embargo, la caminata y la bicicleta también están dentro de esta clasificación. El taxi, pese a ser un

servicio de acceso abierto al público, es clasificado como transporte privado. (Institute, 2011)

2.10.4 Transporte escolar

El transporte escolar o transporte de estudiantes lleva a cabo viajes de niños y adolescentes desde los lugares de residencia hasta los colegios y vice versa. Pese a que muchos de estos viajes se llevan a cabo en medios de transporte privado, es también muy frecuente que se lleven a cabo de forma colectiva en buses y caravanas especiales para este propósito.

En Estados Unidos y otros países es habitual que se dediquen autobuses para llevar a los escolares de su lugar de residencia a la escuela. La normativa de Estados Unidos obliga a que un cuidador adulto, aparte del conductor, vaya en el autobús y que los autobuses no tengan más de 16 años.

En otros países como Alemania o Finlandia, los alumnos van solos en los vehículos del transporte público de la ciudad. Normalmente, los estudiantes reciben una tarjeta que les permite hacer uso de estos servicios por todo el semestre de forma ilimitada, a un costo muy bajo (subsidiado).

En el caso de un país sudamericano, Chile posee una tarifa diferida para estudiantes a la que se puede optar presentando un pase escolar al momento de cancelar el pasaje. Este a su vez permite optar a diferentes tarifas, siendo educación primaria pasaje sin costo y educación secundaria además de educación superior un porcentaje del pasaje adulto (50% en regiones y 33% en Santiago). En Davis, Estados Unidos, más del 40% de los niños y niñas van al colegio en bicicleta. (Institute, 2011)

2.11 Vialidad Urbana.

2.11.1 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, Desarrollo Urbano, 2006)

2.11.2 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 (Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe, 2011)

2.11.3 Velocidad de Trayecto

Velocidad supuesta técnicamente, a la que circularán los vehículos por la vía, que sirve de dato base para diseñar o calcular las características físicas o geométricas de la misma como: pendientes, radios de curvatura, ancho de carriles, tipo de pavimento, señalización, etc (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.11.4 Velocidad de operación

Velocidad máxima a la cual un vehículo puede viajar en un tramo de una vía, bajo condiciones prevalecientes de tránsito y bajo condiciones atmosféricas favorables, sin rebasar en ningún caso la velocidad de proyecto del tramo.

2.11.5 Volumen de servicio

Número de vehículos que pueden pasar por una sección dada de un carril o calle en una dirección, durante un período de tiempo determinado, bajo las condiciones de operación correspondientes a un nivel de servicio seleccionado. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.11.6 Aforo Vial

Consiste en cuantificar la cantidad de vehículos en un determinado tiempo, tomando en cuenta las características del mismo.

2.11.7 Volumen de tránsito

Número de vehículos o personas que pasan por un tramo de la vía en un intervalo de tiempo determinado. Los intervalos más usuales son la hora y el día. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.11.8 Vías de Acceso Controlado:

En las vías de acceso controlado, todas las intersecciones o pasos con otros tipos de vías, son a desnivel. Las entradas y las salidas están proyectadas de tal manera, de proporcionar una diferencia mínima entre la velocidad de la corriente principal y la velocidad del tránsito que converge o diverge. Además, constan de calles laterales de servicio a ambos lados de las calzadas centrales, con fajas separadoras (camellones) central y laterales. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.11.9 Arterias Principales:

Las arterias principales son vías de acceso controlado parcialmente, es decir, las intersecciones que forman con otras arterias o calles pueden ser a nivel, controladas con semáforos o a desnivel. Este tipo de vía cuando la demanda del tránsito futuro lo amerite, se convertirán en vías de acceso controlado. (SEDESOL, 2012)

2.11.10 Arterias:

Las arterias son aquellas vías primarias con intersecciones controladas con semáforos, en gran parte de su longitud. El derecho de vía es menor que el requerido para las autopistas y arterias principales. Con o sin faja separadora central (camellón). De uno o dos sentidos del tránsito. Puede contar con carriles reversibles o carriles exclusivos para el transporte colectivo. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.11.11 Calles Colectoras:

Las calles colectoras son aquellas vías que ligan el subsistema vial primario con las calles locales. Estas vías tienen características geométricas más reducidas que las arterias. Pueden tener un tránsito intenso de corto recorrido, movimientos de vueltas, estacionamiento, ascenso y descenso de pasaje, carga y descarga y acceso a las propiedades colindantes. Generalmente son de un solo sentido del tránsito. (SEDESOL, Manual de estudio de Ingeniería de Tránsito, 2006)

2.11.12 Calles Locales

Las calles locales se utilizan para el acceso directo a las propiedades y están ligadas con las calles colectoras. Los recorridos del tránsito son cortos y los volúmenes son bajos. Deberá evitarse el tránsito de paso por estas calles, ya que de otra manera se demerita su función. Generalmente son de doble sentido del tránsito y para evitar el tránsito de paso se diseña con retorno en uno de sus extremos (calles cerradas). (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.12.13 Calles Peatonales

Las calles peatonales tienen como función permitir el desplazamiento libre y autónomo de las personas, dando acceso directo a las propiedades colindantes, a espacios abiertos, a sitios de gran concentración de personas (auditorios, centros comerciales, estadios, estacionamientos, estaciones de transporte público de pasajeros, etc. Pueden ser exclusivas de una zona de interés histórico o turístico generalmente en el centro de las ciudades o en zonas de recreo. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2.11.14 Ciclo pistas

Las ciclo pistas tienen como función el permitir la circulación de bicicletas exclusivamente, ya sea confinándolas en la vialidad primaria (en las fajas separadoras centrales o en las

calles laterales de servicio de las autopistas o arterias), o en calles o carriles exclusivas para su tránsito. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

2,11.15 Banqueta o Acera

Porción de la corona de una calle destinada al tránsito de personas, generalmente comprendida entre la vía de circulación de vehículos y el alineamiento de las propiedades. (SEDESOL, Desarrollo Urbano, 2006)

CAPÍTULO III

FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

3.1.- Constitución política de la república de Guatemala

En el **artículo 26** de la constitución de la república de Guatemala indica que toda persona tiene libertad de entrar, permanecer, **transitar** y salir del territorio nacional y cambiar de domicilio o residencia, sin más limitaciones establecidas por la ley.

3.2.- Código municipal reformado decreto 12-2002

El decreto 12-2002 Código Municipal establece en su Artículo 2: “El municipio es la unidad básica de la organización territorial del Estado y espacio inmediato de participación ciudadana en los asuntos públicos. Se caracteriza, primordialmente por sus relaciones permanentes de vecindad, multiétnicidad, pluriculturalidad, y multilingüismo, organizado para realizar el bien común de todos los habitantes de su distrito.”

En el **Artículo 4.** Se cita las formas de ordenanzas del municipio y hace mención de las formas en las que este puede dividirse para su administración.

- El municipio.
- Las entidades locales de ámbito territorial en que el municipio se divide, tales como: aldea, caserío, paraje, cantón, barrio, zona, colonia, lotificación, parcelamiento urbano o agrario, microrregión, finca, y demás formas de ordenamiento territorial definidas localmente.
- Los distritos metropolitanos.
- Las mancomunidades de municipios.

En el **Artículo 22.** Se menciona que la división territorial ocurrirá siempre y cuando este convenga a desarrollo y administración municipal, o a solicitud de los vecinos, el Concejo Municipal podrá dividir el municipio en distintas formas de ordenamiento territorial internas, observando, en todo caso, las normas de urbanismo y desarrollo urbano y rural establecidas en el municipio, así como los principios de desconcentración y descentralización local. La municipalidad remitirá en el mes de julio de cada año, certificación de la división territorial de su municipio al Instituto Nacional de Estadística y al Instituto Geográfico Nacional.

Artículo 23. 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.

Artículo 33. Gobierno del municipio. Corresponde con exclusividad al Concejo Municipal el ejercicio del gobierno del municipio, velar por la integridad de su patrimonio, garantizar sus intereses con base en los valores, cultura y necesidades planteadas por los vecinos, conforme a la disponibilidad de recursos.

Dentro de las generalidades del **Artículo 35**. Se menciona las atribuciones del consejo municipal dentro de las más relevantes se encuentran.

- El ordenamiento territorial y control urbanístico de la circunscripción municipal;
- La convocatoria a los distintos sectores de la sociedad del municipio para la formulación e institucionalización de las políticas públicas municipales y de los planes de desarrollo urbano y rural del municipio, identificando y priorizando las necesidades comunitarias y propuestas de solución a los problemas locales;
- El establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre las modalidades institucionales para su prestación, teniendo siempre en cuenta la preeminencia de los intereses públicos;
- La emisión y aprobación de acuerdos, reglamentos y ordenanzas municipales;

Artículo 36. Organización de comisiones. En su primera sesión ordinaria anual, el Concejo Municipal organizará las comisiones que considere necesarias para el estudio y dictamen de los asuntos que conocerá durante todo el año, teniendo carácter obligatorio las siguientes comisiones:

1. Servicios, infraestructura, ordenamiento territorial, urbanismo y vivienda;
2. Descentralización, fortalecimiento municipal y participación ciudadana;

Artículo 53. Atribuciones y obligaciones del alcalde. En lo que le corresponde, es atribución y obligación del alcalde hacer cumplir las ordenanzas, reglamentos, acuerdos, resoluciones y demás disposiciones del Concejo Municipal y al efecto expedirá las órdenes e instrucciones necesarias, dictará las medidas de política y buen gobierno y ejercerá la potestad de acción directa y, en general, resolverá los asuntos del municipio que no estén atribuidos a otra autoridad.

- Dirigir la administración municipal.
- Velar por el estricto cumplimiento de las políticas públicas municipales y de los planes, programas y proyectos de desarrollo del municipio.
- Dirigir, inspeccionar e impulsar los servicios públicos y obras municipales.

Artículo 72. Servicios públicos municipales. El municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos, en los términos indicados en los artículos anteriores, garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de servicios.

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 cuales quiera otra forma de desarrollo urbano o rural que pretendan realizar o realicen el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas. 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:

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

En el **Artículo 145.** Se menciona que La realización por parte del Gobierno Central o de otras dependencias públicas, de obras públicas que se relacionen con el desarrollo urbano de los centros poblados, se hará en armonía con el respectivo plan de ordenamiento territorial y conocimiento del Concejo Municipal.

3.3 En el Capítulo III del plan Regulador del área metropolitana. Las características viales, las cuales se describen a continuación:

- a) **Vías públicas:** Zonas libres para uso público, destinadas para el tránsito de vehículos y/o peatones. Se clasifican así: VR, o vía de enlace regional. Ancho entre paramento de cuarenta metros (40 mts.) V1 o vía de enlace entre dos o más sectores urbanos. Ancho de veintiocho metros (28 mts.) V2 o vía de enlace entre dos o más subsectores. Ancho de veinte metros (20 mts.). V3 o vía de servicio general a los barrios. Ancho de quince metros, cincuenta centímetros (15.50 mts.). V4 o vía de tránsito local. Ancho de trece metros, cincuenta centímetros (13.50 mts.) V5 o vía en un sentido en el centro urbano. Ancho de nueve metros (9 mts.). V6 o vías de tránsito de peatones y ocasionalmente para tránsito de vehículo de emergencia y Centro Histórico. Ancho de seis metros (6 mts.). VP o vías peatonales exclusivamente. Ancho de 3 metros (3 mts.).

3.4 El Artículo 7 del reglamento de tránsito menciona las siguientes definiciones:

Se entiende como Territorio Nacional, la República de Guatemala:

- i) **Acera o Banqueta:** Espacio abierto, generalmente al costado de las vías públicas, destinado al tránsito peatonal.
- ii) **Ámbito Urbano:** lugar donde, en las propiedades aledañas a la vía pública, predominan los espacios edificados sobre los espacios abiertos.

- iii) **Áreas o espacios peatonales:** todas aquellas destinadas al uso de peatones: aceras, refugios, vías peatonales y zonas peatonales.
- iv) **Artería Principal:** vías urbanas pavimentadas con mínimo de tres carriles para el tránsito mixto en sentido de circulación o con al menos dos carriles para el tránsito mixto si es de dos sentidos. Cada uno de los carriles debe tener al menos 3.50 metros de ancho. Si la arteria principal es de un solo sentido, deberá existir un par vial de similares características en las inmediaciones. Puede cruzar otras vías a nivel y a desnivel. Pueden existir semáforos a lo largo de su trazo. En ella se mueven los mayores volúmenes de tránsito de una población.
- v) **Arterías secundarias:** vías urbanas pavimentadas con mínimo de tres carriles para el tránsito mixto en un sentido de circulación o con al menos dos carriles para el tránsito mixto si es de dos sentidos. Cada uno de los carriles debe tener al menos 3.00 metros de ancho. Si la arteria secundaria es de un solo sentido, deberá existir un par vial de similares características en las inmediaciones. Generalmente, cruza otras vías a nivel. Pueden existir
- vi) **Autobús:** vehículo automotor de dos o más ejes, especialmente equipado y construido para el transporte colectivo de personas, y con capacidad para 26 personas o más, y con peso bruto máximo superior a 3.5 toneladas métricas.
- vii) **Automóvil:** vehículo automotor, de dos ejes, especialmente equipado y construido para el transporte de personas y con capacidad máxima para nueve ocupantes. Su peso bruto máximo es de 3.5 toneladas métricas.
- viii) **Autopista:** vía pública que tiene calzadas pavimentadas separadas para cada sentido de circulación, cada una de ellas de dos carriles mínimos, de 3.50 metros de ancho cada uno, con limitación de acceso directo a propiedades colindantes, por ejemplo: carriles auxiliares. No cruzará ni será cruzada a nivel por vías férreas, vías públicas o servidumbre de paso alguna. Aplican límites de velocidad mínima. No pueden existir semáforos a lo largo de su trazo. En áreas extraurbanas tienen arcones de al menos 1.00 metro de ancho al lado derecho de cada calzada.
- ix) **Autoridad:** la autoridad de tránsito que regula y controla el tráfico en el lugar en cuestión.
- x) **Avenida:** la vía urbana determinada topográficamente de norte a sur o viceversa.
- xi) **Bicicleta:** vehículo de dos o tres ruedas, puesta en movimiento por esfuerzo humano a través de los pedales.

- xii) **Calzada:** Capa de rodadura de la vía pública dedicada a la circulación de vehículos. Se compone de un cierto número de carriles.
- xiii) **Camellón, mediana o arriate:** Dispositivo o estructura longitudinal con bordillos que separa a dos calzadas.
- xiv) **Calle:** la vía urbana determinada topográficamente de este a oeste o viceversa.
- xv) **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.
- xvi) **Camión:** vehículo automotor, de dos o más ejes, especialmente equipado y construido para el transporte de carga con peso bruto superior a 3.5 toneladas métricas.
- xvii) **Carreteras Principales:** vías extraurbanas de una sola calzada pavimentada de dos sentidos de circulación con dos o tres carriles de mínimo 3.50 metros de ancho cada uno. Las intersecciones son a nivel. Tienen arcén de al menos 1.00 metro de ancho en ambos lados.
- xviii) **Carreteras Secundarias:** vías extraurbanas de una sola calzada pavimentada de dos sentidos de circulación con dos o tres carriles de mínimo 2.75 y máximo 3.49 metros de ancho cada uno. Las intersecciones son a nivel. No necesariamente tienen arcén.
- xix) **Carril auxiliar:** Carril adicional a los normales de la calzada cuyo objetivo es servir para los movimientos de cambio de dirección o como lugar de circulación de vehículos lentos.
- xx) **Carril de Aceleración:** Carril adicional a los normales de la calzada que sirve para permitir la aceleración de vehículos que pretenden incorporarse a ésta.
- xxi) **Carril de Desaceleración:** carril adicional a los normales de la calzada que sirve para permitir la desaceleración de vehículos que pretenden salirse de ésta.
- xxii) **Carril reversible:** carril que, de acuerdo con la señalización del lugar, está destinado a la circulación en ambos sentidos o en uno solo, temporal o reversible.
- xxiii) **Carril:** Banda longitudinal en que puede estar subdividida la calzada, determinada por señalización horizontal.

- xxiv) **Carriles prioritarios para buses, trolebuses o tranvías:** carriles pavimentados del ancho necesario para las unidades de transporte colectivo, delimitados únicamente por señalización horizontal, que pueden ser utilizados por el tránsito vehicular, siempre y cuando no se aproxime un bus, un trolebús o un tranvía.
- xxv) **Ciclo vías:** 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.
- xxvi) **Conductor:** toda persona que conduce un vehículo por la vía pública.
- xxvii) **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.
- xxviii) **Intersección:** el lugar donde se cruzan dos o más vías públicas.
- xxix) **Medio para la reducción de la velocidad:** medidas de cambios de geometría que se efectúan en vías públicas con objeto de disminuir la velocidad de los vehículos automotores en éstas.
- xxx) **Microbús:** vehículo automotor de dos ejes, especialmente equipado y construido para el transporte de personas, con capacidad total para hasta veinticinco personas, pero más de nueve y con peso máximo admisible de 3.5 toneladas métricas.
- xxxi) **Moto bicicleta:** vehículo de dos ruedas y pedales con motor de combustión interna de cilindrada no mayor a 50 centímetros cúbicos o motor eléctrico de potencia no superior a 1,000 vatios.
- xxxii) **Motocicleta:** Vehículo automotor de dos o tres ruedas operada por manubrio.
- xxxiii) **Ocupantes:** personas que circulan en un vehículo por la vía pública.
- xxxiv) **Par vial:** dos vías públicas de similares características, contiguas y paralelas que tienen sentidos de circulación inversos.
- xxxv) **Pasajero:** toda persona que acompaña al conductor en un vehículo.
- xxxvi) **Paso Peatonal o paso de cebra:** franja demarcada por señalización y localizada transversal u oblicuamente a la calzada, donde el peatón

goza siempre del derecho de paso, salvo las excepciones reglamentarias.

- xxxvii) Peatón:** Toda persona que transita a pie por la vía pública. Se entienden también, para los efectos de este Reglamento, como peatón el que empuja una bicicleta o Moto bicicleta y el minusválido que circula en silla de rueda.
- xxxviii) Pick-up:** vehículo automotor, de dos ejes, especialmente equipado y construido para el transporte de carga de una capacidad máxima de 1.5 toneladas métricas. Su peso bruto máximo es de 3.5 toneladas métricas.
- xxxix) Semáforos:** todos aquellos dispositivos de control del tránsito a través de señales luminosas.
- xl) Tránsito mixto:** conjunto de vehículos de todo tipo circulando en un espacio común.
- xli) Transporte Colectivo:** Vehículo que transporta a personas desde distintos puntos. Se incluyen en esta definición el transporte público, los taxis, el transporte de personal y el transporte escolar.
- xlii) Transporte de Carga:** Vehículo que transporta mercancías.
- xliii) Transporte Público:** Vehículo colectivo que transporta a grupos de personas de una población desde y hacia puntos distintos a través del cobro de una tarifa.
- xliv) Túmulo:** Dispositivo para la reducción de la velocidad, dispuesto transversal u oblicuamente al sentido de circulación y con una altura superior a 5 centímetros y un ancho inferior a 1 metro.
- xlv) Vehículo Agrícola:** Vehículo especial autopropulsado, equipado y construido para efectuar trabajos agrícolas.
- xlvi) Vehículo Automotor:** Vehículo provisto de motor eléctrico o de combustión interna para su propulsión. Se excluyen la moto bicicletas y los tranvías.
- xlvii) Vehículo de emergencia:** Todo vehículo perteneciente a una institución reconocida por el Departamento como de emergencia y que circula prestando un servicio de esta naturaleza. Mientras no utilicen las sirenas y luces propias de estos vehículos, no se les considerará como tales.
- xlviii) Vehículo Estacionado:** el que se encuentra inmovilizado y no esté parado o detenido.

- xlix) **Vehículo parado:** el que se encuentra inmovilizado por menos de dos minutos para tomar o dejar personas, cargar o descargar cosas, utilizando para el efecto las luces de emergencia.
- I) **Vehículo:** cualquier medio de transporte que circula sobre la vía pública.
- li) **Vía Pública de doble vía o de dos sentidos de circulación:** es aquella donde el sentido de circulación de vehículos está permitido en ambas direcciones.
- lii) **Vía Pública de una vía o un sentido de circulación:** es aquella donde el sentido de circulación de vehículos está permitido en una sola dirección.
- liii) **Vía Pública o vía:** es el espacio público por donde circulan los vehículos, peatones y animales.
- liv) **Vía Rápida:** Vía pública que tiene calzadas pavimentadas separadas para cada sentido de circulación o una sola calzada para ambos sentidos, con por lo menos 2 carriles de mínimo 3.5 metros de ancho por sentido, generalmente con limitación de acceso directo a propiedades colindantes (por ejemplo, carriles auxiliares). Por lo general, no cruzará ni será cruzada a nivel por vías férreas, vías públicas o servidumbre de paso alguna. Aplican límites de velocidad mínimos. No pueden existir semáforos a lo largo de su trazo. En áreas extraurbanas tienen arcones de al menos 1.00 metro de ancho al lado derecho de cada sentido de circulación.
- lv) **Vías exclusivas para buses, trolebuses o tranvías:** Vías pavimentadas de uno o dos sentidos de circulación, con una calzada del ancho necesario para las unidades de transporte colectivo, delimitada por bordillos, señalización horizontal u otros aditamentos, de uso exclusivo para buses, trolebuses y/o tranvías.
- lvi) **Vías locales:** el resto de vías públicas urbanas pavimentadas que no sean autopistas, vías rápidas o arterias. Pueden ser de uno o dos sentidos 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.
- lvii) **Vías peatonales:** las vías utilizadas exclusivamente para peatones.
- lviii) **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.

- lix) Zona peatonal:** conjunto de dos o más vías peatonales interrelacionadas, donde el peatón tiene absoluta prioridad sobre cualquier vehículo.

El Artículo 12 Del reglamento de tránsito de Guatemala habla sobre el derecho vial en donde explica que las personas tienen la 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.

El Artículo 13 Del reglamento de tránsito de Guatemala también habla del “vehículo” que se entiende por cualquier medio de transporte terrestre o acuático que circule permanente u ocasionalmente por la vía pública, sea para el transporte de personas o carga o bien los destinos a actividades especiales.

En el 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 el artículo 99 describe la clasificación de Vías:

Las vías públicas se clasifican en orden jerárquico descendente, por sus condiciones de localización, de geometría y de superficie, en:

I. Urbanas

- ✓ Autopistas
- ✓ Vías Rápidas
- ✓ Arterias Principales
- ✓ Arterias Secundarias
- ✓ Vías Locales
- ✓ Vías Residenciales
- ✓ Caminos

II. Extra Urbanas

1. Autopistas
2. Vías Rápidas
3. Carreteras Principales
4. Caminos

CAPÍTULO IV.

MARCO METODOLÓGICO

4.1. Características de la Mixtura:

- **Método cuantitativo y método cualitativo**

El método cuantitativo que se utilizó en la presente investigación es un diseño no experimental, transeccional descriptivo. Los datos cuantitativos se utilizaron para conocer el comportamiento vehicular; en lo concerniente a la metodología cualitativa se realizó por medio de la investigación –acción-, basada en un estudio de caso ya que esto permitió conocer las características de la traza urbana del municipio de Salcajá, así como el comportamiento vehicular; de esta manera considerando el punto de vista de las personas en lo que respecta a la seguridad y educación vial que existe en el municipio de Salcajá, obteniendo como resultado las causas del congestionamiento vehicular y la planificación vial que la municipalidad posee para el municipio.

- **Secuencia temporal**

Con relación a la secuencia temporal de la aplicación del método mixto (cuantitativo, cualitativo), realizada de forma paralela; como primer paso se hicieron los aforos viales y la caracterización vial, seguidamente las entrevistas a los actores que tengan injerencia sobre el tema vial y a grupos sociales y por último se analizó la información obtenida.

- **Importancia de los métodos**

Las metodologías utilizadas en la investigación se considera que ambas son importantes e indispensables, debido a que permite una mayor comprensión de la realidad que se está estudiando; de esta manera permitió conocer tanto la situación actual del sistema vial.

- **Estrategia utilizada (Complementaria, mixta -Derivativa-)**

La estrategia que se utilizó en la investigación fue complementaria y mixta -derivativa- ya que la información que se obtuvo en el análisis de la información cuantitativa y cualitativa permitió tener como resultado la integración de la información, de esta manera se creó una panorámica de la realidad de la investigación.

- **Pasos del trabajo de campo.**

El trabajo de campo se realizó a través de una serie de etapas que permitieron obtener la información para la caracterización y aforo vial dentro del área urbana del Municipio de Salcajá:

a. Fase I: Análisis documental y preparatorio.

Esta fase se realizó con el fin de obtener información geográfica que permitió contextualizar el área de la investigación, se consultó información digital y análoga, generada por diferentes instituciones nacionales y la municipalidad de Salcajá sobre la información geográfica,

b. Fase II: Trabajo de campo.

- **Se realizó la caracterización vial y aforos en las calles y avenidas que conforman el área urbana del municipio de Salcajá, Quetzaltenango de la manera siguiente:**

1. Análisis de circulación

En esta actividad se realizó un análisis de los sentidos en que se dirigen los vehículos sobre la red vial, en donde se realizó el aforo vial, obteniendo los datos sobre el sentido en el que van las vías.

2. Aforo vehicular

Esta actividad permitió cuantificar la cantidad de vehículos sobre los ejes de la red vial en un tiempo aproximado de 30 minutos, en los días de plaza (martes y jueves) en las horas de mayor flujo vehicular (12:00 hrs) como también obtener el tipo de vehículo que transita sobre la red vial.

3. Cronograma de conteo

Esta actividad consistió en cuantificar el tiempo que se traslada el vehículo en una distancia aproximadamente 100 mts. (Aproximadamente es el largo de un bloque o cuadra en la red vial) esta información se obtuvo por medio de un formulario para su debido procesamiento.

4. Caracterización Vial

Esta actividad consistió en medir los anchos de calle y de banqueta, como también obtener información sobre el recubrimiento de la carpeta de rodadura y el estado en que se encuentra.

- **Entrevistas a la sociedad en general que utiliza las vías en el municipio de Salcajá**

Se realizaron entrevistas semi- estructuradas a la sociedad en general con el fin de obtener la percepción sobre la cultura vial teniendo de esta manera información documentada que reflejó el punto de vista de las personas acerca de la educación vial.

- **Entrevista al personal que tuvo injerencia en el tema vial del municipio de Salcajá.**

Se realizó una serie de entrevistas semi- estructuradas a las personas que están vinculadas al tema vial (*Policía Municipal de Transito, Dirección municipal de Planificación, Oficina de Ordenamiento Territorial, Policía Nacional Civil*), con el fin de r conocer si existen planes sobre el tema vial, y si existe algún método para mitigar la inseguridad que sufren los peatones en dicho municipio.

c. Fase final de gabinete:

Del total de datos recopilados en las fases anteriormente descritas, se realizó una sistematización de la misma, la cual permitió entender la información, de manera lógica y secuencial.

i. Análisis de Información.

En esta fase se analizó la información obtenida en el campo, referente a la caracterización y aforos viales, seguidamente se ingresó a la “data-set” del Sistema de Información Geográfica para procesarlo por medio de *Network Analyst*¹ de esta manera se creó la red virtual vial. En donde permitió analizar el comportamiento vial del área urbana del municipio de Salcajá, Quetzaltenango.

ii. Análisis de Entrevistas Semi – Estructuradas:

En esta fase se analizó la información obtenida durante las entrevistas realizadas a los diferentes informantes, lo cual permitió conocer la planificación vial que posee la municipalidad y también conocer la cultura vial que tienen las personas que viven dentro del municipio.

iii. Redacción del informe final.

Al final se integró la información obtenida en campo y después de haber procesado la información se redactaron los resultados, conclusiones, recomendaciones y se realizó una propuesta para el uso adecuado de vías, en función a los análisis realizados.

4.2. Dimensión cuantitativa y cualitativa:

A continuación, se describen los principales aspectos de la dimensión cuantitativa y cualitativa de la investigación, con el fin de explicar la importancia que tiene cada una de las metodologías utilizadas durante el desarrollo de la caracterización y aforos viales dentro del área urbana del municipio de Salcajá.

¹ Herramienta del Software “arc map” que permite procesar la información obtenida en el aforo vial para realizar la simulación de la red vial del municipio de Salcajá.

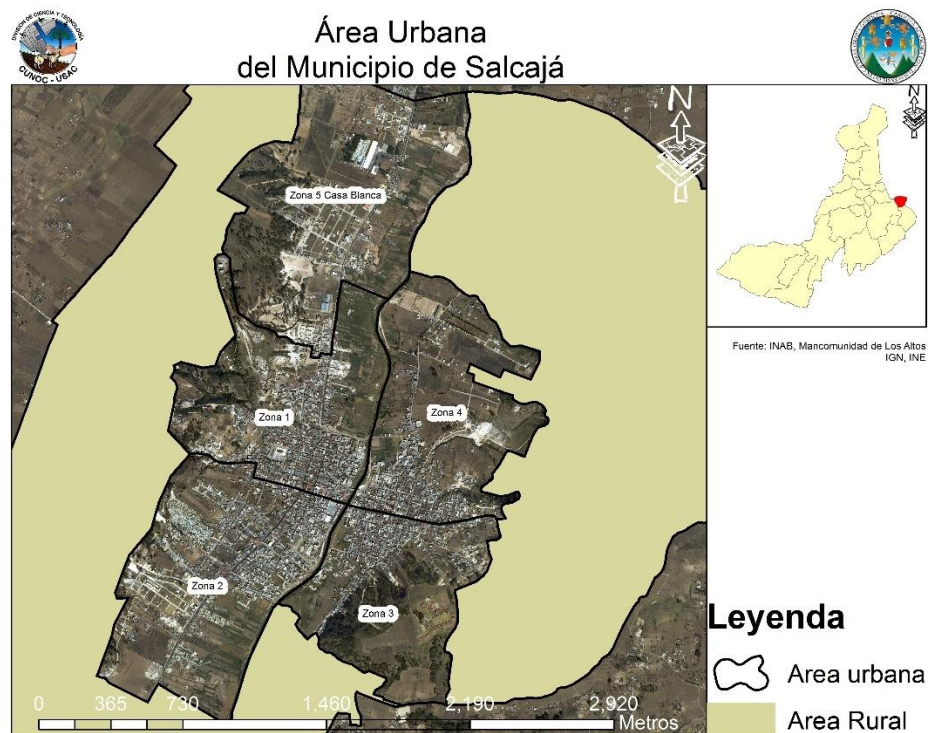
- **Definición del método de investigación utilizado**

El método cuantitativo que se utilizó en la presente investigación es un diseño no experimental, transeccional y descriptivo, ya que los datos cuantitativos se utilizaron para poder conocer el comportamiento vehicular y determinar las características de la red vial, en lo concerniente a la metodología cualitativa se realizó por medio de la investigación - acción, basado en un estudio de caso ya que esto permitió conocer el punto de vista de las personas afectadas en lo concerniente a la vialidad.

- **Contexto Espacial.**

El contexto espacial de la investigación es el área urbana del municipio de Salcajá colinda al norte con San Cristóbal Totonicapán y el municipio de Totonicapán, al este con San Cristóbal Totonicapán, al sur con Cantel y Quetzaltenango y al Oeste con Quetzaltenango y San Andrés Xecul (Totonicapán).

Mapa No. 1



Fuente: Elaboración propia, en base a información del MAGA, DMP (Salcajá)

- **Contexto temporal**

El contexto temporal de la investigación se desarrolló durante el periodo del 2,016 y 2,016, en función a las III fases que están planteadas en la investigación, la cual se desglosa de la siguiente manera:

- d. **Fase Inicial de gabinete:** En esta fase que consistió en obtener información geográfica para contextualizar el estudio se desarrolló alrededor de un mes.
- e. **Fase de campo:** Durante la recopilación de información sobre las entrevistas, la caracterización y aforo vial se llevó alrededor de 2 meses.
- f. **Fase final de Gabinete:** Para el análisis de información y la redacción del informe final se llevó a cabo durante 1 mes.

- **Características de los informantes.**

Para la captación de información y las técnicas utilizadas en la investigación fue importante identificar a los actores que brindaron información que sirvió para desarrollar la investigación, los cuales se describen a continuación:

- g. **Personal municipal.**

Es el personal municipal que tenga vinculación dentro de la temática vial, que permitió obtener información sobre el sistema vial y las acciones que han realizado para amortiguar las congestiones viales, dentro de ellos están:

- Director(a) de la Policía Municipal de Transito.
- Director(a) de la Dirección Municipal de Planificación.
- Coordinador(a) de la Oficina de Ordenamiento Territorial.

- h. **Sociedad civil.**

Son las personas que han utilizado la red vial dentro del área urbana del municipio de Salcajá; estas personas brindaron información sobre la cultura vial que se vive en el contexto de la investigación.

- **Variables de la investigación:**

Para realizar la presente investigación se tomaron en cuenta las variables siguientes:

Tabla No. 1.

Variables de la Investigación.		
Variables	Indicadores	Instrumentos
Red Vial	Número de vehículos por hora	Formularios para cuantificar la cantidad de vehículos
	Tiempo de desplazamiento vehicular Calles, avenidas, cuantificación vehicular, tiempo de desplazamiento	Formulario para determinar las características viales
Características viales	Cantidad de carriles (tipo de recubrimiento, ancho de calle, ancho de banqueta y estado actual del recubrimiento vial)	Software SIG y CAD para plasmar la estructuración vial de manera digital y la creación de la Red vial

Fuente: Elaboración Propia.

Año: 2015

- **Población y muestra.**

Para determinar la muestra se realizó por medio del teorema del límite central, (Hernández, Fernández, Baptista, 2010) una muestra de más de cien casos, será una muestra con una distribución normal en sus características, esto es útil para el propósito de hacer estadística inferencial.

- **Fuentes de información.**

- i. **Primarias.**

A través de la información geográfica existente en el municipio Se realizaron Observaciones y recorridos para determinar traza urbana actual que tiene el municipio y esto sirvió para realizar un análisis de la red vial que conforma el área urbana del municipio de Salcajá, tomando en cuenta los factores que evitan la fluidez vehicular, así como los puntos de concentración de vehicular.

se realizó un aforo de vehículos en los principales ejes de la traza urbana del municipio de Salcajá y la caracterización vial del área urbana, esto permitió realizar la jerarquización del sistema vial.

Se consultó a técnicos municipales que están vinculados directamente a la planificación territorial del municipio, a través de las entrevistas semi-estructurada, con el fin de conocer la información que poseen en cuanto a la planificación territorial, de esta manera se consultó a las sociedades civiles en cuanto a la percepción sobre la seguridad vial, el flujo vehicular, de esta manera conocer cuál es el vehículo que se utiliza con mayor frecuencia por las personas, y se conoció sobre la percepción sobre la cultura vial en el municipio de Salcajá.

ii. Secundarias.

Se obtuvo información sobre la monografía del municipio en publicaciones de internet y artículos históricos en la biblioteca municipal de Salcajá.

• La validez de los instrumentos de la investigación.

A través de la interpretación de datos con criterios de validez científica, se utilizó el proceso deductivo este proceso se realizó efectuando un levantamiento de información sobre las características viales, la cuantificación vehicular como también el tiempo de desplazamiento vehicular en una distancia de aproximadamente 100 mts. y realizando entrevistas a los informantes mencionados con anterioridad, fue necesario realizar una observación no estructurada, con el fin de interpretar la realidad al momento de procesar los datos obtenidos en campo a través del software SIG y CAD permitiendo de esta manera plasmarlos de manera gráfica y digital.

i. Categorización de la información

La clasificación de la información se realizó según la importancia por cada una de las dimensiones que componen el diagnóstico territorial, con el fin de lograr un buen procesamiento e interpretación de los datos esto permitirá realizar un análisis de una forma independiente, para contrastar la información de las diferentes fuentes donde se obtenga la información

ii. Deducción

Se interpretaron los resultados obtenidos en los aforos viales en donde se cuantificaron la cantidad vehicular en un tiempo aproximado de 5 minutos, por cada cuadra, de esta manera también se logró identificar el tipo de vehículo que circula dentro de la traza urbana del municipio de Salcajá, y en la caracterización vial se logró identificar los anchos de calles, el estado del recubrimiento vial, así como el ancho de banquetas.

iii. Análisis de la red vial

Se analizó la red vial con el fin de depurar información, permitiendo de esta manera reflejar la realidad del comportamiento vial.

iv. Observación

Esta técnica permitió conocer detalladamente toda aquella información tanto cualitativa como cuantitativa de la red vial que conforma el área urbana del municipio de Salcajá para fortalecer la investigación.

v. Triangulación

La triangulación consistió en contrastar la información generada mediante diversas fuentes o métodos, con el propósito de verificar su validez. De tal manera que la información se consideraba válida si se confirmaba mediante la generación de datos similares por otros métodos, técnicas, instrumentos y fuentes.

vi. Contrastación de los datos empíricos con la teoría

Los datos obtenidos, se contrastaron con la teoría recopilada, con el propósito de encontrar las posibles explicaciones de lo observado en la realidad, mediante su comparación con los conceptos y fundamentos teóricos recopilados, lo que permitió explicar e interpretar la realidad estudiada.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.

En el presente capítulo se desarrolló el análisis, interpretación y presentación de los resultados obtenidos en el estudio. La información obtenida en el desarrollo de la fase de campo se presentará por medio de texto, conjuntamente con la integración de mapas, gráficas y fotografías. En donde el análisis se desarrolla por medio de los Sistemas de Información Geográfica y software CAD que permitió plasmar los resultados obtenidos en campo.

Por otra parte, se realizó el análisis de las encuestas realizadas a los empleados municipales y a la sociedad civil, esto con el objetivo de integrar tanto la información técnica como la opinión de la sociedad, para obtener un análisis cuantitativo y cualitativo de esta presente investigación.

5.1 Análisis y caracterización de la red vial.

En este sub capitulo se desarrolla el análisis e interpretación de los resultados obtenidos del aforo vial del área urbana del municipio de Salcajá.

a) Análisis de los tipos de Transporte que circulan en el área urbana del municipio de Salcajá.

En función al aforo vial realizado en el área urbana del municipio de Salcajá se logró obtener información sobre el aforo vial que se desarrolló el área urbana del municipio de Salcajá, este aforo presentado se realizó el día lunes, a partir de las 12:00 a 14:00 horas, debido a que presenta las horas de mayor flujo vehicular ya que es donde la mayor parte de empleados y estudiantes se dirigen a sus hogares o zonas de trabajo,

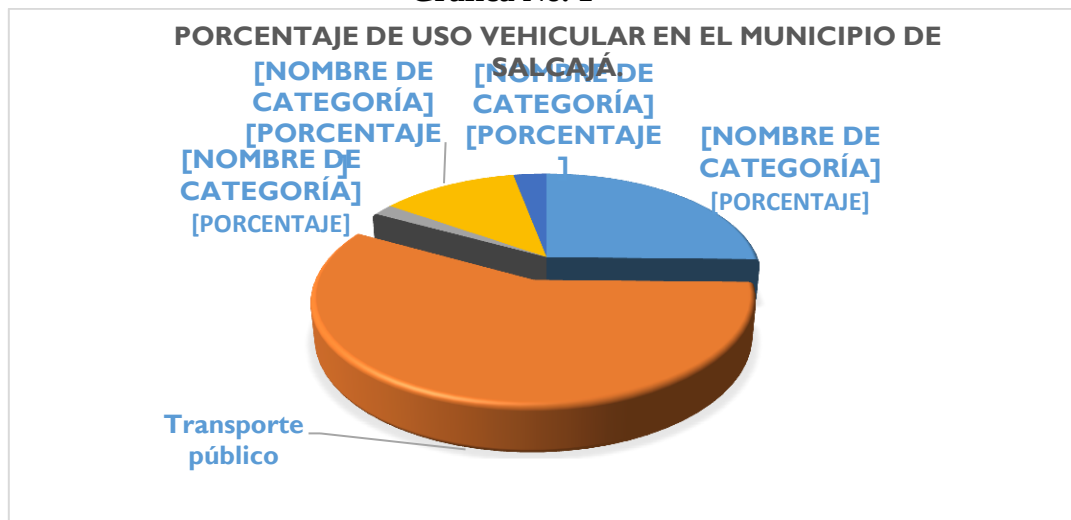
Tabla No. 2

Vehículos cuantificados dentro del área urbana del municipio de Salcajá					
Sedan	Transporte público y mercancía	Bicicletas	Motocicletas	Microbuses Escolares	Total
180	410	13	87	21	711

Elaboración propia, mediante datos obtenidos en el aforo vial de la investigación

Fecha: septiembre de 2,015

Gráfica No. 1



Elaboración propia, mediante datos obtenidos en el aforo vial de la investigación
Año: Septiembre, 2,015

Se observa en la gráfica que los vehículos con mayor circulación son de uso comercial, ya que este resultado se obtuvo a partir del aforo que se realizó el día de plaza, con el fin de conocer el comportamiento vehicular; el municipio de Salcajá contiene una dinámica comercial extensa, debido a la ubicación geográfica ya que es el nodo entre dos departamentos como también hacia la ciudad capital; siguiendo con este análisis del transporte comercial, se logró observar que un alto porcentaje del transporte público conduce a las personas hacia otras aldeas, pero este solamente funciona los días martes y sábado, ya que son los días de mayor comercialización de mercancías dentro del municipio, el cual se le denomina “Día de Plaza”, también para esos días aumenta el transporte público proveniente de otros departamentos, debido a que el municipio de Salcajá es productora de trajes típicos estos se comercializan a diferentes departamentos.

Fotografía No. 1

Área de carga y descarga del transporte extra urbano del municipio de Salcajá.



Fuente: Elaboración propia.

Año 2,015.

Fotografía No. 2
Transporte urbano de Salcajá



Fuente: elaboración Propia.
Año 2,015.

El transporte particular es el segundo en predominar con un 25%, y tiene sentido, debido a que la tasa vehicular aumenta proporcionalmente en función a la tasa poblacional, ya que en los últimos 10 años se han notado un crecimiento poblacional del 7% (Libre, s.f.), sumándole a esto la mala calidad de servicio de transporte público más la inseguridad peatonal que se presenta en la república de Guatemala.

Fotografía No. 3
Movilización de vehículos en áreas de congestión vial en el municipio de Salcajá.



Fuente: elaboración propia.
Año 2,015.

La motocicleta es utilizada después del vehículo particular con el 12%, debido a su fácil desplazamiento en las áreas urbanas, movilizándose con mayor fluidez dentro del área urbana del municipio de Salcajá.

Los buses escolares se tomaron aparte del transporte comercial, debido a que estos buses tienen horarios y rutas establecidas, tomando en cuenta que estos circulan en las horas más congestionadas del día. Sin embargo, este tipo de transporte es el adecuado, ya que solamente se utiliza un automóvil para movilizar a un promedio de 12 personas, y que es más seguro para los estudiantes, ya que no tienen que movilizarse a la parada de buses y los dejan mucho más cerca de su casa.

Un dato interesante es el uso de las bicicletas, ya que según el aforo vial demuestra que es relativamente bajo. Ya que solo representa el 2%, Sin embargo, por las condiciones topográficas que presenta el municipio es una opción adecuada, debido a la accesibilidad que presenta el municipio para desplazarse dentro del área urbana y rural, sin embargo, aún no existen carriles específicos para este tipo de transporte en donde representa inseguridad a la persona que utilice este tipo de transporte.

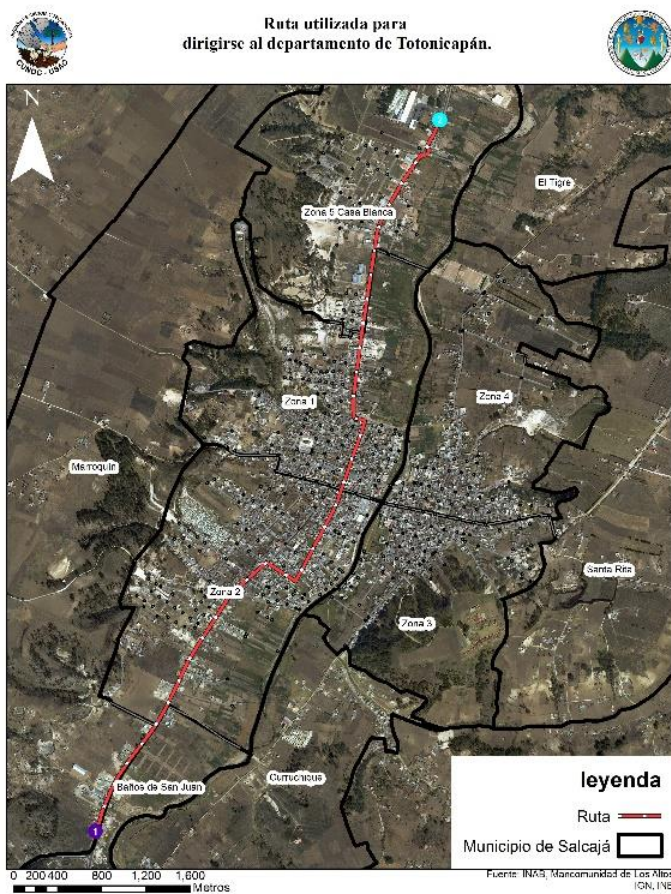
5.2 Análisis del comportamiento Vial de las principales vías del área urbana del municipio de Salcajá.

Actualmente el municipio de Salcajá muestra una dinámica comercial considerable en la región del altiplano, siendo un nodo productor y atractivo de actividades económicas, industriales y turísticas, provocando desplazamientos de personas y mercaderías dentro y fuera de su casco urbano, siendo estos movimientos en diferentes modos de transporte: vehículo liviano, pickups, vehículos de transporte público (pasajeros) y privado (pasajeros y carga), motocicletas y bicicletas, siendo un nodo importante del transporte público. En esta sección el lector tendrá una clara idea del comportamiento actual de los vehículos dentro del área urbana.

Como se observa en el mapa No. 2 el software SIG “Arcmap” realiza la simulación de la ruta actual sobre la vía principal del municipio. En donde demuestra que en condiciones normales el vehículo atraviesa el municipio en un tiempo de 10 minutos a una distancia de 3,893.7 metros, esto quiere decir que el vehículo circula a una velocidad promedio de: 24 Km/h.

Según (Aghte, 2011) las velocidades máximas en vías urbanas y travesías a 30 km/h si son vías con un solo carril o con un carril por cada sentido de circulación, y a 20 km/h si son vías con una única plataforma de calzada y acera, en el caso de esta arteria está dentro del rango ideal de circulación ya que está dentro de los 24 km/h, siendo el problema principal la ocupación de las banquetas de las principales calles y avenidas del municipio de Salcajá, siendo un factor que pone en peligro a las personas que caminan sobre las arterias principales, debido que por estas vías transita el transporte pesado y las calles están conformadas con un promedio de 6 metros de ancho.

Mapa No. 2



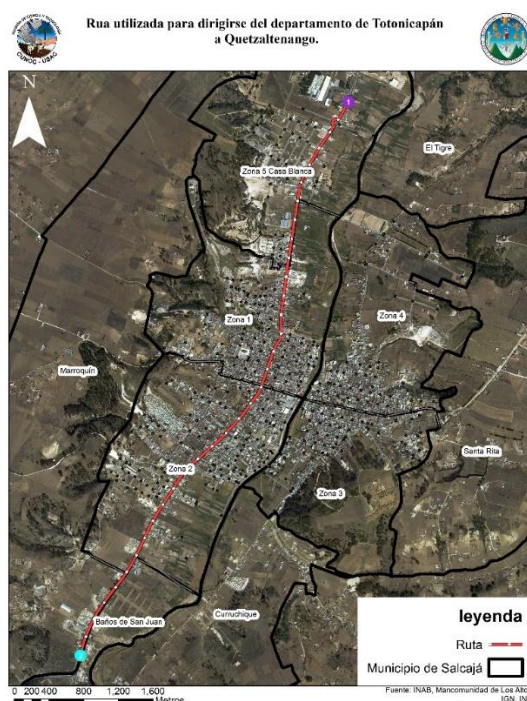
Total time: 10 min
Total distance: 3886.3 m

Fuente: Elaboración propia.
Año 2,016

En el mapa No 3 se observa que el tiempo de desplazamiento en las vías principales del municipio es de 24.46 km/h por lo tanto la circulación dentro del área urbana se desarrolla de manera adecuada ya que según (Agthe, 2011) . la velocidad ideal dentro del área urbana tiene que ser entre 25 y 30 km/h.

Cabe mencionar que el recubrimiento vial de esta ruta está en buen estado permitiendo de esta manera que los automóviles se desplacen de manera adecuada y se logró observar que la PMT regula frecuentemente el comportamiento vial de esta área, debido a que existe una dinámica peatonal debido a la alta demanda comercial por este sector.

Mapa No. 3



Fuente: Elaboración propia.
Año 2,016.

El mapa número 4 representa el aforo vial realizado en día de plaza en la vía principal del municipio que conecta al municipio de San Cristóbal, de esta manera se observa que existe una diferencia de un aproximado de 4 minutos a comparación del aforo realizado en un día que no existe actividad comercial, del congestionamiento vial provocado por el desarrollo del comercio informal en las calles principales del municipio ocupando las banquetas, obligando a las personas que utilizan la red vial para poder movilizarse, de esta manera a reducir su velocidad de desplazamiento a 17km/h, siendo una velocidad de la circulación lenta dentro del área urbana del municipio.

Mapa No 4

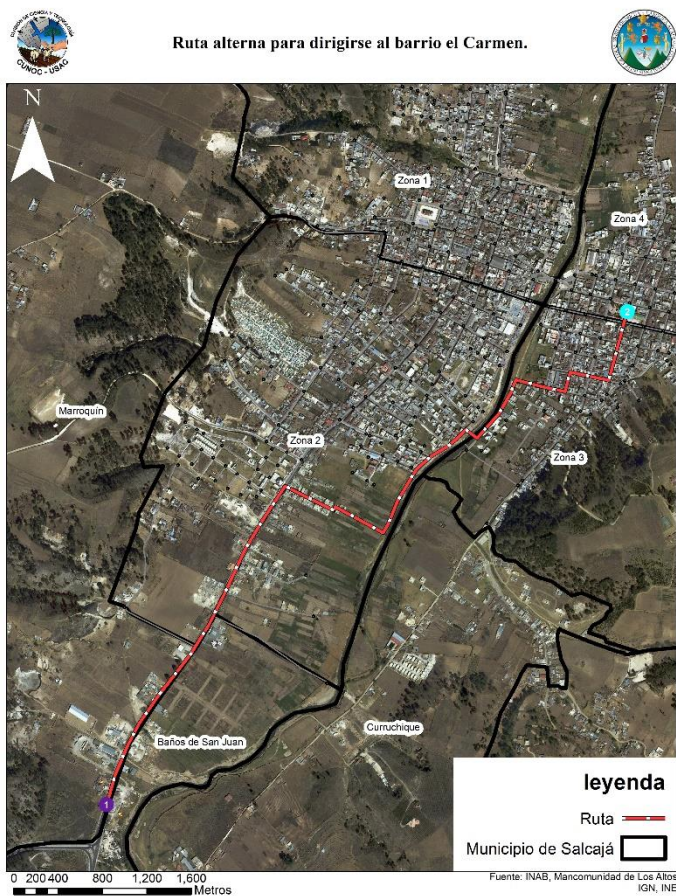


Total_Minutes
13.546

Fuente: Elaboración Propia.
Año 2,016

En el mapa número 5 demuestra la ruta alterna que se utiliza de Baños de San Juan a la iglesia “El Carmen” se realiza en un tiempo de 4 minutos, mientras que el mapa número 6 demuestra la ruta utilizada normalmente por las personas es de 6 minutos, debido a que es la ruta más conocida por las personas.

Mapa No. 5

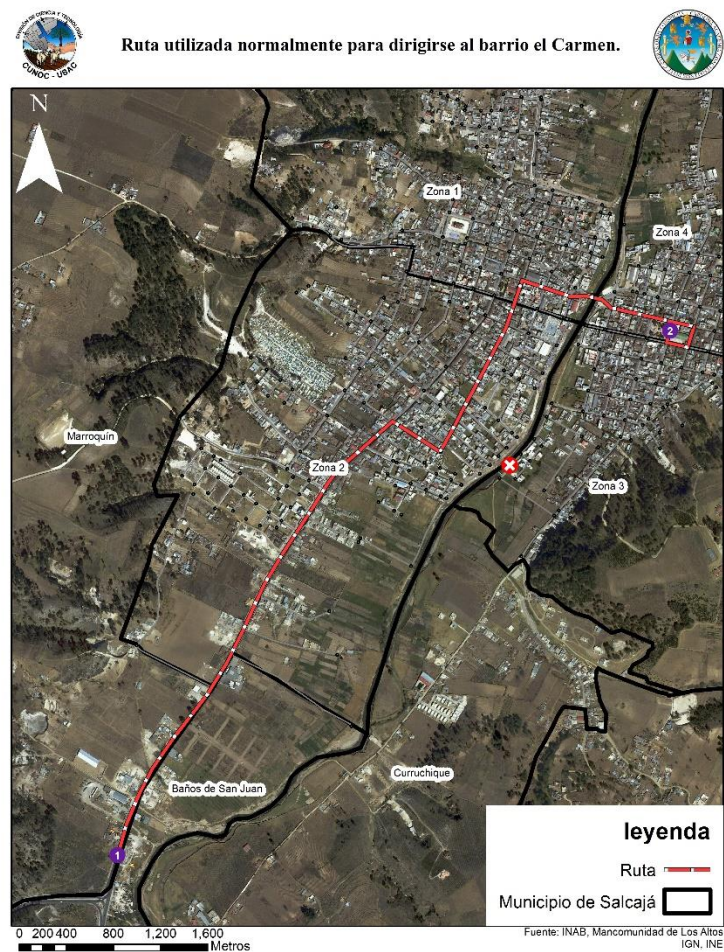


Total_Minutes
4.04114

Fuente: Elaboración Propia
Año: 2,016

Así también cabe resaltar que la ruta que demuestra el mapa número 6 transita sobre el centro del municipio en donde existe mayor demanda de comercio y existe mayor ocupación de las banquetas y esto no permite la adecuada circulación vehicular. Siendo esta ruta la que se utiliza con mayor frecuencia por las personas que viajan en automóvil.

Mapa No. 6

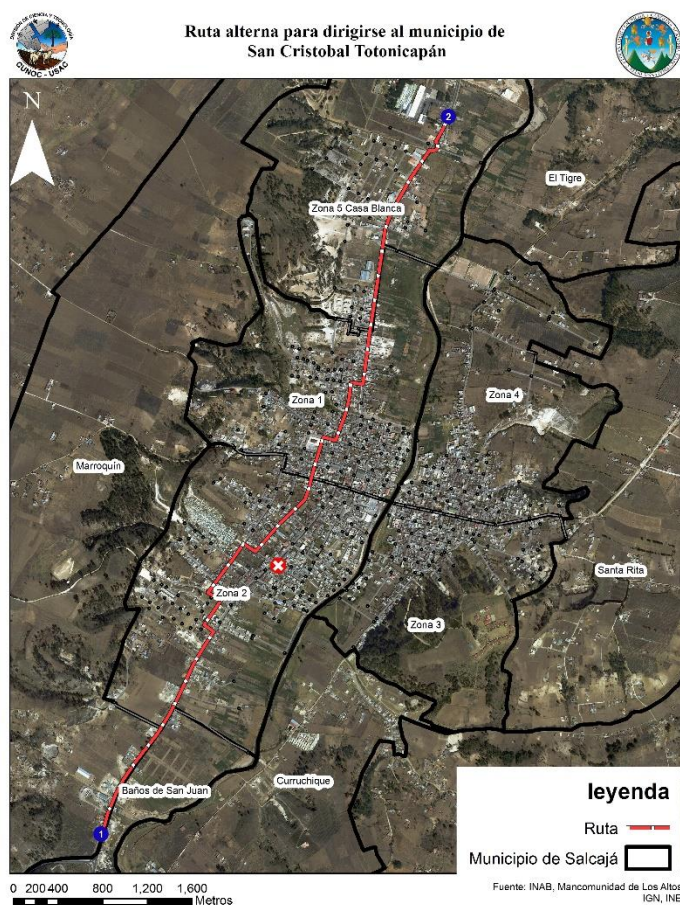


Total_Minutes
5.943279

Fuente: elaboración propia.
Año 2,016.

El mapa número 7 demuestra la ruta alterna para dirigirse al municipio de San Cristóbal Totonicapán en donde se observar que a comparación del mapa número 2 el tiempo es el mismo, sin embargo, esta ruta es utilizada para atravesar el municipio, debido a que el recubrimiento vial en esta ruta alterna no está en un estado ideal para transitar todo tipo de transporte, además en la vía principal existe una alta demanda comercial, y también es utilizada por el trasporte de servicio público, tal como se mencionó con anterioridad es el vehículo que se utiliza con mayor frecuencia en el área urbana del municipio.

Mapa No 7

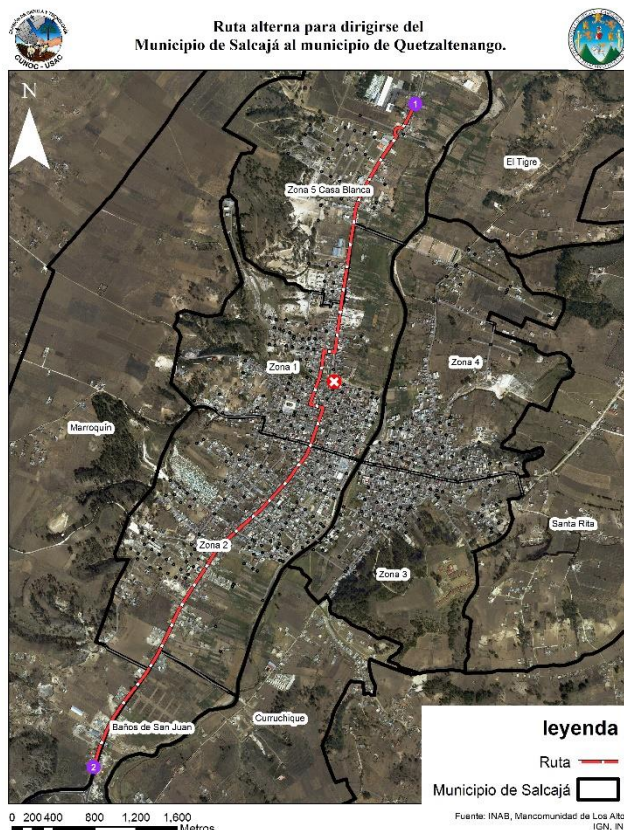


Total time: 10 min
Total distance: 3912.0 m

Fuente: Elaboración Propia.
Año 2,016

En el mapa número 8 demuestra la ruta que se utiliza al momento que se bloquea la tercera avenida y sexta calle de la zona 1; se observa en el mapa que el tiempo es aproximadamente de 10 minutos, sin embargo no existe una diferencia significativa, a comparación al mapa número 3, que es de solamente un minuto, pero también se logró identificar que el recubrimiento vial por esta ruta no es el adecuada para la circulación de transporte pesado, sin embargo es una alternativa que solucionaría el congestionamiento vehicular si se mejora el recubrimiento vial.

Mapa No. 8



Total_Minutes
9.399409

Fuente: Elaboración Propia.
Año 2,016

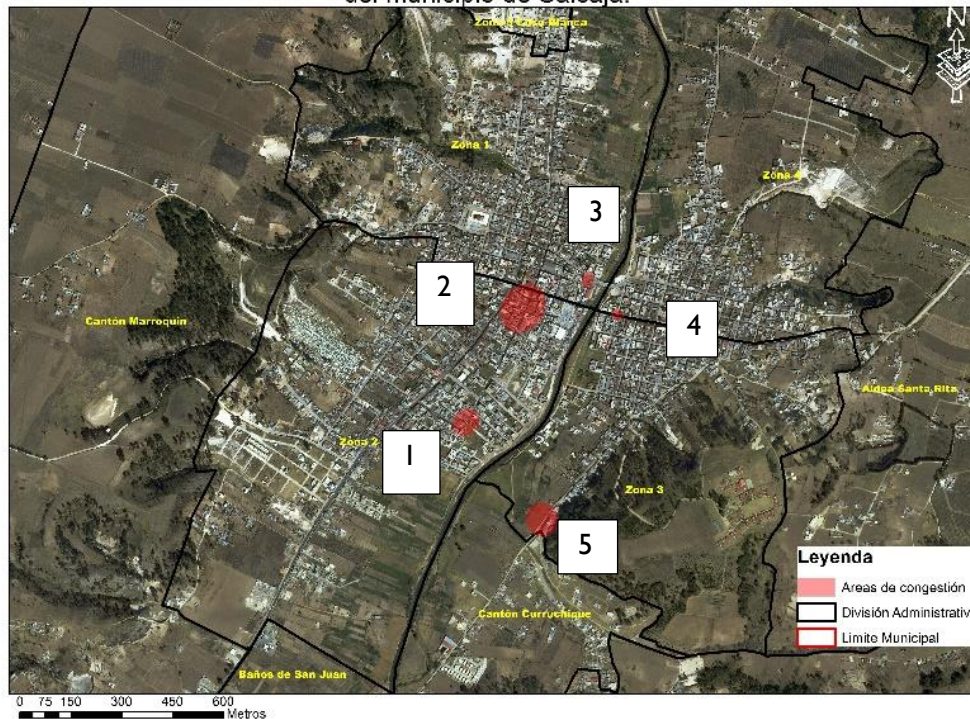
En el mapa número 9 muestra donde son los puntos críticos de congestión vial, el primero se localiza en la segunda avenida y cuarta calle de la zona 2, ya que en este sector existe un parqueo municipal, principalmente atiende a las personas que provienen de la aldea Curruchique y de Quetzaltenango, un segundo sector donde existe alto congestionamiento vial en los días de plaza, este se ubica entre la tercera y segunda calle de la segunda avenida de la zona dos a causa de la parada de autobus que se ubica en esa área, creando conflictividad vial; se observó los autobuses tardan en un promedio de 4 minutos en el área de descarga, sin embargo no permiten que el tránsito avance de manera adecuada, ya que entre los pilotos existe una competencia de recolección de pasajeros. Un tercer sector se ubica entre la cero avenida y cero calle de la zona 4 un alto índice de congestionamiento vial debido a que esto existe congestionamiento vial a casusa de que en ese sector se utiliza como terminal de fleteros que se dirigen hacia Santa Rita.

Sobre la primera calle y cero avenida de la zona 4 existe conflictividad ya que es el nodo principal entre el barrio el Carmen y San Luis. En la salida a la aldea Curruchique también se logró observar que existe congestionamiento vial solamente en los días de plaza, debido a que las personas viajan al centro del municipio para realizar compras de consumo diario.

Estos son los puntos que se pudieron observar como puntos críticos de congestionamiento vial, que principalmente se manifiestan en los días de mayor actividad comercial, así como en las horas punta (12:00 horas. y 18:00 horas.) se genera conflictividad vial en la intersección entre la autopista y la entrada principal al municipio de Salcajá (km. 194).

Mapa No 9

Mapa de puntos críticos de congestión vial del municipio de Salcajá.



Fuente: Elaboración Propia
Año: 2,016

5.3 Analisis de entrevistas a los empleados municipales que tengan la dirección de las oficinas que estén vinculadas directamente al desarrollo del territorio.

De acuerdo a los resultados de la encuesta realizada a los empleados de las dependencias municipales, se obtuvo la siguiente información:

La Dirección Municipal de Planificación -DMP- no ha generado ningún tipo de planificación en cuanto al tema vial, sin embargo, esta oficina ha generado el mejoramiento de la red vial en función a la solicitud de las personas que habitan el municipio de Salcajá,

Mientras que la Policía Municipal de Transito -PMT- apoya en verificar el cumplimiento de las normas viales del municipio, con el fin de generar orden vial y velar por la integridad física de las personas. La PMT no ha desarrollado ningún tipo de acción que esté en función al Plan de Ordenamiento Territorial debido al poco conocimiento del tema, las acciones que han generado para amortiguar el congestionamiento vehicular han sido de manera empírica, y no poseen herramientas para realizar análisis viales.

Los resultados del aforo vial en donde se contempla la cuantificación vehicular y el tiempo de desplazamiento de los mismos, permitió generar análisis del comportamiento vial, así

como determinar escenarios tendenciales del uso vehicular dentro de la zona urbana del municipio y proponer acciones que mejoren el flujo vehicular dentro del área urbana.

En La OOT que es la encargada de gestionar las licencias de construcción, gestionar el POT y velar por el desarrollo territorial del municipio de Salcajá, posee un plan de movilidad en donde contempla de manera general las características del sistema vial, así como la jerarquización vial del municipio y la proyección que está en función de las expansiones urbanas, sin embargo no posee información sobre las características de la traza urbana del municipio, y los puntos en donde se genera la conflictividad vial, los resultados de esta investigación fortalecerán el Plan de Ordenamiento Territorial, y mejorará la toma de decisiones, ya que en el Plan de Uso de Suelo -PLUS- se conoce la tendencia de expansiones urbanas versus el comportamiento vehicular, facilitando el análisis territorial y vial de este municipio, realizando de esta manera planes locales de ordenamiento territorial con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas que habitan el municipio de Salcajá, ya que se regulará de manera adecuada las expansiones urbanas.

5.3 Analisis de la utilización de las vías en el municipio de Salcajá.

Es necesario conocer la perspectiva de la sociedad en cuanto al tema vial, ya que esto permitirá crear un análisis acerca del tipo de vehículo que utiliza, sobre la cultura vial, también sobre la perspectiva del ordenamiento y fluidez vehicular y seguridad integral de las personas.

Cuadro No. 3:

Tipo de Transporte utilizado en el municipio de Salcajá			
Variables	Resultado		
¿Qué Tipo de Transporte utiliza con mayor frecuencia y por qué?	52% Sedan (Propio)	43% transporte público	5% motocicleta (propio)

Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida en campo.
Año: 2,015.

Como se puede observar en el cuadro No 3 que se relaciona a la pregunta número 1 dirigida a la sociedad civil respondió que el tipo de transporte más utilizado es el vehículo tipo sedán, ya que esto genera comodidad y rapidez para movilizarse dentro del área urbana del municipio, aunque esto realmente no es saludable para la movilidad urbana del municipio, debido a que aumenta la tasa vehicular dentro las zonas urbanas y esto provoca mayor conflictividad vial en la traza urbana del municipio de Salcajá.

El transporte público ocupa el segundo lugar en utilizar, y representa mayor economía a la población, generalmente se utiliza para movilizarse fuera del municipio de Salcajá, ya que en el municipio existe el transporte público urbano, pero no cuenta con una ruta definida y esto genera desorden en las vías provocando congestionamiento vial, ya que no está definida el área de carga y descarga.

Por último, encontramos el uso de la motocicleta a pesar de que se trata de un tipo un transporte rápido y económico representa el último lugar de utilización debido a que las personas no lo utilizan con frecuencia, ya que representa inseguridad integral para el usuario.

En cuanto a la pregunta Número dos, se obtuvo la información que la población que habita en el área urbana del municipio el 38% de la población posee vehículo propio, sin embargo, como lo indica la pregunta número 3, el 19% de estos propietarios prefiere utilizar el transporte público, ya que es más económico trasladarte fuera del municipio de Salcajá debido a que requiere de menos recursos económicos a la población, sin embargo, el otro 81% de la población que posee vehículo, lo utiliza para realizar recorridos cortos dentro del área urbana del municipio y es uno de los causante de generar conflictividad vial.

- **Análisis del comportamiento vehicular dentro del área urbana.**

Tabla No. 4

Cultura y respeto vial dentro del área urbana del municipio de Salcajá.		
Variable	Resultado	
¿Cree usted que los pilotos respetan las señales de tránsito instaladas en el municipio?	Según los resultados de la encuesta el 52% de la población respondió que “no” existe respeto a la señalización de tránsito y el 12% de la población especificó que la falta de respeto a la señalización vial es por parte de los pilotos de transporte pesado.	36% Si existe respeto a las señales de tránsito.

Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos en campo.

Año: 2,015

En la tabla número 4 podemos observar que un gran porcentaje de la población del municipio de Salcajá percibe que no existe respeto a las señales de tránsito, aunque un 12% de esa población indicó que los pilotos del transporte pesado son responsables de este tipo de comportamiento dentro del área urbana se debe a que los pilotos están en busca de espacios para poder estacionarse y cargar el vehículo de pasajeros y mercancías, sin embargo se observó que la PMT juega un importante papel ya que han sancionado a pilotos de transporte pesado, así mismo también ha amortiguado el congestionamiento vial ya que coordinan acciones para regular la fluidez del tráfico. Sin embargo, dentro de la encuesta realizada se consultó sobre la percepción de la fluidez vehicular, en el municipio y el 76% respondió que si esto debido al apoyo de la PMT.

Sin embargo, si lo comparamos con la percepción de seguridad peatonal es un 67% que las personas no se sienten seguras caminando en las calles principales del área urbana del municipio debido a que las calles son angostas y sobre estas calles circula el transporte pesado, sumándole que en un 33% la población percibe que no existe prioridad al peatón, y el resto de la población indica que existe prioridad al peatón mientras esté la presencia de un miembro de la PMT.

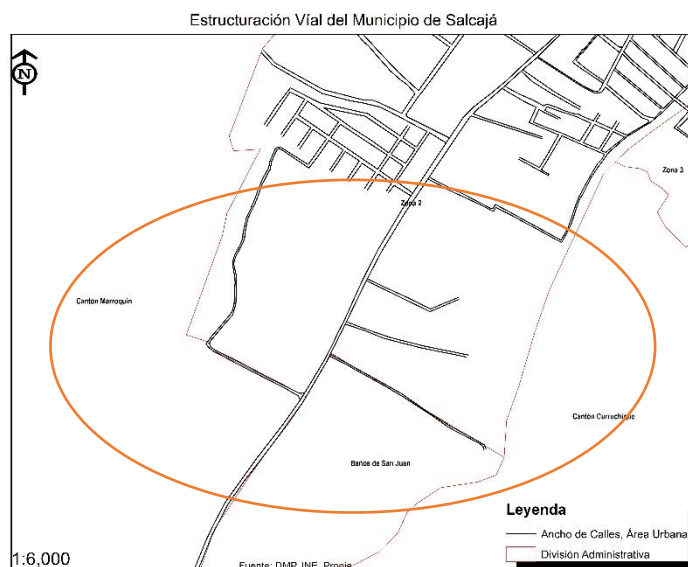
Dentro de este análisis se contempló la propuesta que las personas presentan para regular el flujo vehicular dentro del municipio y se obtuvo la siguiente información:

- i. La implementación de Semáforos
- ii. Mejorar la señalización vial del municipio.
- iii. Mejorar el recubrimiento vial

- **Análisis de Estructura vial del municipio.**

En el mapa número 10 se observa la estructuración de la red vial en las expansiones urbanas es una estructuración lineal, debido a la circulación vehicular que provocó la ubicación geográfica del municipio ya que sobre este atraviesa la carretera interamericana CA 1, teniendo como efecto actividades económicas que han desarrollado durante el crecimiento poblacional del municipio.

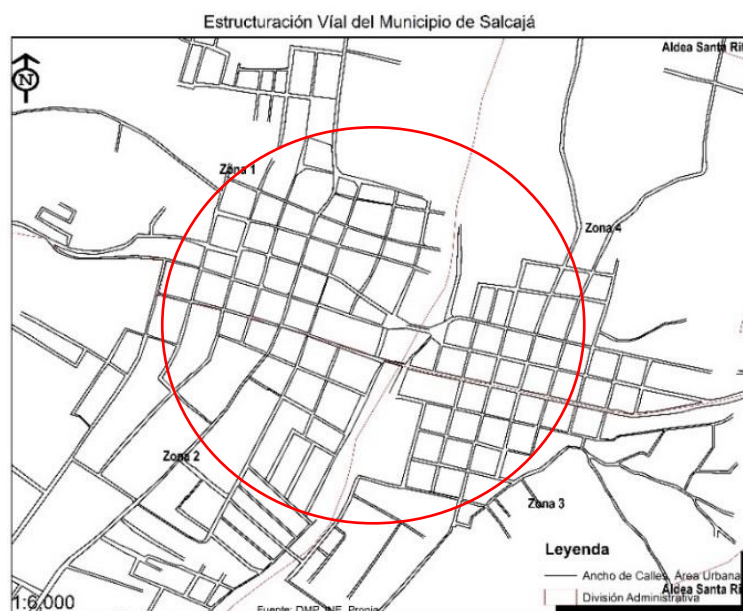
Mapa No 10



Fuente: Elaboración Propia
Año: 2,016

En el mapa número 11 se observa que en el centro de la cabecera municipal el tipo de estructuración vial es de malla o retícula, evidenciando la modalidad europea que se desarrolló desde la fundación del municipio, siendo este el modo tradicional para la creación de nuevos asentamientos poblados, sin embargo, en el barrio “El Carmen” que fue la segunda expansión urbana del municipio se evidencia que ya cuenta con características similares, ya que tiene mejor estructurada su retícula y las calles tienen mayor soporte vehicular, caso contrario del el barrio San Luis que fue planificada en función a las necesidades que presentó el municipio en el momento de su creación.

Mapa No 11

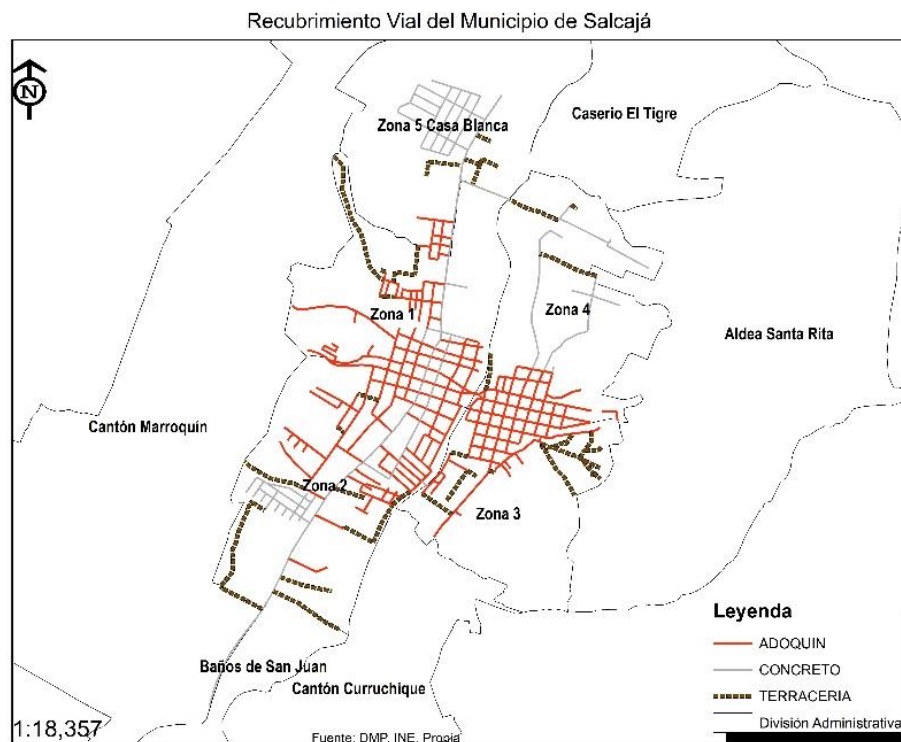


Fuente: Elaboración Propia
Año: 2,016

- **Análisis del recubrimiento vial del municipio.**

El mapa número 12 demuestra el tipo de recubrimiento vial que posee el municipio, en donde el 62% del municipio tiene las calles recubiertas de adoquín, que se presentan en las vías secundarias, el 25% está recubierto de concreto, que están representadas en las vías principales y el 13% aún es de terracería, transitable por todo el año, estas últimas están ubicadas a las orillas del área urbana y son conectores del área rural.

Mapa No 12



Fuente: Elaboración propia
Año 2,016

- **Análisis de los anchos de calles y banquetas:**

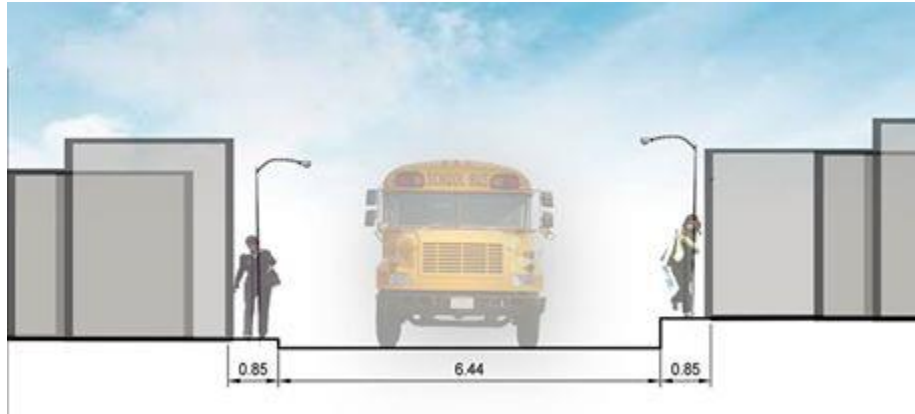
En este segmento se analizó el ancho de banquetas y ancho de calles de la red vial del área urbana del municipio de Salcajá, ya que de esta depende la seguridad peatonal existente en la traza urbana del municipio, que la movilidad sea agradable y no un momento negativo para el peatón.

Debido a que es imposible analizar toda la red en su conjunto y plasmarlo en este documento se realizó un perfil vial del estado actual del ancho de banquetas y calles el cual se desarrolló de la siguiente manera:

En el caso del barrio San Luis las calles no tiene una alineación adecuada, ya que el ancho de calles, banquetas y altura de banquetas es irregular a lo largo de la via principal de ese sector.

Ilustración 1

Gabarito del diseño actual de las calles en el área urbana del municipio de Salcajá.



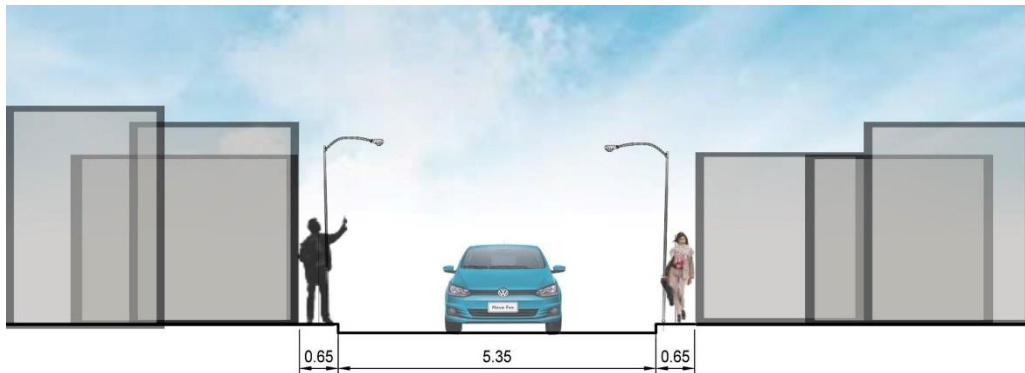
Fuente: Elaboración Propia
Año: 2,016.

En la ilustración 1 se observa que el ancho de las banquetas es angosto, debido que solamente puede caminar una persona, agregándole los postes que conforman la red eléctrica del municipio, tomando en cuenta el ancho de la calle es angosto y por la vía principal que está ubicada entre la segunda avenida y segunda calle de la zona 2 existe una alta tasa de desplazamiento vial, principalmente de transporte pesado, lo que provoca inseguridad al peatón. Un dato interesante podemos observar que la banqueta del lado derecho (visto de sur a norte) es más alta que la del lado izquierdo, según comentó el propietario del bien inmueble que la banqueta se diseñó con esa altura, debido a que en el municipio de Salcajá no existen drenajes y de esta manera se evitó las inundaciones a las propiedades debido a que en la época de invierno el agua llegaba al nivel de la propiedad.

Siguiendo con el estudio vial en el Barrio San Luis en la calle en la segunda avenida entre la 0 calle y la primera calle de la zona la ilustración número 2 que el ancho de calle se reduce aproximadamente un metro y el ancho de banqueta también disminuye alrededor de 20 cms, esto quiere decir que la traza es irregular y la calle es angosta para soportar cualquier tipo de vehículo, en donde el peatón no puede caminar seguro sobre las calles del municipio de Salcajá.

Ilustración 2

Garabito que representa el ancho de calles y banquetas de la cuarta avenida y 0 calle de la zona 4.



Fuente: Elaboración Propia.

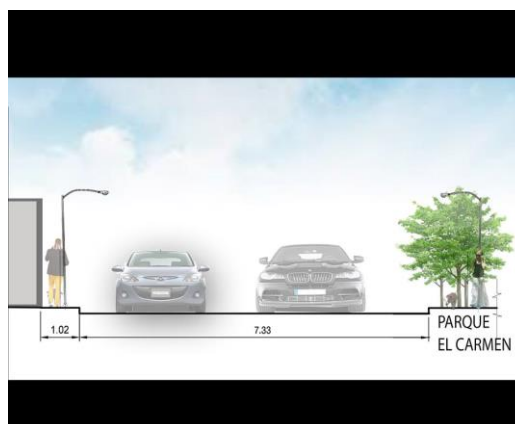
Año: 2,016.

En el barrio el Carmen, como se mencionó en el análisis de los tipos de traza urbana existentes en el municipio, tiene una traza mejor definida que el barrio San Luis, ya que las calles son más anchas y la traza tiene mayor uniformidad.

En la ilustración número 3 podemos observar que el ancho de calle es de 7.33 metros y la banqueta tienen un ancho de 1.02 metros, sin embargo, el ancho ideal es de 1,50 metros, y representan las banquetas con mayor ancho en el área urbana del municipio.

Ilustración 3

Garabito de la representación de las calles y banquetas del área urbana del municipio de Salcajá.



Fuente: Elaboración Propia

Año: 2,016

Capítulo VI

Conclusiones y recomendaciones.

6.1 Conclusiones

- a) El transporte predominante en el municipio de Salcajá es el transporte público y transporte de mercancías, ocupando un 58% debido a la economía, y el segundo con mayor frecuencia es el particular, con un 52%, debido a la seguridad, rapidez y comodidad que presenta para la población el uso de este
- b) El sistema vial del municipio de Salcajá fluye de manera adecuada, dentro del área urbana, sin embargo, no es seguro para los peatones, debido a que las calles son muy reducidas y no existe la señalización adecuada del municipio.
- c) La Policía Municipal de Transito ha amortiguado el congestionamiento vial del municipio de Salcajá mayormente en los días de plaza, sin embargo, no ha existido colaboración por parte de los pilotos de transporte comercial debido a que no respetan las áreas destinadas para cargar y descargar pasajeros.
- d) Se logró identificar que las dependencias municipales no poseen ningún tipo de planificación vehicular para amortiguar el congestionamiento.
- e) El vehículo particular es el segundo lugar en ser utilizado en el área urbana del municipio, debido a que representa mayor comodidad y seguridad a la población mientras que la bicicleta ocupa el último lugar siendo este transporte el adecuado para la movilización de personas en el área urbana, ya que es un municipio relativamente pequeño.
- f) El recubrimiento vial en su mayoría es adoquín, y en las vías principales tiene un recubrimiento de concreto, permitiendo fluir de manera adecuada el transporte en el área urbana del municipio.
- g) Se determinó que las banquetas del municipio no tienen las cualidades que requiere el acceso universal de las personas, también poseen un tamaño reducido que es de alrededor de 0.65mts a 1.5 mts, lo que genera inseguridad peatonal, debido a que las calles son angostas y el transporte pesado fluye en esta traza urbana.

- h) La traza vial del municipio específicamente en el barrio San Luis no es regular, debido a que a no se aplicó ningún tipo de normativa al momento del desarrollo de las expansiones urbanas del municipio. Sin embargo en el barrio el Carmen existió una mejor planificación de la traza urbana, en donde es evidente que las calles son más amplias y con banquetas con dimensiones adecuadas para los peatones, por otro lado, en los extremos del municipio se observó que posee un sistema lineal, esto permite la facilidad de la orientación de sus habitantes y se adopta a condiciones difíciles de topografía, sin embargo, crea problemas de saturación de tránsito y las actividades dentro del área se convierten más distantes.

6.2 Recomendaciones a la municipalidad de Salcajá.

Por medio del desarrollo de la investigación se llegan a las siguientes recomendaciones:

- a) Debido a que el municipio de Salcajá es un nodo vial hacia otros departamentos generando un alto índice de movilización. Se recomienda aplicar un plan de movilidad para amortiguar los congestionamientos viales a largo plazo dentro del municipio.
- b) Se recomienda crear una campaña de concientización sobre la importancia de respetar al peatón ya que es el que lleva la prioridad en todo momento, así como también mejorar la señalización vial del municipio para que esté enfocada al peatón y de esta manera mejorar la calidad de vida de las personas.
- c) Se recomienda capacitar a los agentes de la PMT sobre desarrollo territorial, y manejo de información vial, con el fin de mejorar la toma de decisiones y brindar un mejor servicio a la población.
- d) Se recomienda incentivar a la población el uso de la bicicleta, debido a que es accesible poder movilizarse de un extremo a otro del municipio, contribuyendo al medio ambiente y a mejorar la fluidez vehicular en el área urbana, principalmente en los días de plaza.
- e) Se recomienda dar mantenimiento a todas las calles que estructuran el sistema vial que se encuentren en mal estado del municipio, ya que esto seguirá permitiendo a la población movilizarse de manera adecuada dentro del municipio.
- f) Se recomienda que a través del POT recupere los espacios públicos (banquetas y calles) que se han utilizado para el uso comercial, de esta manera mejorar la movilización vial y peatonal de las personas .

- g) Se recomienda no permitir la expansión lineal del municipio, ya que esta se desarrolla por medio de callejones, lo cual no permite la creación de manzanas regulares dentro de las áreas de expansión, y no permite la creación de nuevos desfuegos vehiculares del municipio.
- h) Se recomienda tomar acciones para la regulación del transporte público, ya que son los causantes principales del congestionamiento vehicular.
- i) Para los días de plaza del municipio es importante ubicar un área específica para la venta de textiles, de esta manera promover el turismo en el municipio de Salcajá, como también dejar libre los espacios públicos.
- j) Se recomienda realizar una investigación que cuantifique la cantidad de vehículos por familia, de esta manera crear escenarios de crecimiento vehicular en el municipio y crear planes de amortiguamiento para evitar el congestionamiento vehicular a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- A. Monzón, R. Cascajo, E. Madrigal y C. López. (2006). *“PMUS: Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible”*. España: C/ Madera, 8.
- Aghte, H. (2011). *El País*. Obtenido de http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/12/27/actualidad/1356635240_418900.html
- Blánquez, L. B. (s.f.). *Manual de Carreteras*. México.
- Bull, A. (2003). *Congestión de Tránsito, El problema como Enfrentarlo*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Camacho, O. L. (2,005). *Transición hacia la sustentabilidad del desarrollo urbano de la ciudad de la región de Mexicali* . México.
- Carrión, F. (2001). *La ciudad construida*. Ecuador: Alicia Torres.
- Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe. (2011). *Guía Municipal de Diseño Urbano y Vialidad*.
- Grandados, E. G. (2011). *Plan Ciudad de Guatemala 2020+ Ciudad +Ciudadanía*. Guatemala.
- Hernández, Fernández,Baptista. (2010). *Metodología de La Investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Institute, U. L. (2011). *10 ESTRATEGIAS PARA ATRAER INVERSIÓN CERCA DEL TRÁNSITO*.
- Libre, P. (s.f.). Obtenido de <http://www.prensalibre.com/economia/crece-18-densidad-poblacional-en-7-aos-que-departamentos-crecieron-mas>
- Macho, L. M. (2007). *El Planeamiento Urbanístico* . Ayuntamiento de Santiago de Capostela.
- MORALES, N. E. (2006). *LA CREACIÓN DE UNA SUPERINTENDENCIA*. Guatemala.
- Pahissa, J. M. (1942). <http://www.enciclopedia.cat/>.
- Reyes, M. I. (2006). *Vialidad y transporte en la Metròpoli de Santiago, 1,950-1,979*. Santiago de Chile.
- Rizoma. (2008). *Movilidad Sustentable, competitividad y calidad de vida*. Nuevo León, México.

Salcajá, M. d. (2012). *Plan de Uso de Suelo*.

Salcajá, M. d. (2013). *Relamento De Plan de Ordenamiento Territorial*. Salcajá, Quetzaltenango, Guatemala.

SEDESOL. (2006). *Desarrollo Urbano*. Obtenido de <http://www.cmic.org/mnsectores/vivienda/desarrollourbano/t1c1.pdf>

SEDESOL. (2006). *Manual de estudio de Ingenieria de Transito*. México.

Soria, S. (2013). Comisariado Europeo del Automóvil (CEA).

ANEXOS:

- **Instrumentos**

Los instrumentos que se utilizaron para el desarrollo de la investigación son los siguientes:

- a. **Guía de entrevista:**

Se desarrolló una guía que permitió realizar las entrevistas y de esta manera recopilar información que sirvió para sistematizarla y analizarla.

- b. **Formulario**

Se realizará un formulario que se encuentra en los anexos este formulario permitirá la recopilación de datos sobre los aforos que se realizaron en los principales ejes viales del Municipio de Salcajá, como la caracterización vial del mismo.

- c. **Libreta de Notas**

En la libreta permitió recopilar la información relevante sobre las entrevistas realizadas con el fin de documentar de manera formal la información obtenida durante la ejecución de la investigación.

- d. **Mapas de Ubicación.**

Estos mapas permitieron la ubicación sobre las calles en donde se obtuvieron los datos para la caracterización vial.

- e. **Cámara digital.**

La cámara digital sirvió para tomar fotografías y de esta manera argumentar gráficamente el estudio que se realizó en el área urbana del municipio de Salcajá.

- f. **Software de Sistema de Información Geográfica. (SIG)**

Esta herramienta permitió el procesamiento de los datos obtenidos y se podrán crear mapas y la red vial virtual, para ello se utilizará ArcGis 10.2 por ser una investigación con fines académicos se utilizará la licencia de la división de Ciencia y Tecnología del Centro Universitario de Occidente.

- g. **Software CAD**

Este software CAD permitió plasmar los datos obtenidos en la caracterización vial de manera precisa y a escala real, para ser representado de forma gráfica y poder exportarlo al software SIG de esta manera tener datos reales para el análisis de información.

- h. **Cronometro.**

Esta herramienta permitió cuantificar el tiempo de desplazamiento de un vehículo de un punto inicial a un punto final, de esta manera ingresar los datos al formulario y realizar la red vial, siendo una herramienta esencial para el desarrollo de la investigación.

i. Cinta Métrica. y metro de bolsillo

Estas Herramientas sirvieron para obtener las medidas exactas de los anchos de banquetas, calles y avenidas para realizar la caracterización vial.

- **Cronograma**

No	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
1	Información Base para determinar el contexto del estudio																
2	Se estudió los sentidos de las vías																
3	Se realizó el Levantamiento de información vial y realización de Aforos																
4	Se Efectuó entrevistas a los empleados municipales que estén vinculados al POT																
5	Se Efectuaron entrevistas a la sociedad civil que utilice la red vial del área urbana del municipio de Salcajá																
6	Se analizó la información Obtenida en campo																
7	Se creó la red virtual vial																
8	Se realizó el informe final																

- **Entrevistas y formularios**

Entrevista No.1. Guía de Entrevista semi estructurada para los empleados municipales que estén desarrollando el POT

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro universitario de occidente
Division de ciencia y tecnologia
Ingenieria en administracion de Tierras

Hora_____ fecha____/____/____ No. De entrevista:_____

- ¿Cuál es la función principal dentro de su oficina?
- ¿Qué aspectos viales se están tomando en cuenta para el desarrollo del POT?
- ¿Existe información actualizada del tema de vialidad del municipio de Salcajá?
- ¿Cree usted que es importante generar este tipo de información vial?
- ¿Qué problemas de vialidad identifica actualmente en el municipio de Salcajá?
- ¿Qué acciones se han tomado para amortiguar los problemas viales que presenta el área urbana del municipio de Salcajá?

Observaciones_____

Entrevista No. 2. Guía de Entrevista semi estructurada para la sociedad civil que utilice la red vial del área urbana del municipio de Salcajá.

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro universitario de occidente
Division de ciencia y tecnologia
Ingenieria en administracion de tierras

Hora_____ fecha____/____/____ No. De entrevista_____

- ¿Qué tipo de transporte utiliza con mayor frecuencia y por qué?
- ¿Posee vehículo?
- ¿Con qué frecuencia utiliza el vehículo dentro del área urbana?
- ¿Cree usted que los pilotos respetan las señales de tránsito instaladas en el municipio?
- ¿Considera que en el municipio existe ordenamiento vehicular?
- ¿Cuál es su percepción acerca de la fluidez vehicular dentro del área urbana del municipio de Salcajá?
- ¿Cree que existe prioridad al peatón en el sistema vial que posee el municipio de Salcajá?
- ¿Será necesario implementar otro sistema para la circulación de personas dentro del área urbana del municipio de Salcajá? ¿Qué sistema propone?
- ¿Se siente seguro caminando en las calles del área urbana del municipio de Salcajá?

Observaciones_____

Formulario No. 1. Formulario para la obtención de datos para la caracterización vial

Formulario Para la obtención de datos sobre las calles y avenidas del municipio de Salcajá						
Dirección	Ancho de calle vista desde E-O	Ancho de Avenida Vista desde N-S	Ancho de banquetas, iniciando de lado derecho	Material de la carpeta de rodadura	Estado de la carpeta de rodadura (Bueno, regular, malo)	Observaciones

Formulario No. 2. Formulario para realizar los aforos viales.

Dirección	Tiempo (Seg) de desplazamiento por cada 100 metros	Cantidad de vehículos	Tipo de vehículo						Fecha/hora		
			Sedan	Transporte de carga de personas y mercancías	Transporte Escolar	Motocicletas	Bicicletas	Microbuses	Mes	Día	Hora