



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CAMPUS I**



**“PROPUESTA DE ÍNDICE SINTÉTICO DE PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD EN EL
SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL, CASO: ZONA
METROPOLITANA DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN INGENIERÍA CIVIL

PRESENTA

GABRIEL ALEJANDRO BALLINAS SALAZAR C071011

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ LUIS PÉREZ DÍAZ

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, ABRIL DE 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE INGENIERÍA C-I



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
15 de abril del 2024
Oficio No. F.I.01.651/2024

C. GABRIEL ALEJANDRO BALLINAS SALAZAR
EGRESADO
DOCTORADO EN INGENIERÍA CIVIL
PRESENTE.

Con base en el Reglamento de Evaluación Profesional para los egresados de la Universidad Autónoma de Chiapas, y habiéndose cumplido con las disposiciones en cuanto a la aprobación por parte de los integrantes del jurado en el contenido de su Tesis Titulada:

“PROPUESTA DE ÍNDICE SINTÉTICO DE PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL, CASO: ZONA METROPOLITANA DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS”.

CERTIFICO el VOTO APROBATORIO emitido por este jurado, y autorizo la entrega de tesis digital elaborada a través del Programa Institucional para la Obtención del Grado Académico (PIGA), para que sea sustentado en su Examen de grado de Doctor en Ingeniería Civil.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR”


DR. OMAR ANTONIO DE LA CRUZ COURTOIS
DIRECTOR



 Ccp. Dr. Humberto Miguel Sanssebastián García. Coordinador de Investigación y Posgrado. Facultad de Ingeniería, Campus I. UNACH.
Archivo/minutario
OACC/HMSG/topg*





Código: FO-113-05-05

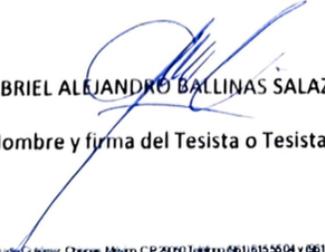
Revisión: 0

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA TESIS DE TÍTULO Y/O GRADO.

El suscrito **GABRIEL ALEJANDRO BALLINAS SALAZAR**, Autor de la tesis bajo el título de “PROPUESTA DE ÍNDICE SINTÉTICO DE PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL, CASO: ZONA METROPOLITANA DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS”, presentada y aprobada en el año 2024 como requisito para obtener el título o grado de **DOCTOR EN INGENIERÍA CIVIL**, autorizo licencia a la Dirección del Sistema de Bibliotecas Universidad Autónoma de Chiapas (SIBI-UNACH), para que realice la difusión de la creación intelectual mencionada, con fines académicos para su consulta, reproducción parcial y/o total, citando la fuente, que contribuya a la divulgación del conocimiento humanístico, científico, tecnológico y de innovación que se produce en la Universidad, mediante la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Consulta del trabajo de título o de grado a través de la Biblioteca Digital de Tesis (BIDITE) del Sistema de Bibliotecas de la Universidad Autónoma de Chiapas (SIBI-UNACH) que incluye tesis de pregrado de todos los programas educativos de la Universidad, así como de los posgrados no registrados ni reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.
- En el caso de tratarse de tesis de maestría y/o doctorado de programas educativos que sí se encuentren registrados y reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), podrán consultarse en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Chiapas (RIUNACH).

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; a los 16 días del mes de abril del año 2024.


GABRIEL ALEJANDRO BALLINAS SALAZAR

Nombre y firma del Tesista o Tesistas

Agradecimientos

A las instituciones:

- Universidad Autónoma de Chiapas
- Dirección General de Investigación y Posgrado
- Facultad de Ingeniería C-I
- Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación de Gobierno del Estado de Chiapas

Al comité tutorial por el acompañamiento y orientación:

- Dr. José Luis Pérez Díaz
- Dr. Moisés Nazar Beutelspacher
- Dr. Jesús Alejandro Cabrera Madrid
- Dr. Alexander López González

Dedicatorias

- A Dios, por la oportunidad de compartir este espacio y tiempo, por la bendición de la vida.
- A mis padres, Roberto Luis Ballinas Navarro y Sara Inés Salazar Urbina, por su inmenso amor y apoyo en todo.
- A mi hermano Humberto Luis Ballinas Salazar, por su soporte y ejemplo.
- A mi esposa Tanya Tapia Toledo por su amor incondicional y decidir caminar a mi lado en este viaje llamado vida.
- A mis hijos Mariana y Luis Gabriel, por ser mi motivación para cada día de mi existencia.
- En especial dedicación a personas que llevo siempre en mi memoria por el inmenso amor que me brindaron: Otilia Salazar Urbina + y Mercedes Ballinas Navarro +.

Índice General

<i>Índice General</i>	6
<i>Índice de Tablas</i>	8
<i>Índice de Figuras</i>	9
<i>Resumen</i>	10
<i>Introducción</i>	12
1.1 Tema de Estudio	13
1.2 Antecedentes	14
1.3 Justificación	15
1.4 Problema	16
1.5 Preguntas de Investigación	18
1.6 Hipótesis	19
1.7 Objetivos	20
1.7.1 Objetivo General	20
1.7.2 Objetivos Específicos	20
1.8 Marco Teórico	21
1.9 Metodología	22
1.10 Resultados y Discusión	23
1.11 Conclusiones	24
<i>Marco Teórico</i>	25
2.1 Antecedentes	26
2.2 Sistemas de Transporte	28
2.3 Elementos Físicos de los Sistemas de Transporte	29
2.4 Características de los Sistemas de Transporte	30
2.5 Concepto de Movilidad	32
2.6 Concepto de Zona Metropolitana	34
2.7 Marco Legal en la Zona de Estudio	35

2.8 Transporte Intermunicipal	37
2.9 Indicadores de Calidad	38
2.9.1 Accesibilidad	39
2.9.2 Comodidad	40
2.9.3 Confiabilidad.....	41
2.9.4 Seguridad	42
2.10 Índice Sintético.....	43
2.11 Análisis Multivariable.....	45
2.12 Estudio de Caso.....	47
Metodología.....	50
3.1 Procedimientos Metodológicos	50
3.2 Limitaciones Metodológicas.....	51
3.3 Participantes.....	52
3.4 Muestra.....	53
3.5 Técnica	55
3.6 Instrumentos y Materiales	56
3.7 Caracterización de Elementos	57
3.8 Identificación de Indicadores	61
3.9 Medición de Indicadores	62
3.10 Propuesta de Índice Sintético	64
Resultados y Discusión.....	66
4.1 Accesibilidad.....	68
4.2 Comodidad	70
4.3 Confiabilidad.....	72
4.4 Seguridad.....	74
4.5 Análisis Jerárquico Multivariable.....	76
4.6 Discusión General del Índice Sintético	79
Conclusiones.....	81
Referencias.....	84

Índice de Tablas

Tabla 1 Caracterización de vehículos automotores utilizados en la ZMTG, Elaboración propia	57
Tabla 2 Orígenes de rutas de ZMTG, Elaboración propia	57
Tabla 3 Rutas de ascenso y descenso en la ZMTG, Elaboración propia	58
Tabla 4 Índices de calidad obtenidos en la ZMTG. Elaboración propia.....	61
Tabla 5 Resultados de encuesta de accesibilidad. Elaboración propia	68
Tabla 6 Resultados de encuesta de comodidad. Elaboración propia	70
Tabla 7 Resultados de encuesta de confiabilidad. Elaboración propia	72
Tabla 8 Resultados de encuesta de seguridad. Elaboración propia.....	74
Tabla 9 Matriz de análisis jerárquico multivariable experto 01. Elaboración propia	76
Tabla 10 Matriz de ponderación análisis jerárquico multivariable experto 01. Elaboración propia	76
Tabla 11 Matriz de análisis jerárquico multivariable experto 02. Elaboración propia	77
Tabla 12 Matriz de ponderación análisis jerárquico multivariable experto 02. Elaboración propia	77
Tabla 13 Matriz de análisis jerárquico multivariable experto 03. Elaboración propia	78
Tabla 14 Matriz de ponderación análisis jerárquico multivariable experto 03. Elaboración propia	78
Tabla 15 Indicador sintético global. Elaboración propia	79

Índice de Figuras

Figura 1 Elementos físicos de un sistema de transporte (Islas & Zaragoza, 2007).....	29
Figura 2 Tipo de servicio de transporte público (Islas & Zaragoza, 2007)	29
Figura 3 Características de un sistema de transporte. (Islas & Zaragoza, 2007).....	30
Figura 4 Requerimientos de un sistema de transporte. (Molinero y Sánchez, 1997).....	31
Figura 5 Modalidades de transporte colectivo de pasajeros. (H. CONGRESO DEL ESTADO DE CHIAPAS, 2020)	36
Figura 6 Secuencia de método multicriterio (Nantes, 2019).....	46
Figura 7 Zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez en el año 2015. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015).	47
Figura 8 Principales vías de acceso de la ZMTG. Fuente: https://www.google.com.mx/maps/@16.7467481,-93.0945232,12.53z/data=!5m1!1e4....	58
Figura 9 Punto Oriente. Fuente: (https://smyt.chiapas.gob.mx/MapaRutas)	59
Figura 10 Punto Poniente. Fuente: (https://smyt.chiapas.gob.mx/MapaRutas)	59
Figura 11 Ubicación terminal de transferencia Tuxtla. Fuente: (https://www.google.com.mx/maps/@16.7428136,-93.1064767,19.98z).....	63
Figura 12 Entrada de terminal de transferencia Tuxtla. Elaboración propia	66
Figura 13 Ubicación terminal de transferencia Tuxtla. Fuente: https://www.google.com.mx/maps/@16.7431789,-93.1058711,18.23z?entry=ttu	67
Figura 14 Índice de accesibilidad. Elaboración propia	69
Figura 15 Índice de comodidad. Elaboración propia.....	71
Figura 16 Índice de confiabilidad. Elaboración propia	73
Figura 17 Índice de seguridad. Elaboración propia.....	75
Figura 18 Índice sintético de percepción de calidad en el servicio de la ZMTG. Elaboración propia.....	80

Resumen

La creciente interrelación de municipios que se concentran y tienen coincidencias de diferente índole como son sociales, comerciales, culturales y gubernamentales requieren de una buena estructuración de los sistemas de transporte público, lo anterior permite el crecimiento de las zonas metropolitanas en México, debido a la creciente necesidad de movilidad de la población.

En consecuencia, en esta investigación se estudia la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en donde se generan problemas fundamentales de tránsito que surgen de acuerdo al uso constante de sistemas de transporte público, en el entendido de que, para comprender el fenómeno de movilidad, se debe medir para obtener datos técnicos, lo anterior implica que, una forma aceptable de evaluar el fenómeno de la calidad del transporte público es conocer la apreciación que tiene el usuario referente al sistema; debido a que el usuario es el eslabón más importante dentro del sistema general.

Con fundamento a lo anterior se planteó una propuesta de integración de índice sintético para medir el grado de calidad en el servicio del sistema de transporte público en la zona de estudio; con una metodología inductiva de carácter cualitativo, a través de un trabajo de campo y como soporte encuestas aplicadas a usuarios del sistema de transporte público sobre percepción de la calidad en el servicio.

El desarrollo de la investigación se inició con una caracterización general del sistema para definir las rutas, unidades y terminales que conforman el servicio del transporte intermunicipal, posteriormente la identificación y medición de índices mediante un muestreo estadístico y aplicación de encuestas a usuarios del sistema dentro de horarios de mayor demanda; de acuerdo a los resultados obtenidos, se expone el porcentaje de usuarios que identificaron con un funcionamiento nulo las siguientes variables: accesibilidad con un 42% , comodidad con un 50%, confiabilidad con un 40% y seguridad con un 32%.

Lo anterior presenta una calidad de servicio con tendencia negativa; en ese punto de partida y con la información obtenida, consecuentemente se realizó una estructuración del índice global simplificado con fundamento al análisis jerárquico multivariable; en donde se definieron ponderaciones a cada variable para presentar un índice sintético general.

De acuerdo al indicador sintético obtenido se demuestra que el sistema tiene una percepción con una proclividad desfavorable de los usuarios respecto a la calidad en el servicio, en específico a las cuatro variables de estudio, lo anterior visualiza y genera áreas de oportunidad puntuales para mejorar el servicio en corto, mediano y largo plazo; de igual manera permite la toma de decisiones para corregir diversos puntos de importancia al usuario.

En ese sentido la investigación presenta una metodología que se puede replicar en otras zonas metropolitanas con condiciones similares a fin de obtener parámetros que permitan detectar pertinencias para mejorar las condiciones de sistemas de transporte público intermunicipal, con una perspectiva de, que el servicio que se presta al usuario mejore de manera sustantiva y se brinde mayor y mejor: accesibilidad, comodidad, confiabilidad y seguridad al consumidor del servicio de transporte público.

Introducción

La interacción de municipios que convergen entre si, es la base para la articulación de los sistemas de transporte público y eje trascendental en el alto crecimiento de las zonas metropolitanas en México. En consecuencia, en los últimos años en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; se ha desarrollado el funcionamiento de un sistema de transporte intermunicipal que ha ido creciendo de acuerdo a la necesidad que tiene la población para abordar dicha estructura de transporte en función al fenómeno de movilidad, lo anterior presenta una problemática aguda debido a que dentro del estudio de caso participan pobladores que habitan municipios que integran la zona metropolitana y que necesitan trasladarse de un punto a otro; y ese traslado debe contener un buen servicio al usuario.

En consideración de lo anterior, se manifiesta que para medir de forma cualitativa las variables que integran las condiciones en el servicio de un sistema de transporte, se requiere cuestionar como aprecian los usuarios el funcionamiento del sistema; y a su vez medir mediante herramientas estadísticas y de análisis multicriterio dichas variables y con esa base; proponer un índice sintético que integre y permita dar un valor puntual a la percepción de la calidad del servicio del sistema de transporte que opera en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

En este trabajo se aborda mediante un enfoque descriptivo cualitativo, la caracterización de elementos que conforman el sistema de transporte del estudio de caso, posteriormente mediante aplicación de encuestas presenciales a usuarios del sistema, se realiza un análisis de esos datos mediante análisis multicriterio; lo anterior para definir una ponderación de las variables y finalmente integrar un índice sintético global.

1.1 Tema de Estudio

La perspectiva del análisis tiene una relevancia importante debido a la participación de diferentes variables que permiten estudiar un sistema de transporte, esto a su vez implica diferentes enfoques para poder estudiar el problema; cómo se mencionarán más adelante existen diversas investigaciones que se han hecho referentes al sistema de transporte y en general a describir de manera global cómo funciona el sistema de transporte en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez.

De acuerdo a lo anterior en esta investigación se hace un enfoque desde el análisis de la percepción que tiene un usuario en el momento que utiliza un sistema de transporte esto define de manera puntual de qué talante se está prestando el servicio y a su vez la calidad que puede llegar a ofrecer; esta medición servirá en gran medida para poder tomar decisiones a corto mediano y largo plazo que permitan mejorar la calidad del servicio del sistema priorizando el servicio al usuario.

En esta investigación se propone una metodología que permite medir de forma cualitativa el grado que tiene el usuario de satisfacción respecto al servicio que oferta un sistema de transporte en particular, dicha metodología se fundamenta en medir lo que opina el usuario, mediante un análisis multicriterio proponer ponderaciones a las variables y finalmente integrar un índice sintético.

1.2 Antecedentes

En la actualidad, la necesidad de movilidad mediante el uso de sistemas de transporte público, ha sido un factor de desarrollo en las sociedades modernas; ahí se resalta la importancia del estudio del fenómeno, con el objetivo de buscar alternativas que permitan mejorar el funcionamiento y a su vez el servicio que brindan al usuario. En ese sentido han sido muchos los esfuerzos y enfoques de investigación para entender y medir el desempeño de un sistema de transporte, debido a las diferentes variables que se involucran.

De acuerdo a lo anterior, una alternativa para medir un fenómeno con diversas variables son los indicadores sintéticos; debido a que han sido empleados para medir diferentes enfoques; como economía, medio ambiente, salud, hasta temas específicos de ingeniería. En los últimos años se han presentado diversos estudios para con el objetivo de recolectar información multivariable referente a un suceso, y en general la mayoría converge en los indicadores sintéticos presentan una medición muy confiable al tratarse de mediciones de campo. En ese sentido de manera paralela al estudio de indicadores sintéticos, se han expuesto diversos estudios para medir el funcionamiento de los sistemas de transporte; particularmente a los que funcionan en zonas metropolitanas; que van desde mediciones demográficas, de mancha urbana, crecimiento económico, y movilidad urbana.

En el estudio de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, ha tenido diversos enfoques de estudio, pero uno en particular es el análisis de la movilidad dentro de la zona; y un factor que tiene incidencia directa es el funcionamiento de los sistemas de transporte; de lo anterior se han presentado investigaciones que van desde un plan integral de movilidad urbana sostenible y estudios aislados de rutas urbana, y diversas mediciones de flujo vehicular de los sistemas de transporte que funcionan dentro de la ZMTG. Cabe resaltar que no se ha presentado una investigación con un enfoque de conocer la percepción del usuario respecto al funcionamiento del sistema de transporte público de la ZMTG.

1.3 Justificación

En investigación, la justificación se fundamentan los motivos por qué y para qué se debe desarrollar una investigación, es decir, los motivos por los cuales es importante llevar a cabo el respectivo estudio. En ese sentido, el buen funcionamiento de los sistemas de transporte define el desplazamiento entre diferentes lugares de una población a través de los sistemas de transporte, así mismo, el aumento de las características de la movilidad puede considerarse como un mecanismo de cohesión entre varios tipos de estratos socioeconómicos

De acuerdo a lo anterior, en los últimos años el enfoque de movilidad ha tenido una tendencia a la priorizar al peatón y al transporte público, ya que esto influye en dos variables indispensables para la población: tiempo y dinero, en ese sentido es donde los problemas de movilidad empiezan a presentarse, debido a que, si un sistema de transporte no funciona de forma integral, trae a su vez diversos problemas en cascada que afectan a todos los usuarios de las vías de comunicación.

Es por ello que surge la necesidad de estudiar, y se justifica de forma metodológica el hecho de: analizar y proponer alternativas que permitan medir la percepción de calidad de servicio de los usuarios respecto al funcionamiento de los sistemas de transporte público enfocado a zonas metropolitanas y en base a eso desarrollar propuestas de solución que permitan mejorar el servicio.

1.4 Problema

La sociedad actual en su constante crecimiento tiene un común denominador: la movilidad, que a su vez necesita de un sistema de transporte que permita a la población desplazarse por diferentes necesidades; esto implica que la calidad del servicio que se brinde al usuario sea de la mejor calidad posible, ya que dentro de ese concepto de “calidad” vienen implícitas diversas variables a considerar que pueden tener un alto o bajo grado de impacto dentro del funcionamiento global del sistema.

De acuerdo a lo anterior, en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez Chiapas existe una problemática puntual debido al transporte público, por causa de la necesidad que tiene la población en utilizar el sistema para trasladarse en su mayoría hacia la ciudad de Tuxtla Gutiérrez con motivo a que en dicha ciudad se ofertan diferentes servicios como son: salud, escuelas, gestiones gubernamentales, trabajo, actividades lúdicas y de comercio. Dicha problemática se ha acentuado con el paso de los años.

Esta problemática se fundamenta en una percepción negativa respecto al servicio del sistema debido a altos tiempos de traslado, congestionamiento vehicular y una atención al usuario deficiente, además que dicha problemática es permanente en virtud del uso continuo de la población del sistema de transporte. A causa de que es evidente la problemática, antes de poder plantear o proponer acciones que permitan mejorar el sistema es necesario medir qué grado tiene respecto a la percepción del usuario, ya que toda decisión que se tome deberá estar fundamentada en el comportamiento de variables que realmente participen en el funcionamiento y calidad del servicio.

Por lo anterior, es cada vez mayor la necesidad de mejorar un sistema de transporte y se han planteado diversos enfoques y análisis para realizarlo. Sin embargo, estudios recientes sobre el funcionamiento de un sistema de transporte revelan que un pilar que define el buen o mal funcionamiento es: la calidad en el servicio. Debido a lo anterior la presente investigación tuvo como propósito el desarrollo del índice sintético que, a partir de un método

inductivo en base a mediciones cualitativas, permita representar y estimar el funcionamiento de un sistema con un indicador sintético global. En esta investigación el fenómeno de estudio es la problemática que presenta el transporte público intermunicipal de la ZMTG.

1.5 Preguntas de Investigación

Pregunta principal

¿Cuál es el grado de percepción de la calidad del usuario respecto al funcionamiento del sistema de transporte público intermunicipal de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez?

Preguntas secundarias

¿Cuáles son las variables latentes que coadyuvan en la calidad de servicio al usuario del sistema de transporte público intermunicipal de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez?

¿Cómo se mide la percepción de calidad en el funcionamiento o de servicio del sistema de transporte público intermunicipal de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez?

¿Cómo se estructura y se propone un índice sintético que permita medir la percepción de la calidad en el servicio del sistema de transporte público intermunicipal de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez?

1.6 Hipótesis

La evaluación mediante un análisis estadístico con un enfoque descriptivo cualitativo de variables que intervienen en la percepción del usuario respecto a la calidad de servicio de un sistema de transporte, permite estructurar y proponer un índice sintético global que mide el grado de funcionamiento del transporte público intermunicipal de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (ZMTG).

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Proponer un índice sintético que mida la percepción de la calidad de servicio en el funcionamiento del sistema de transporte público intermunicipal en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

1.7.2 Objetivos Específicos

1.- Caracterización de sistema de transporte intermunicipal en zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez.

2.- Identificación y medición de índices que influyen la calidad de servicio del sistema de transporte público intermunicipal de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez.

3.- Estructuración, ponderación y propuesta de índice sintético global que mida del grado de la percepción del usuario respecto de la calidad en el servicio del sistema de transporte público intermunicipal de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez.

1.8 Marco Teórico

En la estructura del marco teórico, se plantea una visión sobre el estado donde se encuentra el planteamiento del problema de estudio, comienza con los antecedentes de los últimos años, hasta los estudios mas recientes realizados al estudio de caso; en ese apartado se resalta la importancia del funcionamiento del transporte público y el enfoque sobre la importancia de que todo sistema de transporte brinde servicio que logre satisfacer al usuario, y en base a mediciones de esa satisfacción plantear mejoras a corto, mediano y largo plazo.

En ese sentido, tambien se exponen los elementos y conceptos de mayor relevancia para abordar el estudio de caso, como es la definición de que es un sistema de transporte y de que manera se ha covertido en un fenómeno que incide en el desarrollo de las sociedades modernas debido al impacto e importancia que tiene para las necesidades de movilidad. De la misma manera es exponen los elementos físicos y características de los sistemas de transporte, los cuales, estructuran de forma global el funcionamiento de un sistema.

Posteriormente se presentan los conceptos de movilidad, dando relevancia a la importancia que tiene en la actualidad, tanto que, existe legislación vigente que brinda el derecho a la sociedad para movilizarse, posteriormente se explica que es una zona metropolitana, como se integra, criterios a considerar y características. Por otra parte tambien se exhibe el marco legal vigente referente a la zona de estudio, se explican las modalidades de transporte y se presenta el concepto de transporte intermunicipal que legalmente esta establecido para zonas metropolitanas.

En la parte final se manifiestan los indicadores de calidad con mayor relevancia de acuerdo a la revisión bibliográfica, y se explica a detalle el significado y concepto de cada uno de ellos; y se parte de ahí, para plantear el uso de análisis multivariable para identificar y otorgar un valor a cada indicador con el objetivo de estructurar un índice sintético global que permita dar un valor al estudio de caso.

1.9 Metodología

En el capítulo de metodología de investigación se presentan el conjunto de procesos para diseñar, implementar y medir al estudio de caso, específicamente definir las fases a seguir durante el proceso metodológico de tipo cualitativo. En ese sentido se presentan en primera instancia las etapas en que se divide el presente trabajo, que son caracterizar elementos del sistema de transporte, identificar los índices que influyen en la calidad del servicio, medir cada índice de forma particular y finalmente proponer un índice sintético global que mida el estudio de caso en forma global.

Posteriormente se exponen las limitaciones metodológicas, los participantes, muestra, técnicas, instrumentos y materiales; que se utilizaron para la ejecución del diseño metodológico y que sirven de base para desarrollar las cuatro etapas de investigación.

En ese orden de ideas, en la primera etapa se caracterizan los elementos que confirman el sistema de transporte intermunicipal, que incluye la identificación de los tipos de unidades vehiculares que brindan el servicio, terminales de pasajeros y rutas a seguir dentro de la ciudad de Tuxtla Guitiérrez como ciudad principal de la ZMTG.

En la segunda y tercera etapa se identifican y miden los índices que influyen en la percepción del usuario respecto a la calidad del servicio de transporte; para lo anterior se estructura mediante el uso de un tipo de muestreo estadístico una encuesta presencial a usuarios del sistema; y de esa forma identificar que índices o variables son las de mayor apreciación por parte de la población que utiliza el transporte dentro de la ZMTG.

En la cuarta etapa se propone un índice sintético global mediante dos factores a tomar en cuenta, primero mediante análisis multicriterio otorgar a cada índice individual una ponderación, y posteriormente integrar el índice global. Por lo anterior mediante una triangulación metodológica se presentan las bases para presentar un índice sintético que mida el grado de la percepción de los usuarios respecto al sistema de transporte en la ZMTG.

1.10 Resultados y Discusión

En este capítulo se aborda la interpretación de los hallazgos realizados durante la investigación; se centra en la determinación y exposición de las encuestas realizadas a los usuarios del sistema de transporte de la ZMTG, lo anterior determina que variables ó índices son los mas relevantes conforme a la percepción de la calidad en el servicio; y posteriormente se exponen las evidencias sobre los resultados del análisis multicriterio referente a la ponderación a cada variable obtenida de los usuarios del sistema.

Dentro de ese marco, se presentan las discusiones y su relevancia respecto a las preguntas de investigación y objetivos; se presentan resultados de lo general a lo particular, y se agrupan los datos con mayor importancia de acuerdo al estudio de caso; y finalmente se propone el índice sintético global.

1.11 Conclusiones

En el capítulo final de esta investigación se presenta reflexión ordenada sobre los aspectos fundamentales referentes a la percepción de calidad del usuario respecto al sistema de transporte público intermunicipal de la ZMTG; se realiza una respuesta concreta a cada uno de los objetivos de investigación, con total objetividad y claridad respecto a los resultados obtenidos. Posteriormente se resalta la utilidad y las aportaciones que supone el trabajo en referencia a el estudio de caso; y en base a lo anterior se presentan las futuras líneas de investigación derivadas de la actual investigación; y que pueden servir para ampliar los estudios desde otras perspectivas disciplinares.

Marco Teórico

De acuerdo a Daros (2002, pág. 80) una de los atributos del marco teórico se fundamenta en brindar sentido a los acontecimientos de un fenómeno. En ese orden de ideas, en este trabajo plantea una investigación que analiza diversas variables de carácter cualitativo, referente a la percepción de calidad en el servicio en un sistema de transporte intermunicipal, que funcionan dentro de un área delimitada denominada zona metropolitana.

Por lo tanto, es menester definir los conceptos que permitan abordar el problema desde un enfoque que permita conocer el comportamiento de las variables, por lo anterior, el marco teórico presenta en primera instancia los antecedentes del fenómeno, es decir, todas las investigaciones relacionadas al tema en los últimos diez años.

En consecuencia, se presentan conceptos referentes, características y requerimientos respecto al funcionamiento de un sistema de transporte; posteriormente se explican los conceptos de movilidad, zona metropolitana y el marco legal vigente. En la parte final se expone el estudio de caso y las categorías de análisis de los conceptos antes presentados

2.1 Antecedentes

La última década se ha caracterizado por el aumento del uso de los sistemas de transporte, lo que se origina debido a la necesidad diaria de la población para trasladarse dentro de un área determinada, ya sea por servicios, gestiones, trabajo, estudio o actividades lúdicas; en ese sentido en esta investigación se presentan los estudios relacionados a ese fenómeno en los últimos años, que sirven como referencia para conocer el comportamiento del fenómeno.

En la investigación de Sánchez y Romero (2010), se identifica, pondera y valora los factores que intervienen en la percepción de la calidad de servicio del transporte público en un corredor urbano que se caracteriza por una gestión delegada con tarifa fija y competencia en calidad.

Uno de los estudios más representativos es el: *Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS)* publicado por el Gobierno del Estado de Chiapas (2011) en el cual se hace un estudio general de la movilidad en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, así como mediciones del uso del transporte público, y posibles soluciones a la infraestructura vial, incluso se propone un corredor de transporte transversal que atraviesa la ciudad de Tuxtla Gutiérrez y construir estaciones de corto recorrido en los accesos a la ciudad para contener el acceso de transporte público que ingresa de otros municipios.

Otra aportación se visualiza en Crespo (2011), en donde realizaron un mapa del transporte público de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, mediante una aplicación que informa al usuario sobre qué rutas del transporte público abordar para poder trasladarse de un punto a otro dentro de la ciudad.

Por otro lado Silva, García y Hernando (2015), exponen el desarrollo de la mancha urbana de Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, y como este fenómeno tiene un impacto directo en los usos de la superficie habitable.

Posteriormente García (2018), realiza un estudio, mediante una investigación de campo y documental realizada en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, llegó a comprobar que el transporte público urbano guarda con un papel de suma importancia en la movilidad de la capital del estado de Chiapas, sin embargo, debido a su mala administración, el exceso de concesiones se ha tornado de baja calidad así como ineficiente.

En otro orden de ideas Ballinas, Suárez y Nazar (2019), se describen mediciones en campo de un sistema de transporte y posteriormente estimaciones del nivel de calidad en el servicio, con base en variables tales como: velocidad, tiempo, densidad, frecuencia, demanda, ocupación y relación oferta y demanda. Por otro lado Ballinas, Suárez y Argüello (2020), presentan mediciones de flujos vehiculares en la zona poniente de la ZMTG específicamente en los sistemas de transporte. Posteriormente Ballinas, Suárez y Cruz (2021), mediante mediciones de flujo vehicular en la zona oriente de la ZMTG exponen una tendencia en crecimiento de los sistemas de transporte.

Después de lo anterior Ballinas et. al. (2022), presentan un diagnóstico del sistema de transporte de una zona metropolitana en base a mediciones en puntos de control y análisis de la correlación lineal de variables como son el flujo vehicular y velocidad de viaje. Dicho estudio marca un parámetro debido a que muestra un alto congestionamiento de las unidades de transporte público sobre las avenidas de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2.2 Sistemas de Transporte

El estudio de los sistemas de transporte, requiere un enfoque multidisciplinario, debido a la diversidad de variables que influyen en el comportamiento y desarrollo del fenómeno; por lo anterior en esta investigación, el principal motivo de estudio es medir el comportamiento de un sistema de transporte en específico. A continuación, se presentan algunas definiciones básicas de acuerdo a las normas publicadas del Instituto Mexicano del Transporte, que es la principal dependencia dedicada al estudio del fenómeno del transporte.

En ese sentido Islas y Zaragoza (2007, pág. 21), exponen que el transporte es un fenómeno con causas y efectos vinculados y traslapados en los contextos sociales, económicos y tecnológicos, relacionado tanto con personas como con cosas, y con determinados objetivos a cumplir, y por esto, con características definidas que los términos tránsito y tráfico no explican.

Por otro lado, Hernández et. al. (2009, pág. 1), presentan que el transporte tiene una incidencia trascendental en el desarrollo del Estado de Chiapas, por lo que proponen realizar estudios para conocer el comportamiento del fenómeno del transporte público a fin de tomar decisiones que permitan mejorar la movilidad.

En ese orden de ideas Islas y Zaragoza (2007, pág. 22), definen que cualquiera que sea el enfoque que se emplee, la región en estudio o el grupo humano involucrado; es innegable el impacto que tiene el transporte.

2.3 Elementos Físicos de los Sistemas de Transporte

Los sistemas de transporte se estructuran en base a tres elementos principales como se observa en la figura 1, esos elementos conforman la columna vertebral respecto al funcionamiento físico de un sistema, y cada uno tiene su importancia tanto en diseño, construcción, servicio, mantenimiento y en su caso remodelación.

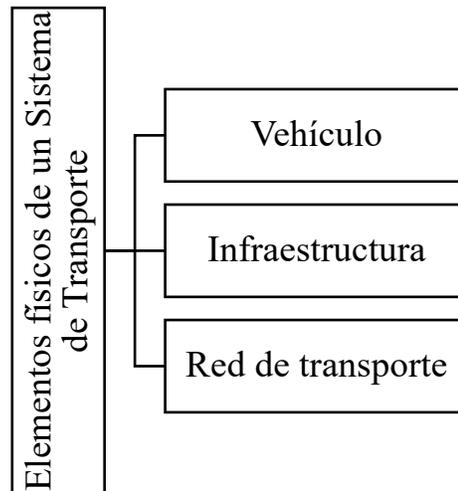


Figura 1 Elementos físicos de un sistema de transporte (Islas & Zaragoza, 2007)

En ese sentido, el servicio de transporte se divide en el tipo de servicio que brinda, de acuerdo a el enfoque o uso determinado que se decida utilizar, como se observa en la figura 2.

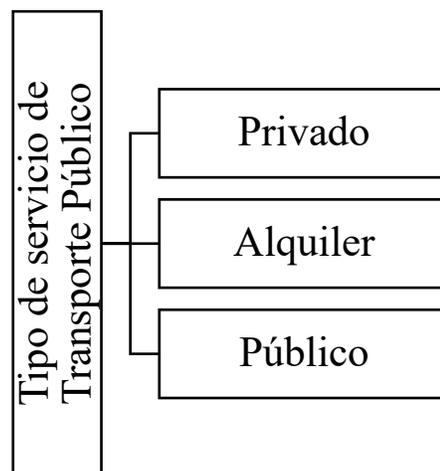


Figura 2 Tipo de servicio de transporte público (Islas & Zaragoza, 2007)

2.4 Características de los Sistemas de Transporte

En la diversidad de literatura consultada, resaltan las siguientes características para el funcionamiento de un sistema de transporte: Operación, servicio y gobernanza, como se observa en la figura 3.

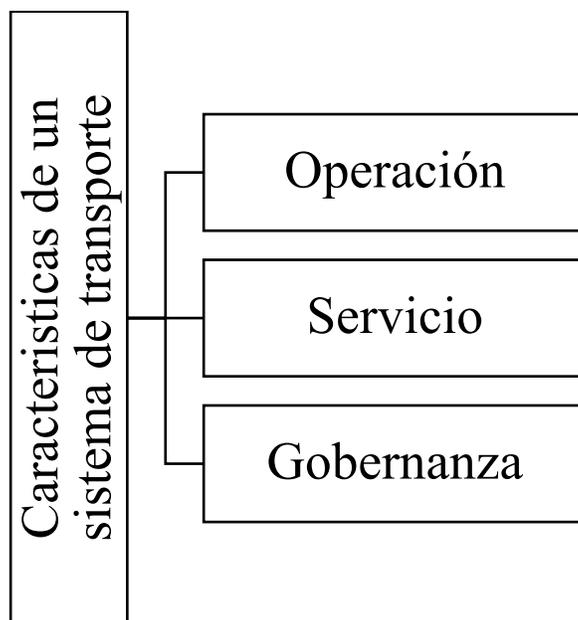


Figura 3 Características de un sistema de transporte. (Islas & Zaragoza, 2007)

En el mismo sentido, a continuación, se presentan las características que definen e identifican a un sistema de transporte: Desempeño del sistema, frecuencia de servicio, intervalo entre unidades, tiempo de espera, velocidad de operación, confiabilidad, regularidad, seguridad, capacidad, productividad, comodidad, nivel de servicio.

Por lo anterior, para estudiar a un sistema de transporte, es importante evaluar las necesidades de cada área de estudio en particular; es importante reconocer todos los contextos posibles de la zona en donde funciona el sistema de transporte; para ello de acuerdo a (Molinero & Sánchez, 1997), a continuación en la figura 4, se presentan los requerimientos de un sistema de transporte público, divididos en tres sectores: usuario (consumidor),

prestatario (proveedor) y comunidad (evaluador).

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA		
Usuario (consumidor)	Prestatario (proveedor)	Comunidad (evaluador)
Disponibilidad	Cobertura del sistema	Calidad del servicio
Puntualidad	Confiabilidad	Costos del sistema
Tiempo de recorrido	Velocidad	Objetivos sociales
Comodidad	Capacidad	Impactos al medio ambiente
Accesibilidad	Flexibilidad	Consumo de energía
Conveniencia	Seguridad	Impactos a largo plazo
Seguridad	Costos	
Costos al usuario	Atracción de usuarios	
	Efectos complementarios	

Figura 4 *Requerimientos de un sistema de transporte. (Molinero y Sánchez, 1997)*

En los estudios de Correa (2010), expone que los sistemas de transporte convergen en el desarrollo de una urbe, y funciona como un sistema global, por lo que advierten que cualquier modificación dentro del sistema en particular, afecta al resto de componentes del sistema.

De acuerdo a lo anterior, se entiende que los sistemas de transporte funcionan de acuerdo a diversos factores internos y externos; lo que implica que el análisis teórico en de este fenómeno, el principal objetivo es definir una metodología que haga funcionar de forma adecuada al sistema en forma integral en búsqueda de una mejora continua.

Como se mencionó anteriormente; al tener diferentes variables que confluyen entre sí; necesita una permanente calibración y mejora continua con el fin de que el usuario reciba un buen servicio; lo cual tiene mayor validez, como se verá más adelante, respecto a que la movilidad ya es un derecho fundamentado en la legislación vigente de México.

2.5 Concepto de Movilidad

El resultado de la necesidad de traslado de las sociedades modernas dio como resultado la idea de movilidad, que es un concepto que ha ido creciendo de forma acelerada, de acuerdo al desarrollo y convergencia de diversas variables; con un enfoque determinado sobre la necesidad de trasladar tanto a usuarios como a mercancías.

Para definir oficialmente el concepto de movilidad, se refiere a la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión, 2022) citando al artículo 3, fracción XXXII: Movilidad: El conjunto de desplazamientos de personas, bienes y mercancías, a través de diversos modos, orientado a satisfacer las necesidades de las persona.

En ese sentido Gutiérrez (2012, pág. 67) expone que la movilidad tiene una integración de diversos factores, entre los cuales destacan la infraestructura, las necesidades puntuales de diferentes servicios, los prestadores del servicio y la regulación oficial.

En ese sentido se entiende que la movilidad surge plenamente de una necesidad puntual, y que conlleva plantear una infraestructura que permita brindar ese servicio, para ello se plantea de nuevo a Gutiérrez (2012, pág. 67) Cómo se presta una actividad o servicio incide en la práctica de viaje, sean éstos de transporte o de la actividad o servicio fin del viaje.

De la misma forma Velázquez (2015, pág. 48) Se parte entonces, de entender la movilidad como la suma de desplazamiento que hacen los ciudadanos para acceder a los servicios necesarios para el quehacer diario.

La movilidad tiene ya una característica muy importante en el desarrollo de las sociedades y centros urbanos, debido a que es un derecho para todos de acuerdo al artículo 9, de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2022, pág. 14), la movilidad es el derecho de toda persona a trasladarse con calidad y accesibilidad.

De lo anterior, se establece la importancia del estudio de la movilidad en zonas específicas, debido a que, al mejorar la movilidad de una zona determinada, se mejora la calidad de vida de la población que habita en ese espacio.

2.6 Concepto de Zona Metropolitana

Para entender el concepto de una zona metropolitana, primero se debe exponer el concepto de ciudad, que, de acuerdo a Castro et. Al. (2003) expone que una ciudad es un espacio social donde un grupo de personas habita, y dentro de ese espacio se estructuran reglas de convivencia y organización.

Los criterios para definir técnicamente a una ciudad tienen en común variables como la cantidad de población, densidad de población y el tipo de actividades que se realizan en la zona. En otro sentido, también es válido plantear la definición de una ciudad de acuerdo a su importancia geopolítica o social.

Por tanto, al definir a una ciudad, es notable el crecimiento, y en consecuencia la cercanía entre ellas, además del aumento de población e intercambio de servicios varios. En ese sentido la Secretaría de Desarrollo Social, Comisión Nacional de Población y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2004, pág. 14), exponen que una zona metropolitana es un grupo de municipios cercanos, en donde se encuentra una ciudad principal, y entre ellos tienen una alta relación tanto social, económica y gubernamental.

Y posteriormente la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, el Consejo Nacional de Población y el Instituto Nacional de Geografía e Informática (2020, pág. 43), definen una métrica a una zona metropolitana cuando la suma de los municipios de la conforman es de 200 mil habitantes o más.

Existen otras características propias de las zonas metropolitanas por la relación entre municipios; su interrelación requiere de un sistema de gobierno en conjunto, especialmente en el terreno de la planificación urbana, por lo anterior resulta importante el análisis de los fenómenos que se desarrollan dentro de dichas zonas, debido a que ahí confluyen actividades económicas y sociales, lo que incluye un esquema global de movilidad; que a su vez implica un servicio de calidad respecto al transporte público.

2.7 Marco Legal en la Zona de Estudio

Como parte fundamental de la revisión bibliográfica; como se menciona en el apartado 2.5 del marco teórico a nivel nacional existe una “Ley General de Movilidad y Seguridad Vial”, y para fines del estudio de caso en el Estado de Chiapas, existe la “Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Chiapas”, la cual establece las pautas para programar, ordenar y velar la movilidad del transporte público en el Estado.

Actualmente, Chiapas es una entidad en crecimiento con muchas áreas de oportunidad en diversos ámbitos sociales y económicos, y dentro de las necesidades puntuales, se encuentra la movilidad que implica un funcionamiento eficiente y regulado de los sistemas de transporte.

Es de suma importancia establecer un orden jurídico para que establezca las bases de una eficiente organización administrativa que garantice una movilidad de personas segura y de calidad, procurando el bienestar de los ciudadanos y un desarrollo sustentable del Estado de Chiapas. Derivado de lo anterior, en la mencionada ley, a continuación, se exponen tres conceptos relevantes que dan fundamento a la presente investigación:

La movilidad es un derecho humano de toda persona, que debe estar garantizado de forma continua y permanente, para trasladarse con libertad y comodidad de un lugar a otro, así como para trasladar sus bienes y, en su caso, mercancías a fin de procurarse las condiciones de bienestar que merece y que el estado está obligado a propiciar. (H. Congreso del Estado de Chiapas, 2020)

El transporte es fundamental para propiciar el crecimiento económico y el desarrollo social de los pueblos, dado que constituye el eslabón primordial del proceso productivo y el medio más importante para la movilidad de las personas. (H. Congreso del Estado de Chiapas, 2020)

En ese sentido, en Chiapas la regulación de los sistemas de transporte tiene como

marco la Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Chiapas, publicado por el H. Congreso del Estado de Chiapas (2020), en el artículo 65, define: “Las concesiones y permisos para utilización de las calles, podrán otorgarse para cualquiera de las modalidades siguiente como se observa en la figura 5:

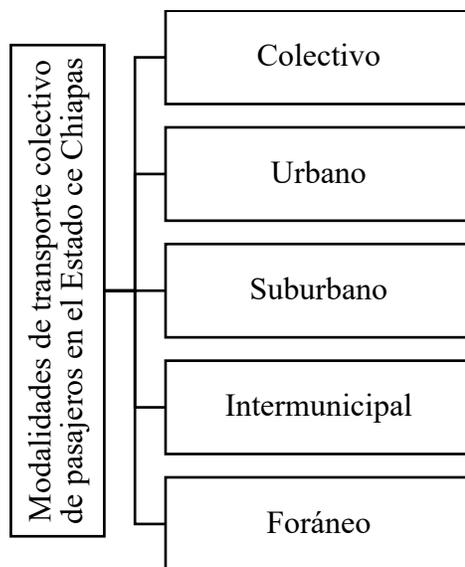


Figura 5 *Modalidades de transporte colectivo de pasajeros. (H. CONGRESO DEL ESTADO DE CHIAPAS, 2020)*

En base a lo anterior expuesto, en esta investigación con el objetivo de focalizar y acotar el nivel de análisis del fenómeno de estudio, se elige el estudio a la modalidad intermunicipal del transporte colectivo; debido a que es el sistema que legalmente se utiliza en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2.8 Transporte Intermunicipal

De acuerdo a la legislación vigente en Chiapas, en la Ley de Transportes del Estado de Chiapas, define en el artículo 71 por parte del H. Congreso del Estado de Chiapas (2020, pág. 33), que se denomina intermunicipal al servicio que tiene por objeto trasladar pasajeros entre puntos ubicados en las vías públicas terrestres de dos o más municipios del Estado que conformen una zona metropolitana o una unidad territorial.

En ese sentido en la misma ley del H. Congreso del Estado de Chiapas (2020, pág. 33) se expone que para su optimización, eficiencia, sustentabilidad y modernización, este servicio se podrá prestar a través de sistemas de rutas integradas o de cualquier otro que determine la Secretaría, conforme a las dimensiones de las zonas a cubrir, volumen de usuarios, necesidades específicas de traslado, tiempos de recorrido, vialidades y características de la infraestructura existente o la que se requiera para la integración de los usuarios con otros modos de transporte.

De acuerdo a lo anterior se define la acotación del estudio del fenómeno referente al sistema de transporte “intermunicipal”, ya que de esta manera se realiza la movilidad de pasajeros entre puntos que integran una zona metropolitana, y en esta investigación se analiza la percepción de calidad de los usuarios que usan ese sistema particular.

2.9 Indicadores de Calidad

En los sistemas de transporte, la medición de indicadores es una constante tarea, que tiene como objetivo principal medir la forma en que el sistema funciona, en este trabajo, el enfoque es sobre indicadores de percepción de calidad en el servicio, dichos parámetros tienen una perspectiva cualitativa; orientados a mejorar el servicio, y especialmente aquellos destinados servir de referencia para otros sistemas de transporte en condiciones similares.

En ese sentido, la medición de la percepción del usuario respecto a un sistema de transporte por medio del rasgo de la calidad, específicamente en los indicadores de calidad, lo anterior es una condición obligatoria dentro de las dependencias de brindan el servicio de transporte; debido a que esto es directamente proporcional al impacto que tiene el usuario respecto a la satisfacción.

En ese sentido Nuñez (2015, pág. 5), expone que los indicadores de calidad de servicio, que son indicadores de rendimiento que describen de la mejor manera posible un aspecto particular del servicio de transporte público, y representan el punto de vista de los usuarios.

De acuerdo a la literatura a continuación se presentan los conceptos más relevantes respecto a indicadores de calidad en el servicio en sistemas de transporte público: Accesibilidad, comodidad, confiabilidad, satisfacción, seguridad, servicio.

2.9.1 Accesibilidad

De acuerdo a Miralles (2022, pág. 110), vista desde la movilidad, la accesibilidad es su dimensión espacial, que representa la facilidad para superar una distancia y la medida en la cual es posible ir de un lugar a otro, en términos de espacio, transporte y aspectos temporales.

Por otra parte Grengs y Van Wee (2006, pág. 29), exponen que desde la perspectiva del transporte, para alcanzar la accesibilidad tiene que relacionarse con los usos de suelo y los sistemas de transporte, particularmente el de pasajeros, lo cual otorgará a los individuos o grupos de individuos la oportunidad de participar en actividades en diferentes lugares por medio del transporte o de la combinación de varios de ellos.

En ese orden de ideas Arias y Correa (2015, pág. 177), describen que cuando se considera la movilidad desde un enfoque en el cual las interacciones representan las oportunidades aprovechables, entonces se prioriza la accesibilidad, que retoma los atributos de facilidad, inclusión y bienestar. Por lo tanto, en la medida en que estas nociones de movilidad son asumidas por el sistema de transporte, es el grado en el cual este último manifiesta, en su estructura y funcionamiento, los atributos generadores del beneficio de la accesibilidad para sus usuarios y la sociedad en general.

De acuerdo a lo anterior, la accesibilidad define el grado que los usuarios pueden lograr utilizar el sistema de transporte público. En gran medida la distancia y tiempo son factores que cada usuario debe cubrir para lograr dicha accesibilidad. En esta investigación, dicho índice, se estudia como tal, la forma en que todo usufructuario de la ZMTG tiene la facilidad o dificultad de movilizarse en el sistema de transporte intermunicipal.

2.9.2 Comodidad

El usuario de un sistema de transporte público, por el simple hecho de pagar una cuota económica a cambio del servicio; estará esperando comodidad durante el trayecto, en ese sentido de acuerdo a Vega, Rivera y Malaver (2017, pág. 6) mencionan que esta variable está definida por puntos clave como: Grado de hacinamiento en el transporte público, disponibilidad de asientos; disponibilidad de pasamanos; hacinamiento en las estaciones y hacinamiento en la compra del pasaje.

La comodidad es uno de los factores que más destacan dentro de la percepción de los usuarios; citando a Imre y Çelebi (2017, pág. 2449) mencionan que la comodidad del viaje se define como la facilidad del uso de las instalaciones, forma de conducción por el operador, condiciones ambientales, instalaciones complementarias y ergonómicas.

De acuerdo a lo anterior, la percepción de los usuarios respecto a la comodidad, redundante en conceptos como: acceso a un asiento, nivel de ruido, manejo del conductor, aire acondicionado y limpieza de la unidad.

En ese sentido, se deja en claro el concepto de comodidad debido a la importancia que adquiere respecto a la percepción que percibe un usuario; porque si se analiza en el sentido contrario, es decir, que no exista comodidad en el servicio; este concepto se convierte en incomodidad.

2.9.3 Confiabilidad

En el concepto de confiabilidad, los estudios de Sánchez-Silva, Daniels y Llera (2005, pág. 54) La confiabilidad del tiempo de viaje es la probabilidad que el destino pueda ser alcanzado en un tiempo menor que el establecido por un umbral especificado.

Por otro lado, en el trabajo de Álvarez y Hadi (2012, pág. 454), se exponen la existencia de distintas definiciones hace que existan una variedad de medidas recomendadas para la medición de la confiabilidad.

Por lo anterior descrito, la confiabilidad en un sistema de transporte, se percibe como la puntualidad en que el sistema brinda el servicio durante todo el recorrido, y por otro lado la continuidad y recurrencia que las unidades llegan a la zona en abordaje y descenso; lo anterior es aplicable para el caso de sistemas de transporte intermunicipales y define una variable de calidad en el servicio.

2.9.4 Seguridad

En este indicador de calidad, tiene diferentes percepciones, una de las mas aceptadas es como lo explican Vega, Rivera y Malaver (2017, pág. 6) Que el conductor maneje con la precaución y que exista asistencia médica al interior del sistema de transporte. Además, de estos aspectos, también existen algunas características externas del sistema como la seguridad frente a la delincuencia, seguridad en las estaciones, y portales y seguridad con relación al comportamiento de otras personas.

El índice de seguridad, contiene en su conformación diferentes variables, que van desde la seguridad durante el trayecto, que técnicamente es lograr la movilidad del usuario sin ningún incidente que afecta a la integridad del usuario. En ese orden de ideas como se menciona en la Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Chiapas del H. Congreso del Estado de Chiapas (2020), se contempla la seguridad ante la delincuencia, en este caso, se reduce la probabilidad de un asalto dentro de las unidades, debido a que el sistema intermunicipal no tiene permitido realizar paradas de ascenso y descenso durante del trayecto.

En el mismo sentido, debido a la pandemia de COVID-19, a nivel mundial existen medidas de bioseguridad en los sistemas de transporte y movilidad, que implican protocolos de acción, ventilación y limpieza de las unidades y terminales; por lo expuesto anteriormente el concepto de seguridad, implica una certidumbre respecto a delincuencia y a peligros biológicos, ambos, con una incidencia directa en la salud del usuario.

2.10 Índice Sintético

Los indicadores sintéticos han tenido una frecuencia en su aplicación en los últimos años; debido a la viabilidad de combinar indicadores individuales con el objetivo de conformar un indicador global que permita medir un estudio de caso específico, además que un indicador sintético se construye en base a aproximaciones de mediciones particulares que permiten medir el comportamiento de cada variable parcial involucrada.

Como lo mencionan Saisana y Tarantola (2002), partiendo de variables o indicadores parciales, puede llegarse a una medida única utilizando un índice sintético que puede definirse como una combinación matemática de indicadores individuales que presentan distintas dimensiones de un concepto cuya descripción es el objeto del análisis.

En el análisis puntual de las variables que integran la calidad en el servicio de un sistema de transporte público, tienen que representar la percepción que tienen los usuarios del servicio, lo cual no implica que tengan el mismo valor entre sí, es decir, puede ser, que un valor tenga mayor ponderación que otro de acuerdo a las características en que se percibe o se desarrolla.

Como se menciona en Actis (2015), expone que para los índices sintéticos su elaboración no es sencilla, ya que los indicadores pueden tener rasgos y morfología diferente, y a la vez pueden provenir de diferentes fuentes de datos. En este sentido, en la literatura se recomienda seguir distintas etapas para su elaboración, como son: selección de las variables, estandarización, ponderación y agregación.

Como se ha expuesto con anterioridad, es importante estructurar las variables que participan de acuerdo a la zona de estudio en particular; debido a que, en base a ello se presentan diferentes dimensiones sociales y económicas.

En ese sentido al estudiar las concordancias de las variables con mayor intervención en la articulación del sistema de transporte; se debe realizar con un enfoque que permita

conocer el estado del funcionamiento sistema de transporte público para un espacio en particular, en ese caso, para una zona metropolitana, a partir de lo anterior se puede plantear definir estrategias que puedan optimizar y planear mejoras en el sistemas de transporte, basado el comportamiento de los las variables y su índice sintético.

2.11 Análisis Multivariable

Para la propuesta de un índice sintético que permita medir un fenómeno de forma global, es necesario presentar una estructura que permita ponderar las variables involucradas que participan en la integración de dicho índice; en ese sentido, la ponderación se puede plantear de acuerdo a un análisis multicriterio.

Como lo menciona Muñoz y Romana (2016) El proceso de decisión es el estudio de la identificación y elección de alternativas basadas en los valores de la persona o equipo de personas que toma la decisión, es una herramienta que reduce la subjetividad en la toma de decisiones mediante la creación de una serie de filtros de selección y ayuda a la elección entre alternativas complejas.

Este método es utilizado en diversos estudios de fenómenos, y para el caso de sistemas de transporte; específicamente en indicadores de percepción de calidad de servicio se presenta una brecha que permite abordar dicha problemática con un grupo de expertos que, de acuerdo a su experiencia y capacidad profesional, mediante un análisis multicriterio otorguen ponderaciones a cada variable.

De acuerdo a Nantes (2019, pág. 55), expone que el método de análisis multicriterio consiste en identificar y asignar un peso a los diferentes criterios en relación con los cuales se quieren calificar las alternativas de decisión, luego calificar cada una de las alternativas en relación con esos atributos y por último agregar las calificaciones de cada alternativa para cada criterio ponderadas por el peso definido para cada atributo. La sumatoria de calificaciones obtenidas en cada criterio ponderadas por su peso determina una puntuación o score de cada alternativa, el cual se puede comparar con el del resto para seleccionar una de ellas, u ordenarlas por orden de preferencia.

Esta técnica se le atribuye a Thomas Saaty en 1980, como lo menciona Nantes (2019, pág. 56), es un método para la toma de decisiones multicriterio que permite generar escalas

de prioridades basándose en juicios expertos manifestados a través de comparaciones por pares mediante una escala de preferencia. Esta escala permite incorporar en un modelo de decisión juicios sobre intangibles, representando la dominancia o preferencia de una alternativa frente a otra en relación con un atributo.

Dicho método se estructura en cinco etapas como se observa en la figura 6:

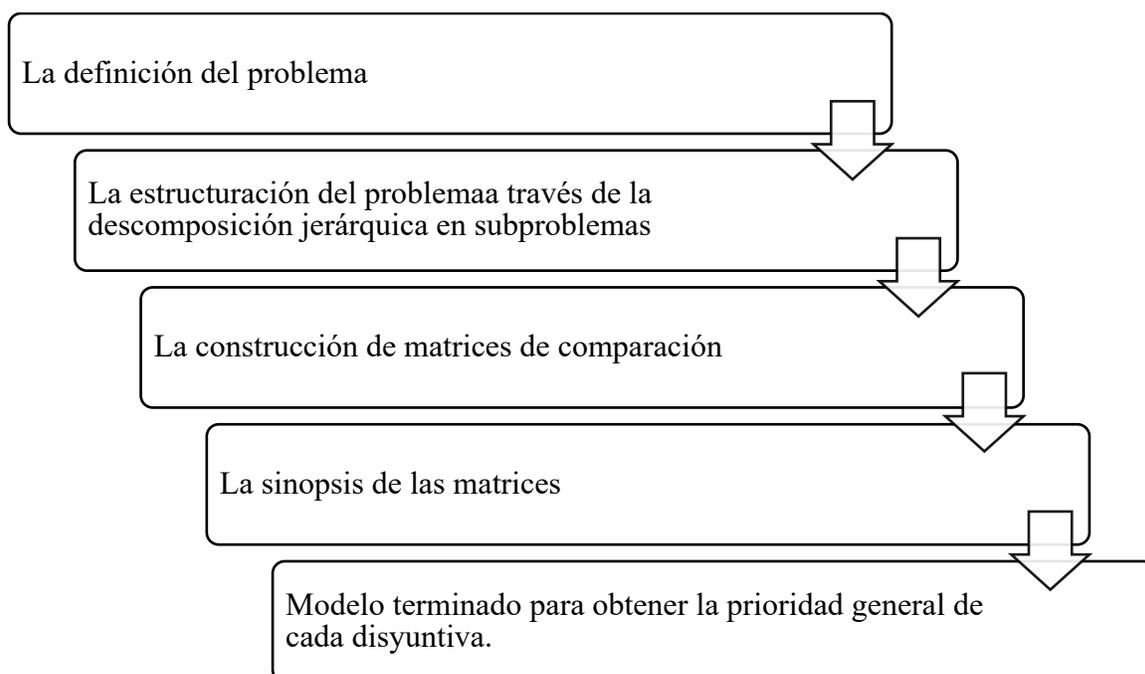


Figura 6 *Secuencia de método multicriterio (Nantes, 2019)*

En ese orden de ideas, se estructuran los pasos a seguir para definir una ponderación que permita otorgar a cada variable un valor particular que, de acuerdo a sus características, admita la integración de un índice sintético que mida de manera general el comportamiento del estudio de caso; para el caso particular de la percepción de calidad del sistema de transporte público intermunicipal de la ZMTG.

2.12 Estudio de Caso

La optimización de la movilidad en zonas metropolitanas representa una necesidad puntual para mejorar el sistema de transporte, debido a la necesidad permanente que tienen los usuarios para trasladarse de un punto a otro; como se menciona anteriormente; las necesidades de movilidad son varias, como son: ir a la escuela, ir a un centro médico, realizar una gestión en alguna dependencia pública o privada, actividades lúdicas, etc.

La demanda y necesidad del servicio es continúa; por lo tanto, esta investigación surge de esa necesidad de medir de manera global como percibe un usuario la calidad del servicio de un sistema de transporte público; particularmente en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (ZMTG); con el objetivo de obtener mejoras y parámetros que sirvan para mejorar a corto, mediano y largo plazo el sistema. En la figura 7 se muestra el espacio que ocupa la ZMTG.

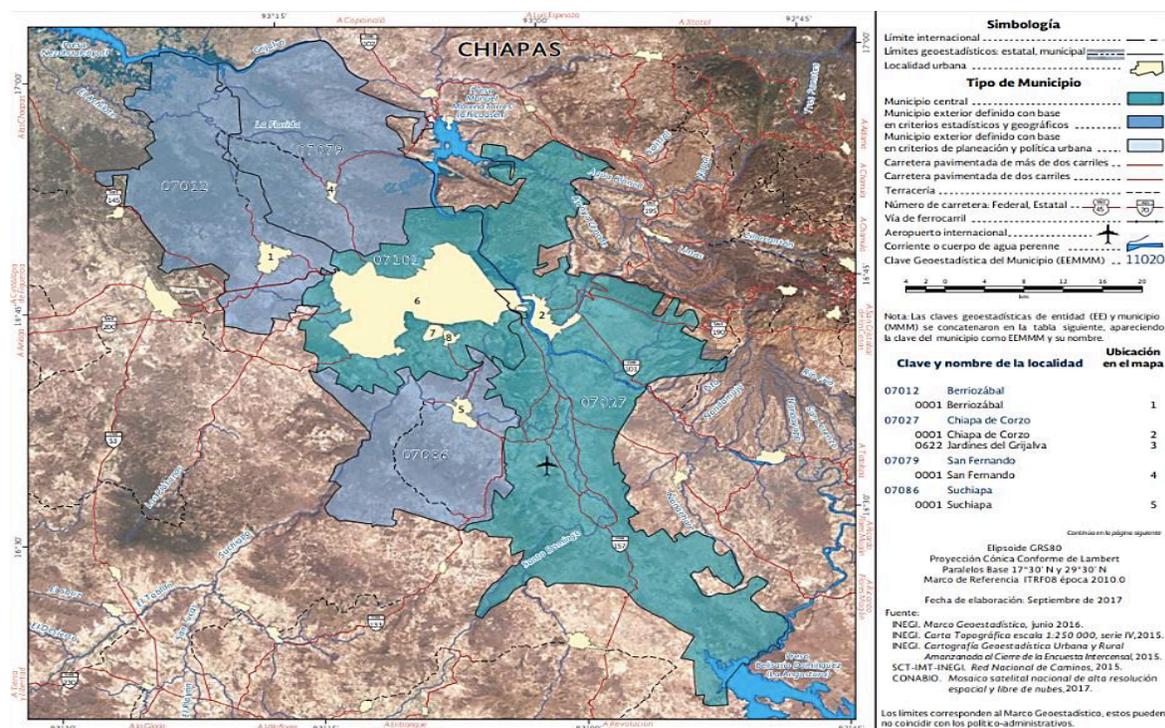


Figura 7 Zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez en el año 2015. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015).

En relación a ese tema, en López, Chung y Ramírez (2021), se presenta que a pesar de que, un transporte público eficiente proporciona principalmente beneficios a una ciudad, su mala gestión o la falta de políticas públicas a su favor originan problemas en aspectos ambientales, económicos y sociales.

Como se menciona el estudio de movilidad regional en Chiapas publicado por el Instituto Mexicano del Transporte (2009), diversos autores e investigadores han caracterizado a los estados de Oaxaca y Chiapas como parte de las regiones de México con mayores problemas económicos, sociales y de transporte, por mencionar algunos.

En el mismo estudio de movilidad regional en Chiapas publicado por el Instituto Mexicano del Transporte (2009), se menciona que la dotación de infraestructura de transporte es una condición necesaria, aunque no suficiente para el desarrollo. En efecto, dicha infraestructura es un requisito indispensable para fomentar el desarrollo de una región a través de facilitar el acceso a servicios como los de salud, educación, transporte, energía, etc. Asimismo, puede fomentar el crecimiento de otras actividades económicas, y con ello, el acceso al empleo y a nuevas oportunidades para mejorar los ingresos de la población

De acuerdo a Gobierno del Estado de Chiapas (2011, pág. 16), se expone que actualmente el sistema vial y de transporte público en la zona, presenta algunos problemas cuyos efectos resultan cada vez más crecientes y diversos como son: congestión vehicular, contaminación, falta de equilibrio entre la oferta y demanda de transporte reflejada en tiempo, espacios y demoras en los traslados de la población a sus centros de trabajo o estudio, lo que da como consecuencia la pérdida de horas/hombre productivo en traslados y un aumento en los índices de contaminación.

Derivado de todo lo anterior, se define la importancia de un estudio que permita analizar y proponer una medición de la percepción de la calidad de los usuarios; con la referencia que en Chiapas existe regulación gubernamental para dar certeza al servicio de transporte público y en consecuencia garantizar la movilidad urbana a la población. Dada la

relevancia que tiene el estudio del fenómeno de movilidad en zonas metropolitanas; con un enfoque de percepción de la calidad de servicio de transporte público; particularmente en la ZMTG; resulta oportuno medir la calidad del servicio y que variables de carácter cualitativo están involucradas. Lo anterior para proponer un índice sintético que permita medir de forma global el fenómeno de estudio.

Metodología

La investigación se sustenta en la implementación de una metodología de tipo cualitativa, con base en un proceso de trabajo de campo y análisis de datos, que permiten medir mediante encuestas presenciales los atributos de apreciación de los usuarios respecto a la calidad en el funcionamiento y prestaciones respecto a un sistema de transporte, y posteriormente evaluar los resultados para la obtención de indicadores que permitan integrar y proponer un índice sintético que mida el grado en general de dicha percepción de calidad funcionamiento del sistema de transporte público intermunicipal en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (ZMTG).

3.1 Procedimientos Metodológicos

La investigación se divide en cuatro etapas, de acuerdo a los objetivos específicos:

1.- Caracterizar elementos que conforman el sistema de transporte intermunicipal en la ZMTG.

2.- Identificar los índices que influyen percepción de la calidad de servicio del sistema de transporte público intermunicipal de la ZMTG.

3.- Medir mediante un análisis estadístico cada índice que influye en la percepción de la calidad de servicio del sistema de transporte público intermunicipal en el periodo 2022 - 2023.

4.- Proponer un índice sintético global que mida la percepción de la calidad en el servicio del sistema de transporte público intermunicipal de la ZMTG.

3.2 Limitaciones Metodológicas

Es común que con una metodología de carácter cuantitativo se asocien a mayor confiabilidad en una investigación, pero en el estudio de fenómenos sociales, y en específico en búsqueda de un enfoque de percepción de calidad, es más viable utilizar un enfoque cualitativo, debido a objetividad de las variables de estudio, en se sentido, de acuerdo a Cantor (2002, pág. 12) concluye que la perspectiva cualitativa permite entender los significados, los motivos e interpretaciones que los sujetos en estudio dan a su acción y a su situación.

En se orden de ideas dentro de las limitantes de esta investigación, es el acotamiento de estudio a variables cualitativas a una modalidad de un sistema de transporte intermunicipal, como se mencionó anteriormente en la zona existen de otras modalidades de sistemas de transporte, como son los de tipo: urbano, suburbano y foráneo; pero la elección a esa modalidad es debido a que el transporte intermunicipal, legalmente solo funciona para zonas metropolitanas; cabe mencionar que esas modalidades tienen una administración independiente, lo que implica que no existe una colaboración mutúa.

3.3 Participantes

Los investigadores cualitativos tienen como objetivo principal hacer comprensible los hechos. tradicionalmente se ha creído que la investigación cualitativa es una contraparte de la investigación cuantitativa, cuando en realidad las dos se complementan si el investigador puede establecer desde un principio de su investigación los objetivos de la misma. (Guerrero, 2016, pág. 2)

De acuerdo a lo anterior, los participantes para realizar esta investigación se dividen en dos segmentos, el equipo para recabar información en campo y el equipo para el análisis analítico jerárquico; el primer equipo se conforma por el autor de esta investigación y un grupo de alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chiapas; el segundo equipo, enfocado a la ponderación de las variables que integran un índice sintético, esta confirmado por profesionistas y académicos con expertiz en temática de sistemas de transporte.

Y en cuanto a la población que conformo el objeto de estudio, son los usuarios de el sistema de transporte intermunicipal de la ZMTG, dichos habitantes utilizan el servicio por distintos motivos, que van desde la necesidad de distintas índoles, como son: servicios de salud, educación, gestiones gubernamentales, actividades lúdicas, entre otras.

3.4 Muestra

En La investigación de un suceso, desde un enfoque estadístico, requiere de la identificación de información referente a la población que se evalúa. Sin embargo, recaudar los datos de una población no siempre es fácil, debido al elevado costo de un censo, a la dificultad que implica llegar a lugares determinados o al simple hecho de que la población en cuestión no tenga un tamaño finito. (Porras, 2017, pág. 2).

En este sentido, la población de estudio en esta investigación son los usuarios del transporte público intermunicipal de la ZMTG, no se tiene referencia de la cantidad de habitantes que usan el sistema, por lo anterior se estableció de acuerdo a teoría de muestreo de poblaciones finitas.

Como se menciona en Porras (2017, pág. 2), la alternativa a esta problemática consiste en utilizar una muestra, es decir, un subconjunto de la población, para obtener resultados que nos ayuden a inferir, a partir de los estadísticos muestrales, los parámetros de la población.

El tamaño muestral se calculó a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \dots (1)$$

Donde:

n= Tamaño de muestra deseado

N= Dimensión de la población.

Z = Coeficiente de confianza.

p = Probabilidad de que suceda el evento.

q = Probabilidad de que no suceda el evento.

ϵ^2 = Error de precisión.

En esta investigación, de acuerdo a la población de estudio, y con base al cálculo de muestra mencionado en la formula número 1, se estableció al total de 268 encuestas

presenciales aplicadas a usuarios de transporte público intermunicipal de la ZMTG, dicha aplicación se realizó en días hábiles y de forma aleatoria en horarios picos, tanto matutinos como vespertinos

Y para asegurar que fueran usuarios del sistema, la encuesta se realizó al momento de descender de las unidades que brindan el servicio en la terminal de recorrido final ubicada en Tuxtla Gutiérrez, como se explica a mayor detalle más adelante en la caracterización de los elementos del sistema de transporte del caso de estudio.

3.5 Técnica

De acuerdo a Jansen (2013, pág. 43) Expone que el tipo de encuesta cualitativa no tiene como propósito establecer las tendencias, sino definir la diversidad de algún tema de interés dentro la colectividad de un fenómeno. En esta investigación se utilizó el procedimiento de encuesta presencial de acuerdo a los lineamientos que definen un estudio estadístico, con un enfoque cualitativo que se mencionó anteriormente, debido a la naturaleza del estudio de caso.

Es relación a la idea anterior, Piza, Amaiquema y Béltran (2019, pág. 455) definen que actualmente es imposible hablar de la superioridad de un método de investigación sobre otro, máxime cuando la propia ciencia ha demostrado que ha llegado el momento de la flexibilidad de enfoques y la articulación de métodos.

En ese orden de ideas Grooves et al. (2004, pág. 4) presentan que la técnica de encuesta es utilizada como procedimiento de investigación cualitativa, ya que, mediante su uso, se obtienen datos de modo práctico. Además, que, mediante el uso de este proceso de investigación, se cuenta con la oportunidad de aplicaciones masivas y el hecho de conseguir información sobre distintos tipos de variables.

3.6 Instrumentos y Materiales

Dentro de las fases del estudio estadístico, se utilizó el muestreo aleatorio, ya que permitió ejecutar la investigación, específicamente las encuestas, de manera equiprobable. De acuerdo a Orellana (2001, pág. 1), expone que los procedimientos estadísticos tendrían que ser usados en todos los momentos de una investigación.

De acuerdo a lo anterior, para el análisis de datos, se utilizan fundamentos de teoría de estadística; en este sentido, los instrumentos de acopio de información que se utilizaron fueron formatos de encuestas impresas, que se llenaron de manera presencial; posteriormente para su análisis se utilizaron paquetería tipo office 2020, específicamente word y excel. Posteriormente para la etapa de análisis jerárquico y ponderar variables, se utilizó un esquema digital, mediante una matriz en formato excel; enviada a cada experto, para que, de manera particular cada uno diera la ponderación que consideraron adecuada.

3.7 Caracterización de Elementos

Los vehículos utilizados para el transporte público en la ZMTG son: Autobús, Suvs (tipo Urvan) y Sprinter, como se observa en la tabla 2. En ese mismo sentido, se visualizó que la ZMTG se divide en dos accesos principales: lado poniente y lado oriente. Para zona poniente corresponde al trayecto Tuxtla Gutiérrez – Berriozábal, y para el lado oriente Tuxtla Gutiérrez – Chiapa de Corzo. Como se observa en la tabla 3.

Tabla 1 *Caracterización de vehículos automotores utilizados en la ZMTG, Elaboración propia*

Autobús	Suvs	Sprinter
35 – 44 pasajeros	14 – 16 pasajeros	16 -18 pasajeros

Tabla 2 *Orígenes de rutas de ZMTG, Elaboración propia.*

Origen de rutas de transporte publico de ZMTG	
Poniente	Oriente
Berriozábal	Chiapa de Corzo

En ese sentido, en Ballinas et al. (2022) se expone que, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, cuenta con un total de 9 accesos principales carreteros pavimentados, los cuales constituyen las principales vías de acceso. En ese sentido se establece que la ZMTG cuenta con dos vías de acceso, uno en la zona poniente y otro en zona oriente, cada uno correspondiente a Berriozábal y Chiapa de Corzo respectivamente, como se observa en la figura 8.

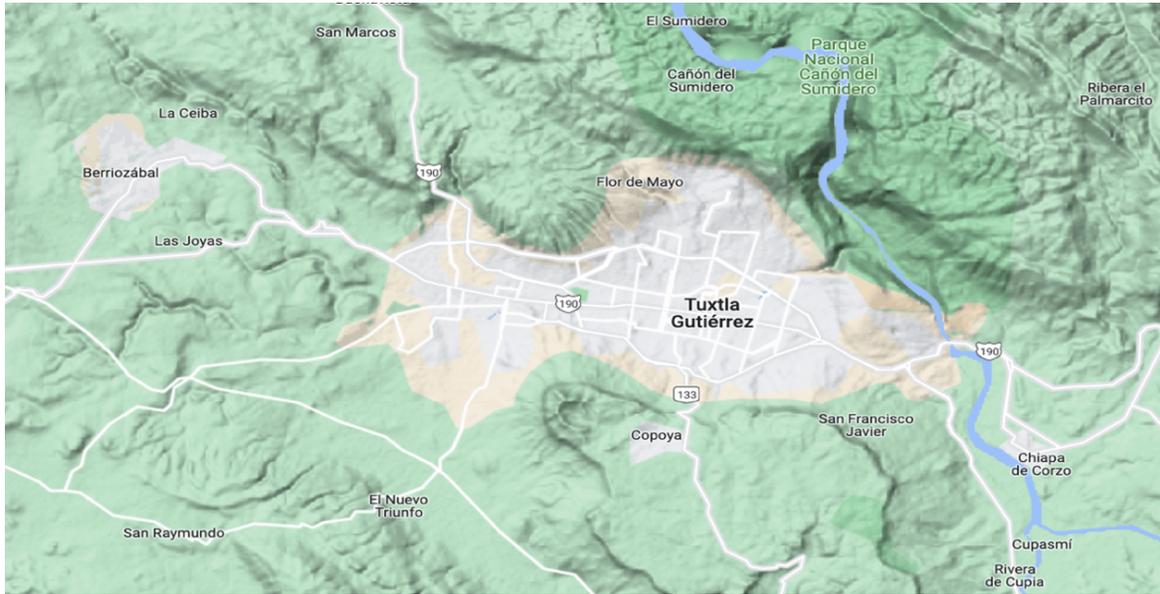


Figura 8 Principales vías de acceso de la ZMTG. Fuente: <https://www.google.com.mx/maps/@16.7467481,-93.0945232,12.53z/data=!5m1!1e4>

De acuerdo a los dos accesos descritos para poniente y oriente, se estableció que también existen terminales donde culmina el recorrido de los sistemas municipales de transporte público intermunicipal. En la tabla 4 siguiente se establecen las direcciones de cada una de dichas terminales.

Tabla 3 Rutas de ascenso y descenso en la ZMTG, Elaboración propia

RUTA	TERMINAL
Tuxtla Gutiérrez - Berriozábal	9a Avenida Sur Oriente entre 13a y 15a Calle Oriente Sur
Tuxtla Gutiérrez - Chiapa de Corzo	9a Avenida Sur Oriente entre 13a y 15a Calle Oriente Sur

De acuerdo a información de la Secretaria de Movilidad y Transporte, en su portal <https://smyt.chiapas.gob.mx/MapaRutas>, se establecen los recorridos de transporte dentro de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, como se muestra en las figuras 9 y 10.



Figura 9 Punto Oriente. Fuente: (<https://smyt.chiapas.gob.mx/MapaRutas>)



Figura 10 Punto Poniente. Fuente: (<https://smyt.chiapas.gob.mx/MapaRutas>)

De acuerdo a la legislación vigente, Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Chiapas (2020) en donde se definen los tipos de transporte: Urbano, suburbano, foráneo e intermunicipal, en el artículo 71, se denomina intermunicipal al servicio que tiene por objeto trasladar pasajeros entre puntos ubicados en las vías públicas terrestres de dos o más municipios del Estado que conformen una zona metropolitana o una unidad territorial.

En resumen, de acuerdo a la caracterización del sistema de transporte intermunicipal de la ZMTG, se estableció que las rutas de traslado están definidas de acuerdo a la legislación vigente y cuentan con unidades identificadas y autorizadas para el traslado de pasajeros con un origen y destino que se define por transporte público intermunicipal

3.8 Identificación de Indicadores

Uno de los principales retos que se enfrentaron en esta investigación, fue definir los factores o índices que definen y conforman la calidad en el servicio del transporte público de la ZMTG, para ello se realizó una revisión de literatura, en donde se encontró que los factores tienen diferente distribución y análisis de acuerdo a cada zona de estudio en particular.

Por lo anterior de acuerdo a Krueger y Casey (2000) y Sánchez y Romero (2010, pág. 59) se realizó un grupo focal a usuarios característicos del sistema de transporte público intermunicipal de la ZMTG, se realizó un proceso de preguntas referentes a los factores que consideran que influyen en la calidad de servicio del sistema, dentro de las respuestas que se encontraron fueron: accesibilidad, comodidad, confiabilidad y seguridad, se observa en la tabla 5.

Tabla 4 *Índices de calidad obtenidos en la ZMTG. Elaboración propia.*

Índices de percepción de la calidad de servicio del sistema de transporte público intermunicipal de la ZMTG			
Accesibilidad	Comodidad	Confiabilidad	Seguridad

3.9 Medición de Indicadores

De acuerdo a Casa, Repullo, y Donado (2003, pág. 527) El método de encuesta es generalmente empleada en la investigación, debido a que en base a ese método permite la recolección de datos de manera accesible para cualquier investigador.

En la literatura consultada, esta metodología ha sido utilizada para medir la percepción calidad de servicio en procesos industriales, y se decidió utilizar como herramienta de investigación, debido a la factibilidad de uso en campo.

Se utilizó como instrumento de medición una versión modificada de la metodología SERVQUAL que, de acuerdo a Matsumoto (2014) es una técnica de investigación comercial, que permite realizar la medición de la calidad del servicio, conocer las expectativas de los clientes, y cómo ellos aprecian el servicio.

Este instrumento, fue calibrado mediante una encuesta previa aplicada usuarios de transporte público en la ZMTG, para verificar que los usuarios entienden la percepción del concepto de accesibilidad, comodidad, confiabilidad y seguridad dentro del sistema de transporte intermunicipal.

Sumado a lo anterior también se consideraron las condiciones sociales, económicas y culturales de los habitantes de la ZMTG, sobre todo para evaluar la congruencia del diseño, e identificar puntos de mejora o que podrían generar sesgo en la metodología utilizada. De la calibración se identificó que la encuesta debería ser práctica, de opción múltiple, y directa.

En base a lo anterior las encuestas se realizaron al descender del vehículo en la parada final en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez fue para garantizar que eran usuarios del sistema de transporte intermunicipal de la ZMTG, y cada encuesta tuvo una duración menor a un minuto, y de acuerdo a la teoría de muestreo, se realizaron 268 encuestas.

Para la elección de los puntos para la realización de encuesta de acuerdo a un criterio de factibilidad, se determinó que fuera la terminal ubicada en la 9a Avenida Sur Oriente entre 13a y 15a Calle Oriente Sur, denominada: “Terminal de transferencia Tuxtla” como se observa en la figura 11.

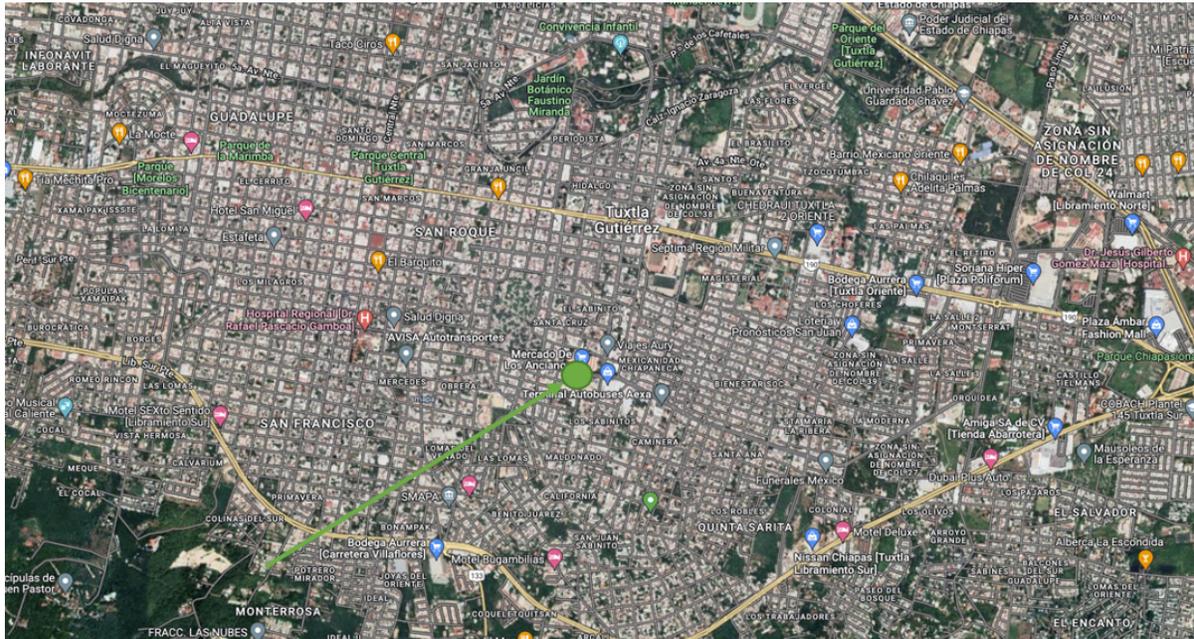


Figura 11 Ubicación terminal de transferencia Tuxtla. Fuente:

(<https://www.google.com.mx/maps/@16.7428136,-93.1064767,19.98z>)

3.10 Propuesta de Índice Sintético

Para la realización de una propuesta de un índice sintético, se utilizó la teoría de métodos de toma de decisión multicriterio, en específico: El proceso de jerarquía analítica (PJA) es descrito por Saaty (1980) como un método de análisis de decisiones multicriterio, que permite mediante criterios de alternativas, deducir cuál es la mejor y tomar una decisión óptima dentro de un conjunto de opciones.

En ese sentido Obregón (2020, pág. 10) El método jerárquico realiza ponderaciones a las distintas variables de acuerdo a la opinión de expertos en el área. Dicha ponderación permite estructurar una matriz de comparación global. La propuesta de un índice sintético de servicio en el funcionamiento de transporte público intermunicipal en la ZMTG, se realizó para medir el fenómeno que contiene diversas variables de estudio de carácter cualitativo, como se mencionó anteriormente: Accesibilidad, comodidad, confiabilidad y seguridad.

Conforme a Del Sur y Barriga (2000, pág. 4), exponen que los indicadores tienen la particularidad de demostrar un elevado grado de acercamiento sobre el desarrollo del fenómeno de estudio. Dichos indicadores deben tener las características de ser disponibles para el investigador.

De acuerdo a lo anterior, el proceso para la elaboración del índice sintético, fue en base a la ponderación de los cuatro índices que, de acuerdo a los usuarios del sistema de transporte, influyen en la percepción de la calidad en el servicio, dicha ponderación fue realizada por expertos en el área, que, de acuerdo a su experiencia y conocimientos, dieron un valor específico para cada índice.

Por consiguiente, de acuerdo a la encuesta realizada a los usuarios del sistema para medir cualitativamente en una escala de 0 a 10, que índice de cada uno de los cuatro, tiene mayor relevancia en la calidad en el servicio del sistema de transporte. Se procedió mediante el uso de la teoría de estadística, otorgar a cada índice un valor de acuerdo a la ponderación

jerárquica en relación a los valores que resultaron de la encuesta a usuarios.

Conforme a una triangulación metodológica, en donde intervienen el uso de encuestas presenciales y el uso de un proceso jerárquico analítico, que en conjunto permiten contar con las bases para proponer un índice sintético global que mide la percepción de la calidad de servicio del sistema de transporte intermunicipal en la ZMTG

Resultados y Discusión

En este apartado se presentan los resultados del desarrollo del estudio de caso, a través de sus etapas: identificación y medición de índices y finalmente la propuesta de un índice sintético global que mide la percepción de la calidad de los usuarios respecto al servicio del sistema de transporte público intermunicipal de la ZMTG

En ese sentido, la zona de estudio se acota a las rutas de traslado intermunicipal establecidas de manera legal dentro de la ZMTG, posteriormente se eligió el punto para realizar las encuestas a usuarios que fue la terminal ubicada en la 9a Avenida Sur Oriente entre 13a y 15a Calle Oriente Sur, en la terminal denominada: “Terminal de transferencia Tuxtla”. Como se observa en las figuras 12 y 13. Se eligió ese punto debido a que oficialmente es la terminal autorizada para abordaje y descenso del transporte público intermunicipal en la ZMTG.



Figura 12 *Entrada de terminal de transferencia Tuxtla. Elaboración propia*

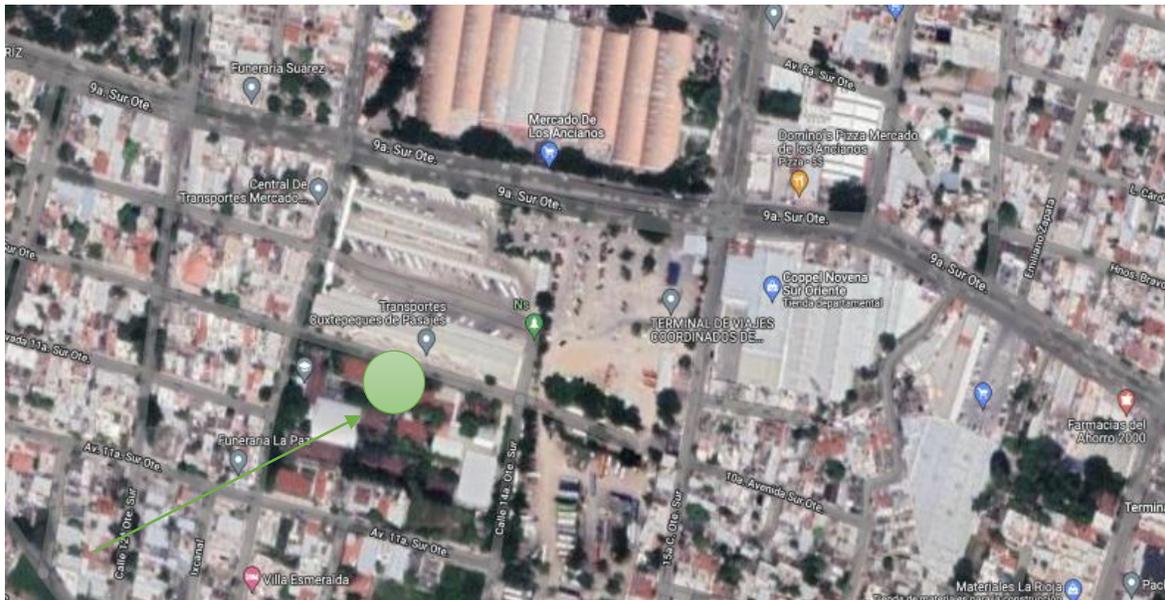


Figura 13 *Ubicación terminal de transferencia Tuxtla. Fuente: <https://www.google.com.mx/maps/@16.7431789,-93.1058711,18.23z?entry=ttu>*

En ese orden de ideas, de acuerdo a la teoría de muestro el cálculo de encuestas a realizar se fundamenta en los siguientes parámetros: $N = 780,854$ (Población de los tres municipios que integran la ZMTG), $Z = 1.96$, $p = 50\%$, $q = 50\%$, $\epsilon^2 = 6\%$, $n = 267.69 = 268$. Por lo anterior, el tamaño muestral es de 268, el instrumento elaborado para la evaluación del indicador en la investigación fue la encuesta de usuarios de transporte público, para establecer una referencia de la encuesta se realizó una valoración a través de un estudio piloto, en donde se verificó que la encuesta debe ser rápida y concisa, debido a que los usuarios comentaron que no cuentan con mucho tiempo para responder encuestas con muchas preguntas, además que dicha encuesta se realizó de manera aleatoria en días hábiles, en horarios pico matutino y vespertino, (matutino: 07:00 hrs – 09:00 hrs, vespertino 17:00 hrs – 19:00 hrs). Lo anterior validado y estructurado de acuerdo a la teoría y literatura consultada.

De acuerdo a la metodología, se exponen los resultados obtenidos en las mediciones en campo respecto a los índices que de acuerdo a los usuarios del sistema de transporte, influyen en la calidad en el servicio.

4.1 Accesibilidad

En la tabla 5 se presentan los resultados de la encuesta realizada respecto a accesibilidad, y en el figura 14 la gráfica del índice de accesibilidad.

Tabla 5 Resultados de encuesta de accesibilidad. Elaboración propia

¿EN LA ESCALA DE 0 A 5, EN DONDE 0 ES NULO Y 5 EXCELENTE, ¿CÓMO CONSIDERA LA ACCESIBILIDAD EN EL SERVICIO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE?	
ESCALA	RESPUESTAS
0	112
1	87
2	44
3	16
4	9
5	0

Respecto a la accesibilidad, se observa que, de acuerdo a la percepción de los usuarios no aprecian en el sistema de transporte una accesibilidad aceptable o excelente, es decir, notan hasta inaccesibilidad.

Como se observa en la figura 3, el 42% de encuestados opinan que dicho indicador es nulo; lo anterior se debe en gran medida a las condiciones que el usuario se enfrenta a al acceder a los vehículos, siendo estos en su mayoría con altos escalones, existen puntos de apoyo escasos, y de igual manera, al culminar el recorrido, no perciben que exista una asequible forma de descender a la unidad, incluso en la mayoría de las unidades no se visualiza una señalética correspondiente al descenso.

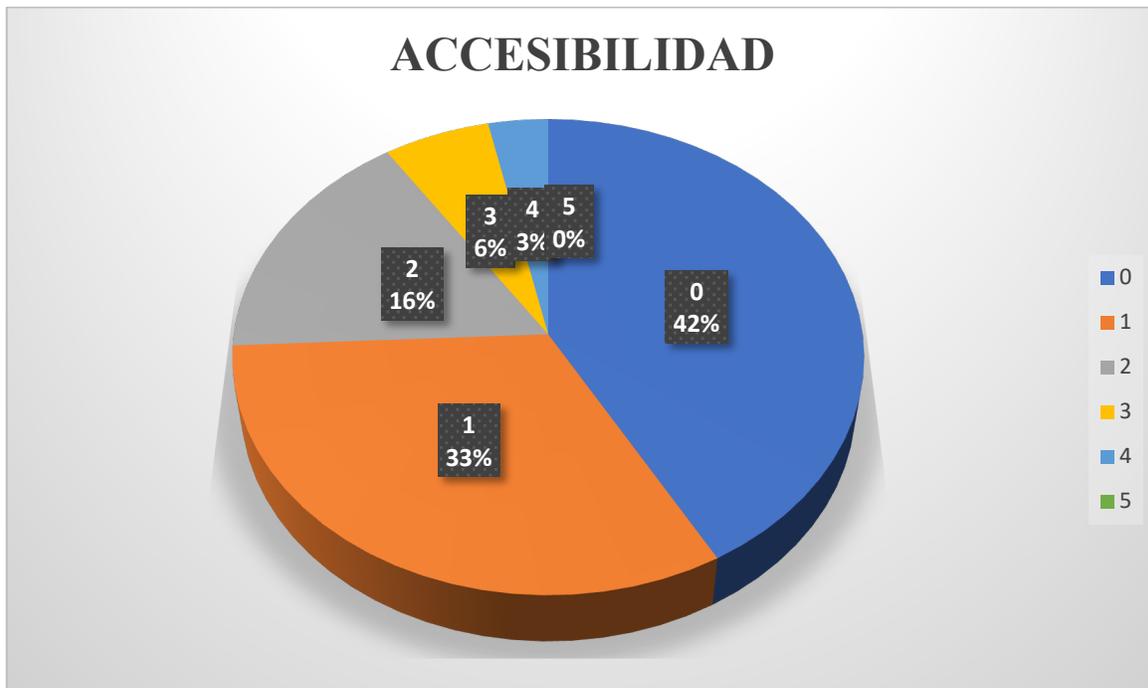


Figura 14 Índice de accesibilidad. *Elaboración propia*

Dentro de ese marco, en referencia a lo expuesto por Miralles (2022), respecto a que la accesibilidad debe representar facilidad para utilizar el servicio de transporte, de acuerdo a los datos obtenidos queda en evidencia que en la ZMTG el servicio de transporte público no cuenta con una percepción aceptable ó positiva respecto a la facilidad para el usuario.

Por otra parte, en contraste con Grengs y Van Wee (2006), que definen que un sistema de transporte debe permitir la participación ciudadana por igual, conforme a los resultados obtenidos en esta investigación, se expone que los usuarios encuestados no perciben una oportunidad de participación adecuada en el sistema de transporte de la zona de estudio.

4.2 Comodidad

En la tabla 6 se presentan los resultados de la encuesta realizada respecto a comodidad, y en el figura 15 el índice de comodidad.

Tabla 6 Resultados de encuesta de comodidad. Elaboración propia

¿EN LA ESCALA DE 0 A 5, EN DONDE 0 ES NULO Y 5 EXCELENTE, ¿CÓMO CONSIDERA LA COMODIDAD EN EL SERVICIO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE?	
ESCALA	RESPUESTAS
0	134
1	78
2	25
3	18
4	13
5	0

En contraste con lo expuesto por Vega, Rivera y Malaver (2017), en donde se expone que la comodidad representa el grado de hacinamiento y disponibilidad de asientos; de acuerdo a los hallazgos observados en este trabajo, queda en evidencia que durante el trayecto de viaje, las unidades vehiculares del transporte público realizan el recorrido con un alto grado de hacinamiento, es decir, con la mayoría de asientos ocupados, cabe mencionar que el estudio se realizó durante los horarios pico, lo que ocasiona mayor saturación de usuarios.

Respecto al indicador de comodidad, es notable que el 50% de encuestados perciben una nula comodidad en el servicio de transporte público, como se observa en la figura 4; es común que los aspectos referentes a la comodidad dentro de un vehículo durante el recorrido de transporte puede ser variables que no se tomen en cuenta desde una perspectiva del prestador del servicio, pero para el usuario representan una variable importante debido al tiempo que pasan dentro de la unidad esperando llegar a su destino; esto se refleja en los datos obtenidos en la investigación.

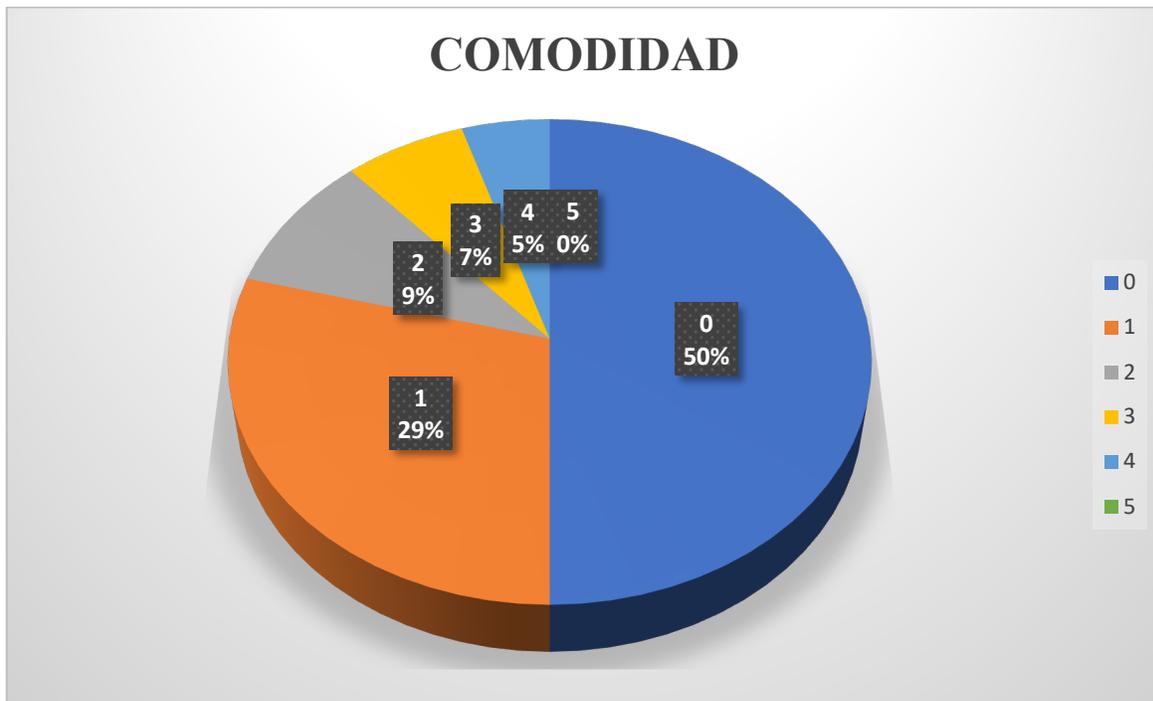


Figura 15 Índice de comodidad. Elaboración propia

La comodidad en el uso del transporte público intermunicipal en la ZMTG, representa al usuario la posibilidad de que el viaje sea más agradable y menos estresante. Esto influye en la percepción general de la calidad del servicio de transporte público; en ese sentido un sistema de transporte público que brinde comodidad puede atraer a más usuarios, lo que origina generar mayores opciones de transporte; de acuerdo a otro hallazgo encontrado en el caso del sistema de transporte público de la ZMTG, no cuenta con alternativas de transporte para trasladarse dentro de la zona.

4.3 Confiabilidad

En la tabla 7 se presentan los resultados de la encuesta realizada respecto a confiabilidad, y en la figura 16 el índice de confiabilidad.

Tabla 7 Resultados de encuesta de confiabilidad. *Elaboración propia*

¿EN LA ESCALA DE 0 A 5, EN DONDE 0 ES NULO Y EXCELENTE, ¿CÓMO CONSIDERA LA CONFIABILIDAD EN EL SERVICIO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE?	
ESCALA	RESPUESTAS
0	107
1	91
2	43
3	22
4	5
5	0

En el concepto de confiabilidad Álvarez y Hadi (2012), realizan una comparación de diferentes tipos de confiabilidad, en el caso de la confiabilidad en el transporte público de la ZMTG, durante el proceso de investigación de campo, se observó que debido a que las rutas intermunicipales tienen como parada final la terminal ubicada dentro de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, produce un enlazamiento en el arroyo vehicular con otras rutas urbanas y suburbanas; lo que suscita una variación en los tiempos de recorrido y esto a su vez determina que la confiabilidad del sistema intermunicipal tenga variaciones constantes.

En el mismo orden de ideas en relación a los estudios de Sánchez-Silva, Daniels y Llera (2005), en donde se comunica que la confiabilidad en un sistema de transporte público se refiere a la probabilidad en terminar el traslado de un punto a otro en el tiempo estimado previamente; en ese sentido, se exhibe en la presente investigación que el 40% como se

observa en la figura 5, de los usuarios del sistema, consideran que la confiabilidad es nula; lo que implica diferentes análisis de factores que pueden ocasionar este fenómeno.

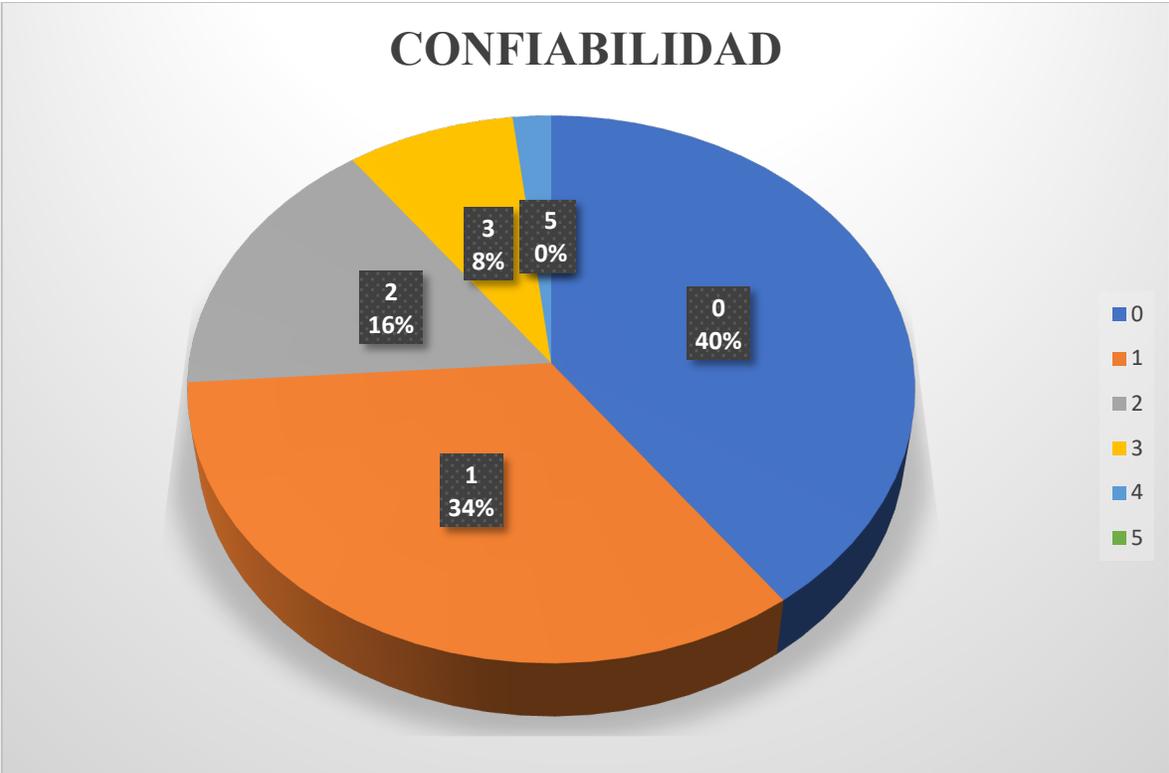


Figura 16 Índice de confiabilidad. Elaboración propia

4.4 Seguridad

En la tabla 8 se presentan los resultados de la encuesta realizada respecto a seguridad y en el figura 17 el índice de seguridad.

Tabla 8 Resultados de encuesta de seguridad. Elaboración propia

¿EN LA ESCALA DE 0 A 5, EN DONDE 0 ES NULO Y 5 EXCELENTE, ¿CÓMO CONSIDERA LA SEGURIDAD EN EL SERVICIO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE?	
ESCALA	RESPUESTAS
0	86
1	92
2	46
3	29
4	15
5	0

Respecto al indicador de seguridad, de acuerdo a Vega, Rivera y Malaver (2017), se expone que existen diversas impresiones de lo que puede representar la seguridad dentro de un sistema de transporte, en primera instancia se refieren a la seguridad del vehículo con llegar al destino sin ningún accidente vial; y en segunda instancia a la seguridad durante el trayecto de no sufrir algún asalto o agresión a la integridad física.

En ese sentido, como se observa en la figura 6, el 32% de los usuarios encuestados en esta investigación, perciben una nula seguridad en el sistema de transporte intermunicipal; cabe mencionar que este parámetro tiene una condicionante debido a que el sistema no tiene permitido realizar paradas desde el inicio al final del trayecto, lo anterior no exime que dentro del sistema se debe garantizar la seguridad integral de los usuarios; en otro hallazgo de investigación no se observa en las unidades cámaras de vigilancia, botones de pánico o emergencia, o incluso algún botiquín de primeros auxilios.

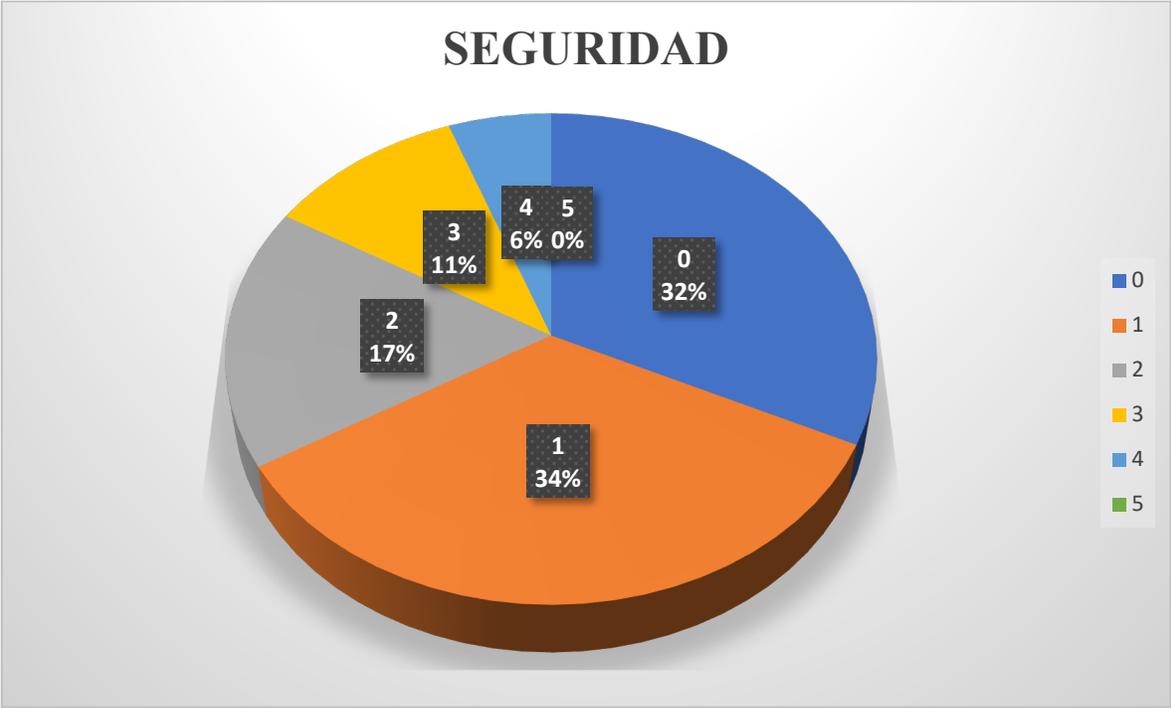


Figura 17 Índice de seguridad. *Elaboración propia*

En general, respecto a la seguridad dentro del sistema de transporte público de la ZMTG, no se tiene referencia de un alto índice de asaltos o accidentes de tránsito; pero eso no implica que el servicio sea seguro; de acuerdo a los usuarios y a los hallazgos encontrados; se requieren varias medidas para brindar mayor percepción de seguridad al usuario.

4.5 Análisis Jerárquico Multivariable

Para el análisis jerárquico multivariable, se presentan los resultados de las matrices de acuerdo a las ponderaciones que realizaron los tres expertos respecto a cada variable y en referencia a la visualización de los datos obtenidos de las encuestas a usuarios del sistema de transporte en la ZMTG.

En la tabla 9 y 10 se observan las matrices de análisis y de ponderación de acuerdo al experto 01, en este caso se visualiza que el componente de accesibilidad es el de mayor valor ponderación.

Tabla 9 *Matriz de análisis jerárquico multivariable experto 01. Elaboración propia*

Experto 01	Accesibilidad	Comodidad	Confiabilidad	Seguridad
Accesibilidad	1.00	3.00	5.00	3.00
Comodidad	0.33	1.00	0.20	7.00
Confiabilidad	0.20	5.00	1.00	5.00
Seguridad	0.33	0.14	0.20	1.00
Suma	1.87	9.14	6.40	16.00

Tabla 10 *Matriz de ponderación análisis jerárquico multivariable experto 01. Elaboración propia*

Experto 01	Accesibilidad	Comodidad	Confiabilidad	Seguridad	Ponderación
Accesibilidad	0.53571429	0.328125	0.78125	0.1875	0.45814732
Comodidad	0.17857143	0.109375	0.03125	0.4375	0.18917411
Confiabilidad	0.10714286	0.546875	0.15625	0.3125	0.28069196
Seguridad	0.17857143	0.015625	0.03125	0.0625	0.07198661

En la tabla 11 y 12 se observan las matrices de análisis y de ponderación de acuerdo al experto 02, en este caso se visualiza que el componente de seguridad es el de mayor valor.

Tabla 11 *Matriz de análisis jerárquico multivariable experto 02. Elaboración propia*

Experto 02	Accesibilidad	Comodidad	Confiabilidad	Seguridad
Accesibilidad	0.33	0.33	0.20	0.33
Comodidad	1.00	0.33	0.33	1.00
Confiabilidad	3.00	1.00	0.14	3.00
Seguridad	3.00	7.00	1.00	3.00
Suma	7.33	8.67	1.68	7.33

Tabla 12 *Matriz de ponderación análisis jerárquico multivariable experto 02. Elaboración propia*

Experto 02	Accesibilidad	Comodidad	Confiabilidad	Seguridad	Ponderación
Accesibilidad	0.08333333	0.04545455	0.03846154	0.11931818	0.0716419
Comodidad	0.25	0.13636364	0.03846154	0.19886364	0.1559222
Confiabilidad	0.25	0.40909091	0.11538462	0.08522727	0.2149257
Seguridad	0.41666667	0.40909091	0.80769231	0.59659091	0.5575102

En las tablas 13 y 14 se observan las matrices de análisis y de ponderación de acuerdo al experto 03, en este caso se visualiza que el componente de seguridad es el de mayor valor.

Tabla 13 *Matriz de análisis jerárquico multivariable experto 03. Elaboración propia*

Experto 03	Accesibilidad	Comodidad	Confiabilidad	Seguridad
Accesibilidad	1.00	3.00	3.00	0.14
Comodidad	0.33	1.00	3.00	0.20
Confiabilidad	0.20	0.33	1.00	3.00
Seguridad	7.00	5.00	0.33	1.00
Suma	8.53	9.33	7.33	4.34

Tabla 14 *Matriz de ponderación análisis jerárquico multivariable experto 03. Elaboración propia*

Experto 03	Accesibilidad	Comodidad	Confiabilidad	Seguridad	Ponderación
Accesibilidad	0.1171875	0.32142857	0.40909091	0.03289474	0.22015043
Comodidad	0.0390625	0.10714286	0.40909091	0.04605263	0.15033722
Confiabilidad	0.0234375	0.03571429	0.13636364	0.69078947	0.22157622
Seguridad	0.8203125	0.53571429	0.04545455	0.23026316	0.40793612

4.6 Discusión General del Índice Sintético

La integración del índice sintético global en esta investigación, está estructurado y fundamentado por la percepción de los usuarios y un enfoque jerárquico multivariable; en la tabla 15 se observa las ponderaciones finales que resultan del promedio de los tres análisis de expertos, en donde la seguridad tiene la mayor ponderación, en segundo lugar la accesibilidad, en tercero la confiabilidad y por último la comodidad, en base a lo anterior se integra el índice sintético global.

Tabla 15 *Indicador sintético global. Elaboración propia*

Índicadores	Ponderación Final
Accesibilidad	0.24997988
Comodidad	0.16514451
Confiabilidad	0.23906463
Seguridad	0.34581098

Generar un índice sintético para medir la percepción de la calidad en el servicio de transporte público puede proporcionar una visión fácilmente interpretable de cómo los usuarios perciben dicho servicio; el índice revela los niveles generales de satisfacción de los usuarios, esto incluye aspectos como la accesibilidad, comodidad, confiabilidad y seguridad; lo anterior es resultado de desglosar el índice sintético y evaluar sus componentes individuales, y en base a lo anterior se pueden identificar áreas específicas que necesitan mejoras.

Los datos se recopilan de manera consistente, el índice sintético permite comparar la percepción de la calidad del servicio de transporte público a lo largo del tiempo; esto concede evaluar si las medidas implementadas para mejorar el servicio están teniendo un impacto positivo. El índice sintético también podría utilizarse para comparar la percepción de la calidad del servicio entre diferentes áreas geográficas dentro de la misma ciudad o entre

ciudades diferentes, esto podría ayudar a identificar disparidades en la calidad del servicio y dirigir recursos hacia las áreas que lo necesiten más.

En ese sentido, el índice estudiado en esta investigación deben entenderse de acuerdo a la ponderación que se obtuvo de acuerdo a las matrices jerárquicas de multicriterio, en primera instancia está la seguridad con un 35%, accesibilidad con un 25%, confiabilidad con un 24%, por último la comodidad con un 16%, como se muestra en la figura 18.

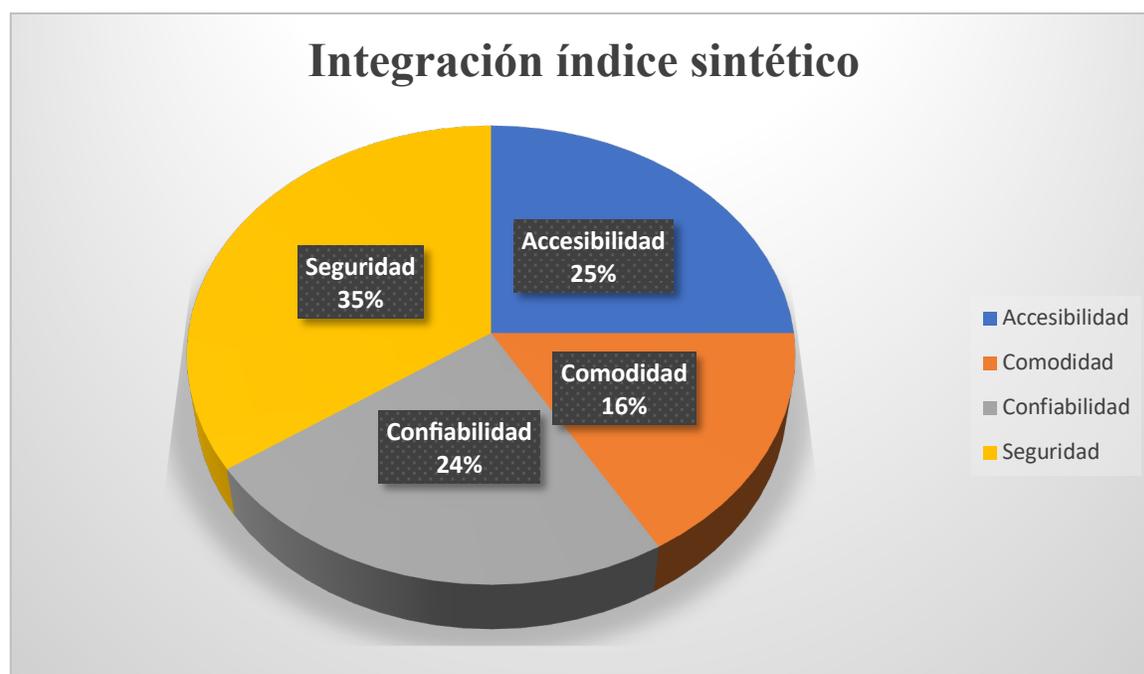


Figura 18 Índice sintético de percepción de calidad en el servicio de la ZMTG. Elaboración propia

En resumen, en este trabajo se presenta un índice sintético para medir la percepción de la calidad en el servicio de transporte público, lo que ofrece una serie de resultados que pueden utilizarse para mejorar el servicio y satisfacer las necesidades de los usuarios de manera más efectiva. Los resultados de esta investigación podrían influir en la toma de decisiones relacionadas con políticas y financiamiento para mejorar el transporte público

Conclusiones

El trabajo realizado se fundamenta en el análisis y medición del comportamiento de variables que definen el estado de condición del sistema de transporte público con funcionamiento en una zona metropolitana; lo anterior tiene una base metodológica en un trabajo de campo mediante encuestas presenciales a usuarios del sistema, posteriormente una estructuración de un índice sintético global mediante un análisis jerárquico multivariable.

Del análisis de los capítulos anteriores se pueden extraer numerosas conclusiones. Para garantizar la claridad de la presentación, se dividieron en las principales categorías de análisis en función de los objetivos planteados en esta investigación.

En la caracterización del sistema de transporte, se visualiza que las unidades que brindan el servicio de transporte intermunicipal, ingresan a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez y coinciden en las mismas avenidas con otros tipos de transporte, como son el urbano, suburbano y foráneo; en ese mismo orden de ideas la ubicación de la terminal de descenso además de estar compartida con otros sistemas de transporte, se encuentra cerca del primer cuadro de la ciudad capital de Chiapas, lo que ocasiona mayor congestión vial.

Mediante la metodología planteada en este trabajo se revela que los indicadores de mayor relevancia para los usuarios son: accesibilidad, comodidad, confiabilidad y seguridad, que como objeto de estudio permiten medir de una manera eficiente las características referentes a la calidad en el servicio del sistema de transporte intermunicipal, y a su vez reflejan datos cualitativos que sirven de referencia para medir otros sistemas de transporte en zonas metropolitanas similares.

Podemos concluir que el índice sintético propuesto, respecto a la medición de la calidad del servicio brindado en el transporte público intermunicipal en la ZMTG, expone que no se presenta una aceptable percepción de los usuarios respecto a la calidad del servicio, incluso tiene una tendencia a presentar una mala eficiencia, lo cual afecta directamente al

usuario; debido a que, de acuerdo a las mediciones obtenidas, los cuatro indicadores evaluados exponen un alto porcentaje de nula percepción de calidad en la prestación del servicio.

Lo anterior revela una problemática acentuada de acuerdo a los resultados de las mediciones obtenidas, y define la necesidad de generar acciones que logren mejorar el sistema de transporte, específicamente en el sentido de la accesibilidad, comodidad, confiabilidad y seguridad.

No obstante, las características del fenómeno están definidas por la problemática plasmada en cada indicador individual, por lo que es necesario atender de forma particular las posibles mejoras a cada índice, a fin de lograr que el sistema global mejore su funcionamiento y la calidad del servicio ofertado al usuario. En ese sentido, es pertinente atender mejoras sustanciales en cuanto a la accesibilidad y comodidad, respecto a lo anterior es importante realizar un estudio de la condición general que guardan las unidades que prestan el servicio intermunicipal, desde la antigüedad de las unidades, periodicidad del mantenimiento mecánico, condiciones dentro de las unidades: asientos, ventilación, higiene y protocolos de seguridad.

En ese mismo orden de ideas, realizar un estudio de trayectorias laborales sobre los operadores de las unidades además de realizar capacitación periódica para mejorar la atención al usuario, debido a que la interacción entre el usuario y los operadores del sistema de transporte es permanente; en ese rubro, también se recomienda analizar la viabilidad de que se instale un proceso de prepago o pago digital del pasaje, lo anterior para que el operador de la unidad no tenga la labor de cobrar el costo de viaje a cada usufructuario del sistema.

De acuerdo a los resultados obtenidos, también se recomienda realizar los estudios necesarios para definir si la ZMTG requiere una ampliación de acuerdo a la interacción con otros municipios que colindan con Tuxtla Gutiérrez, y que podría conformar oficialmente la ZMTG, es importante definir la cantidad de vehículos de transporte público que ingresan

a la capital del Estado desde otros municipios colindantes o cercanos, así como conocer a el motivo y frecuencia de sus traslados; lo anterior para establecer un parámetro de planeación de la ZMTG que permita realizar trabajos en coordinación respecto a infraestructura vial, gobernanza y seguridad.

Otro aspecto a considerar es plantear la construcción y operación de terminales de corto recorrido en las zonas poniente y oriente de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, a fin de que el transporte intermunicipal no tenga que ingresar a los primeros cuadros de la ciudad y así generar mayor flujo vehicular dentro de la urbe.

Cabe mencionar que de cara a futuros estudios, es conveniente analizar otros fenómenos en referencia al sistema de transporte en la ZMTG, como son: El estudio de sistemas de transporte de carga para visualizar el impacto que tienen en la ZMTG, lo anterior respecto a los flujos diarios de vehículos de transporte de mercancías, horarios de acceso y lugares de destino final dentro de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

En el mismo sentido, otra futura línea de investigación es el estudio de las frecuencias y lugares con mayor afluencia de movilidad, eso se define mediante la aplicación de encuestas de origen-destino a fin de identificar tendencias de viaje dentro de la ZMTG; esto tendrá la relevancia de contar con indicadores que sirven de referencia para replantear las rutas de servicio de transporte público en otras modalidades de acuerdo a la legislación vigente como son: transporte urbano, suburbano y foraneo.

Como conclusión final de esta investigación, se expone que en este trabajo, se encontraron diversos datos que tienen mucha relevancia debido a que fueron obtenidos de los usuarios del sistema de transporte, aún falta mucho por hacer para contar un sistema de transporte público intermunicipal con mayor calidad en su funcionamiento, pero las bases y metodología planteadas demuestran que es necesario atender problemáticas locales y globales dentro de la ZMTG, con la prioridad de que el usuario tenga satisfacción total respecto al servicio.

Referencias

- Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión. (17 de Mayo de 2022). LEY GENERAL DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL. Ciudad de México.
- Cantor, G. (2002). La Triangulación Metodológica en Ciencias Sociales. Reflexiones a partir de un trabajo de investigación empírica. *Cinta de Moebio*, 13.
- Carranca Palomo, H. (2017). *DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS Y PROPUESTAS SOBRE EL TRANSPORTE PÚBLICO DEL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY*. Monterrey, Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Casa, A., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Atención Primaria*, 144.
- Castro, P., Escoriza, T., Oltra, J., Otero, M., & Sanahuja, E. (2003). ¿QUÉ ES UNA CIUDAD? APORTACIONES PARA SU DEFINICIÓN DESDE LA PREHISTORIA. *REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES*, VII(146).
- Ley 055 de 2020. Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Chiapas. 28 de octubre de 2020. Decreto 014. (Octubre de 2020). Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Chiapas. *Ley 055*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México:
https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0055.pdf?v=NQ==.
- Chiapas, G. d. (2015). Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (2010-2030). (*Vols. Tomo III, Número 339*), Pub. No. 0079-C-2011. . Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Correa, G. (2010). Transporteyciudad. *EURE*, 36(107), 133-137.
- Lovelock, C., Huete, L., & Reynoso, J. (2010). *Administración de servicios: Estrategias para la creación de valor en el nuevo paradigma de los negocios*. U.S.A. Addison-Wesley.
- Crespo, H. (2011). Crespo, H. G. (2011). Mapa del transporte público de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *Tecnología Digital*.

- López, S., Chung, P., & Ramírez, M. (2021). Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como método multicriterio para la localización óptima de estaciones intermodales. *Economía, Sociedad y Territorio*, XXI(66), 315 - 358.
- Actis, E. (2015). La elaboración de índices sintéticos de bienestar social. Validación teórica y empírica del método de agregación/ponderación. *Congreso Nacional de Estudios del Trabajo*.
- Alvarez, P., & Hadi, M. (2012). Time-Variant Travel Time Distributions and Reliability Metrics and Their Utility in Reliability Assessments. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research*, 450-459.
- Andaleeb, S., Haq, M., & y Ahmed, R. (2007). Reforming Innercity Bus Transportation in a Developing Country: A Passenger-Driven Model. *Journal of Public Transportation*,(10), 1-25.
- Arias, S., & Correa, N. (2015). Aproximación teórica para el análisis de la accesibilidad del sistema de transporte como factor de desarrollo sustentable. *Revista Transporte y Territorio*(13), 170 - 184.
- Arribas, A. (2006). Adaptación Transcultural de Instrumentos. Guía para el Proceso de Validación de Instrumentos Tipo Encuestas. *Revista Científica de la Asociación Médica de Bahía Blanca* , 16(3), 74-82.
- Ballinas, G, S., R, P., J, C., J, & L., & A. (Diciembre de 2022). Diagnóstico del transporte público en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. *La ciencia aplicada en Chiapas*(9), 16-29.
- Ballinas, G., Suárez, R., Pérez, J., Cabrera, J., & López, A. (Diciembre de 2022). Diagnóstico del transporte público en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. *La ciencia aplicada en Chiapas*(9), 16-29.
- Ballinas, G., Suárez, R., & Cruz, J. (Diciembre de 2021). Análisis de flujo en transporte público, región oriente de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez. *Pakbal*, I(1), 33-38.
- Ballinas, G., Suárez, R., & Argüello, T. (Diciembre de 2020). REVISIÓN DE FLUJO EN TRANSPORTE PÚBLICO, REGIÓN PONIENTE DE LA ZONA METROPOLITANA DE TUXTLA GUTIÉRREZ. *PAKBAL*. ISSN 1665-4668, Año

19,

https://www.ingenieria.unach.mx/images/Articulos_revista/revistapakbal_49_pag22-28.pdf.

Ballinas, G., Suárez, R., & Nazar, M. (Diciembre de 2019). *Medición de índices de calidad en el funcionamiento de transporte público en ciudades intermedias*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.

Ballinas, G., Suárez, R., & Nazar, M. (Diciembre de 2019). Medición de índices de calidad en el funcionamiento de transporte público en ciudades intermedias. *Pakbal*(46), 18-22.

Balzarini, M. B. (2015). *Herramientas en el análisis estadístico multivariado*. Córdoba, Argentina: Escuela Virtual Internacional CAVILA. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

Betancur, S. I. (2000). *Operacionalización de variables*. Obtenido de <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/hacialapromociondelasalud/article/view/1847>

Daros, W. (2002). ¿Qué es un marco teórico? *Enfoques*, XIV(1), 73 - 112.

Del Sur Mora, A., & Barriga Rincon, L. (2000). *INDICADORES SINTÉTICOS DE ACTIVIDAD*.

Del Sur, A., & Barriga, L. (2000). *INDICADORES SINTÉTICOS DE ACTIVIDAD*.

Domínguez Serrano, M. B. (2011). Una revisión crítica para la construcción de indicadores sintéticos. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 11, 41-70.

Escobar, L. (Agosto de 2006). Indicadores sintéticos de calidad ambiental: un modelo general para grandes zonas urbanas. *EURE*, XXXII(96), 73-98.

Frometa, G., Zayas, A., & Pérez, A. (2008). *La Gestión de la calidad en los servicios. Contribuciones a las Ciencias Sociales*.

Gutiérrez, A. (Julio-Diciembre de 2012). ¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 21(2), 61-74.

- García, C. (2018). *Plan Estratégico de Movilidad Urbana para el Eje Metropolitano Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*. Puebla, Puebla, México: BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA.
- García, C. (2018). *Plan estratégico de movilidad urbana sustentable para el eje metropolitano. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*.
- Gibson, J. (2001). *Teoría de flujos vehiculares, apuntes de clase*. Santiago, Chile: Mauro Huenupi.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIAPAS. (2011). *Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable* (Vol. Tomo II: Inventario y acopio de la Información). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Gobierno del Estado de Chiapas. (2011). *Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez. (2010-2030)* (Vols. Tomo III, Número 339). (O. D. CHIAPAS, Ed.) Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: Pub. No. 0079-C-2011.
- Gobierno del Estado de Chiapas. (2011). *Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez. (2010-2030)* (Vols. Tomo III, Número 339). (O. D. CHIAPAS, Ed.) Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: Pub. No. 0079-C-2011.
- Grengs, K., & Van Wee, B. (2006). Accessibility measures: a literature review. En: *Accessibility, land use and transport. Accessibility evaluation of landuse and transport developments and policy strategies. Eburon*, 21 - 46.
- Groves, R., Fowler, F., Couper, M., Lepkowski, J., Singer, E., & y Tourangeau, R. (2004). *Survey Methodology*. Hoboken NJ: Jhon Wiley & Sons.
- Guerrero, M. (2016). La investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2).
- H. Congreso del Estado de Chiapas. (Octubre de 2020). Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Chiapas. *Ley 055*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0055.pdf?v=NQ==.
- Hernández, C., & Escobar, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*, 2(1).

- Hernández, S., Zaragoza, M., Islas, V., Torres, G., & Alonso, M. (2009). Movilidad regional en Chiapas, información básica para la planeación del transporte. *Publicación Técnica No 330. IMT(330)*.
- Hoffman, D., & Baetson, J. (2012). *Fundamentos de marketing de servicios*. México. Cengage Learning.
- Ibarra, L., Romero, N., & Paredes, D. (2017). La calidad del servicio en el sistema de transporte público y su impacto en la satisfacción del usuario. *Innovaciones de Negocios, 14(28)*, 263-286.
- Imre, S., & Celebi, D. (2017). Measuring Comfort in Public Transport: A case study for İstanbul. *Transportation Research Procedia,(25)*, 2445–2453.
- INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE. (1992). Capacidad del transporte público en autobuses interurbanos y suburbanos. *PUBLICACIÓN TÉCNICA(15)*.
- INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE. (2007). Análisis de los sistemas de transporte. Vol 1. Conceptos básicos. *Publicación técnica No 307*.
- INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE. (2009). Movilidad regional en Chiapas, información básica para la planeación del transporte. *PUBLICACIÓN TÉCNICA No. 330(330)*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2020). Censo de población y vivienda 2020.
- Islas, V., & Zaragoza, M. (2007). Análisis de los sistemas de transporte. *Publicación Técnica IMT*.
- Jansen, & H. (2013). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas: Una revista disciplinar de investigación, 5(1)*, 39-72.
- Jansen, H. (2013). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas: Una revista disciplinar de investigación, 5(1)*, 39-72.
- Jiménez, M. C. (s.f.). *Manual de estudios de ingeniería de tránsito y transporte*. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

- Krueger, R., & Casey, M. (2000). *ocus Groups: A Practical Guide for Applied Research*. Londres: Sage Publications.
- Matsumoto, R. (Octubre de 2014). Desarrollo del Modelo Servqual para la medición de la calidad del servicio en la empresa de publicidad Ayuda Experto. *Revista Perspectivas*(34).
- Mella, F. A. (2015). *EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD AL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL CENTRO DE CONCEPCIÓN*. Concepción, Chile: UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION.
- Mejías Acosta, A. A. (2005). *VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA MEDIR LA CALIDAD DE SERVICIO EN PROGRAMAS DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS*. La Habana, Cuba: Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de la Habana.
- Méndez. (2007). El territorio de las nuevas economías metropolitanas. *EURE*, 51-67.
- Miralles, C. (2022). Transporte y territorio urbano: del paradigma de la causalidad a la dialéctica. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*(41), 107-120.
- Molinero, A., & Sánchez, L. (1997). *Transporte público: planeación, diseño, operación y administración*.
- Mondéjar, J., & Vargas, M. (2008). Indicadores sintéticos: una revisión de los métodos de agregación. *Economía, Sociedad y Territorio*.
- Moreno Luzón, M. D., Juan, P. B., & Félix, G. C. (2011). *Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones*. Madrid: Prentice Hall.
- Muñoz, B., & Romana, M. (2016). Aplicación de métodos de decisión multicriterio discretos al análisis de alternativas en estudios informativos de infraestructuras de transporte. *Pensamiento Matemático*, 027-046.
- Nantes, E. (Noviembre de 2019). EL MÉTODO ANALYTIC HIERARCHY PROCESS PARA LA TOMA DE DECISIONES. REPASO DE LA METODOLOGÍA Y APLICACIONES. *INVESTIGACION OPERATIVA*, XXVII(46), 54 - 73.
- Nueva Ley DOF 17-05-2022. Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. (17 de Mayo de 2022). Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. Ciudad de México, Ciudad de México, México.

- Nuñez, C. (2015). *CÁLCULO DE INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE SANTIAGO A PARTIR DE DATOS PASIVOS*. Santiago de Chile.
- Obregón, S. (2020). Indicador para evaluar el atributo de la comodidad en el transporte público, para la estimación de Modelos de Elección Discreta. *Nova scientia*, 12(25).
- Obregón, S. (2020). Indicador para evaluar el atributo de la comodidad en el transporte público, para la estimación de Modelos de Elección Discreta. *Nova scientia*, 12(25).
- Orellana, L. (2001). *Estadística Descriptiva*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Ortúzar, J. d., & Róman, C. (Diciembre de 2003). El problema de modelación de demanda desde una perspectiva desagregada: el caso del transporte. *EURE*, 29(88).
- Phau, I., & Ferguson, G. (2013). Validating the customer satisfaction survey (CSS) Scale in the Australian fast food industry. *Australasian Marketing Journal*, 21, 147 - 154.
- Piza, N., Amaiquema, F., & Beltrán, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70).
- Porras, A. (2017). <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx>. Recuperado el 06 de 2023, de Tipos de Muestreo:
<https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1012/163>
- Quintero, J. (2017). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. *Ambiente y Desarrollo*, 21(40), 57-72.
- Rodriguez Tellez, R. A., Reyes, T. M., & Favela Anguiano, M. F. (2016). *LA IMPORTANCIA DE LOS INDICADORES SINTÉTICOS EN EL DESARROLLO SUSTENTABLE*. Mérida, Yucatán: AMECIDER – ITM.
- Sánchez, Ó, R., & J. (Abril de 2010). Factores de calidad del servicio en el transporte público de pasajeros: estudio de caso de la ciudad de Toluca, México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 10(32).
- Sánchez, O., & Romero, J. (2010). Factores de calidad del servicio en el transporte público de pasajeros: estudio de caso de la ciudad de Toluca, México. *Economía, Sociedad y Territorio*, X(32), 49-80.

- Sánchez-Silva, M., Daniels, M., & Llera, G. (2005). A transport network reliability model for the efficient assignment of resources. *Transportation Research Part B: Methodological*, 47-63.
- Saaty, T. (1980). *The analytic Hierarchy Process*. MC Graw Hill.
- Saisana, M., & Tarantola, S. (2002). State-of-the-art report on current methodologies and practices for composite indicator development. *ISPRA: European Commission, Joint Research Centre*.
- Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2004). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. Ciudad de México.
- SEDATU, CONAPO, & INEGI. (2020). *Metrópolis de México 2020*.
- SEDESOL, CONAPO, & INEGI. (2004). *Delimitación de zonas metropolitanas en México*.
- Silva, M., García, A., & Hernando, A. (2015). Crecimiento de la mancha urbana en la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez. *Quehacer Científico en Chiapas*, 35-41.
- Silva, M., García, A., & Hernando, A. (2015). Crecimiento de la mancha urbana en la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas, México). *Quehacer Científico en Chiapas*, 10(2), 35-41.
- Torres Robledo, W., & Morales Mancilla, J. A. (25 de Noviembre de 2011). Mapa del transporte público de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *Revista Tecnología Digital*, 1(1).
- Velázquez, C. (2015). *ESPACIO PÚBLICO Y MOVILIDAD URBANA Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM)*. Barcelona, España.
- Vega, O., Rivera, H., & Malaver, N. (2017). Contrastación entre expectativas y percepción de la calidad de servicio del sistema de transporte público de autobuses en Bogotá. *Espacios*, 38.
- William Nordhaus, J. T. (1972). *Economic Research: Retrospect and Prospect, Volume 5, Economic Growth*. New Haven, Connecticut: Milton Moss, ed.
- Zeithaml, V., & Parasuraman, A. (2004). *Relevant knowledge series: Service Quality*. Cambridge, Mass.