

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE
TRANSPORTE URBANO

**Análisis Técnico de Operación de Tres Rutas de Transporte Público
Concesionado**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADOS EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO

PRESENTAN:

**ARIADNA ITZEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
RAUL FLORES MELENDEZ**

DIRECTOR

Dr. Julio Cesar Salas Torres

CODIRECTOR

Lic. Viviana Marcelo Lozada

Ciudad de México octubre de 2020

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS[©]

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

Dedicatoria Ariadna Itzel Hernández Rodríguez

Dedico este logro a todos aquellos que tocaron mi ser, a aquellos que ya no están físicamente a mi lado pero que sin lugar a duda me acompañan, me cuidan y me miran desde un lugar especial. Esto también es de ustedes ya que aportaron en mi educación e impactaron sus palabras, consejos y regaños en el ser que soy ahora.

A mi padre Marco Antonio Hernández García, a mis abuelos Felipe Rodríguez Jiménez, Aurora Hernández Vázquez y Ernestina Hernández García, a mis tíos Carlos Hernández García, Martha Hernández García e Isabel Rodríguez Hernández; a mi sobrina Ailani Joseline Hernández Valadez. Así mismo a mis familiares, tíos, primos y hermano con los que continúo compartiendo y aprendiendo en cada palabra que me ofrecen.

Finalmente les dedico mi logro a mi madre Irma Rodríguez Hernández y a mi sobrino Christopher Alain Hernández Valadez por ser mi inspiración, quienes me ayudan a ser mejor cada día y de quienes tomo la fortaleza que los caracteriza para afrontar los retos que nos pone la vida. Los amo.

Agradecimientos Ariadna Itzel Hernández Rodríguez

En este espacio me tomo la libertad de agradecer a la vida misma que, si bien no es nada sencilla, me ha permitido iniciar, desarrollar y concluir el presente trabajo, a pesar de que la experiencia fue complicada por todos los obstáculos durante el desarrollo del trabajo.

A mis Padres, Marco Antonio Hernández García e Irma Rodríguez Hernández por incitarme a iniciar y concluir mi tesis ya que por medio de su apoyo incondicional estoy experimentando la dicha de mostrar el resultado del trabajo, tiempo y dedicación invertido.

A la UACM que me cobijo durante mi vida de estudiante en cada pasillo, aula y espacio en el que me aloje mientras alimentaba mi saber y que contribuyo a mi desarrollo primeramente como ser humano, en segundo lugar, como estudiante y finalmente como una persona profesional.

A los profesores Dr. Julio Cesar Salas Torres, Lic. Viviana Marcelo Lozada, M. en C. Myrna Saldaña Velarde, M. en I. Rubén Téllez Sánchez y M. en C. Agustín González Villanueva quienes me brindaron su tiempo, paciencia y me compartieron su saber para perfeccionar el trabajo por medio de cada consulta y soporte de inicio a fin.

A mi compañero Raúl que me ayudo y acompañó en el desarrollo de nuestro trabajo, por compartir, debatir, defender cada postura que aportó al contenido y al resultado final.

Dedicatoria Raúl Flores Meléndez

Dedico esta tesis

A mis padres María de la Luz y Raúl quienes me apoyaron todo el tiempo.

A mi Esposa Yazmin quien me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

A mis hijos que gracias a su cariño y amor me motivaron para continuar con esta tesis ya que me debo a ellos.

A mis hermanas Jessica y Lizeth por sus consejos y apoyo.

A mis amigos Darío, Viviana, quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis.

A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme y por depositar su esperanza en mí.

A los sinodales quienes estudiaron mi tesis y la aprobaron.

A mi director Julio y Codirectora Viviana que me ayudaron y apoyaron durante todo el proceso para la realización de esta tesis.

A la Universidad Autónoma de la ciudad de México ya que en ella me forme como una persona Profesional.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

Agradecimientos Raúl Flores Meléndez

Yo Raúl, Agradezco a dios por darme la oportunidad de vivir este momento, por la dicha de mandarme con estos padres tan maravillosos, sin ellos no estaría presenciando este momento.

A mis Padres:

María de la Luz Meléndez y Raúl flores

Concibo la fortuna de tener unos padres extraordinarios y ejemplares, es por eso que dedico mi trabajo por su gran apoyo incondicional, por el gran esfuerzo que han hecho para darme lo mejor, por apoyarme siempre y estar en cada uno de mis pasos. Para ustedes que son mi fortaleza y mi más grande orgullo, un gracias no sería nunca suficiente ante todo lo que ustedes han hecho por mí.

A mis hijos:

Renata y Raúl

Por haberme acompañado y sobre todo por darme la fortaleza para seguir adelante ya que ustedes son mi motor de mi vida. ¡Los Amo!

A mi esposa:

Gracias Yazmin por apoyarme y estar conmigo en todo momento y proceso de mi crecimiento profesional y familiar.

A mis hermanas:

Jessica y Lizeth

No soy un ejemplo a seguir pues he tenido tropiezos de los cuales me he levantado con su apoyo incondicional el cual les agradezco y lo que quiero para ustedes es que sean mejor que yo, porque para ustedes siempre querré lo mejor.

A mis amigos y compañeros;

Esta travesía no hubiese sido lo que es sin ustedes Darío, Viviana, Rogelio, Cesar, Juan Carlos, Irving, Jocelyn ya juntos logramos muchas metas siempre con el apoyo de uno como de otro.

A Ariadna

Por haber sido una excelente amiga y compañera de tesis, ya que juntos vivimos un proceso muy largo e importante de nuestras vidas con este proyecto. ¡Te deseo mucho éxito amiga!

A mis Profesores:

Gracias por todos sus conocimientos que compartieron conmigo ya que gracias a ellos se pudo lograr este proyecto.

Agradezco a la Universidad Autónoma de la Ciudad de México por abrirme las puertas y poder formarme profesionalmente para así lograr realizar este trabajo excepcional.

Finalmente, Ambos agradecemos a nuestro director, Codirectora y lectores por sus atenciones, tiempo, amabilidad y disposición. Las enseñanzas las llevamos para siempre.

INDICE

Introducción	1
I. Justificación	3
II. Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivo particular	6
III. Metodología de Estudios	7
1.1 Marco Teórico:	7
Capítulo 1	14
Transporte Público de Pasajeros de Medina Capacidad.	14
1.1 Acontecimientos más relevantes en el surgimiento del transporte público de mediana capacidad en la CDMX	15
1.2 El servicio de transporte público y su importancia en el entorno.	17
1.3 Servicio de Transporte Público en la Actual CDMX	19
1.3.1 Sistema RTP	19
1.3.2. Tren ligero.	21
1.3.3. Trolebús.	22
1.4 Movilidad en la CDMX	22
Capitulo 2	24
Condiciones Operativas de las rutas 112, 27 y 25	24
2.1. Descripción de la ruta 112 del corredor Eje 5 y 6 Sur.	25
2.2. Recorrido Central de Abastos – San Antonio (Ramal 25)	27
2.3. Recorrido Central de Abastos – Av. Revolución (Ramal 27)	28
2.4. Descripción de la estructura del corredor	29
2.5. Ocupación porcentual de las rutas 112, 27 y 25	34
2.6. Terminales y Estaciones Intertramo	35
2.7 Descripción de movimientos Direccionales y vialidades por las que transita el servicio de transporte	43
2.8 Conexión con sistemas de transporte masivo.	46
2.9 Radio de giro.	57
Capítulo 3	59
Diagnóstico de Operación del Corredor	59
3.1 Descripción general de las vialidades por donde circulan las rutas 112, 27 y 25.	60
3.2 Estudio de ascensos y descensos	69

3.2.1 Recorrido de Santa Catarina a Observatorio	69
3.3 Resultados finales por rutas del corredor Eje 5 y 6 Sur	91
3.4. Estación Maestra 1 (EM-1):	93
3.5. (EM-8) Estación Maestra 8:	94
3.6. (EM-3) Estación Maestra 3:	96
3.7. (EM-6) Estación Maestra 6:	97
Capítulo 4	99
Dimensionamiento.....	99
4.1 Dimensionamiento del corredor	100
Capítulo 5	105
Conclusiones.....	105
5.1 Conclusiones	106
5.2 Propuestas de mejora	109
5.2.1 Propuesta un servicio Expreso.	109
5.2.2 Propuesta reducir el tramo de la ruta.	109
Capítulo 6	112
Recomendaciones.....	112
6. Recomendaciones	113
6.1 Recomendaciones a corto plazo:	113
6.1.2 Estudios de incidentes de tránsito	113
6.2 Recomendaciones a largo plazo:	114
GLOSARIO Y TERMINOLOGÍA	117
Bibliografía	119
Anexo	121

Introducción

El presente documento se ha desarrollado para obtener el título de licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano (ISTU), y está enfocado en el sistema de transporte público de mediana capacidad, particularmente de tres rutas que circulan por los ejes 5 y 6 sur de la Ciudad de México (CDMX). El corredor que se analiza está conformado por la ruta 112 en los ramales: Oasis-Observatorio-Oasis y el de Santa Catarina-Observatorio-Santa Catarina; la ruta 25 que circula de Metro San Antonio-Central de Abastos- Metro San Antonio y por último la ruta 27 que circula de Avenida Revolución-Central de Abastos- Avenida Revolución. Estos ramales corresponden a la estructura más importante que hay sobre el corredor ya que son las rutas que intersecan mayormente en un tramo recorrido y con una considerable captación de la demanda.

Debemos mencionar que entre las tres rutas no existe el mismo esquema de trabajo dado que Grupo Metropolitano de Transporte (GMT), quien da servicio con la ruta 112, opera el corredor bajo el esquema de empresa a diferencia del concepto que aún mantienen las rutas 25 y 27 de hombre-camión, pero lejos de impedir el análisis se logró ver que existe áreas de oportunidad, por ello decidimos abordar la problemática. Así que a continuación presentamos la descripción general de los capítulos que integran la tesis.

Capítulo 1, se aborda una pequeña parte de la historia del transporte dejando ver su evolución a través de los años hasta los acontecimientos actuales más importantes, desde un enfoque sistémico, siguiendo con las características de los transportes más representativos de la ciudad y explicando las características principales de cada uno.

Capítulo 2, consiste en la descripción general de las rutas que participan en el servicio de transporte público de mediana capacidad sobre los ejes 5 y 6 sur, mencionando longitudes de los derroteros, terminales de origen y destino, su

conectividad con sistemas de transporte masivo y finalmente la revisión de los trazos transversales, analizados desde el radio de giro de las unidades largas.

contiene descripción de la infraestructura sobre la que circula el corredor de estudio, como el número de paradas intermedias, las jerarquías viales, las velocidades máximas permitidas además del análisis de los estudios de campo que corresponden a: estudios de ascensos y descensos en la unidad muestra, estudios los que ayudaron a generar los polígonos de carga y la ocupación máxima dentro de la hora más complicada dentro la jornada de operación de la ruta.

Capítulo 3, en el diagnostico de la operación se presentan las condiciones actuales del corredor, es decir el tiempo de recorrido, tiempo en terminal, velocidad de operación, intervalo, longitud del corredor, el factor de ocupación y el parque vehicular.

Capítulo 4, aqui se habla del dimensionamiento de las rutas de estudio, es decir los resultados obtenidos en condiciones actuales de operación y las modificaciones que se podrían realizar de manera inmediata para optimizar el número de unidades de cada una de las rutas.

Capítulo 5, es el apartado de las conclusiones y se propone el número de unidades necesarias que ayudarán a captar la demanda que requiere ser atendida, es decir, el parque vehicular óptimo para dar el servicio a lo largo del corredor, por medio de propuestas del mejoramiento, por ende, se proponen diversos panoramas que mejoran las condiciones actuales, ya que se propone trabajar con la visión de carril confinado, servicio exprés y finalmente se plantea reducir el tramo recorrido del corredor.

Capítulo 6, finalmente se hacen recomendaciones, las primeras a corto plazo para facilitar, mejorar, y complementar los estudios técnicos de transporte relacionados y posteriormente se expone la de largo plazo que implica inversión tecnológica, así como la integración de la carrera de ISTU en los estudios para lograr un mayor beneficio de largo alcance, ya que beneficiara la operación del corredor, la movilidad de las personas y obtendremos una participación activa de los estudiantes de la UACM en estudios relacionados con la movilidad.

I. Justificación

La movilidad en los sistemas de transporte público en la CDMX y los problemas que se derivan de los mismos deben atenderse ya que durante el paso del tiempo se presentan cambios sociales, necesidades nuevas y el transporte público debe estar preparado para poder cubrir cada aspecto que garantice la movilidad de quienes habitamos dicha ciudad.

Dentro de las opciones que tenemos para trasladarnos a nuestros diversos puntos de destinos, tenemos que, para poder salir de la zona habitacional debemos abordar un sistema pequeño, como bicitaxi o mototaxi que conecte a un sistema de mediana capacidad, como la combi o microbús ya que serán quienes alimenten al transporte masivo como el metro.

Si bien éste estudio se basa en un sistema de mediana capacidad, no lo hace menos importante, ya que estos recolectan la demanda de la zona habitacional y posteriormente alimentan conectando con los sistemas de transporte masivo, es por ello que desempeñan un papel importante dentro de la movilidad de nuestra ciudad.

Mayormente las cifras hablan de 12.0 millones de viajes hechos por 28, 960 unidades que se realizan en transporte público concesionado, prevaleciendo el modelo hombre-camión acarreando diversas deficiencias como: la informalidad, ya que presentan problemas con su gestión de pago, presentan unidades que superan los 20 años de edad, entre otras tantas (CtSEMBARQMéxico. (2015). Sistema Integrado de Transporte Público. 19/03/19, de CDMX Sitio web: https://theicct.org/sites/default/files/PresentacionSEDEMASITP_CTS%20EMBARQ.pdf) Es por ello que se debe apostar por migrar del concepto hombre-camión y crear empresas que operen con un modelo más riguroso de manera tal que sea más sencillo perfeccionar su servicio con el paso del tiempo, de tal manera que se adapten con más rapidez a las necesidades de los usuarios.

Así mismo dentro de este rubro se encuentran las empresas que operan corredores en la CDMX, con 7, 305 autobuses quienes entraron a un proyecto de

modernización de su parque vehicular en el periodo del año 2006 al 2015 beneficiando a tres corredores ya que se sustituyeron 344 unidades por 207 autobuses nuevos. Aún con ello deben pensar en mejorar sus áreas de oportunidad, tales como: mejorar su infraestructura, reforzar su área operativa e invertir en tecnología que mantenga informado al usuario sobre la operación en todo momento.

De la misma manera que el gobierno interviene para designar las concesiones para la explotación de servicio así también deberá intervenir en la aportación de los recursos que permita renovar el parque vehicular, si bien es complicado la renovación de las unidades para los prestamistas del servicio es de suma importancia renovar las unidades ya que de lo contrario influye a elevar costos a largo plazo, por eso la importancia de hacer un buen estudio que garantice que las unidades que se adquieran correspondan a la demanda que se les presentará.

Se expone a continuación el contenido de la tabla 1 ya que presenta la utilización porcentual de los diferentes modos de transporte utilizados en la zona urbana, entre los que destacan el transporte concesionado que está en función de las necesidades y de la accesibilidad en vías colectoras que se integran para alimentar a los sistemas de transporte masivo y su vez conectar poblados que se encuentran en condiciones demográficas complicadas.

Tabla 1. Viajes realizados en la CDMX en día hábil por cada modo de transporte.

<i>Modos de transporte</i>	<i>Transporte utilizado en viajes de la CDMX (%)</i>
Metro	38.2
MB	8.8
RTP	4
Microbús o Combi	67.8
Taxi	11.2
Mototaxi	4.1
Otro tipo	4.7

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2017¹

Así mismo es relevante saber que con base en datos de la Encuesta Origen-Destino 2017, diariamente el transporte público concesionado realiza el 67.8 % de los viajes de la CDMX (INEGI, 2018) lo que hace que estos modos de transporte cobren relevancia para ser analizados.

Por último, la ley de movilidad de la CDMX pretende garantizar y ofrecer a los diferentes grupos de usuarios opciones de servicios y modos de transporte, estos deben proporcionar disponibilidad, agilidad, seguridad, calidad y accesibilidad para reducir la dependencia del uso del automóvil particular. (Movilidad, 2014). Por tal motivo debemos apostar por mejorar los corredores que ya operan actualmente, como lo que se intenta aportar con el desarrollo de nuestro caso de estudio.

¹ Nota: La suma por modo de transporte utilizado, puede ser mayor que su total correspondiente, debido a que una persona puede emplear más de un modo de transporte.

II. Objetivos

Objetivo general

Analizar la operación de tres rutas de transporte público concesionado (112, 25 y 27), que circulan en los ejes viales 5 y 6 sur de la CDMX por medio de los estudios técnicos, para poder determinar el parque vehicular necesario que cubra la demanda actual.

Objetivo particular

- Describir las características principales de los ramales.
- Categorizar las vías de circulación de las rutas 25, 27 y 112.
- Realizar los estudios de demanda.
- Determinar el número de unidades necesarias para el servicio del transporte.
- Establecer propuestas de mejora en la operación.

III. Metodología de Estudios

En el presente capítulo se expondrán las definiciones técnicas empleadas en todo el desarrollo de la tesis, así como los tecnicismos de la metodología. Toda esta explicación se concentró en dos puntos: el marco metodológico y el marco teórico, a continuación, desglosamos cada una.

1.1 Marco Teórico:

Aquí se hace mención detallada de los fundamentos teóricos con la finalidad de plantear la hipótesis del caso de estudio. Por ello se decidió iniciar mencionando conceptos y formulas empleadas en la modelación.

Frecuencia de Servicio

La frecuencia (f) es el número de unidades que pasan en un punto dado en la ruta durante una hora (o cualquier período de tiempo considerado), siendo éste el inverso del intervalo.

La Frecuencia Máxima

La frecuencia máxima de llegadas de vehículos (f_{max}) se determina por el intervalo mínimo como:

Capacidad Vehicular

La capacidad vehicular (C_v) es el número total de espacios en el vehículo.

Programación del Servicio

Calcula sumando el número de asientos más los espacios de pie. Esta definición es aceptable para el metro, autobuses urbanos y líneas de trolebuses. Para trenes y autobuses regionales y foráneos, con longitudes de viaje promedio considerables y baja rotación de pasaje así como para taxis de ruta fija(colectivos), la capacidad de asientos es la que determina la capacidad vehicular y a que en el primer caso los tiempos de recorrido son grandes

y va en detrimento de su comodidad y en el segundo el diseño mismo de las unidades evita el transporte, dentro de normas de seguridad y comodidad, de usuarios de pie.

Volumen de Pasajeros

El volumen de pasajeros (p) es el número de usuarios que pasan por un punto fijo durante una hora, u otro período de tiempo específico. El volumen de pasajeros varía a lo largo de la ruta conforme las variaciones de la hora del día, día de la semana y época del año.

Máxima Demanda

Punto dentro de la ruta donde ocurre la máxima demanda de pasajeros a bordo de la unidad y establece el volumen de diseño de la ruta.

Volumen de Diseño

El volumen de diseño (P) es el que se presenta en la sección de máxima demanda de una ruta, y en consecuencia, el mayor volumen de cualquier parada o sección a lo largo de la ruta. Este volumen es el parámetro básico para determinar la capacidad de línea que debe ofrecerse.

Tiempo de Recorrido

El tiempo de recorrido (t_r) es el intervalo de tiempo programado entre salidas de un vehículo de una terminal (cierre de circuito) y su llegada a la terminal opuesta en una ruta, o en su caso, a la misma terminal de partida. El tiempo de recorrido se expresa usualmente en minutos.

Velocidad de Operación

La velocidad de operación (V_o) es la velocidad promedio de una unidad de transporte, en la cual se incluye el tiempo de parada en estaciones o paradas así como las demoras esperadas por razones de tránsito. Se calcula como la relación entre la longitud en un sentido (L) en kilómetros y el tiempo que tarda la unidad en recorrer dicha longitud, en minutos:

Tiempo de Ciclo o Vuelta

El tiempo de ciclo (t_c) es el tiempo total de viaje redondo para una unidad de transporte, esto es, el tiempo que tarda en volver a pasar la misma unidad por un punto determinado, el cual se expresa normalmente en minutos. Este tiempo está dado, en el caso de que sus tiempos de recorrido y terminal sean iguales en cada dirección, por:

Velocidad Comercial

Es la velocidad promedio (V_c) que una unidad de transporte mantiene para dar una vuelta completa.

La velocidad comercial es vital para el transportista ya que ésta determina directamente (junto con el intervalo) el tamaño requerido del parque vehicular y los costos de operación. La velocidad comercial siempre será menor que la velocidad de operación ya que la primera incluye los tiempos terminales, por lo que:

Tamaño del Parque Vehicular

El tamaño del parque vehicular (N_p) es el número total de unidades que operan en una ruta y la suma de éstas representa el parque total con que cuenta la empresa de transporte. El tamaño del parque vehicular consiste del número de vehículos requeridos para el servicio durante la hora de máxima demanda en todas las rutas (N); los vehículos en reserva (N_r) y; los vehículos que están en mantenimiento y reparación (N_m). Este valor se expresa por la siguiente fórmula:

Los volúmenes de tránsito son medidos con aforos vehiculares, que pueden ser manuales, mecánicos, combinados y automáticos. El método manual de conteo vehicular permite la clasificación de vehículos por tamaño, tipo, número de ocupantes, movimientos o vueltas, entre otras características, aunque presenta ciertas desventajas, es caro por requerir de mucha mano de obra, está sujeto a limitaciones humanas y no puede usarse para periodos largos de conteo.

Tiempo de Viaje

Tiempo que dura un vehículo para transitar por un segmento de vía.

Tiempo de Recorrido

Tiempo durante el cual el vehículo está en movimiento.

Marco metodológico:

En primer lugar, se partió de la Observación del problema, en ella se identificaron áreas de oportunidad que se pudieran atacar para mejorar el servicio actual por lo cual se logró definir explícitamente el problema existente en las rutas, se fue de lo general a lo particular para delimitar nuestro caso de estudio de manera tal que el objetivo general fuera alcanasable.

Posteriormente se plantearon las herramientas de modelación para argumentar el análisis con base en fundamentos de operación del transporte, herramientas matemáticas y todos los antecedentes de las disciplinas que pudieran coadyuvar al proceso cuantitativo.

Por consiguiente, en el punto de la experimentación se integró y relaciono la base de datos que se obtuvieron por medio de los aforos con algunas fórmulas aprendidas en la materia de Modelos de Demanda para obtener indicadores.

Luego entonces de la obtención de estos números, se realizó un análisis de los indicadores que arrojaron los procedimientos matemáticos y se procedió a plasmar los resultados que obtuvieron en los procesos antes mencionados.

Estudios de ascensos y descensos

Este estudio consiste en captar el número de usuarios que bajan y suben a lo largo de los recorridos que realiza una unidad de transporte público durante toda una jornada.

Para realizar estos estudios se toma como muestra una unidad, en la cual dos personas a las que se les denomina aforadores deben abordar la unidad

colocándose una en la parte delantera y otro en la parte trasera. Cada aforador contará con un formato que se presenta en la figura 1 en el que anotará su nombre, fecha, hora de salida de la base donde aborde la unidad, hora de llegada a la siguiente base, el número de personas que bajan o suben de la unidad, el nombre de la calle, deberán anotar un punto aproximado donde realicen el ascenso o descenso, ya sea entre que calle y que calle, centro comercial o alguna referencia, si es domicilio particular se anota el número de la casa como referencia, si es una parada establecida que cuente con infraestructura y nombre específico se anotará dicho nombre. El aforador deberá tomar con cronometro el tiempo que permanezca parada la unidad cuando se realicen ascensos o descensos.

El estudio de ascensos y descensos arrojará los siguientes parámetros e indicadores: la demanda total promedio diaria de la ruta en estudio, otros indicadores que arroja este estudio son; velocidad comercial, velocidad de operación, tiempos de demoras por detenciones, sistemas de control y por el ascensos y descensos de pasajeros, tiempos en terminales, índices de rotación, captación por km, ocupación por km, ocupación máxima, distancia recorrida por pasajero.

Estudio de la medición de frecuencias y ocupación visual (FOV) promedio de las unidades de transporte público.

Consiste en captar de manera visual la ocupación máxima en un vehículo de transporte público tanto usuarios sentados como de pie a lo largo de una jornada completa para cada unidad que pase por el punto de control o estación maestra, este estudio nos debe arrojar el número de unidades con en el que se cubrirá la demanda en todo el troncal, el reparto modal, grado de participación de cada ruta, además de los volúmenes de máxima demanda y hora valle.

Derivado de los estudios de ascenso y descenso se elegirán dos puntos de alta demanda, a estos puntos se les denomina estaciones maestras, para la captación de datos se colocan dos aforadores por sentido, el primer aforador tendrá un formato que se muestra en la figura 2 en el que anotará fecha, nombre de los aforadores, sentido que afora, nombre de la vialidad, condición climática, hora de inicio del aforo y hora final, así mismo anotará los datos que le dicte el

segundo aforador. El segundo aforador le dará los datos que observará de las unidades de transporte público que pasen por ese punto. Los datos que le dictará el segundo aforador son los siguientes datos.

- Hora de paso de la unidad.
- Número económico de la unidad (últimos dos números de la placa).
- Ruta.
- Ocupación (pasajeros a bordo), esto será una estimación del número de pasajeros que van a bordo.

Estudio de demoras a bordo de la unidad

El estudio de demoras a bordo de la unidad se puede realizar como complemento al estudio de ascenso y descenso, éste estudio tiene como finalidad tener tiempos de recorrido más exactos, velocidad comercial y operacional durante las diferentes horas del día. Otro dato importante que se puede rescatar de este estudio son las causas por las que se provocan las demoras, ya sea por dispositivos de control, número de paradas que realizan los choferes del transporte público o saturación de las vialidades.

Para realizar el estudio de demoras a bordo de la unidad, se requiere de un aforador que aborde una unidad muestra durante la jornada completa y anote los tiempos de demoras, los cuales serán clasificados en, tiempo de detención de vehículos, que es cuando la unidad se ve obligada a detenerse por que el auto que se encuentra adelante se detuvo, tiempos por dispositivos de control, estos dispositivos de control (semáforos), por último tiempos por parada de ascensos y descenso de pasajeros. El aforador deberá contar con un cronometro para tomar los tiempos de demoras, este accionara el cronometro en cuanto la unidad se detenga y le pondrá pause cuando la unidad arranque, esto lo hará las veces que sea necesario. Los tiempos serán a notados en un formato como el que se muestra en la figura 3, el cual también contendrá los siguientes datos.

Tramo de la vialidad en que tomo los tiempos de demora (entre que calle y que calle), esto pasa conocer los tramos más complicados del recorrido.

- Nombre del aforador
- Fecha
- Ruta
- Hora de inicio de recorrido
- Hora final del recorrido
- Sentido

Encuestas Origen Destino O-D

Las encuestas de preferencias declaradas y reveladas tienen la función de predecir el comportamiento de los individuos.

Las encuestas de preferencias reveladas PR tratan de medir los atributos de los individuos de alternativas de transporte elegidas como no elegidas, estas encuestas son utilizadas principalmente para escenarios futuros con cambios importantes en las infraestructuras de transporte o para modelos de demanda, a un que las encuestas PR pueden provocar sesgos ya que los usuarios pueden existen variables que no son incluidas en los modelos como las de confort y seguridad que para los usuarios de transporte público son primordiales.

Encuestas de preferencias Declaradas

Las encuestas de preferencias declaradas consisten en someter a los individuos a condiciones ficticias hipotéticas, en las cuales se dan opciones de diferentes modos de transportes que podrían utilizar, de este modo se mide la alternativa tomada por los individuos en diferentes condiciones. Para realizar esta parte del estudio los encuestadores serán distribuidos en diferentes puntos de Morelos, los aforadores contarán con formatos como el que se muestra en la figura

Capítulo 1

Transporte Público de Pasajeros de Medina Capacidad.

1.1 Acontecimientos más relevantes en el surgimiento del transporte público de mediana capacidad en la CDMX

Es importante recordar los acontecimientos que han marcado el transporte en nuestra ciudad a lo largo de la historia ya que nos muestra el desarrollo y como se ha ido adaptando a las necesidades de la población así como los retos que se deben enfrentar para las cubrir nuevas necesidades de movilidad.

La etapa de innovaciones enfocadas en el transporte público en las Ciudades en desarrollo empieza con la construcción de un sistema de tranvías a vapor en el centro Ciudad de México como primera línea esta se dirigía a Tlalpan, inaugurado el 12 de octubre de 1852. Después del proceso de pruebas en el servicio para el año de 1857 las autoridades locales dispusieron tranvías de vapor integrando vehículos de gasolina ofreciendo servicio en la parte de periférica de la ciudad. Para finalmente el 15 de enero de 1900, surgiera de manera oficial, el servicio de tranvías eléctricos en la Ciudad de México, visualizado en la figura 1.1. (Morrison, 2006).

Figura 1. 1 Tranvía en México



Fuente: (Google, 2018)

Hacia el año de 1946 el Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal adquirió en Estados Unidos las primeras unidades de trolebús, este hecho permitió que el 9 de marzo de 1951 se inaugurará en la primera ruta formal de Tacuba a Calzada de Tlalpan, representada en la figura 1.2. (Eléctricos, 2018) .

Figura 1. 2 Trolebús México.



Fuente: (Google, 2018)

Un servicio derivado del transporte eléctrico dirigido para atender la demanda de la zona sur de la ciudad es el tren ligero inaugurado en agosto de 1986 teniendo como destino Taxqueña-Estadio Azteca. (Eléctricos, 2018).

La trascendencia de la revisión de los nuevos sistemas de transporte en otros países, como el caso de Curitiba Brasil con la implementación de un sistema de transporte masivo en la ciudad conocido como BRT en México como Metrobús, copiando este sistema y adaptándolo en la Republica en caso de CDMX este se inauguró el 19 junio del 2015, iniciando operaciones con 80 autobuses en una longitud de 20 kilómetros de la primera línea (Aldaz, 2015).

Hasta la fecha de los transportes nuevos de trascendencia para la transportación de pasajeros surgió el modelo del teleférico que se inauguró el 4 de octubre 2016 que transporta a los mexiquenses de San Andrés La Cañada a la vía Morelos, en Ecatepec, Estado de México, se muestra en la figura 1.3 (Semanario, 2016).

Figura 1. 3 Teleférico



Fuente: (Google, 2018)

1.2 El servicio de transporte público y su importancia en el entorno.

El transporte urbano contiene una serie de elementos que impactan en su entorno, (Ángel, 1997):

- La existencia de al menos una persona o un objeto al transportar.
- Debe existir un motivo de viaje.
- Tener definido el origen como el destino.
- Contar con vías de comunicación para transitar.
- Definir el modo de transporte a emplearse.

Los componentes físicos esenciales en el transporte, consiste en tres de los cuales son (Ángel, 1997):

1. El usuario: este se considera al pasajero o como peatón.
2. La tecnología: integra a los vehículos o modos de transporte.
3. La vialidad: en todas sus variantes y composiciones.

Iniciando de la importancia tecnológica con el vehículo como medio de transporte, este se puede clasificar bajo diferentes ámbitos, diferenciado por el número de pasajeros que transporta o el número de viajes que realizan a lo largo del día, (Ángel M. M., 2002):

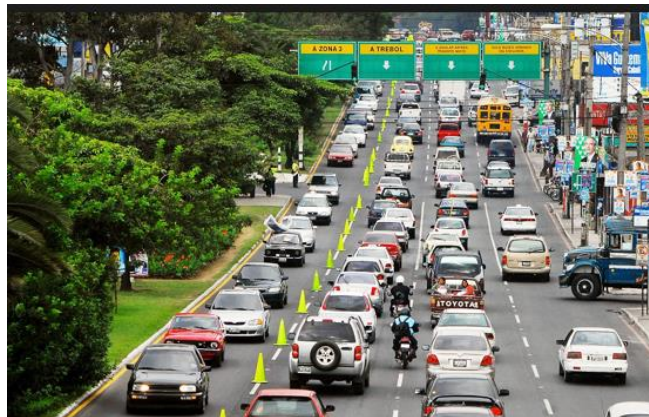
- Transporte privado-este se caracteriza en la prestación de servicio por un mismo dueño conocido como particular, circulando por vialidades de gobierno, entrando a esta clasificación los modos de transporte como: el automóvil, bicicleta, motocicleta y peatón, (Ángel M. M., 2002).

- Transporte de alquiler-este tipo de servicio se define por el pago de tarifas por medio de vehículos asignados a un chofer o empleado que se ajusta a los deseos de los pasajeros, encontrándose casos como: taxis y servicios colectivos especiales de tipo escolar, (Ángel M. M., 2002).
- Transporte público-está modalidad está compuesta por rutas fijas y horarios predeterminados mediante un pago lo puede utilizar cualquier persona o pago de tarifa establecida, ejemplificando el transporte concesionado (Ángel M. M., 2002).

Los elementos físicos la vía juega un papel fundamental para la operación del servicio de transporte público, en muchos casos se requiere infraestructura especial, conocido como derecho de vía esto también incluye al peatón, (Ángel M. M., 2002):

- Derecho de vía tipo C, representado en la vialidad la circulación del transporte en su superficie de rodamiento por varios modos de transporte, se considera como tránsito mixto, un ejemplo serían los ejes viales en CDMX, ver figura 1.4 (Ángel M. M., 2002).

Figura 1. 4 Vialidad tipo C



Fuente: (Google, 2018)

- Derecho de vía tipo B, en esta infraestructura la superficie muestra una separación física longitudinal con el tránsito, compuestas de guarniciones o barreras, caracterizada por solamente compartir cruces con los modos de transporte en caso de la CDMX se considera este tipo de derecho de vía el tren ligero y Metrobús, (Ángel M. M., 2002).

- Derecho de vía Tipo A, la vía muestra un derecho exclusivo sin interferencia de vehículos y peatones, puede presentarse de manera subterránea, elevada o a nivel el caso específico es las líneas de metro, (Ángel M. M., 2002).

1.3 Servicio de Transporte Público en la Actual CDMX

1.3.1 Sistema RTP

Sistema de movilidad Red de Transporte de Pasajeros (RTP) es un servicio público de pasajeros en la CDMX, subsidiado por el gobierno de la Ciudad, el servicio se presta de manera organizada buscando satisfacer las necesidades de movilidad de la población, orientado a ser obligatorio y regular, atendiendo clases populares bajo principios de seguridad, confort y calidad a partir de los siguientes requerimientos, (M1, 2018):

- Disminuir las emisiones contaminantes y cuidar el medio ambiente.
- Asegurar el servicio de transporte en casos de contingencia.
- Estar activo en el programa de reordenación del transporte.

Por tales motivos, el 7 de enero del 2000 se publicó en la gaceta oficial del Distrito Federal el decreto la creación de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), iniciando operaciones 1 de marzo año 2000, con 860 autobuses y 75 rutas, (M1, 2018).

Actualmente la red de transporte cuenta con los servicios:

- Servicio Ecobús.
- Servicio Expreso.
- Servicio Atenea.
- Servicio Nocturno.

Figura 1. 5 Servicio Atenea.



Fuente: (Google, 2018).

Nochebús fue puesto en marcha por el Gobierno de la Ciudad de México y cuenta con once rutas de transporte público que operan de 00:00 a las 05:00 horas, los siete días de la semana, durante todo el año, Como parte del programa de transporte, el Sistema de Movilidad 1, ofrece el servicio nocturno en seis rutas la tabla 1.1.1 muestra los recorridos.

Tabla 1.1 1. Rutas de servicio Nocturno

RUTA	ORIGEN	DESTINO
11-A	ARAGÓN	METRO CHAPULTEPEC POR AV. 604
47-A	ALAMEDA ORIENTE	XOCHIMILCO/BOSQUE DE NATIVITAS
57-A	METRO CUATRO CAMINOS	METRO CONSTITUCIÓN DE 1917
76	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	LA VILLA/CANTERA POR PALMAS
115	JESÚS DEL MONTE (CUAJIMALPA)	METRO TACUBAYA
200	CIRCUITO BICENTENARIO	

Elaboración propia (M1, 2018).

1.3.2. Tren ligero.

El Tren Ligero forma parte de la red del Servicio de Transportes Eléctricos de la CDMX, el cual opera en el Sur de la Ciudad de México prestado un servicio de transporte no contaminante a la población de las Delegaciones Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco, brindando su servicio a través de 16 estaciones y 2 terminales, mediante 20 trenes dobles acoplados con doble cabina de mando con capacidad máxima de 374 pasajeros por unidad. Cuenta con una línea de 13,04 kilómetros, ver figura 1.6.

Figura 1. 6 Estaciones del Tren Ligero

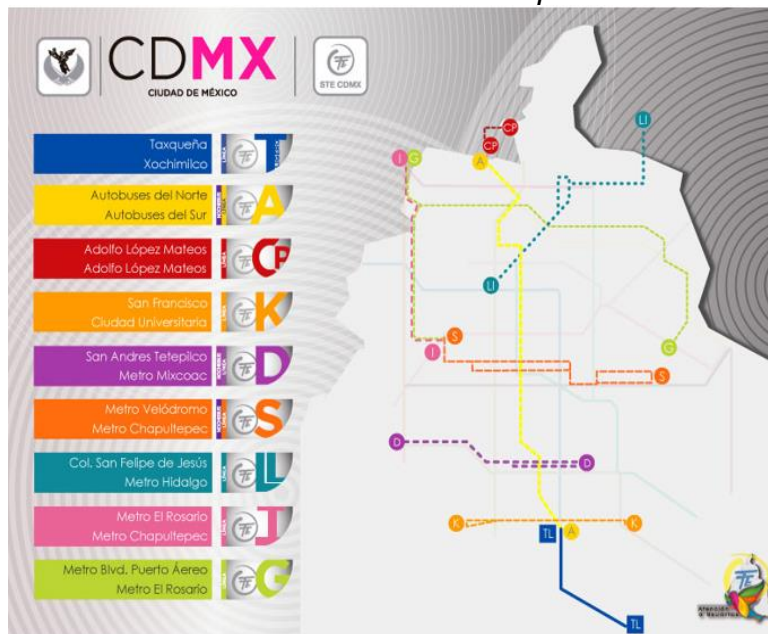


Fuente: (Google, 2018)

1.3.3. Trolebús.

El servicio de transporte eléctrico cero emisiones consta de una longitud de operación de 203.64 kilómetros, incluye los Corredores "Eje Central", Eje 2 - 2A Sur y el nuevo Corredor Cero Emisiones Bus - Bici "Eje 7 - 7A Sur", inaugurado el 1 de noviembre de 2012. La flota vehicular programada es de 290 trolebuses, los cuales operan a un intervalo de paso promedio de 4.0 minutos, todas dentro de la CDMX, ver figura 1.7.

Figura 1. 7 Estaciones del Sistema del Transporte Eléctrico.



Fuente: (Google, 2018)

1.4 Movilidad en la CDMX

La encuesta origen y destino 2017, es una herramienta estadística que permite saber los motivos de viaje de la población de la Zona Metropolitana del Valle de México, la duración de los viajes, costos además de las características sociodemográficas de la población.

La Tabla 1.1.2, muestra los viajes que se definen en la Encuesta Origen-Destino como “el recorrido de un lugar de origen a uno de destino, con un propósito específico, en que se usa uno o varios medios de transporte o se camina”. Así, se identifica que en un día entre semana en la ZMVM se realizan 34.56 millones de viajes, de estos, 11.15 son exclusivamente de modo caminando, eliminando este tipo de viajes, se tienen 23.41 millones de viajes en los que se utiliza algún modo de transporte público o privado. En el 2007 el monto de viajes, bajo esta última situación, fue de 21.9 millones, (INEGI, 2017).

Tabla 1.1 2 Los Viajes realizados en un día entre semana por la población de 6 años y más, por tipo y modo de transporte utilizado en al menos uno de sus tramos, según área geográfica de origen del viaje.

Modo de transporte	Millones de viajes	
	ZMVM	CDMX
Total	34.6	17.3
Transporte público	15.57	8.62
Transporte privado	7.29	4.06
Bicicleta	0.72	0.24
Exclusivamente caminado	11.15	4.5
Otro modo de transporte	0.04	0.02

Elaboración propia con información de (INEGI, 2017)

Capítulo 2

Condiciones Operativas de las rutas 112, 27 y 25

2.1. Descripción de la ruta 112 del corredor Eje 5 y 6 Sur.

La ruta 112, se integra de 7 ramales, de los cuales, únicamente 2 son parte del documento de tesis, las derivaciones son el ramal 46 que va de Sta. Catarina – Observatorio y el ramal 112 que va de OASIS – Observatorio. El primer ramal, recorre un total de 4 delegaciones las cuales son, Iztapalapa, Iztacalco, Benito Juárez y Álvaro Obregón, mientras que el último ramal, incluye las mismas delegaciones que el recorrido anterior, con la diferencia que de que interseca con una delegación más, la cual es, la delegación Tláhuac, muestra la Tabla 1.1.3.

Tabla 1.1 3 Ramales de estudio ruta 112 GMT,

RECORRIDO	Número de Ramal
Santa Catarina – Observatorio	46
OASIS – Observatorio	112

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Así mismo, los ramales inician sus recorridos en diferentes puntos de origen, el ramal 46, inicia operaciones en la delegación Tláhuac, específicamente en la colonia Ampliación Santa Catarina (conocida como Santa Catarina y el Hospital Psiquiátrico) y concluye en la Colonia Acueducto en la delegación Álvaro Obregón (CETRAM Observatorio).

Recorrido OASIS – Observatorio (Ramal 112)

El ramal 112, inicia operaciones en la Colonia Santa Martha Acatitla (estación conocida como OASIS) en la delegación Iztapalapa, y concluye sus operaciones en la misma terminal que el ramal 46, así mismo, el Ramal cruza avenidas y ejes viales principales, como el eje 8. Ermita Iztapalapa, Av. Guelatao, Anillo Periférico, Eje Central Lázaro Cárdenas y la Av. Insurgentes Sur, entre otras.

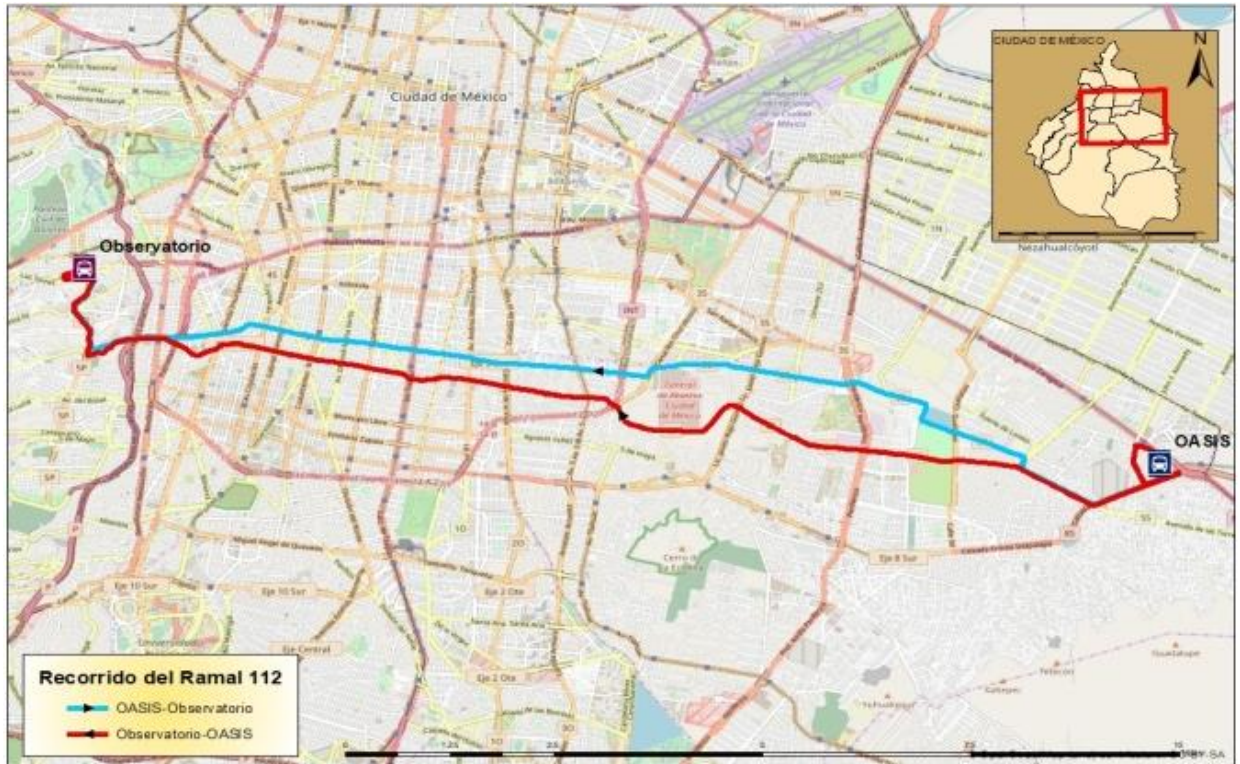
Tabla 1.1 4 Ramal Ruta 112 GMT Oasis-Observatorio.

ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (Km)
OASIS	Observatorio	30
Observatorio	OASIS	31

Fuente:Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Al igual que el Ramal anterior, el Ramal 112 no cuenta con paradas establecidas, por lo que se realizará una propuesta dentro del estudio, de tal manera que permita la operación del derrotero; de igual manera se incluye la localización y la distancia entre ellas.

Figura 1. 8 Ramal 112 Oasis-Observatorio, recorrido del Ramal 112.



Elaboración propia con información de consultores de eco conducción.

Tabla 1.1. 5 Ramal Ruta 112 GMT Santa Catarina-Observatorio.

ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (Km)
Santa Catarina	Observatorio	36
Observatorio	Santa Catarina	34

Fuente:Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Actualmente el ramal, no cuenta con paradas establecidas, sin embargo se realiza una propuesta de tal manera que permitan la operación del derrotero de forma eficiente, segura y rápida, dicha propuesta incluye la localización y la distancia entre ellas.

2.2. Recorrido Central de Abastos – San Antonio (Ramal 25)

El ramal 25, inicia operaciones en la Colonia Centra de Abasto (estación conocida también como el paradero de las pescaderías) en la delegación Iztapalapa, y concluye sus operaciones entre los límites de las colonias San Pedro de los Pinos y Santa María Nonoalco, en la delegación Benito Juárez.

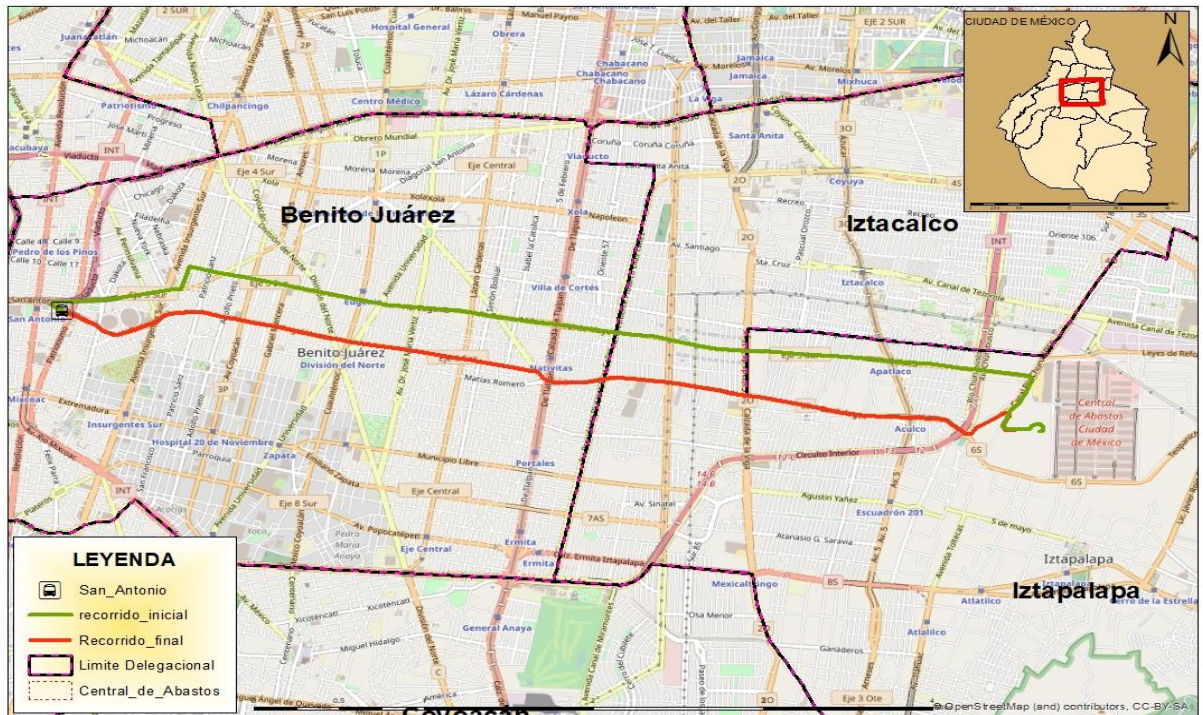
El Ramal, cruza avenidas y ejes viales principales, como el Eje 2 Oriente. Calzada. De la Viga, el Eje Central Lázaro Cárdenas, la Av. Universidad y División del Norte entre otras.

Tabla 1.1. 6 Ramal Ruta 25 Central de Abastos- San Antonio.

ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (Km)
CENTRAL DE ABASTOS	SN. ANTONIO	11
SN. ANTONIO	CENTRAL DE ABASTOS	10

Elaboración propia con información de consultores de eco conducción.

Figura 1. 9 Ramal 25.



Elaboración propia con información de consultores de eco conducción.

2.3. Recorrido Central de Abastos – Av. Revolución (Ramal 27)

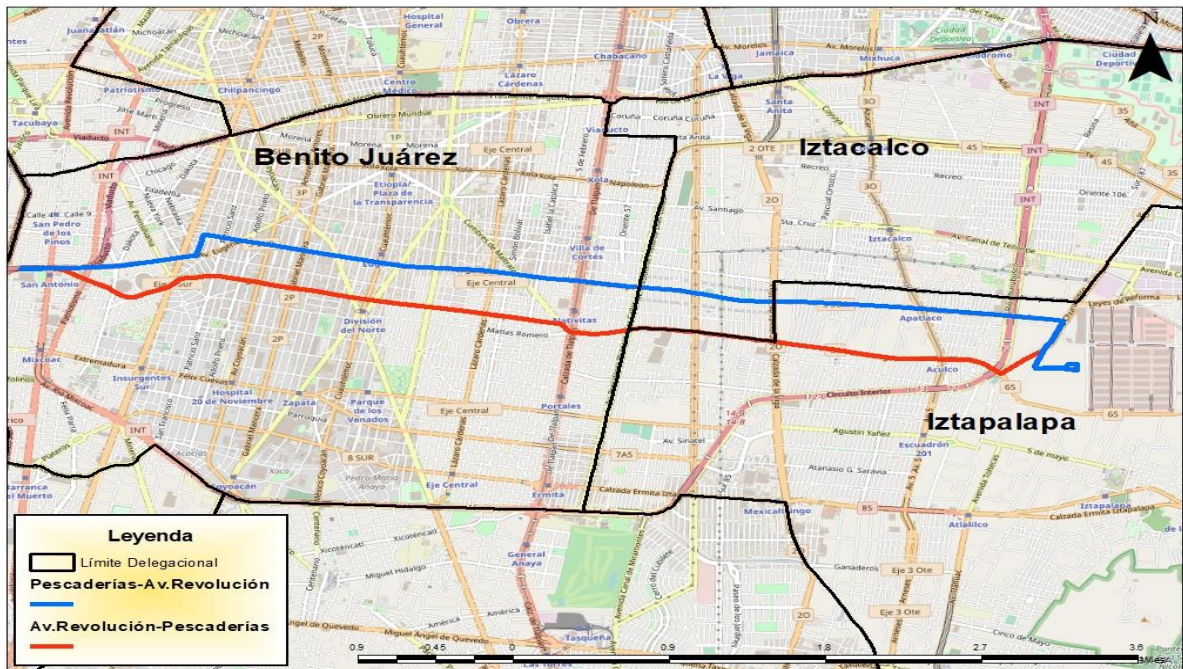
El ramal 27, inicia operaciones específicamente en la estación del metro Apatlaco (línea 8), misma que se ubica entre las colonias Purísima Atlazolpa y el Pueblo de Magdalena Atlazolpa, ambas pertenecientes a la delegación Iztapalapa, y concluye sus operaciones entre los límites de las colonias San Pedro de los Pinos y Santa María Nonoalco, en la delegación Benito Juárez, siendo la Av. Revolución, el termino del corredor. El Ramal, cruza avenidas y ejes viales principales, como lo son: el Eje 2 Oriente. Calzada. De la Viga, el Eje Central Lázaro Cárdenas, la Av. Universidad, División del Norte., Av. Insurgentes Sur y Patriotismo, entre otras

Tabla 1.1 7 Ramal ruta 27 Central de abastos-Av. Revolución.

ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (Km)
Central de Abastos	Av. Revolución	12
Av. Revolución	Central de Abastos	11

Fuente:Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Figura 1. 10 Ramal Ruta 27 Central de Abastos-San Antonio, ramal 27.



Elaboración Propia con información de consultores de eco conducción.

2.4. Descripción de la estructura del corredor

Así mismo, los ramales se consideran como “Rutas alimentadoras”, mismas que operan en calles colectoras, ya que existe una relación que involucra durante el recorrido, a las calles principales con las calles locales, proporcionando a su vez acceso a las propiedades colindantes y conectando con el sistema de autopistas (por ejemplo la Autopista México – Puebla) y vías rápidas.

Es importante mencionar que los derroteros constituyen una importante conexión para los viajes inter zonales de la Ciudad de México, dado que se permite la interconexión de viajes entre los distintos sistemas de transporte masivo, como el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC Metro), Metrobús (MB) y el Servicio

de Transportes Eléctricos (TROLEBÚS). A continuación se mencionan las conexiones con las distintas líneas y estaciones (respectivamente) del STC Metro, así como de Metrobús y TROLEBÚS.

Es importante mencionar que las conexiones de los ramales 112 y 46, son las mismas en cualquiera de las líneas que integran los sistemas de transporte. La tabla 2.1.1, muestra los atributos de la ruta 112 y 44, que corresponde a la longitud de recorrido de origen a destino, de ambos ramales, la velocidad mínima alcanzada en recorridos en los tiempos de carga máxima del tránsito, representando en promedio 15,5 km/hora en los dos recorridos, se puede alcanzar velocidades altas en la autopista.

Tabla 2.1. 1 Atributos por Ramal Ruta 112 GMT.

TIPO DE RAMAL	Ramal 112	
Recorrido	Oasis Observatorio	Observatorio Oasis
Longitud del recorrido (km)	32	33
Velocidad mínima (km/h)	15	15
Velocidad máxima (km/h)	60	60

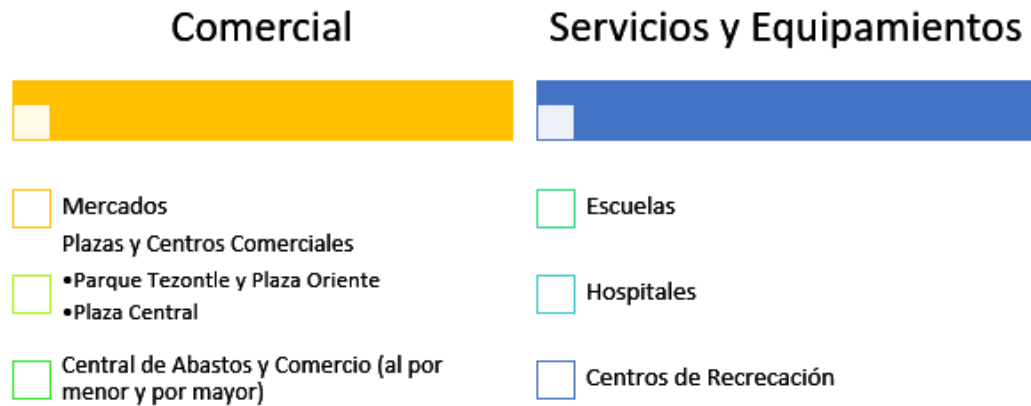
Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Otro factor importante relacionado con el recorrido de los derroteros en estudio, son los elementos a tractores y generadores de viaje, ya que como se pudo apreciar en los mapas anteriores, los derroteros constituyen una importante conexión con otros modos de transporte para la realización de viajes tanto internos como externos.

El uso de suelo por ejemplo, es un elemento que permite cuantificar la cantidad de viajes internos y externos que se realizan en una zona determinada, este mismo, también puede ser un elemento que justifica los motivos de viaje y un buen indicador que manifieste aquellos motivos de viaje.

Para el caso en estudio, el uso de suelo de la zona es mixto (habitacional, comercial y de servicios), corroborando los datos con base a los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano de la Ciudad de México,² así como de sus planos de divulgación delegacional.

Figura 2. 1 Clasificación del uso de suelo.

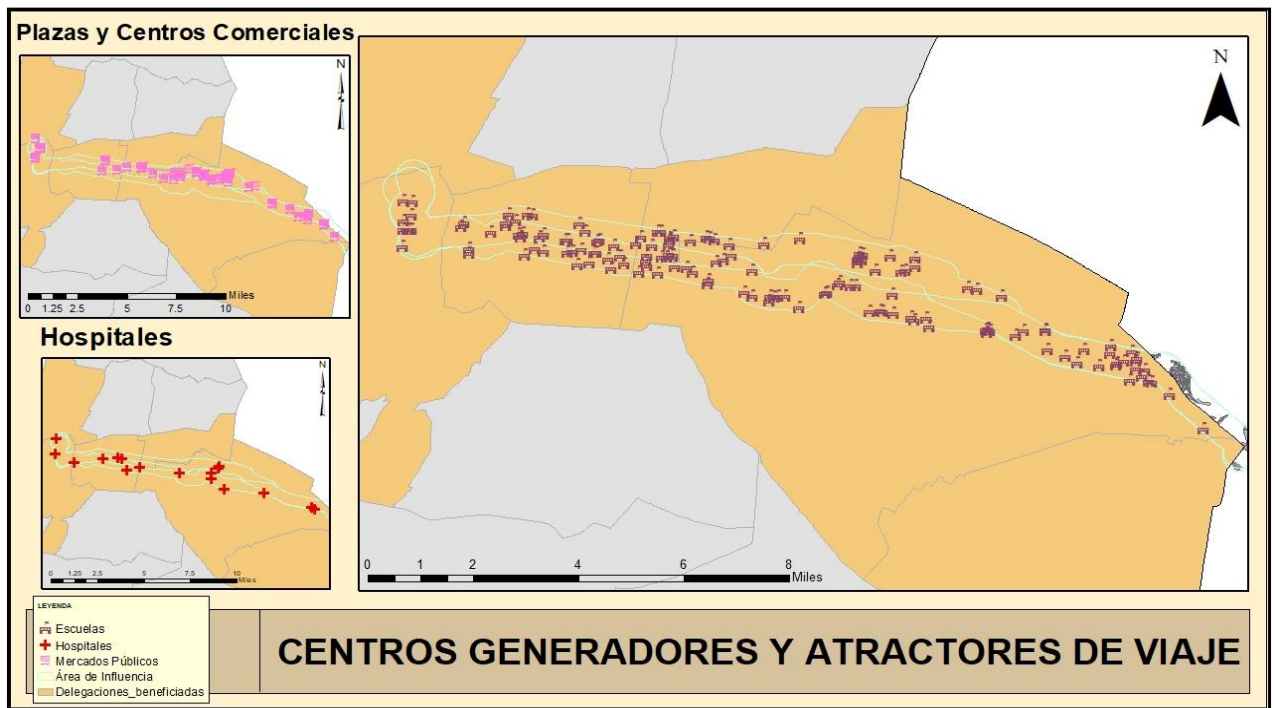


Elaboración Propia con información de consultores de eco conducción.

²<http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/programas-de-desarrollo/programas-delegacionales>

El siguiente mapa muestra los diferentes establecimientos locatarios que se relacionan a lo largo del derrotero en un perímetro de 500 metros a la redonda.³ Es importante mencionar que el uso de suelo habitacional, tiene presencia al 100% durante todo el recorrido, solo que se omite su visualización por fines prácticos.

Figura 2. 2 Equipamientos y servicios generadores y a tractores de viaje ramal 46 y 112.



Elaboración propia con información de consultores de eco conducción.

³ Distancia estándar en la que una persona con discapacidades diferentes es capaz de recorrer y poder tener acceso a la ruta

Por otro lado, para el caso de los ramales de la Ruta 25 y 27, cuentan con los siguientes atributos.

La tabla 2.1.2, muestra los atributos de la ruta 25 y 27, que corresponde a la longitud de recorrido de origen a destino, de ambos ramales, la velocidad mínima alcanzada en recorridos en los tiempos de carga máxima del tránsito, representando en promedio 30,0 km/ hora en los dos recorridos.

Tabla 2.1. 2 Atributos por ramal Ruta 25 y 27.

TIPO DE RAMAL	Ramal 25		Ramal 27	
	Central de Abastos San Antonio	San Antonio-Central de Abastos	Central de Abastos Av. Revolución	Av. Revolución Central de Abastos
Longitud del recorrido (km)	11	10	12	11
Velocidad mínima (km/h)	30	30	30	30
Velocidad máxima (km/h)	60	60	60	60

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Los ramales, funcionan como “Rutas alimentadoras”, ya que al igual que los ramales 25 y 27, operan en calles colectoras, mismas que aúnan relaciones con calles principales y locales, proporcionando acceso a las propiedades colindantes. De igual manera, conservan la interconexión con los distintos sistemas de transporte masivo, como el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC Metro), Metrobús (MB) y el Servicio de Transportes Eléctricos (TROLEBÚS). Las conexiones con las distintas líneas y estaciones (respectivamente) del STC Metro, así como de Metrobús y TROLEBÚS.

2.5. Ocupación porcentual de las rutas 112, 27 y 25

La Tabla 2.1.3, muestra la ocupación porcentual del corredor Eje 6 y 5 sur que lo componen las rutas 112, 27 y 25, la mayor ocupación del corredor es el ramal de recorrido que engloba a todas las rutas es el de Santa Catarina-Observatorio.

Tabla 2.1. 3 Ocupación porcentual Ruta 112.

	Ramal	Distancia que entra en el corredor (km)	Representación porcentual (%)
Ruta 112	Santa Catarina-Observatorio	36	100%
	Observatorio-Santa Catarina	34	100%
	OASIS-Observatorio	32	89%
	Observatorio-Observatorio	33	97%

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

2.6. Terminales y Estaciones Intertramo

Las propuesta de paradas para el corredor se basan en los trabajos realizados en campo y de los resultados obtenidos del análisis del estudio de ascensos y descensos, tomando como los elementos principales para estas propuestas la afluencia de pasajeros en los puntos de alta demanda del corredor, las distancias máximas para que los usuarios puedan acceder al transporte creando un distancia homogénea de cada una de las paradas que se encuentran en el rango de 300 metros hasta 500 metros tomando como promedio 500 metros entre paradas.

Tabla 2.1. 4 Corredor Sentido Oriente-Poniente.

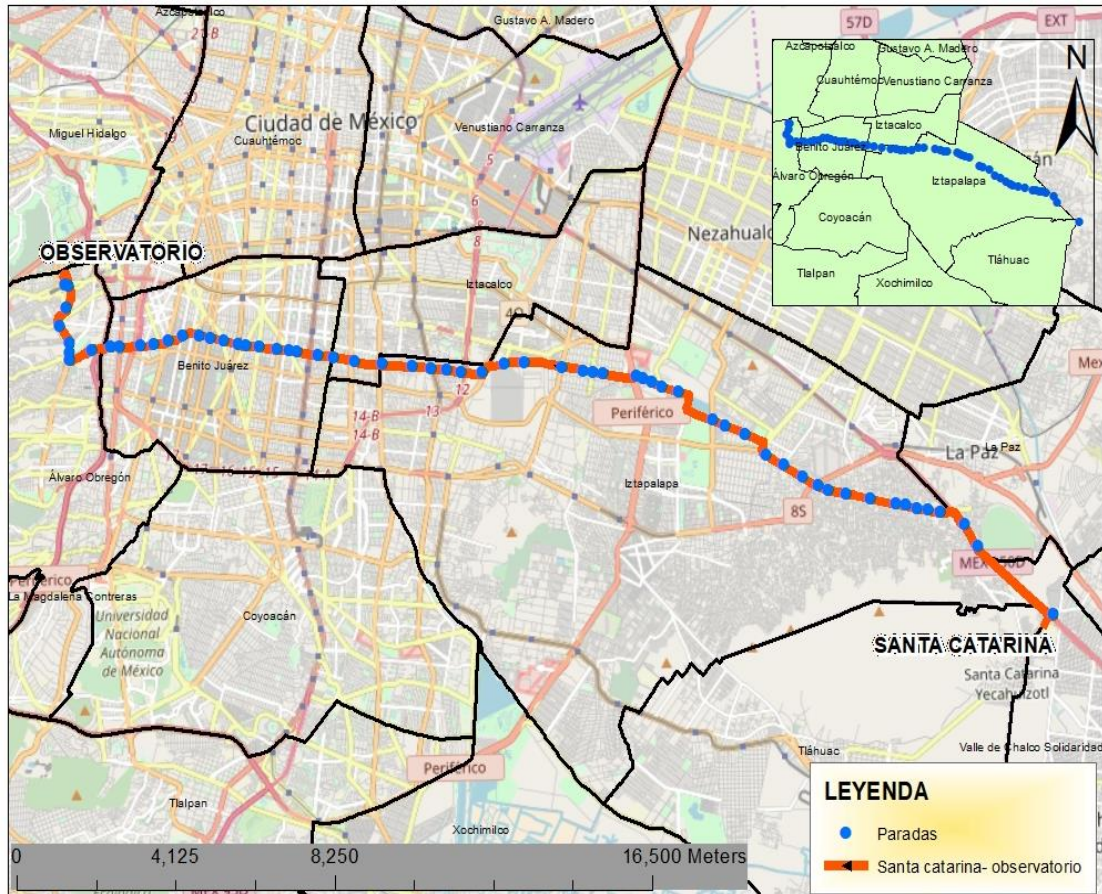
N°	Distancia entre paradas (metros)	Nombre de la vía de circulación.	Referencia de cruce de la calle.	Parada.
1	0	Autopista México-Puebla	Av. Agricultura	Base Santa Catarina
2	380	Autopista México-Puebla	Calle Ixchel	Ixchel
3	2600	Autopista México-Puebla	Nicolás Bravo	Nicolás Bravo
4	611	Autopista México-Puebla	Nicolás Mendoza	Nicolás Mendoza
5	708	Av. De las Torres	Lázaro Cárdenas	Lázaro Cárdenas
6	321	Av. De las Torres	Minas	Minas
7	299	Av. De las Torres	Av. Unión De la Colonos	Unión De la Colonos
8	275	Av. De las Torres	Olvido	Olvido
9	298	Av. De las Torres	Pípila	Pípila
10	490	Av. De las Torres	Pino	Pino
11	632	Av. De las Torres	Santa Cruz	Santa Cruz
12	472	Av. De las Torres	Octavio Sentíes	Octavio Sentíes
13	290	Av. De las Torres	Ermita Iztapalapa	Ermita
14	465	Av. De las Torres	Av. Cuauhtémoc	Cuauhtémoc
15	557	Av. De las Torres	Av. México	Av. México
16	513	Av. De las Torres	Vicente Guerrero	Vicente Guerrero
17	867	Av. Circunvalación	Plan de Ayala	Plan de Ayala
18	542	Av. Circunvalación	Batalla 5 de Mayo	5 de Mayo

19	340	Av. Circunvalación	Av. Guelatao	Guelatao
20	1380	Pról. Marcelino Buendía	Av. 5	Av. 5
21	445	Pról. Marcelino Buendía	Rosario Castellanos	Rosario Castellanos
22	287	Pról. Marcelino Buendía	Cadena Azul	Cadena Azul
23	238	Pról. Marcelino Buendía	Calle 5 sur	Escuela nacional de instructores
N°	Distancia entre paradas (metros)	Nombre de la vía de circulación.	Referencia de cruce de la calle.	Parada.
24	207	Pról. Marcelino Buendía	Av. Canal de San Juan (Periférico)	Periférico
25	854	Av. Leyes de Reforma	11 de Enero de 1861	11 de Enero de 1861
26	265	Av. Leyes de Reforma	Av. Guerra de Reforma	Guerra de Reforma
27	533	Av. Leyes de Reforma	Av. Rojo Gómez	Rojo Gómez
28	911	Av. Leyes de Reforma	Baratillo	Baratillo
29	535	Av. Leyes de Reforma	Central de Abastos	Central de Abastos
30	634	Canal Rio Churubusco	Archivistas	Canal Rio Churubusco
31	570	Sta. María La Purísima	Av. Rio Churubusco	Av. Rio Churubusco
32	357	Sta. María La Purísima	Picos VI B	Picos VI B
33	408	Sta. María La Purísima	Apatlaco	Apatlaco
34	538	Sta. María La Purísima	José María Morelos	José María Morelos
35	708	Sta. María La Purísima	Calzada De La Viga	Calzada De La Viga
36	741	Playa Villa Del Mar	Av. Andrés Molina Enríquez	Andrés Molina Enríquez
37	530	Playa Villa Del Mar	Av. Pdte. Plutarco Elías Calles	Plutarco Elías Calles
38	409	Primero de Mayo	Calzada de Tlalpan	Calzada de Tlalpan
39	543	Ramos Millán	Isabela Católica	Isabela Católica

40	211	Ramos Millán	Cumbres de Maltrata	Cumbres de Maltrata
41	317	Ramos Millán	Eje Central Lázaro Cárdenas	Eje Central Lázaro Cárdenas
42	466	Eugenia	Dr. José María Vertiz	Dr. José María Vertiz
43	348	Eugenia	Av. Universidad	Av. Universidad
44	200	Eugenia	Av. Cuauhtémoc	Av. Cuauhtémoc
N°	Distancia entre paradas (metros)	Nombre de la vía de circulación.	Referencia de cruce de la calle.	Parada.
45	400	Eugenia	Av. División del norte	Av. División del norte
46	324	Eugenia	Gabriel Mancera	Gabriel Mancera
47	323	Eugenia	Av. Coyoacán	Av. Coyoacán
48	456	Av. Colonia Del Valle	Patricio Sanz	Patricio Sanz
49	396	Av. Colonia Del Valle	Av. Insurgentes Sur	Av. Insurgentes Sur
50	371	San Antonio	Calle indiana	Calle indiana
51	296	San Antonio	Calle Agustín Rondín	Calle Agustín Rondín
52	544	San Antonio	Av. Revolución	Av. Revolución
53	230	San Antonio	Av. Los Pinos	Av. Los Pinos
54	474	San Antonio	Anillo Periférico	Anillo Periférico

Elaboración propia con información de consultores de eco conducción.

. Figura 2. 3 Corredor Eje 5 y 6 Sur, dirección Oriente-Poniente.



Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

Tabla 2.1. 5 Corredor Sentido Poniente-Oriente.

N°	Distancia entre paradas (metros)	Nombre de la vía de circulación.	Referencia de cruce de la calle.	Parada.
1	0	Calzada Minas De Arena	Calzada Minas De Arena	CETRAM Observatorio
2	730	Calle Sur 122	Av. De las Torres	Av. De las Torres
3	519	Calle Sur 122	El Camino Real de Toluca	El Camino Real de Toluca
4	350	Calle Sur 122	Batallón De San Patricio	Batallón De San Patricio
5	386	Escuadrón 201	Antigua Vía A La Vente	Antigua Vía A La Vente
6	287	Escuadrón 201	Av. Central	Av. Central

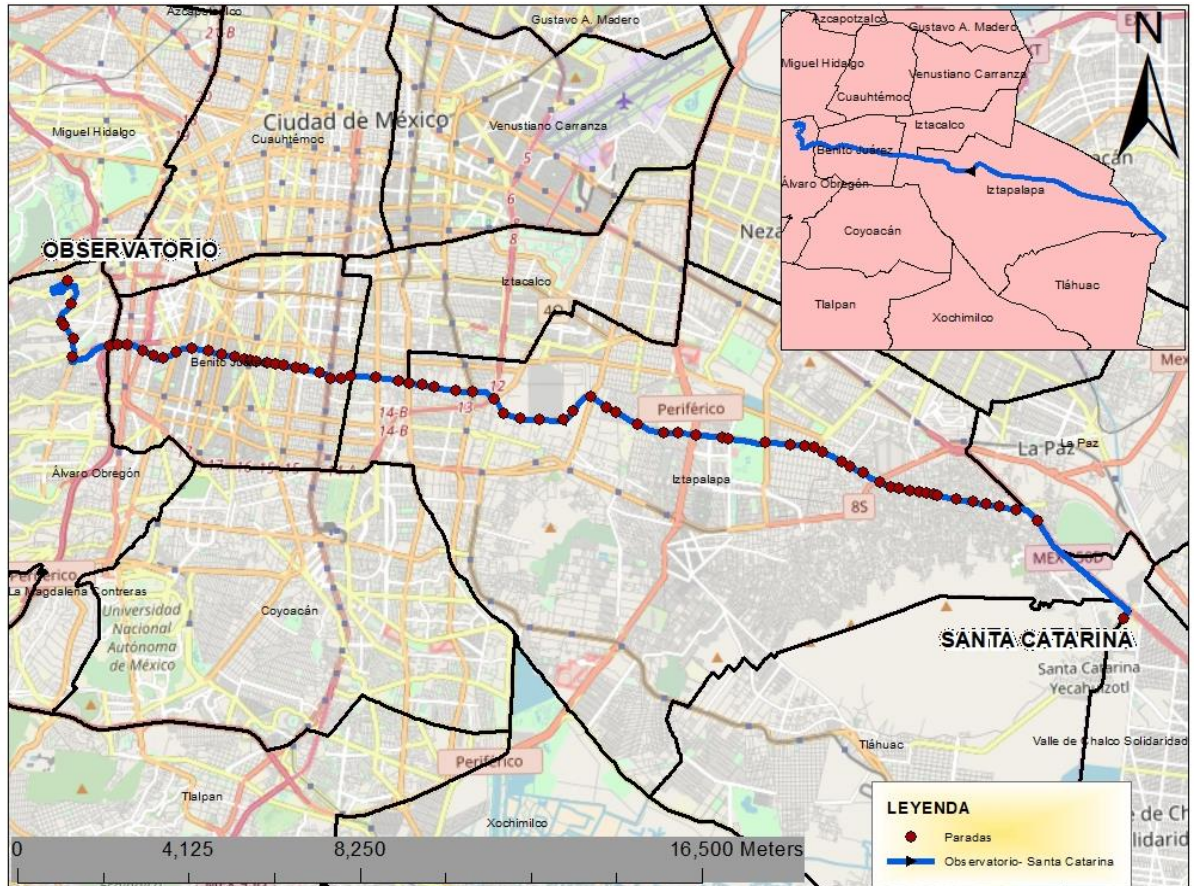
7	453	Escuadrón 201	Escandón	Escandón
8	1009	San Antonio	Anillo Periférico	Periférico
9	237	Av. San Antonio	Av. Los Pinos	Av. Los Pinos
10	211	Av. San Antonio	Av. Revolución	Av. Revolución
11	401	Eje 6 Sur Tintoreto	Cto. Interior	Cto. Interior
12	300	Eje 6 Sur Tintoreto	Augusto Rondín	Augusto Rondín
13	264	Eje 6 Sur Tintoreto	Holbein	Holbein
14	349	Holbein	Av. Insurgentes Sur	Av. Insurgentes Sur
15	408	Ángel Urraza	Patricio Sanz	Patricio Sanz
16	421	Ángel Urraza	Av. Coyoacán	Av. Coyoacán
17	308	Ángel Urraza	Gabriel Mancera	Gabriel Mancera
18	321	Ángel Urraza	Heriberto frías	Heriberto frías
19	236	Ángel Urraza	Av. División Del Norte	Av. División Del Norte
20	157	Ángel Urraza	Avenida Cuauhtémoc	Avenida Cuauhtémoc
21	200	Ángel Urraza	Avenida Universidad	Avenida Universidad
22	277	Ángel Urraza	Tajín	Tajín
23	231	Ángel Urraza	Dr. José María Vertiz	Dr. José María Vertiz
24	200	Ángel Urraza	Mitla	Mitla
25	308	Ángel Urraza	Eje Central Lázaro Cárdenas	Eje Central Lázaro Cárdenas
26	201	Ángel Urraza	Bolívar	Bolívar
27	401	Ángel Urraza	Alemania	Alemania
N°	Distancia entre paradas (metros)	Nombre de la vía de circulación.	Referencia de cruce de la calle.	Parada.
28	315	Ángel Urraza	Tlalpan	Tlalpan
29	255	Av. Morelos	Lourdes	Lourdes
30	232	Av. Morelos	Av. Pdte. Plutarco Elías Calles	Av. Pdte. Plutarco Elías Calles
31	580	Playa Pie de La Cuesta	Av. Andrés Molina Enríquez	Av. Andrés Molina Enríquez
32	224	Playa Pie de La Cuesta	Playa de la Cuesta	Playa de la Cuesta
33	328	Playa Pie de La Cuesta	Pie de Salagua	Pie de Salagua
34	278	Playa Pie de La Cuesta	Calzada de la Viga	Calzada de la Viga
35	316	Cardiólogos	Dibujantes	Dibujantes

36	300	Cardiólogos	Independencia	Independencia
37	517	Cardiólogos	Mecanógrafos	Mecanógrafos
38	409	Trabajadoras Sociales	Metro Aculco	Metro Aculco
39	558	Trabajadoras Sociales	Av. Rio Churubusco	Av. Rio Churubusco
40	430	Trabajadoras Sociales	México Hualquilla	México Hualquilla
41	421	Trabajadoras Sociales	Ticomán	Ticomán
42	473	Trabajadoras Sociales	Palacio	Palacio
43	580	Trabajadoras Sociales	Pról. Estrella	Pról. Estrella
44	340	Trabajadoras Sociales	Zapotla	Zapotla
45	575	Trabajadoras Sociales	Av. Rojo Gómez	Av. Rojo Gómez
46	466	Trabajadoras Sociales	Agustín Melgar	Agustín Melgar
47	264	Trabajadoras Sociales	Av. San Rafael Atlixco	Av. San Rafael Atlixco
48	530	Av. Jalisco	Av. Michoacán	Av. Michoacán
49	635	Av. Luis Méndez	Calle 2 Esteban Monroy	Esteban Monroy
50	340	Av. Luis Méndez	Calle 1 Alejo Rico	Calle 1 Alejo Rico
51	437	Av. Luis Méndez	Anillo Periférico	Anillo Periférico
52	321	Av. Luis Méndez	Campaña del Ébano	Campaña del Ébano
53	296	Av. Luis Méndez	Celestino Gasca	Celestino Gasca
N°	Distancia entre paradas (metros)	Nombre de la vía de circulación.	Referencia de cruce de la calle.	Parada.
54	171	Av. Luis Méndez	Av. Genaro Estrada	Av. Genaro Estrada
55	903	Av. Luis Méndez	Av. Guelatao	Av. Guelatao
56	578	Av. De las Torres	Francisco Villa	Francisco Villa
57	348	Av. De las Torres	Plan de Ayala	Plan de Ayala
58	245	Av. De las Torres	Narciso Mendoza	Narciso Mendoza
59	248	Av. De las Torres	Vicente Guerrero	Vicente Guerrero
60	503	Av. De las Torres	Av. México	Av. México
61	235	Av. De las Torres	Vista hermosa	Vista hermosa
62	360	Av. De las Torres	Av. Cuauhtémoc	Av. Cuauhtémoc
63	446	Av. De las Torres	Ermita Iztapalapa	Ermita
64	302	Av. De las Torres	Octavio Sentéis	Octavio Sentéis
65	188	Av. De las Torres	Pirulí	Pirulí

66	288	Av. De las Torres	Calle Ayala	Calle Ayala
67	232	Av. De las Torres	Avenidas Parotas	Avenidas Parotas
68	180	Av. De las Torres	Cuauhtémoc	Cuauhtémoc
69	143	Av. De las Torres	Oaxaca	Oaxaca
70	100	Av. De las Torres	Pino	Pino
71	485	Av. De las Torres	12 de Octubre	12 de Octubre
72	407	Av. De las Torres	Rosa	Rosa
73	300	Av. De las Torres	Av. Unión de los Colonos	Av. Unión de los Colonos
74	324	Av. De las Torres	Calle de las Américas	Américas
75	405	Av. De las Torres	Juan De La B	Juan De La B
76	628	Autopista México- Puebla	Fernando Soler	Fernando Soler
77	302	Av. Agricultura	Autopista México- Puebla	Base Santa Catarina

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Figura 2. 4 Corredor Eje 5 y 6 Sur, dirección Poniente-Oriente.



Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

2.7 Descripción de movimientos Direccionales y vialidades por las que transita el servicio de transporte

La tabla 2.1.7 muestra los movimientos direccionales de la ruta 112, es decir el recorrido que deben seguir para llegar las terminales del sentido Poniente-Oriente y Oriente-Poniente.

Tabla 2.1. 6 Corredor sentido Oriente-Poniente y Poniente-Oriente ruta 112.

RUTA 112			
ORIGEN: OASIS		DESTINO : METRO OBSERVATORIO	
TIPO DE SERVICIO : ORDINARIO			
MOVIMIENTO	SENTIDO : ORIENTE PONIENTE	MOVIMIENTO	SENTIDO : PONIENTE ORIENTE
	VÍA UTILIZADA		VÍA UTILIZADA
INICIA	AV. RAFAEL REYES	INICIA	PARADERO METRO OBSERVATORIO
CONTINUA	CUAUHTÉMOC	CONTINUA	MINAS DE ARENA
DERECHA	ERMITA IZTAPALAPA	IZQUIERDA	AV. LAS TORRES
DERECHA	AV. LAS TORRES (EJE 5 Y 6 SUR)	IZQUIERDA	AV. RIO TACUBAYA
CONTINUA	AV. CIRCUNVALACIÓN (EJE 5 SUR)	DERECHA	SUR 122
CONTINUA	PRÓL. MARCELINO BUEN DÍA (EJE 5 SUR)	CONTINUA	SUR 122
CONTINUA	AV. LEYES DE REFORMA (EJE 5 SUR)	CONTINUA	ESCUADRÓN 201
IZQUIERDA	CANAL DE RIO CHURUBUSCO (EJE 4 OTE)	IZQUIERDA	RETORNO PRÓL. SAN ANTONIO
DERECHA	AV. LA PURÍSIMA (EJE 5 SUR)	CONTINUA	AV. RIO BECERRA
CONTINUA	AV. PLAYA VILLA DEL MAR (EJE 5 SUR)	IZQUIERDA	PRÓL. SAN ANTONIO
CONTINUA	AV. 10 DE MAYO (EJE 5 SUR)	CONTINUA	SAN ANTONIO
CONTINUA	AV. GABRIEL RAMOS MILLÁN (EJE 5 SUR)	CONTINUA	ÁNGEL URRAZA (EJE 6 SUR)
CONTINUA	AV. SAN ANTONIO (EJE 5 SUR)	CONTINUA	AV. PLAYA PIE DE LA CUESTA (EJE 6 SUR)
CONTINUA	AV. EUGENIA (EJE 5 SUR)	CONTINUA	TRABAJO SOCIAL (EJE 6 SUR)
IZQUIERDA	AV. COL. DEL VALLE (EJE 5 SUR)	CONTINUA	AV. JALISCO (EJE 6 SUR)
CONTINUA	PRÓL. SAN ANTONIO (EJE 5 SUR)	CONTINUA	AV. LUIS MÉNDEZ (EJE 6 SUR)
DERECHA	AV. CENTRAL	CONTINUA	AV. LAS TORRES (EJE 6 SUR)
CONTINUA	ESCUADRÓN 201	IZQUIERDA	AV. ERMITA IZTAPALAPA
CONTINUA	LA CURVA	CONTINUA	AV. ERMITA IZTAPALAPA
CONTINUA	SUR 122	VUELTA EN U	AV. ERMITA IZTAPALAPA (RETORNO CÁRCEL)
IZQUIERDA	GENERAL SOSTENES ROCHA	DERECHA	AV. NIÑOS HÉROES
IZQUIERDA	SUR 124	CONTINUA	AMADOR SALAZAR
DERECHA	PONIENTE 83	DERECHA	CALZ. IGNACIO ZARAGOZA
DERECHA	MINAS DE ARENA	DERECHA	CUAUHTÉMOC
TERMINA	PARADERO METRO OBSERVATORIO	TERMINA	AV. RAFAEL REYES (OASIS)

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La tabla 2.1.8, muestra los movimientos direccionales de la ruta 25, el recorrido que deben seguir para llegar las terminales del sentido Oriente-Poniente y Poniente-Oriente.

Tabla 2.1. 7 Corredor Sentido Oriente-Poniente y Oriente-Poniente ruta 25.

RUTA 25			
ORIGEN: CENTRAL DE ABASTOS		DESTINO : METRO SAN ANTONIO	
TIPO DE SERVICIO : ORDINARIO			
MOVIMIENT O	SENTIDO : ORIENTE PONIENTE	MOVIMIENT O	SENTIDO : PONIENTE ORIENTE
	VÍA UTILIZADA		VÍA UTILIZADA
INICIA	HOLBEN (EJE 6 SUR) Y AV. PATRIOTISMO	INICIA	CENTRAL DE ABASTOS
CONTINUA	HOLBEN (EJE 6 SUR)	CONTINUA	AZTECAS
IZQUIERDA	ÁNGEL URRAZA (EJE 6 SUR)	CONTINUA	CANAL DE RIO CHURUBUSCO (EJE 4 OTE)
DERECHA	AV. INDEPENDENCIA	CONTINUA	AV. LA PURÍSIMA (EJE 5 SUR)
CONTINUA	AV. PLAYA PIE DE LA CUESTA (EJE 6 SUR)	CONTINUA	AV. PLAYA VILLA DEL MAR (EJE 5 SUR)
CONTINUA	CARDIÓLOGOS (EJE 6 SUR)	CONTINUA	AV. 10 DE MAYO (EJE 5 SUR)
CONTINUA	TRABAJADORES SOCIALES (EJE 6 SUR)	CONTINUA	AV. GABRIEL RAMOS MILLÁN (EJE 5 SUR)
CONTINUA	CANAL DE RIO CHURUBUSCO (EJE 4 OTE)	IZQUIERDA	AV. EUGENIA (EJE 5 SUR)
DERECHA	CANAL DE RIO CHURUBUSCO (EJE 4 OTE)	VUELTA EN U	AV. COL. DEL VALLE (EJE 5 SUR)
CONTINUA	AV. AZTECAS	IZQUIERDA	PRÓL. SAN ANTONIO (EJE 5 SUR)
TERMINA	CENTRAL DE ABASTOS	TERMINA	HOLBEIN (EJE 6 SUR)

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La tabla 2.1.9, muestra los movimientos direccionales de la ruta 27, el recorrido que deben seguir para llegar las terminales del sentido Oriente-Poniente y Poniente-Oriente.

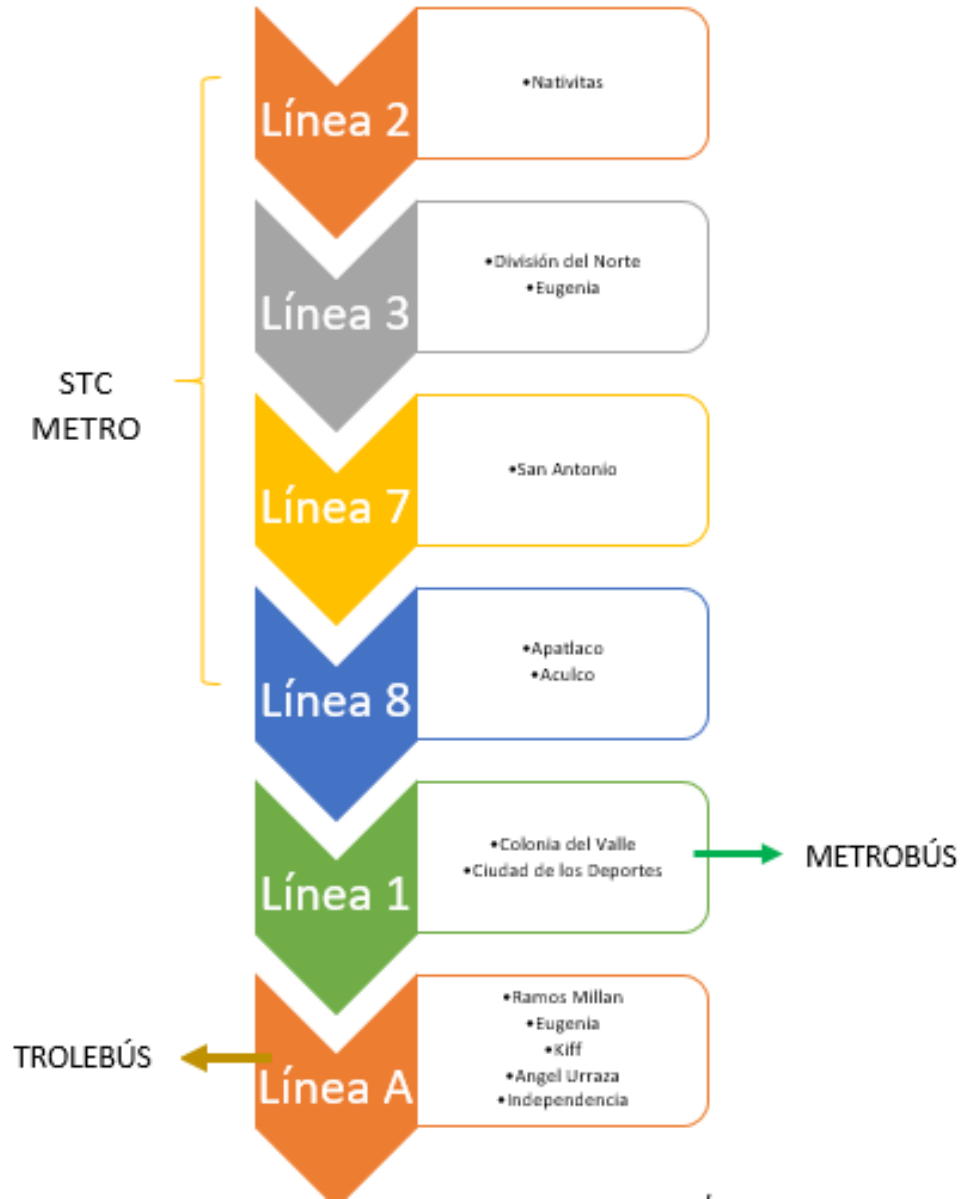
Tabla 2.1. 8 Corredor sentido Oriente-Poniente y Oriente-Poniente ruta 27.

RUTA 27			
ORIGEN: CENTRAL DE ABASTOS (PESCADERÍAS)		DESTINO: AV. REVOLUCIÓN	
TIPO DE SERVICIO: ORDINARIO			
MOVIMIENTO	SENTIDO: ORIENTE PONIENTE	MOVIMIENTO	SENTIDO: PONIENTE ORIENTE
	VÍA UTILIZADA		VÍA UTILIZADA
INICIA	CENTRAL DE ABASTOS (PESCADERÍAS)	INICIA	AV. REVOLUCIÓN
CONTINUA	ESTACIÓN DEL METRO APATLACO	CONTINUA	PRÓL. SAN ANTONIO
CONTINUA	AV. PLAYA VILLA DEL MAR (EJE 5 SUR)	CONTINUA	HOLBEN (EJE 6 SUR)
CONTINUA	AV. 10 DE MAYO (EJE 5 SUR)	CONTINUA	ÁNGEL URRAZA (EJE 6 SUR)
CONTINUA	AV. GABRIEL RAMOS MILLÁN (EJE 5 SUR)	CONTINUA	AV. INDEPENDENCIA
CONTINUA	AV. EUGENIA (EJE 5 SUR)	CONTINUA	AV. MORELOS (EJE 6 SUR)
IZQUIERDA	MAGDALENA	CONTINUA	AV. PLAYA PIE DE LA CUESTA (EJE 6 SUR)
CONTINUA	AV. COL. DEL VALLE (EJE 5 SUR)	CONTINUA	CARDIÓLOGOS (EJE 6 SUR)
CONTINUA	PRÓL. SAN ANTONIO (EJE 5 SUR)	CONTINUA	TRABAJADORES SOCIALES (EJE 6 SUR)
VUELTA EN U	DE LOS PINOS	CONTINUA	ESTACIÓN DEL METRO ACULCO
TERMINA	AV. REVOLUCIÓN	TERMINA	CENTRAL DE ABASTOS (PESCADERÍAS)

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

2.8 Conexión con sistemas de transporte masivo.

Figura 2. 5 Estaciones por modo de transporte.



Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.



Figura 2. 5 Ramal 112, Oasis-Observatorio conectividad con sistemas masivos.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.



Figura 2. 6 Ramal 112, Oasis-Observatorio conectividad con sistemas masivos estaciones.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

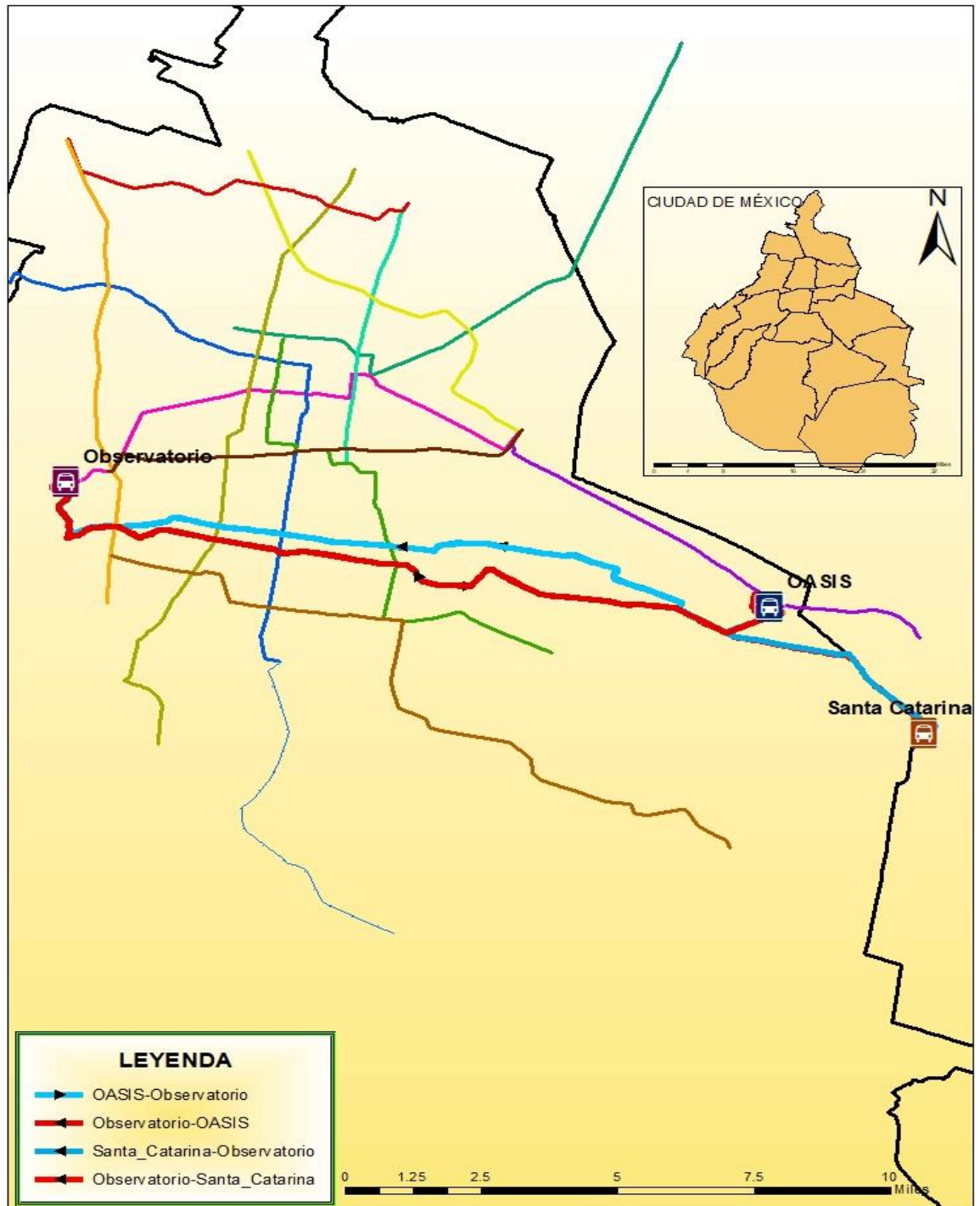


Figura 2. 7 Conexión de los ramales con la SCT metro.
Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

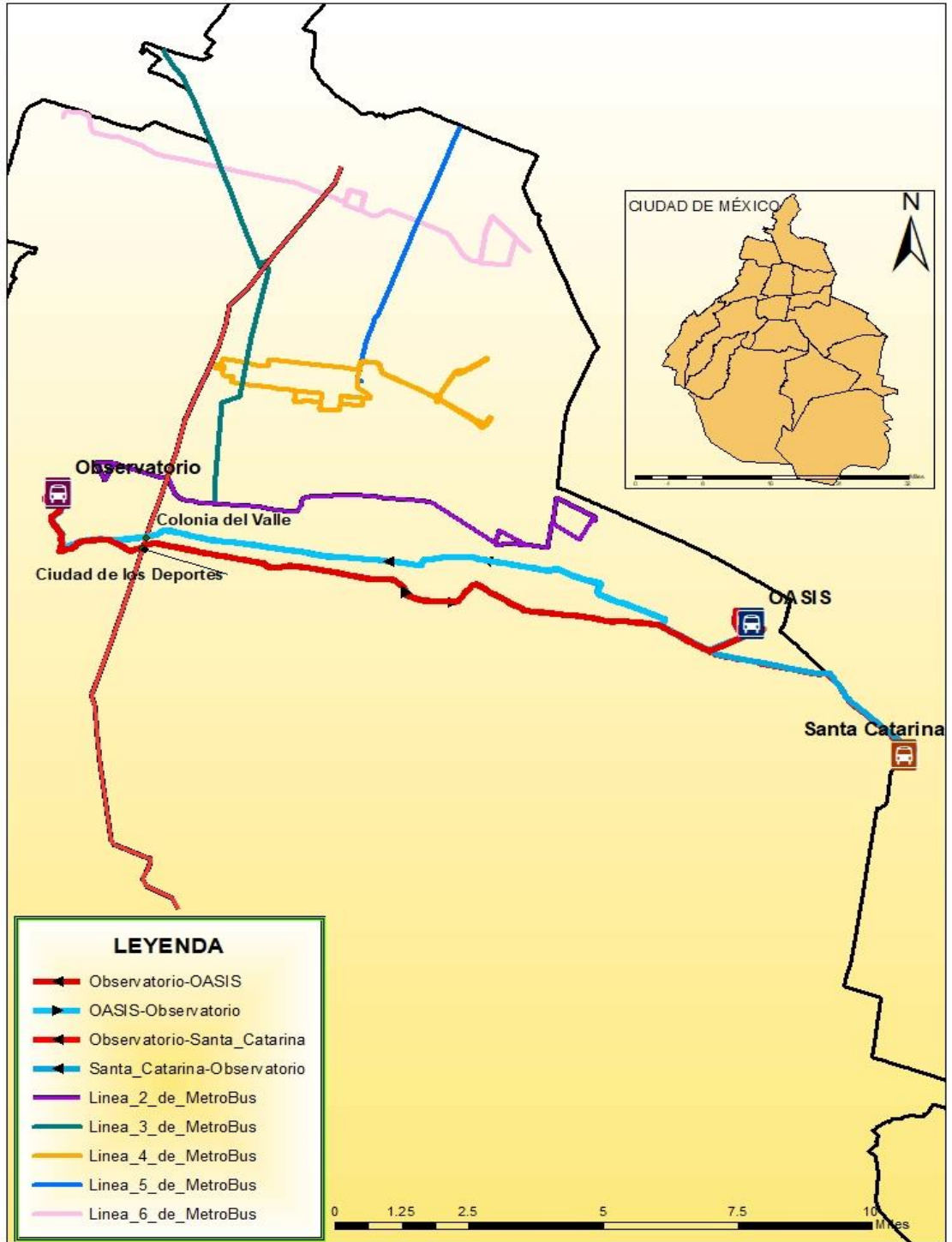


Figura 2. 8 Conexión de los ramales con MB.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

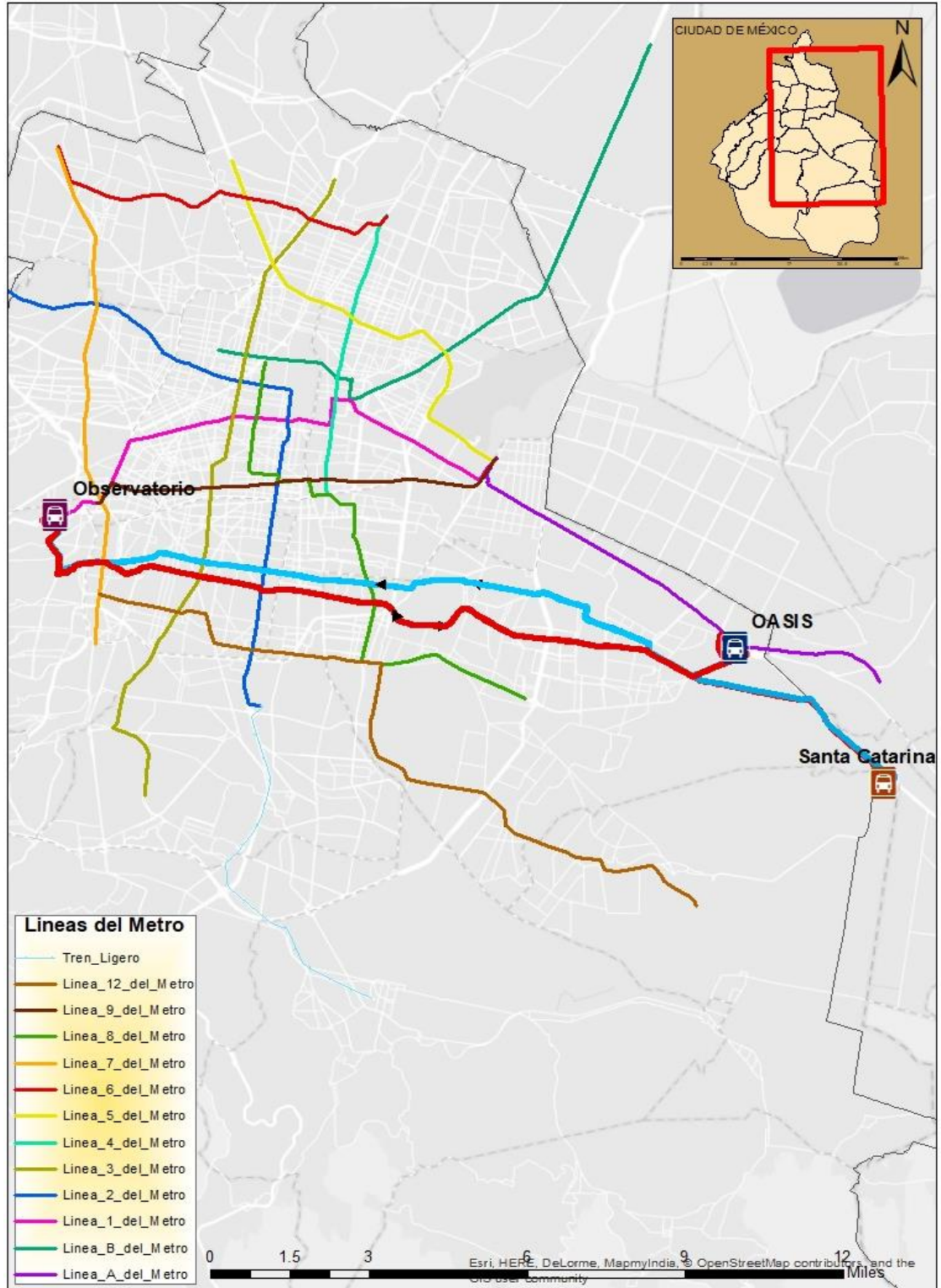


Figura 2. 9 Conexión de los ramales con la SCT metro.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

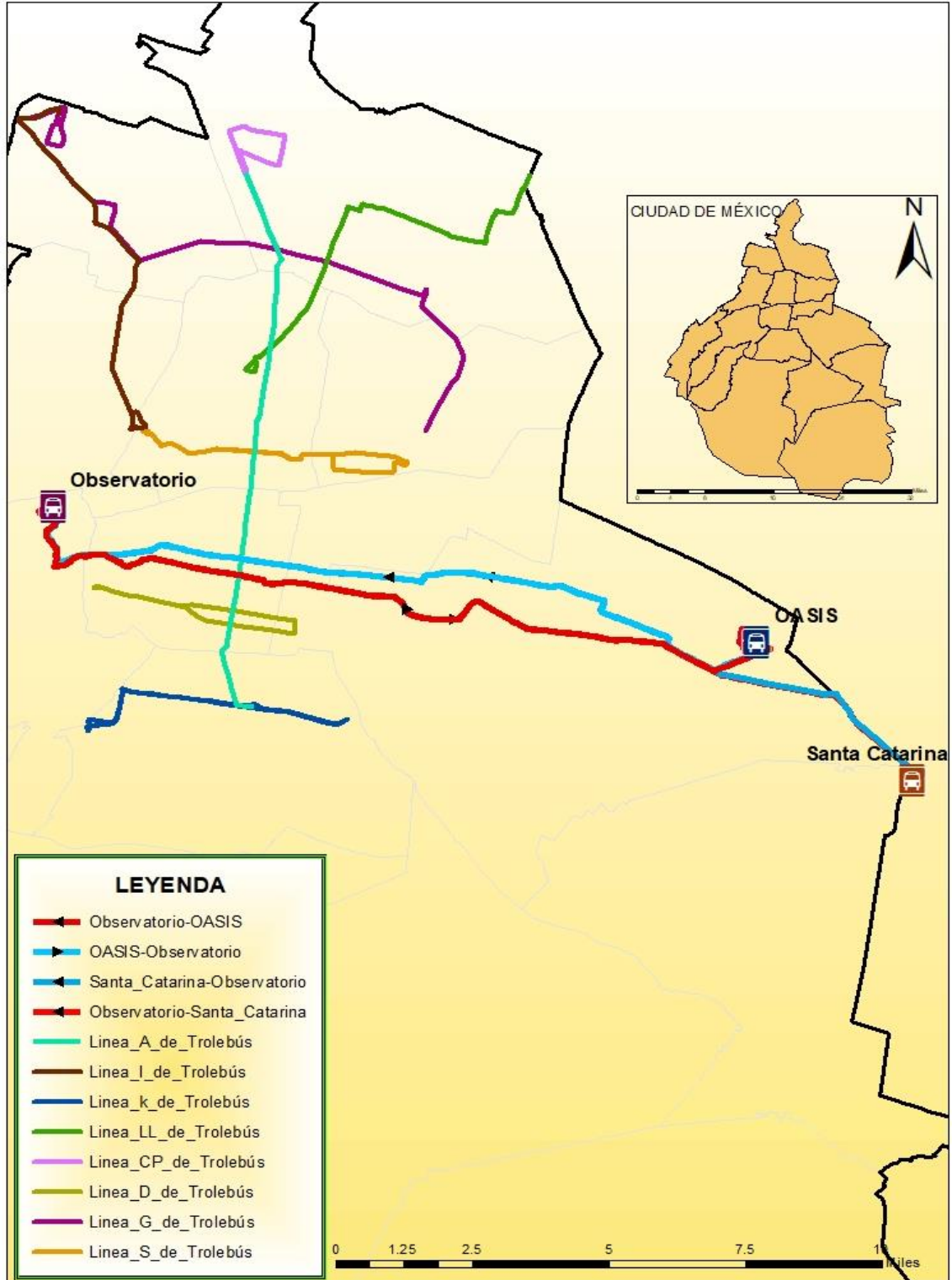


Figura 2. 10 Conexión de los ramales con Trolebús.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

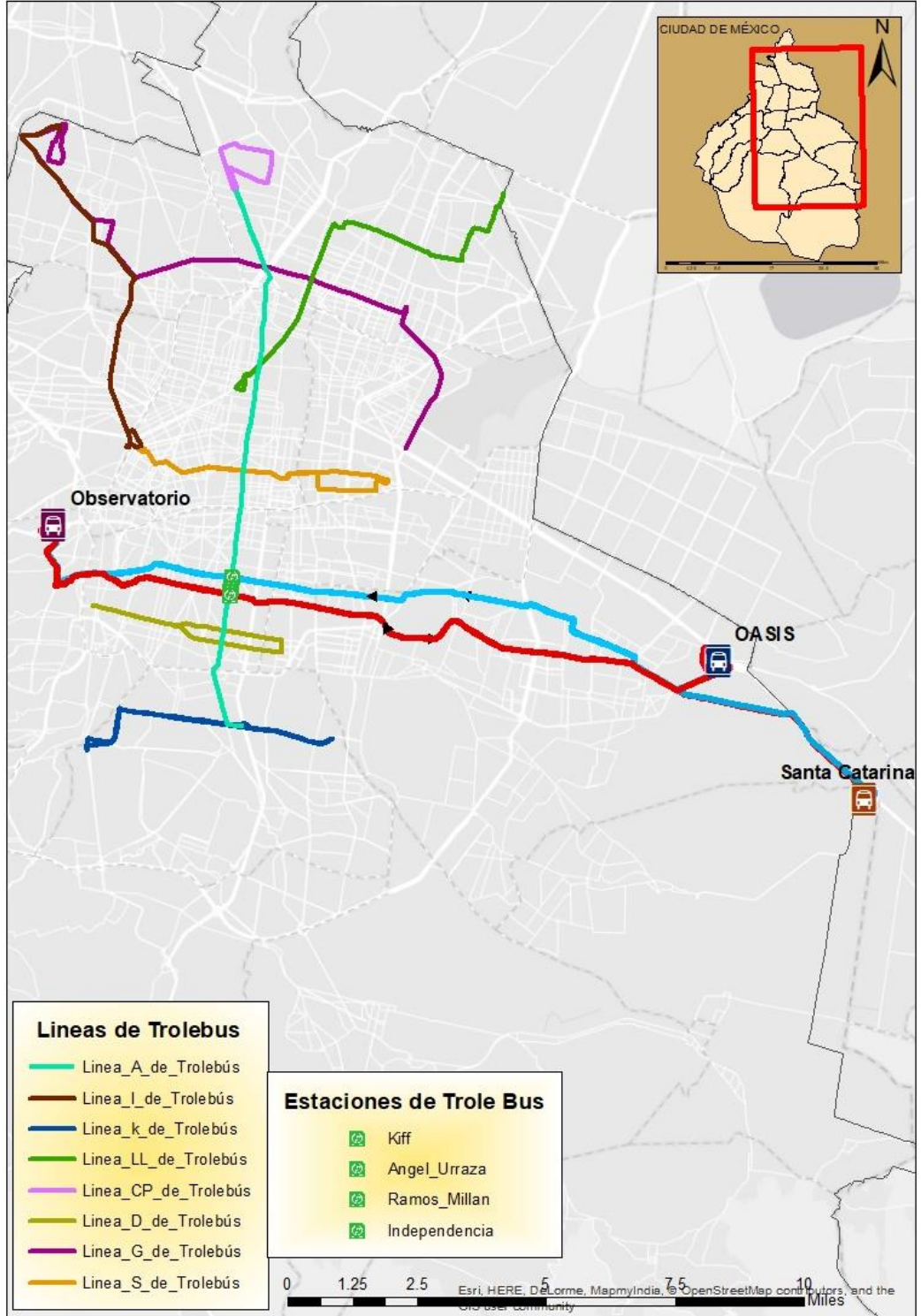


Figura 2. 11 Interconexión de los ramales con Trolebús y metro.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

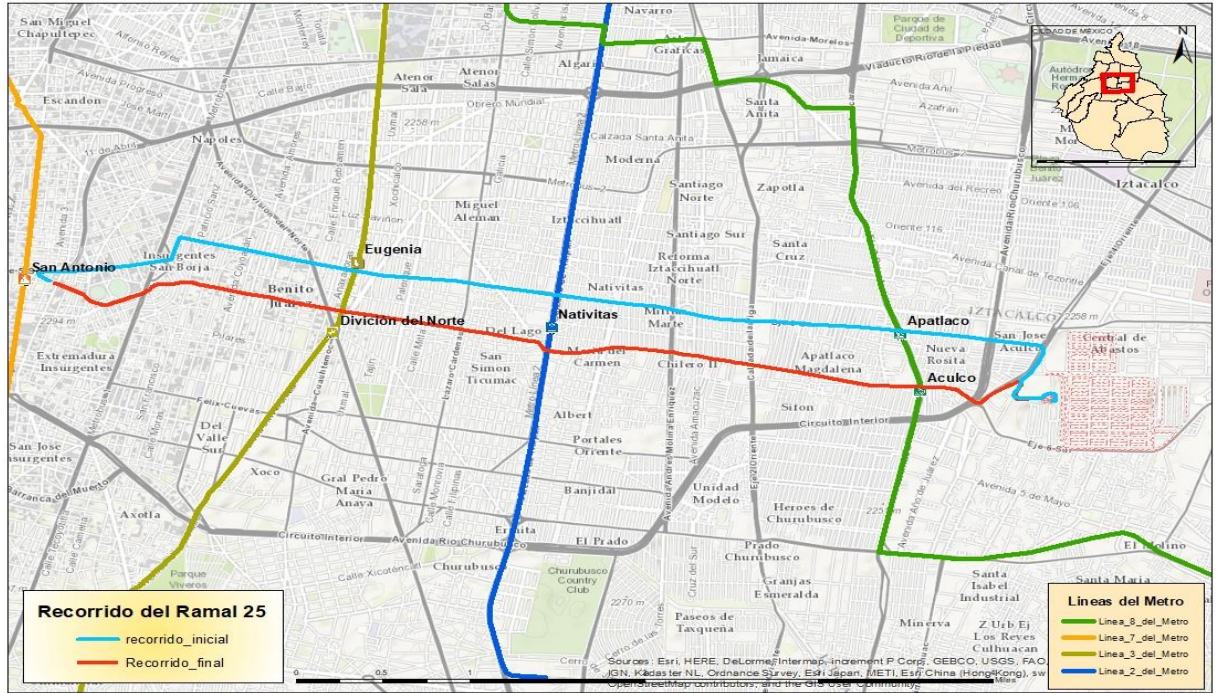


Figura 2.13 Interconexión de los ramal 25 con metro.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

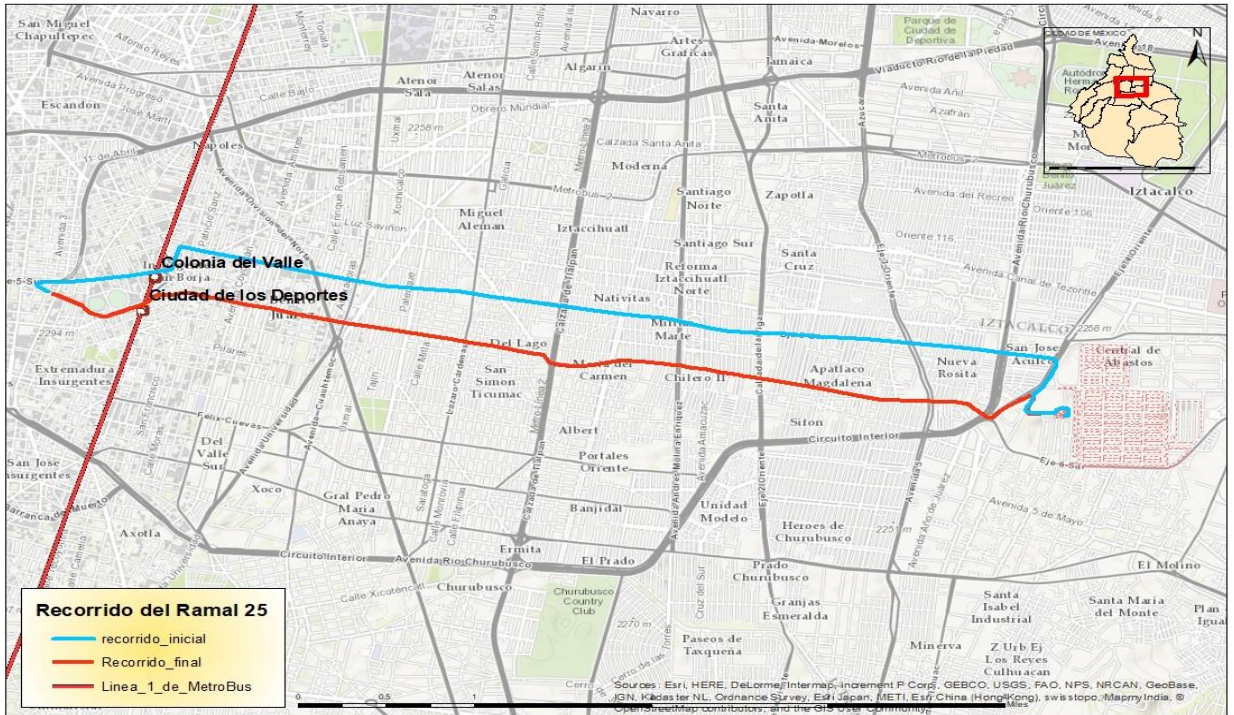


Figura 2. 14 Interconexión de los ramal 25 con Metrobus.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

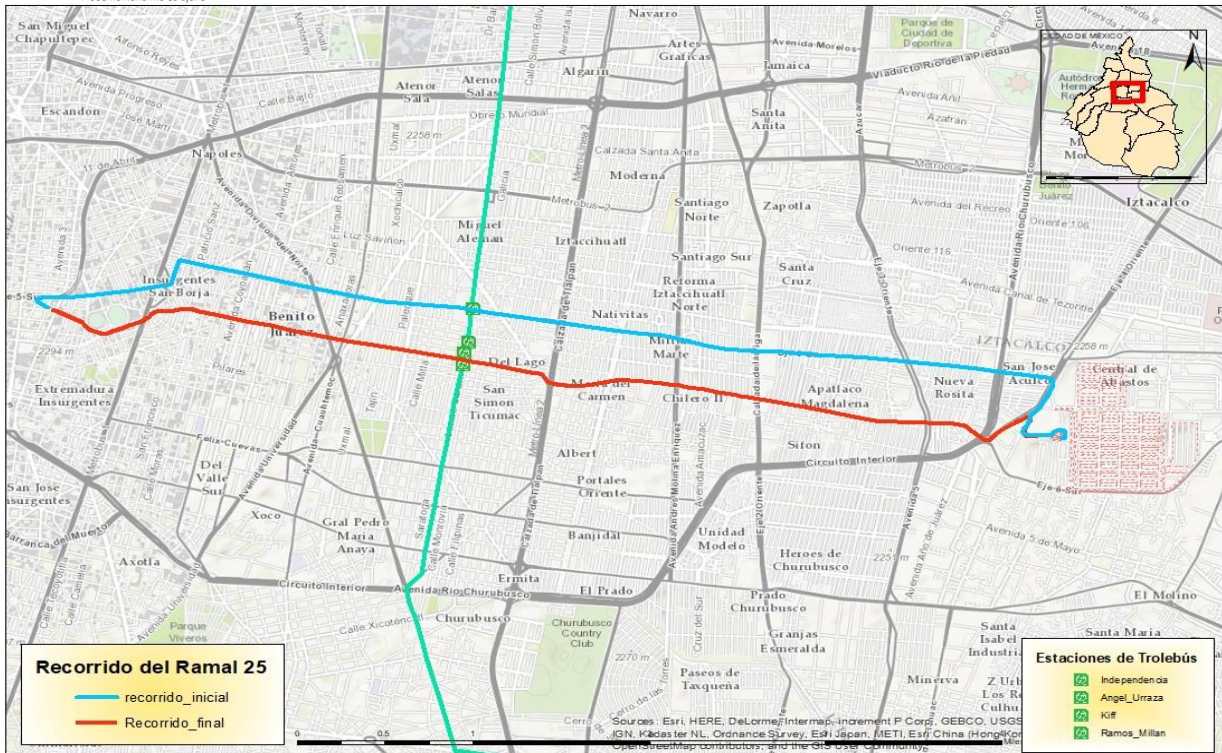


Figura 2.15 Interconexión de los ramal 25 con línea de Trolebús.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción

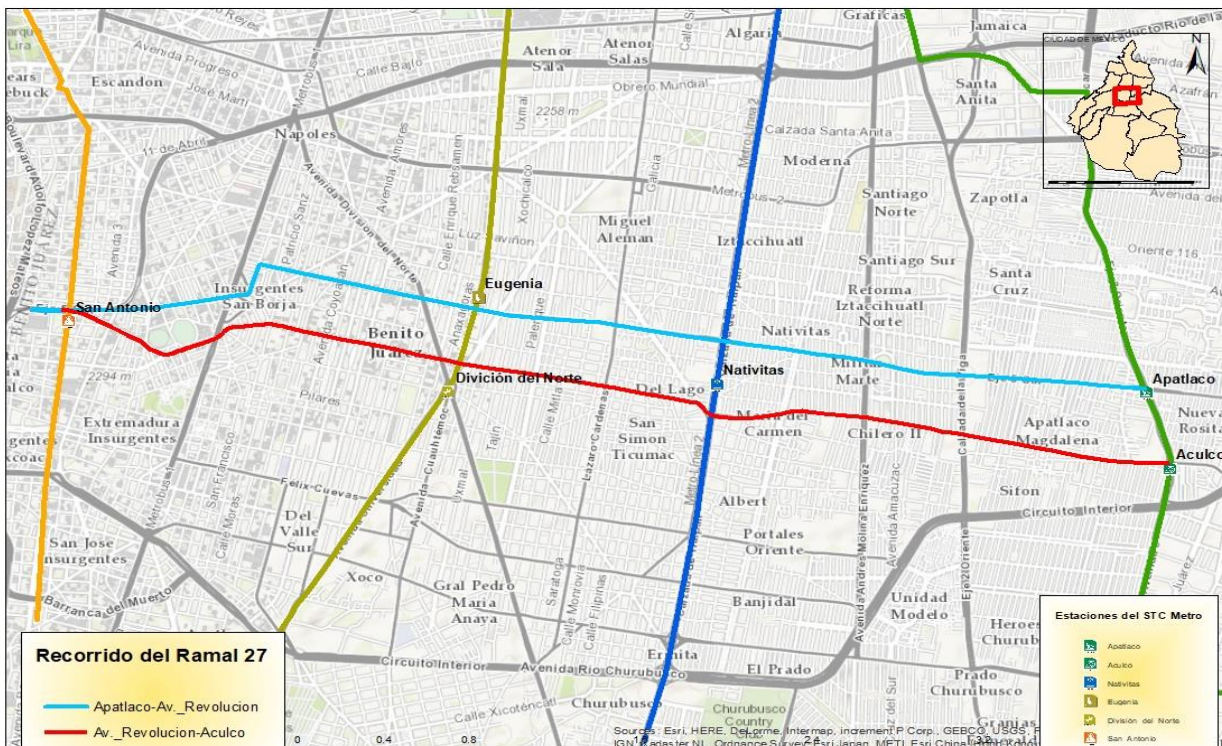


Figura 2.16 Interconexión de los ramal 27 con líneas de Metro.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.



Figura 2. 17 Interconexión de los ramal 27 con líneas de Metrobús.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

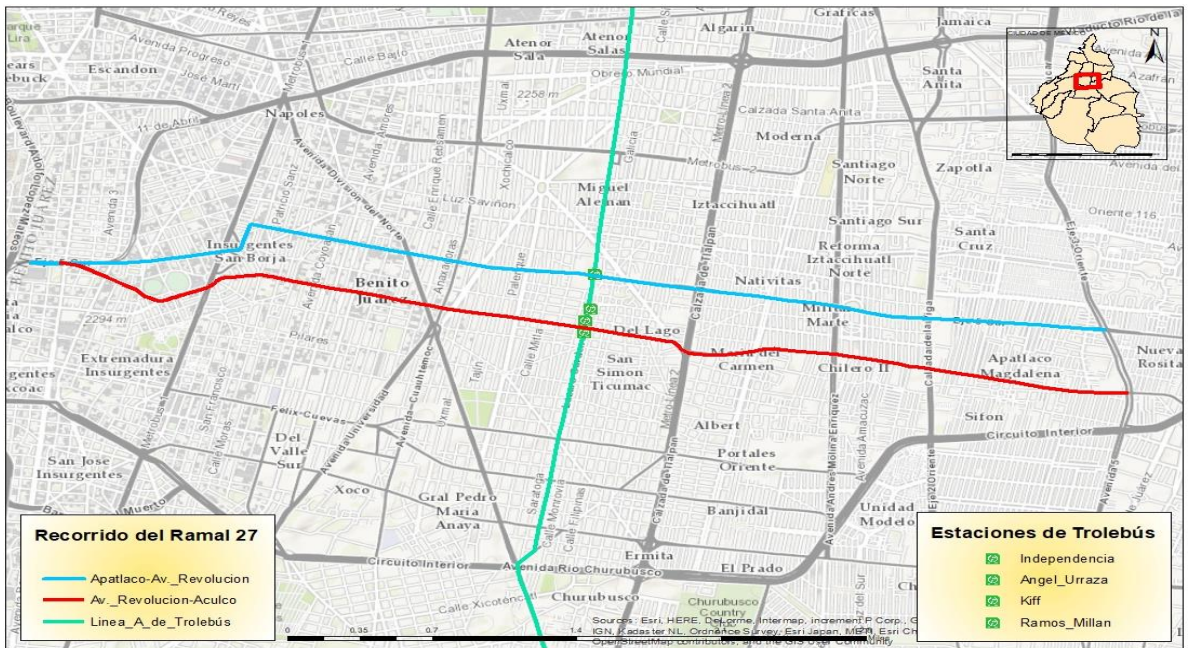


Figura 2. 18 Interconexión de los ramal 27 con líneas de Trolebús.
 Elaboración propia con información de consultores de eco-conducción.

2.9 Radio de giro

La metodología empleada para el cálculo de radio de giro, se basa en datos recabados en campo, con las dimensiones de aquellas vialidades o puntos conflictivos. Los cálculos de radio de giro se realizaron con las dimensiones de las calles conflictivas y de acuerdo a la unidad que se considera adecuada para la empresa.

Descripción. Nombre calle Ixchel.

- Número de carriles 2.
- Tipo de vía Local.
- Dimensiones por carril 3.25 metros
- Estacionamiento lateral disminuyendo a un carril.

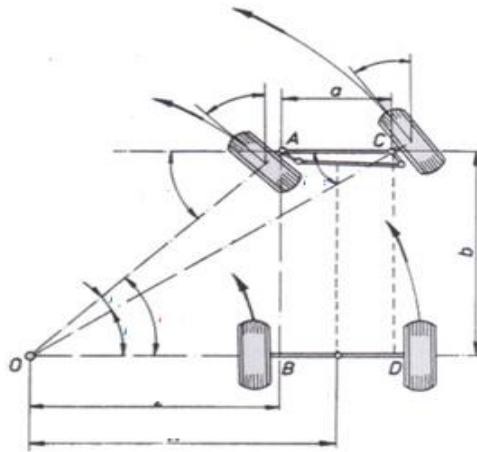
Figura 2. 19 Calle Ixchel.



Fuente: Elaboración propia, (2018)

El radio de giro debe cumplir un mínimo de 4.55 metros para dar el giro sin que el vehículo tenga dificultad para acceder.

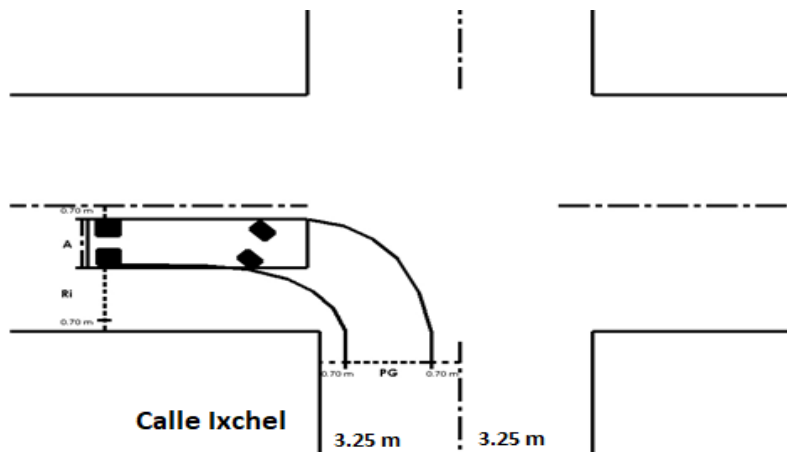
Figura 2. 12 Patrón de giro.



Fuente: Elaboración propia con Solid Works

Los cálculos de radio de giro se realizaron con las dimensiones de las calles conflictivas y de acuerdo a la unidad que se considera adecuada para las condiciones del camino.

Figura 2. 13 Calle Ixchel Radio de Giro.



Fuente: Elaboración propia con Solid Works

Las vías principales y secundarias en caso de los ejes viales cuentan con especificaciones técnicas ideales con carriles de 3.6 metros por carril permitiendo que vehículos de anchos 2.5 metros circulen sin mayor dificultad, permitiendo que una unidad de 12 metros pueda prestar servicio en el corredor de manera adecuada.

Capítulo 3

Diagnóstico de Operación del Corredor

3.1 Descripción general de las vialidades por donde circulan las rutas 112, 27 y 25.

La Tabla 3.1.1 muestra las vías primarias como son los ejes viales 8, 6 y 5 Sur, así como las avenidas principales San Antonio, Escuadrón 201 y Av. De la Curva, que pertenecen al derrotero Oasis-Observatorio ruta 112; como características operativas tenemos que las velocidades límite se encuentran en los 50 kilómetros/hora contando con un mínimo de tres carriles de circulación por sentido de circulación en las vialidades que comprenden el recorrido. Por otra parte, la composición de las vialidades de menor jerarquía como vías secundarias Cuauhtémoc, Rafael Reyes y Sostenes Rocha tienen como características de operación que la velocidad límite permitida es de 40 kilómetros/hora, además de permitir conectar a las vías primarias como su función principal. Por último las vías locales son las de menores especificaciones técnicas como es el caso de Poniente 83 ya que permite un menor número de vehículos que circulen ya que parten de dos a un carril, teniendo que las velocidades van desde los 30 Kilometro/hora a los 20 kilometro/hora.

Tabla 3.1. 1 Jerarquía del derrotero ruta 112 recorrido Oasis-Observatorio.

Nombre de la vialidad.	Jerarquía
Cuauhtémoc	Secundaria
Rafael Reyes	Secundaria
Eje 8 Sur (Calzada Ermita Iztapalapa)	Primaria
Eje 6 Sur (Av. De las Torres)	Primaria
Eje 6 Sur (Av. Circunvalación)	Primaria
Eje 5 sur (Av. Leyes de reforma)	Primaria
Eje 4 Oriente	Primaria
Eje 5 Sur (Purísima)	Primaria
Eje 5 Sur (Playa Villa del Mar)	Primaria
Eje 5 Sur (10 de mayo)	Primaria
Eje 5 Sur (Av. Eugenia)	Primaria
Eje 5 Sur (Av. Colonia del Valle)	Primaria
San Antonio	Primaria
Escuadrón 201	Primaria
Av. De la Curva	Primaria
Sostenes Rocha	Secundaria
Poniente 83	Local

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La Tabla 3.1.2 muestra las vías primarias como son los ejes viales 6 Sur, así como las avenidas principales San Antonio, Escuadrón 201, Av. De la Curva y Calzada Ignacio Zaragoza que pertenecen al derrotero Oasis-Observatorio ruta 112; como características operativas tenemos que las velocidades límite se encuentran en los 50 kilómetros/hora contando con un mínimo de tres carriles de circulación por sentido de circulación en las vialidades que comprenden el recorrido. Por otra parte la composición de las vialidades de menor jerarquía como vías secundarias Cuauhtémoc, Niños Héroes, Minas Arena y Rio de Tacuba tienen como características de operación que la velocidad límite permitida es de 40 kilómetros/hora, además de permitir conectar a las vías primarias como su función principal.

Tabla 3.1. 2 Jerarquía vial del derrotero ruta 112 recorrido Observatorio-Oasis.

Nombre de la vialidad.	Jerarquía
Minas de Arena	Secundaria
Rio de Tacubaya	Secundaria
Av. De la Curva	Primaria
Escuadrón 201	Primaria
San Antonio	Primaria
Eje 6 Sur (Holbein)	Primaria
Eje 6 Sur (Ángel Urraza)	Primaria
Eje 6 Sur (independencia)	Primaria
Eje 6 Sur (Morelos)	Primaria
Eje 6 Sur (playa pie de la cuesta)	Primaria
Eje 6 Sur (trabajadoras sociales)	Primaria
Eje 6 Sur (Av. Michoacán)	Primaria
Eje 6 Sur (Luis Méndez)	Primaria
Eje 6 Sur (Av. De las Torres)	Primaria
Niños héroes	Secundaria
Calzada Ignacio Zaragoza	Primaria
Cuauhtémoc	Secundaria

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La Tabla 3.1.3 muestra las vías primarias como son los ejes viales 6 Sur y 4 Ote, que pertenecen al derrotero de la ruta 25 ; como características operativas tenemos que las velocidades límite se encuentran en los 50 kilómetros/hora contando con un mínimo de tres carriles de circulación por sentido de circulación en las vialidades que comprenden el recorrido. Por ultimo las vías locales son las de menores especificaciones técnicas como es el caso de Aztecas ya que permite un menor número de vehículos que circulen ya que parten de dos a un carril, teniendo que las velocidades van desde los 30 Kilometro/hora a los 20 kilometro/hora.

Tabla 3.1. 3 Jerarquía del derrotero ruta 25 sentido Oriente-Poniente.

Nombre de la vialidad.	Jerarquía
Eje 6 Sur (Holbein)	Primaria
Eje 6 Sur (Ángel Urraza)	Primaria
Eje 6 Sur (Morelos)	Primaria
Eje 6 Sur (playa pie de la cuesta)	Primaria
Eje 6 Sur (cardiólogos)	Primaria
Eje 6 Sur (trabajadoras sociales)	Primaria
Eje 4 Ote. (Canal de Rio Churubusco)	Primaria
Aztecas	Local

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La Tabla 3.1.4 muestra las vías primarias como son los ejes viales 5 Sur y 6 sur, así como las avenidas principales San Antonio que pertenecen al derrotero de la ruta 25; como características operativas tenemos que las velocidades límite se encuentran en los 50 kilómetros/hora contando con un mínimo de tres carriles de circulación por sentido de circulación en las vialidades que comprenden el recorrido. Por ultimo las vías locales son las de menores especificaciones técnicas como es el caso de Aztecas y magdalena ya que permite un menor número de vehículos que circulen ya que parten de dos a un carril, teniendo que las velocidades van desde los 30 Kilometro/hora a los 20 kilometro/hora.

Tabla 3.1. 4 Jerarquía del derrotero ruta 25 sentido Poniente-Oriente.

Nombre de la vialidad.	Jerarquía
Aztecas	Local
Eje 5 Sur (Purísima)	Primaria
Eje 5 Sur (10 de mayo)	Primaria
Eje 5 sur (AV. Eugenia)	Primaria
Magdalena	Local
San Antonio	Primaria
Eje 6 Sur (Holbein)	Primaria

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La Tabla 3.1.5 muestra las vías primarias como son los Eje 5 Sur, así como las avenidas principales San Antonio que pertenecen al derrotero de la Ruta 27; como características operativas tenemos que las velocidades límite se encuentran en los 50 kilómetros/hora contando con un mínimo de tres carriles de circulación por sentido de circulación en las vialidades que comprenden el recorrido. Por ultimo las vías locales son las de menores especificaciones técnicas como es el caso de Magdalena ya que permite un menor número de vehículos que circulen ya que parten de dos a un carril, teniendo que las velocidades van desde los 30 Kilometro/hora a los 20 kilometro/hora.

Tabla 3.1. 5 Jerarquía del derrotero ruta 27 recorrido Oriente-Poniente.

Nombre de la vialidad.	Jerarquía
Eje 5 sur (Purísima)	Primaria
Eje 5 Sur (playa pie de la cuesta)	Primaria
Eje 5 Sur (10 de mayo)	Primaria
Eje 5 Sur (Gabriel Ramos Millán)	Primaria
Eje 5 Sur (Av. Eugenia)	Primaria
Magdalena	Local
San Antonio	Primaria

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La Tabla 3.1.6, muestra las vías primarias como son los eje vial 6 Sur, así como las avenidas principales San Antonio que pertenecen al derrotero de la ruta 27; como características operativas tenemos que las velocidades límite se encuentran en los 50 kilómetros/hora contando con un mínimo de tres carriles de circulación por sentido de circulación en las vialidades que comprenden el recorrido. Por otra parte, la composición de las vialidades de menor jerarquía como Cumbres de maltrata tienen como características de operación que la velocidad límite permitida es de 40 kilómetros/hora, además de permitir conectar a las vías primarias como su función principal.

Tabla 3.1. 6 Jerarquía del derrotero ruta 27 recorrido Poniente-Oriente.

Nombre de la vialidad.	Jerarquía
Eje 6 Sur (Holbein)	Primaria
Eje 6 Sur (Ángel Urraza)	Primaria
Cumbres de maltrata	Secundaria
Eje 6 Sur (Morelos)	Primaria
Eje 6 sur (Playa de la cuesta)	Primaria
Eje 6 sur (Cardiólogos)	Primaria
Eje 6 Sur (Trabajadoras Sociales)	Primaria

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La Tabla 3.1.7, muestra las vías primarias como son los ejes viales 6 y 10 Sur, así como las avenidas principales San Antonio, Escuadrón 201 y Av. De la Curva y la Autopista México-Puebla que pertenecen al derrotero Observatorio-Psiquiátrico ruta 112, como características operativas tenemos que las velocidades límite se encuentran en los 50 kilómetros/hora a 80 kilómetros/hora contando con un mínimo de tres carriles de circulación por sentido de circulación en las vialidades que comprenden el recorrido. Por otra parte la composición de las vialidades de menor jerarquía como vías secundarias Rio De Tacubaya y Minas de Arena tienen como características de operación que la velocidad límite permitida es de 40 kilómetros/hora, además de permitir conectar a las vías primarias como su función principal. Por último las vías locales son las de menores especificaciones técnicas como es el caso de Rio Becerra ya que permite un menor número de vehículos que circulen ya que parten de dos a un carril, teniendo que las velocidades van desde los 30 Kilometro/hora a los 20 kilometro/hora.

Tabla 3.1. 7 Jerarquía vial del derrotero Ruta 112 recorrido Observatorio-Santa Martha.

Nombre de la vialidad.	Jerarquía
Minas de Arena	Secundaria
Rio de Tacubaya	Secundaria
Av. De la Curva	Primaria
Escuadrón 201	Primaria
Rio Becerra	Local
San Antonio	Primaria
Eje 6 Sur (Holbein)	Primaria
Eje 6 Sur (Ángel Urraza)	Primaria
Eje 6 Sur (independencia)	Primaria
Eje 6 Sur (Morelos)	Primaria
Eje 6 Sur (playa pie de la cuesta)	Primaria
Eje 6 Sur (Cardiólogos)	Primaria
Eje 6 Sur (Trabajadoras Sociales)	Primaria

Eje 6 Sur (Av. Jalisco)	Primaria
Eje 6 Sur (Av. Michoacán)	Primaria
Eje 6 Sur (Luis Méndez)	Primaria
Eje 6 Sur (Av. De las Torres)	Primaria
Autopista México- Puebla	Primaria
Eje 10 sur (carretera de Santa Catarina)	Primaria

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La Tabla 3.1.8 muestra las vías primarias como son los ejes viales 5, 6 y 10 Sur, así como las avenidas principales San Antonio, Escuadrón 201 y Av. De la Curva y la Autopista México-Puebla que pertenecen al derrotero Observatorio-Psiquiátrico ruta 112; como características operativas tenemos que las velocidades límite se encuentran en los 50 kilómetros/hora a 80 kilómetros/hora contando con un mínimo de tres carriles de circulación por sentido en las vialidades que comprenden el recorrido. Por otra parte la composición de las vialidades de menor jerarquía como vías secundarias Sostenes y Rocha tienen como características de operación que la velocidad límite permitida es de 40 kilómetros/hora, además de permitir conectar a las vías primarias como su función principal. Por último las vías locales son las de menores especificaciones técnicas como es el caso de Poniente 83 ya que permite un menor número de vehículos que circulen ya que parten de dos a un carril, teniendo que las velocidades van desde los 30 Kilometro/hora a los 20 kilometro/hora.

Tabla 3.1. 8 Jerarquía vial del derrotero ruta 112 recorrido Santa Martha-Observatorio.

Nombre de la vialidad.	Jerarquía
Eje 10 sur (carretera de Santa Catarina)	Primaria
Autopista México- Puebla	Primaria
Eje 6 sur (Av. De las torres)	Primaria
Eje 5 Sur (Av. Circulación)	Primaria
Eje 5 Sur (Prolongación Marcelino Buen Día)	Primaria
Eje 5 Sur (Av. Leyes de reformo)	Primaria
Eje 4 Oriente	Primaria
Eje 5 Sur (Purísima)	Primaria
Eje 5 Sur (Playa Villa del Mar)	Primaria
Eje 5 sur (10 de mayo)	Primaria
Eje 5 sur(Eugenia)	Primaria
Eje 5 sur (AV. Colonia del Valle)	Primaria
San Antonio	Primaria
Escuadrón 201	Primaria
Av. De la Curva	Primaria
Sostenes Rocha	Secundaria
Poniente 83	Local

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

3.2 Estudio de ascensos y descensos

Una de las características particulares que describen el nivel de demanda de ascenso y descenso de la ruta en sus diferentes puntos de parada, son los polígonos de carga. El polígono de carga se define como el punto de parada en el que se registra la cantidad de pasajeros que suben o descienden de la unidad, para iniciar o culminar su viaje.

En el presente apartado, se ilustran y describen los polígonos de carga por ramal, más representativos durante el recorrido de la unidad, en sus diferentes puntos de ascenso y descenso y horas de máxima demanda, así como las tablas que corresponden a la información de cada uno de ellos.

3.2.1 Recorrido de Santa Catarina a Observatorio

La tabla 3.1.9 de ascensos descensos en su recorrido de Santa Catarina a Observatorio, en el horario de 6:00 a 7:45 am, en la unidad, se registraron un total de 144 pasajeros a bordo, con una carga máxima de 100 pasajeros, en el punto Pról. Marcelino Buen Día y la Av. Rosario Castellanos.

Tabla 3.1. 9 Ruta 112 Ramal Santa Catarina – Metro Observatorio.

LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
TERMINAL SANTA CATARINA	22	0	22
ASUNCIÓN	5	0	27
YECAHUIZOTL	2	0	29
AV. DE LAS TORRES	17	0	46
ENTRE JUAN ESCUTIA Y MINAS	24	0	70
ENTRE RANCHO DE LA ESPIGA Y LÁZARO CÁRDENAS	6	0	76
LÓPEZ MATEOS Y JACARANDAS	9	0	85
DEL LLANO (FRENTE A LA COMERCIAL MEXICANA)	4	1	88
TEYACA (FRENTE AL SCOTIABANK)	10	0	98
GUADALUPE VICTORIA	0	1	97
20 DE NOVIEMBRE	1	1	97
JOSÉ AGUILAR BARRAZA (UNIDAD HABITACIONAL FUERTE DE LORETO)	2	3	96
AV. GUELATAO	3	1	98
ROSARIO CASTELLANOS Y THOMAS AHOYAMA	1	0	99
ROSARIO CASTELLANOS	1	0	100
AV. CANAL DE SAN JUAN	0	2	98
AV. GUERRA DE REFORMA	3	11	90
12 DE JUNIO DE 1859 Y 10 DE ABRIL DE 1859	2	6	86
MARCELINO BUEN DÍA	3	7	82
CANAL RÍO CHURUBUSCO	0	18	64
ANALISTAS Y ARCHIVISTAS	4	2	66
ZOÓLOGOS E INTERIOR AV. RÍO CHURUBUSCO	2	4	64
METRO APATLACO	6	8	62
VICENTE GUERRERO	0	1	61
DIBUJANTES	4	0	65
CALZADA DE LA VIGA	0	7	58
ANDRÉS MOLINA ENRÍQUEZ	0	2	56
PLAYA GUITARRÓN	1	0	57
VIRGINIA	3	1	59
HILARIO PÉREZ DE LEÓN Y JUAN DE LA BARRERA	0	1	58
ISABEL LA CATÓLICA	2	1	59
EJE CENTRAL LÁZARO CÁRDENAS	0	1	58
ZEMPOALA	0	4	54
MITLA Y MONTE ALBÁN	0	5	49
AV. UNIVERSIDAD	0	1	48
AV. CUAUHTÉMOC	2	15	35
AV. DIVISIÓN DEL NORTE	0	1	34

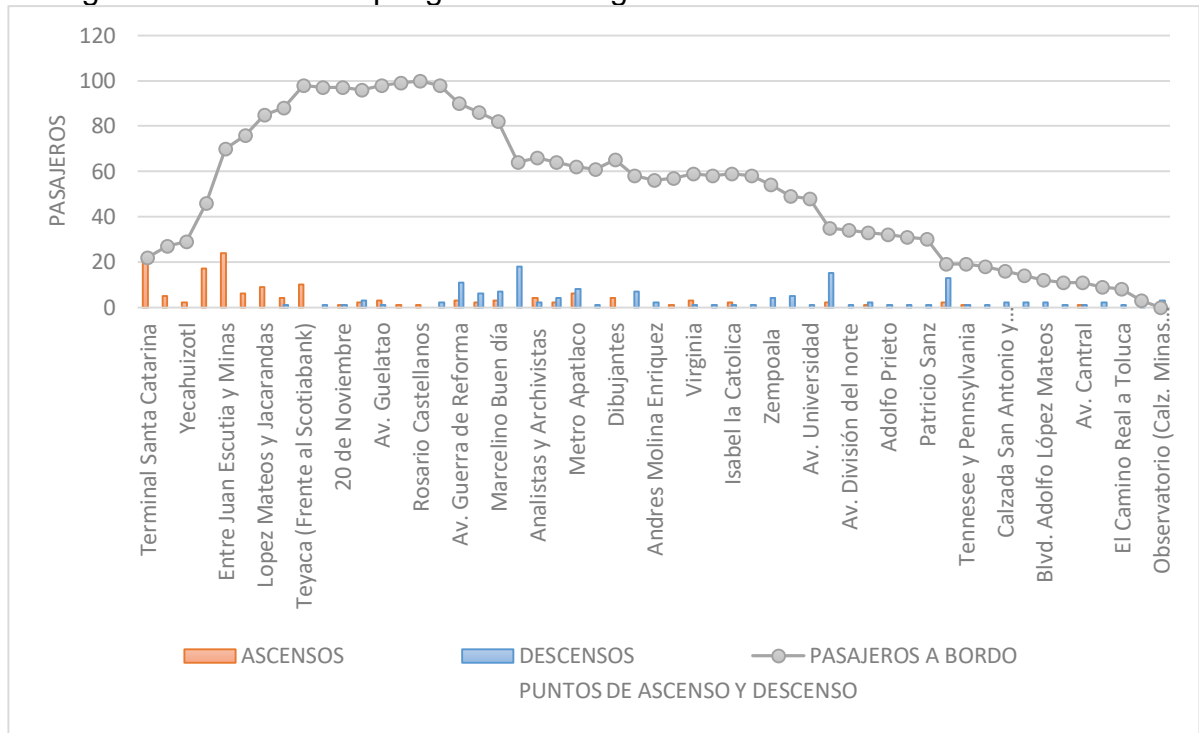
Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Tabla 3.1. 10 Continuación tabla Ruta 112 Ramal Santa Catarina – Metro Observatorio.

LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
AV. COYOACÁN	1	2	33
ADOLFO PRIETO	0	1	32
PROVIDENCIA	0	1	31
PATRICIO SANZ	0	1	30
AV. INSURGENTES SUR	2	13	19
TENNESSEE Y PENNSYLVANIA	1	1	19
AUGUSTO RONDÍN	0	1	18
CALZADA SAN ANTONIO Y CIRCUITO INTERIOR	0	2	16
AV. REVOLUCIÓN	0	2	14
BOULEVARD. ADOLFO LÓPEZ MATEOS	0	2	12
NELLIE CAMPO BELLO	0	1	11
AV. CENTRAL	1	1	11
CALLE 4	0	2	9
EL CAMINO REAL A TOLUCA	0	1	8
AV. RIO DE TACUBAYA	0	5	3
OBSERVATORIO (CALZ. MINAS DE ARENA)	0	3	0
TOTAL	144	144	

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Figura 3. 1 Gráfico de polígonos de carga de Santa Catarina a Observatorio.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Tiempos de recorrido y velocidad en HMD.

- En el ramal se tiene un tiempo de recorrido de 185 minutos en HMD y 135 minutos en HV.
- Velocidad operacional de 23 km/h
- Velocidad Comercial 11.41 km/h.

Pasajeros transportados por viaje.

- El ramal transporta en promedio 92 pasajeros por viaje en HMD.

Volumen de pasajeros transportados por día.

- Al día el corredor transporta en promedio 6300 pasajeros

El polígono 3.1, representa los pasajeros que ascienden o descienden de la unidad muestra y los puntos donde se efectúan estas maniobras. En su recorrido de Observatorio a Santa Catarina, en el horario de 6:52 a 8:29 am, en la unidad, se registraron un total de 168 pasajeros a bordo, con una carga máxima de 84 pasajeros, en el punto Av. Rio Becerra.

Tabla 3.1. 11 Ascensos y Descensos Ruta 112 Ramal Metro Observatorio-santa Catarina.

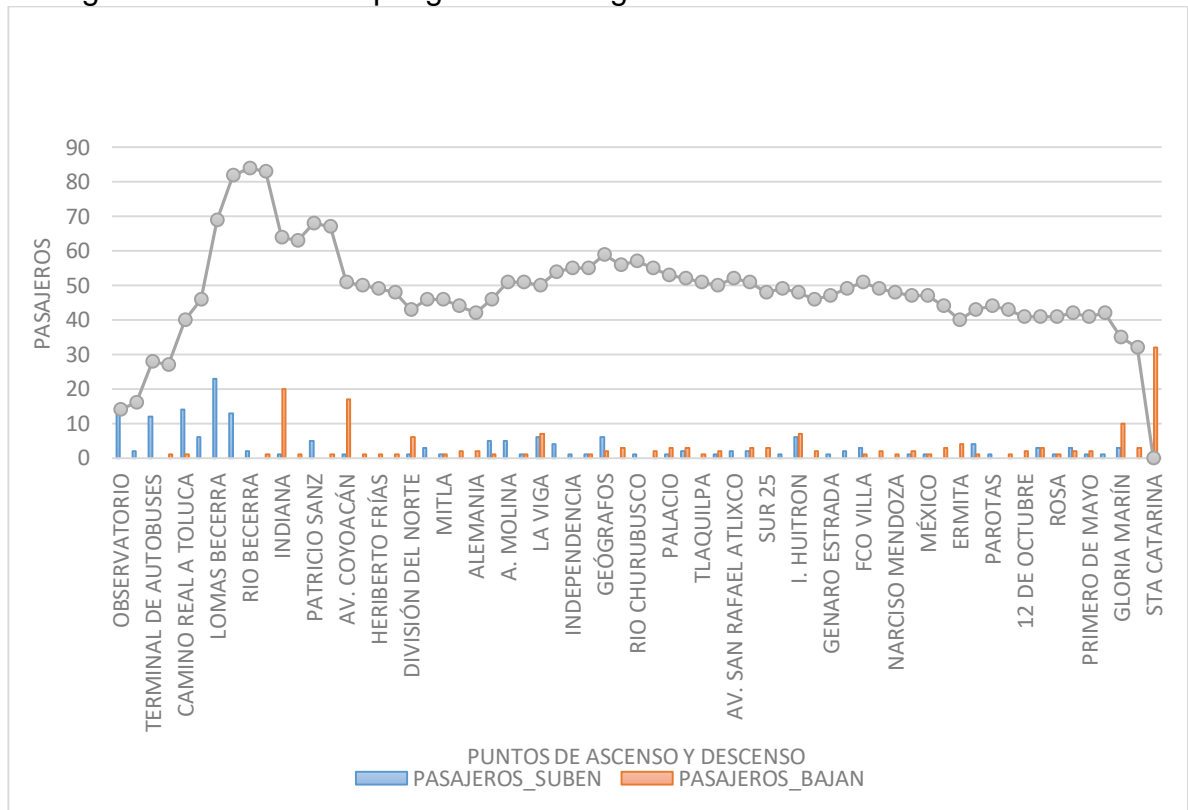
LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
OBSERVATORIO	14	0	14
CALZADA DE MINAS DE ARENA	2	0	16
TERMINAL DE AUTOBUSES	12	0	28
POSTES	0	1	27
CAMINO REAL A TOLUCA	14	1	40
ROMANOS	6	0	46
LOMAS BECERRA	23	0	69
ESCANDÓN	13	0	82
RIO BECERRA	2	0	84
1 DE MAYO	0	1	83
INDIANA	1	20	64
INSURGENTES	0	1	63
PATRICIO SANZ	5	0	68
ADOLFO PRIETO	0	1	67
AV. COYOACÁN	1	17	51
GABRIEL MANCERA	0	1	50
HERIBERTO FRÍAS	0	1	49
ENRIQUE PESTALOZZI	0	1	48
DIVISIÓN DEL NORTE	1	6	43
AV. UNIVERSIDAD	3	0	46
MITLA	1	1	46
ZEMPOALA	0	2	44
ALEMANIA	0	2	42
MÓNACO	5	1	46
LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
A. MOLINA	5	0	51
PLAYA LORENA	1	1	51
LA VIGA	6	7	50
DIBUJANTES	4	0	54
INDEPENDENCIA	1	0	55
FISCALES	1	1	55
GEÓGRAFOS	6	2	59
ACULCO	0	3	56
RIO CHURUBUSCO	1	0	57
SAN IGNACIO	0	2	55
PALACIO	1	3	53
2º SAN JOSÉ	2	3	52
TLAQUILPA	0	1	51
AV. JAVIER ROJO	1	2	50
AV. SAN RAFAEL ATLIXCO	2	0	52
SUR 21	2	3	51
SUR 25	0	3	48
ALBARRADA	1	0	49
I. HUITRÓN	6	7	48
G. MURILLO	0	2	46

GENARO ESTRADA	1	0	47
GUELATAO	2	0	49
FCO. VILLA	3	1	51
PLAN DE AYALA	0	2	49
NARCISO MENDOZA	0	1	48
VTE. GUERRERO	1	2	47
MÉXICO	1	1	47
AV. CUAUHTÉMOC	0	3	44
ERMITA	0	4	40
PIRULÍ	4	1	43
PAROTAS	1	0	44
OAXACA	0	1	43
12 DE OCTUBRE	0	2	41
CALÉNDULA	3	3	41
ROSA	1	1	41
UNIÓN DE COLONOS	3	2	42
PRIMERO DE MAYO	1	2	41
JUAN DE LA BARRERA	1	0	42
GLORIA MARIN	3	10	35
YECAHUIZOLT	0	3	32
STA. CATARINA	0	32	0
TOTAL	168	168	

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono de la figura 3.2, pertenece a los ascensos y descensos en HMD del ramal Observatorio - Sta. Catarina, los puntos donde se encuentra la máxima carga se ubican en Av. Rio Becerra con 84 usuarios a bordo.

Figura 3. 2 Grafico de polígonos de carga de Observatorio a Santa Catarina.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Tiempos de recorrido y velocidad en HMD.

- En el ramal se tiene un tiempo de recorrido de 113 minutos en HMD y 97 minutos en HV.
- Velocidad operacional de 19 km/h
- Velocidad Comercial 15.19 km/h.

Pasajeros transportados por viaje.

- El ramal transporta en promedio 94 pasajeros por viaje en HMD.

Volumen de pasajeros transportados por día.

- Al día el corredor transporta en promedio 6615 pasajeros

El polígono Figura 3.3, representa los pasajeros que ascienden o descienden de la unidad en el recorrido de OASIS a Metro Observatorio, en el horario de 6:30 a 8:13 am, en la unidad, se registraron un total de 173 pasajeros a bordo, con una carga máxima de 104 pasajeros, en el punto Marcelino Buen Día y Periférico.

Tabla 3.1. 12 Ascensos y Descensos Ramal Oasis-Metro Observatorio.

LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
BASE OASIS	59	0	59
MERCADO SORIANA ERMITA	5	0	64
ERMITA Y DEL CONSUELO	6	0	70
ERMITA Y NIÑOS HÉROES	7	0	77
UNIVERSIDAD INSURGENTES	11	0	88
LAS TORRES Y AVENIDA MÉXICO	12	0	100
LAS TORRES Y CIRCUNVALACIÓN	4	2	102
MARCELINO BUENDÍA Y PERIFÉRICO	3	1	104
LEYES DE REFORMA Y GUERRA DE REFORMA	4	17	91
LEYES DE REFORMA Y 10 DE ABRIL DE 1859	4	1	94
LEYES DE REFORMA Y ROJO GÓMEZ	0	1	93
MARCELINO BUENDÍA Y CALLE BARATILLO (GASOLINERA)	4	3	94
CANAL RIO CHURUBUSCO Y ANDADOR ARCHIVISTAS	3	12	85
LA PURÍSIMA Y TAQUÍGRAFOS	4	2	87
LA PURÍSIMA, METRO APATLACO	7	5	89
LA PURÍSIMA Y VICENTE GUERRERO	2	1	90
LA PURÍSIMA Y ANTROPÓLOGOS	3	0	93
LA PURÍSIMA Y LA VIGA	5	5	93
PARABÚS PIE DE LA CUESTA-MANZANILLO	0	1	92
PARABÚS PIE DE LA CUESTA-REGATAS	1	0	93
PIE DE LA CUESTA Y PLUTARCO ELÍAS CALLES	0	1	92
PARABÚS 1 DE MAYO-VIRGINIA	2	3	91
RAMOS MILLÁN Y 5 DE FEBRERO	0	4	87
RAMOS MILLÁN Y CASTILLA	0	2	85
PARABÚS EUGENIA-MIGUEL NEGRETE	1	0	86
PARABÚS EUGENIA-ZEMPOALA	3	2	87
PARABÚS EUGENIA-MONTE ALBÁN	2	2	87
PARABÚS EUGENIA-UNIVERSIDAD	1	2	86
PARABÚS EUGENIA-CUAUHTÉMOC	2	27	61
PARABÚS EUGENIA -DIVISIÓN DEL NORTE	0	2	59
PARABÚS EUGENIA-GABRIEL MARCERA	0	2	57
PARABÚS EUGENIA-COYOACÁN	5	3	59

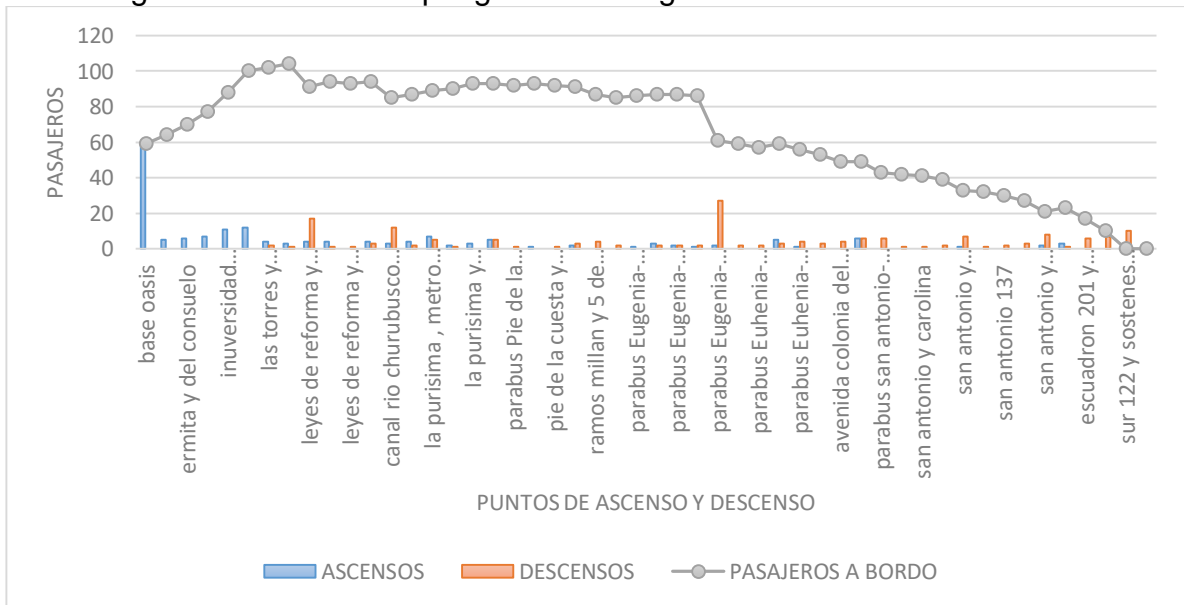
Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
PARABÚS EUGENIA-ADOLFO PRIETO	1	4	56
PARABÚS EUGENIA-AVENIDA COLONIA DEL VALLE	0	3	53
AVENIDA COLONIA DEL VALLE-OBREGÓN	0	4	49
PARABÚS COLONIA DEL VALLE -INSURGENTES	6	6	49
PARABÚS SAN ANTONIO - PENSILVANIA	0	6	43
PARABÚS SAN ANTONIO-INDIANA	0	1	42
SAN ANTONIO Y CAROLINA	0	1	41
SAN ANTONIO Y RIO BECERRA	0	2	39
SAN ANTONIO Y REVOLUCIÓN	1	7	33
PARABÚS SAN ANTONIO-LOS PINOS	0	1	32
SAN ANTONIO 137	0	2	30
SAN ANTONIO 423	0	3	27
SAN ANTONIO Y AVENIDA CENTRAL	2	8	21
AVENIDA CENTRAL Y ESCUADRÓN 201	3	1	23
ESCUADRÓN 201 Y CAMINO REAL A TOLUCA	0	6	17
SUR 122 Y AVENIDA OBSERVATORIO	0	7	10
SUR 122 Y SOSTENES ROCHA	0	10	0
METRO OBSERVATORIO	0	0	0
TOTAL	173	173	

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono de la figura 3.3, pertenece a los ascensos y descensos en HMD del ramal OASIS - Observatorio, los puntos donde se encuentra la máxima carga se ubican en Marcelino Buen Día y Periférico con 104 usuarios a bordo.

Figura 3. 3 Grafico de polígonos de carga de Oasis a Santa Catarina.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Tiempos de recorrido y velocidad en HMD.

- En el ramal se tiene un tiempo de recorrido de 134 minutos en HMD y 103 minutos en HV.
- Velocidad operacional de 19.73 km/h
- Velocidad Comercial 17.21 km/h.

Pasajeros transportados por viaje.

- El ramal transporta en promedio 103 pasajeros por viaje en HMD.

Volumen de pasajeros transportados por día.

- Al día el corredor transporta en promedio 6435 pasajeros

El polígono 3.4, representa los pasajeros que ascienden o descienden de la unidad muestra y los puntos donde se efectúan estas maniobras. En su recorrido de Observatorio a OASIS, en el horario de 6:27 a 8:29 am, en la unidad, se registraron un total de 141 pasajeros a bordo, con una carga máxima de 92 pasajeros, en el punto Av. San Antonio y Calle Miguel Ángel.

Tabla 3.1. 13 Ascensos y Descensos.

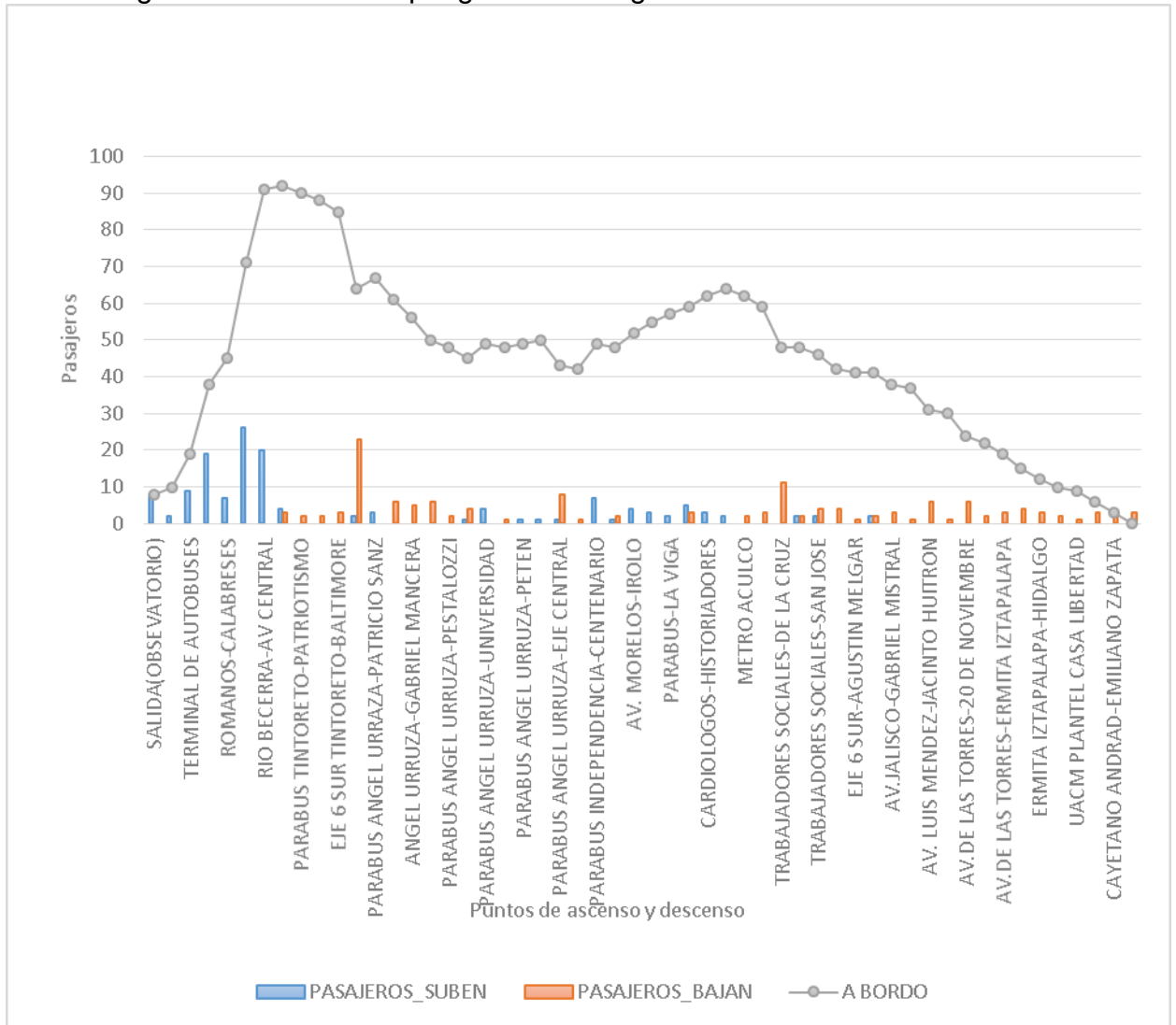
LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
SALIDA(OBSERVATORIO)	8	0	8
PRIMER RETORNO	2	0	10
TERMINAL DE AUTOBUSES	9	0	19
PARROQUIA DE CRISTO	19	0	38
ROMANOS-CALABRESES	7	0	45
LOMAS BECERRA-ESCANDÓN	26	0	71
RIO BECERRA-AV. CENTRAL	20	0	91
AV. SAN ANTONIO-CALLE MIGUEL ÁNGEL	4	3	92
PARABÚS TINTORETO-PATRIOTISMO	0	2	90
PARABÚS TINTORET RODINO- AGUSTIN	0	2	88
EJE 6 SUR TINTORETO-BALTIMORE	0	3	85
PARABÚS HOLBEIN-INSURGENTES	2	23	64
PARABÚS ÁNGEL URRAZA-PATRICIO SANZ	3	0	67
ÁNGEL URRAZA-AV. COYOACÁN	0	6	61
ÁNGEL URRAZA-GABRIEL MANCERA	0	5	56
PARABÚS ÁNGEL URRAZA-HERIBERTO FRÍAS	0	6	50
PARABÚS ÁNGEL URRAZA-PESTALOZZI	0	2	48
PARABÚS ÁNGEL URRAZA-DIV DEL NORTE	1	4	45
PARABÚS ÁNGEL URRAZA-UNIVERSIDAD	4	0	49
PARABÚS ÁNGEL URRAZA-XOCHICALCO	0	1	48

PARABÚS ÁNGEL URRAZA-MITLA	1	0	50
PARABÚS ÁNGEL URRAZA-EJE CENTRAL	1	8	43
AV. INDEPENDENCIA-MARIO ROJAS AVEDAÑO	0	1	42
PARABÚS INDEPENDENCIA-CENTENARIO	7	0	49
LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
PARABÚS INDEPENDENCIA-ALEMANIA	1	2	48
AV. MORELOS-IROLO	4	0	52
PARABÚS PLAYA DE LA CUESTA-A. MOLINA	3	0	55
PARABÚS-LA VIGA	2	0	57
PARABÚS TRABAJO SOCIALES-DIBUJANTES	5	3	59
CARDIÓLOGOS-HISTORIADORES	3	0	62
PARABÚS TRABAJO S SOCIALES-ESTEROGRAFOS	2	0	64
METRO ACULCO	0	2	62
TRABAJADORES SOCIALES-CTO INTERIOR RIO CHURUBUSCO.	0	3	59
TRABAJADORES SOCIALES-DE LA CRUZ	0	11	48
TRABAJADORES SOCIALES-CJON.ALLENDE	2	2	48
TRABAJADORES SOCIALES-SAN JOSE	2	4	46
TRABAJADORES SOCIALES-AV. JAVIER ROJO GÓMEZ	0	4	42
EJE 6 SUR-AGUSTÍN MELGAR	0	1	41
EJE 6 SUR-VICENTE SUAREZ	2	2	41
AV. JALISCO-GABRIEL MISTRAL	0	3	38
LUIS MÉNDEZ-ALEJO RICO	0	1	37
AV. LUIS MÉNDEZ-JACINTO HUITRÓN	0	6	31
AV. LUIS MÉNDEZ-AV. GUELATAO	0	1	30
AV. DE LAS TORRES-20 DE NOVIEMBRE	0	6	24
AV. DE LAS TORRES-MÉXICO	0	2	22
AV. DE LAS TORRES-ERMITA IZTAPALAPA	0	3	19
ERMITA IZTAPALAPA-OCTAVIO SENTIES	0	4	15
ERMITA IZTAPALAPA-HIDALGO	0	3	12
ERMITA IZTAPALAPA-SANTIAGO	0	2	10
UACM PLANTEL CASA LIBERTAD	0	1	9
NIÑOS HEROES-5 DE FEBRERO	0	3	6
CAYETANO ANDRADE-EMILIANO ZAPATA	0	3	3
BASE OASIS	0	3	0
TOTAL	141	141	

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono de la Figura 3.4, pertenece a los ascensos y descensos en HMD del ramal Observatorio - OASIS, los puntos donde se encuentra la máxima carga se ubican en Av. San Antonio y Calle Miguel Ángel con 92 usuarios a bordo.

Figura 3. 4 Grafico de poligonos de carga de Observatorio a Oasis.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Tiempos de recorrido y velocidad en HMD.

- En el ramal se tiene un tiempo de recorrido de 122 minutos en HMD y 62 minutos en HV.
- Velocidad operacional de 19.96 km/h
- Velocidad Comercial 16.58 km/h.

Pasajeros transportados por viaje.

- El ramal transporta en promedio 66 pasajeros por viaje en HMD.

Volumen de pasajeros transportados por día.

- Al día el corredor transporta en promedio 4095 pasajeros.

Tabla 3.1. 14 Resumen de indicadores Ruta 112.

Ruta 112				
Ramal	SC-OB	OB-SC	OA-OB	OB-OA
CARGA MÁXIMA	100	85	104	92
Ocupación promedio de la unidad	100	105	99	63
Ciclos por día	3	3	3	3
Parque vehicular promedio	21	21	22	22
Frecuencia promedio (unidades/hora)	3.5	3.5	2.7	2.7
Intervalo (minutos)	17	17	22	22
Pasajeros transportados por día	6300	6615	6435	4095
Longitud del ramal (km)	36	34	30	31
Kilómetros recorridos por día	2268	2142	1950	2015
IPK	3	3	3	2.0
Distancia promedio por pasajero	0.360	0.324	0.303	0.492
Índice de Rotación (K)	92%	111%	99%	72%

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono 3.5, representa los pasajeros que ascienden o descienden de la unidad muestra y los puntos donde se efectúan estas maniobras. En su recorrido de Central de Abastos a Metro San Antonio, en el horario de 7:35 a 8:45 am, la unidad registro un total de 81 pasajeros a bordo, con una carga máxima de 36 pasajeros, en el punto Eje 5 Sur y Eje Central Lázaro Cárdenas.

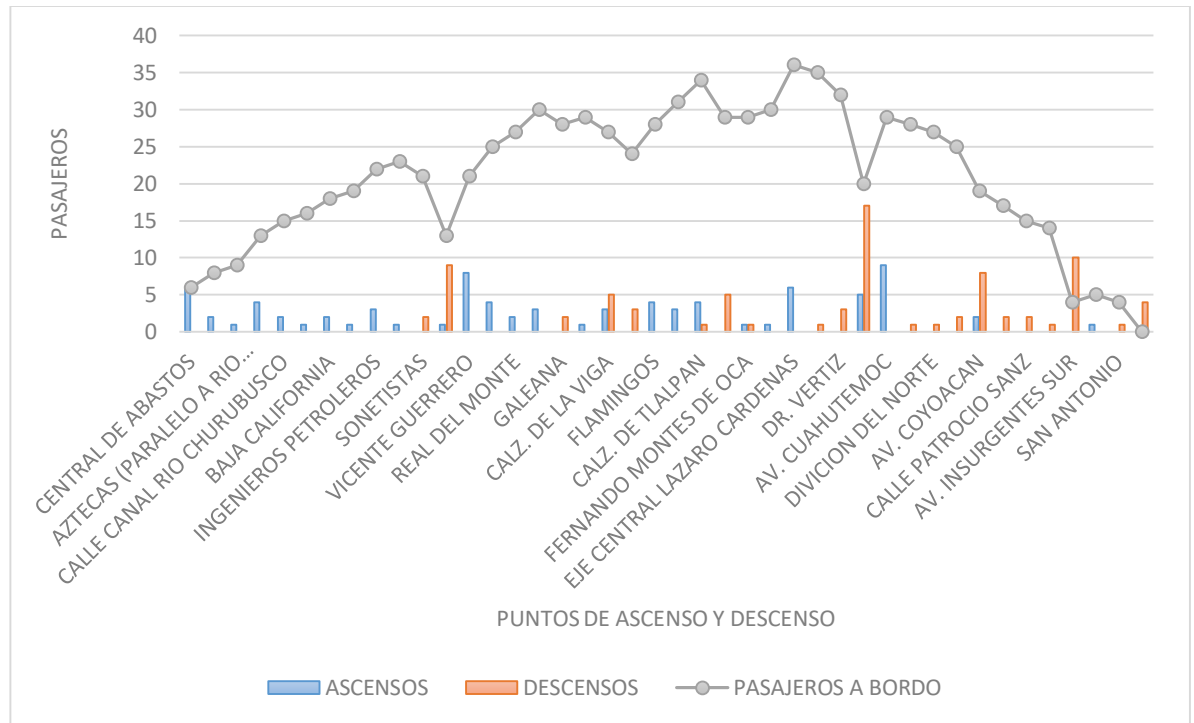
Tabla 3.1. 15 Ruta 25 Ramal Central de Abasto-Metro San Antonio.

LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
CENTRAL DE ABASTOS	6	0	6
AZTECAS (CENTRAL DE ABASTOS)	2	0	8
AZTECAS (PARALELO A RIO CHURUBUSCO)	1	0	9
FRUTAS Y LEGUMBRES	4	0	13
CALLE CANAL RIO CHURUBUSCO	2	0	15
CANAL RIO CHURUBUSCO	1	0	16
BAJA CALIFORNIA	2	0	18
INGENIEROS QUÍMICOS	1	0	19
INGENIEROS PETROLEROS	3	0	22
INGENIEROS CIVILES	1	0	23
SONETISTAS	0	2	21
METRO APATLACO	1	9	13
VICENTE GUERRERO	8	0	21
NICOLÁS BRAVO	4	0	25
REAL DEL MONTE	2	0	27
DIBUJANTES	3	0	30
GALEANA	0	2	28
GEÓLOGOS	1	0	29
CALZA. DE LA VIGA	3	5	27
CALZA. DE LA VIGA PASANDO LA AVENIDA	0	3	24
FLAMINGOS	4	0	28
PLAYA MIRAMAR	3	0	31
CALZA. DE TLALPAN	4	1	34
5 DE FEBRERO	0	5	29
FERNANDO MONTES DE OCA	1	1	29
ISABEL LA CATÓLICA	1	0	30
EJE CENTRAL LÁZARO CÁRDENAS	6	0	36
MITLA	0	1	35
DR. VERTIZ	0	3	32
AV. UNIVERSIDAD	5	17	20
AV. CUAUHTÉMOC	9	0	29
PITÁGORAS	0	1	28
DIVISIÓN DEL NORTE	0	1	27
AMORES	0	2	25
AV. COYOACÁN	2	8	19
ADOLFO PRIETO	0	2	17
CALLE PATRICIO SANZ	0	2	15
AV. MAGDALENA	0	1	14
AV. INSURGENTES SUR	0	10	4
AV. INSURGENTES PASANDO LA AVENIDA	1	0	5
SAN ANTONIO	0	1	4
BASE (SAN ANTONIO)	0	4	0
TOTAL	81	81	0

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono de la figura 3.5, pertenece a los ascensos y descensos en HMD del ramal Central de Abastos – Metro San Antonio, los puntos donde se encuentra la máxima carga se ubican en Eje 5 Sur y Eje Central Lázaro Cárdenas con 36 usuarios a bordo.

Figura 3. 5 Grafico de polígonos de carga de Central de Abastos a San Antonio



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono 3.6, representa los pasajeros que ascienden o descienden de la unidad muestra y los puntos donde se efectúan estas maniobras. En su recorrido de Metro San Antonio a Central de Abastos, en el horario de 17:40 a 19:02 pm, la unidad registro un total de 56 pasajeros a bordo, con una carga máxima de 34 pasajeros, en la calle Ángel Urraza y Vertiz.

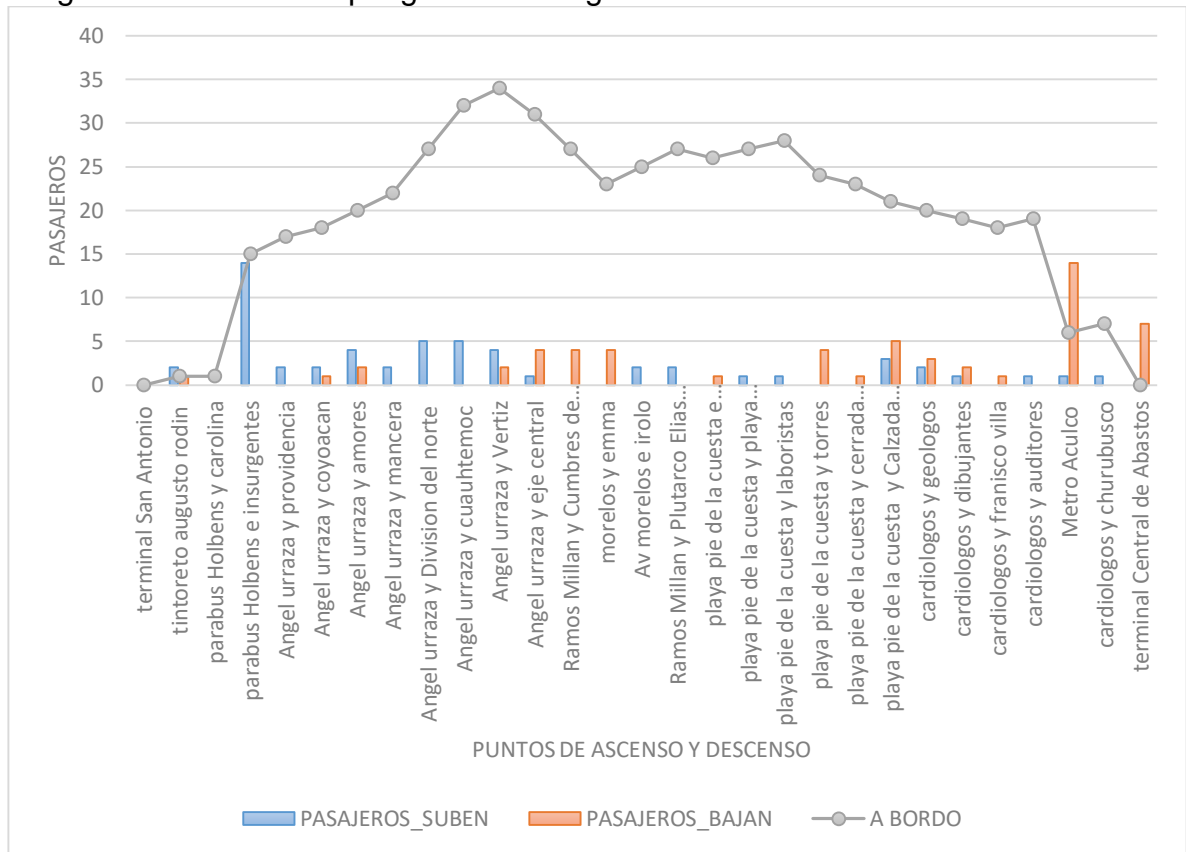
Tabla 3.1. 16 Ascensos y Descensos Ruta 27 San Antonio-Central de Abastos.

LOCALIZACIÓN	ASCENSO S	DESCENSO S	PASAJEROS A BORDO
TERMINAL SAN ANTONIO	0	0	0
TINTORETO AUGUSTO RODIN	2	1	1
PARA BUS HOLBENS Y CAROLINA	0	0	1
PARA BUS HOLBENS E INSURGENTES	14	0	15
ÁNGEL URRAZA Y PROVIDENCIA	2	0	17
ÁNGEL URRAZA Y COYOACÁN	2	1	18
ÁNGEL URRAZA Y AMORES	4	2	20
ÁNGEL URRAZA Y MANCERA	2	0	22
ÁNGEL URRAZA Y DIVISIÓN DEL NORTE	5	0	27
ÁNGEL URRAZA Y CUAUHTÉMOC	5	0	32
ÁNGEL URRAZA Y VERTIZ	4	2	34
ÁNGEL URRAZA Y EJE CENTRAL	1	4	31
RAMOS MILLÁN Y CUMBRES DE MALTRATA	0	4	27
MORELOS Y EMMA	0	4	23
AV. MORELOS E IROLO	2	0	25
RAMOS MILLÁN Y PLUTARCO ELÍAS CALLES	2	0	27
PLAYA PIE DE LA CUESTA E INDEPENDENCIA	0	1	26
PLAYA PIE DE LA CUESTA Y PLAYA HORNOS	1	0	27
PLAYA PIE DE LA CUESTA Y LABORISTAS	1	0	28
PLAYA PIE DE LA CUESTA Y TORRES	0	4	24
PLAYA PIE DE LA CUESTA Y CERRADA PORTO ALEGRE	0	1	23
PLAYA PIE DE LA CUESTA Y CALZADA DE LA VIGA	3	5	21
CARDIÓLOGOS Y GEÓLOGOS	2	3	20
CARDIÓLOGOS Y DIBUJANTES	1	2	19
CARDIÓLOGOS Y FRANCISCO VILLA	0	1	18
CARDIÓLOGOS Y AUDITORES	1	0	19
METRO ACULCO	1	14	6
CARDIÓLOGOS Y CHURUBUSCO	1	0	7
TERMINAL CENTRAL DE ABASTOS	0	7	0
TOTAL	56	56	

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono de la figura 3.6, pertenece a los ascensos y descensos en HMD del ramal Central de Abastos – Metro San Antonio, los puntos donde se encuentra la máxima carga se ubican en la calle Ángel Urraza y Vertiz con 34 usuarios a bordo.

Figura 3. 6 Grafico de polígonos de carga de San Antonio a Central de Abastos.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Tiempos de recorrido y velocidad en HMD.

- En el ramal se tiene un tiempo de recorrido de 82 minutos en HMD y 53 minutos en HV.
- Velocidad operacional de 15.31 km/h
- Velocidad Comercial 10.62 km/h.

Pasajeros transportados por viaje.

- El ramal transporta en promedio 86 pasajeros por ciclo en HMD.

Volumen de pasajeros transportados por día.

- Al día el corredor transporta en promedio 25800 pasajeros.

Tabla 3.1. 17Ruta 25 Resumen de indicadores.

Ruta 25	
Ramal	
Corridos promedio por día	300
Pasajeros transportados por ciclo	86
Carga Máxima	37
Ocupación promedio de la unidad	86
Frecuencia promedio (unidades/hora)	17
Intervalo (minutos)	3.5
Pasajeros transportados por día	25800
Ciclos por día	5
Parque vehicular promedio	60
Longitud del ramal (km) ida y vuelta	21
Kilómetros recorridos por día	6300
IPK	4.1
Distancia promedio por pasajero	0.24
Índice de Rotación (K)	232%

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La tabla 3.1.18, contiene el promedio de ascensos y descensos del ramal San Pedro Metro Apatlaco-Metro San Antonio, con un total de 120 pasajeros a bordo de la unidad en HMD.

Tabla 3.1. 18 Ruta 27 promedio de ascensos y descensos del ramal San Pedro Metro Apatlaco-Metro San Antonio.

PARADA	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO
FUERA DE PESCADERÍAS	3	0	3
AZTECAS	2	3	2
SANTA MARÍA PURÍSIMA – PEDIATRAS	0	1	1
SANTA MARÍA PURÍSIMA - AV. RIO CHURUBUSCO	1	0	2
SANTA MARÍA PURÍSIMA - INGENIEROS PETROLEROS	3	0	5
METRO APATLACO	56	5	56
SANTA MARÍA PURÍSIMA – DIBUJANTES	2	5	53
SANTA MARÍA PURÍSIMA - HIDALGO	0	11	42
SANTA MARÍA PURÍSIMA - CALZ. LA VIGA	4	8	38
PLAYA PIE DE LA CUESTA - PLAYA TECOLUTLA	2	0	40
PLAYA PIE DE LA CUESTA - PLAYA MANZANILLO	1	0	41
PLAYA PIE DE LA CUESTA - PLAYA REGATAS	2	0	43
PLAYA PIE DE LA CUESTA - PLAYA COBAYAN	1	0	44

PLAYA PIE DE LA CUESTA - EJE 4 SUR	1	1	44
CALLE PRIMERO DE MAYO – CARMEN	2	0	46
CALLE PRIMERO DE MAYO - CALLE VIRGINIA	2	1	47
RAMOS MILLÁN - 5 DE FEBRERO	1	1	47
RAMOS MILLÁN - ISABEL LA CATÓLICA	3	0	50
RAMOS MILLÁN - CASTILLA	2	0	52
RAMOS MILLÁN - BOLIVAR	0	1	51
EUGENIA - EJE CENTRAL LÁZARO CÁRDENAS	2	2	51
PARADA	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO
EUGENIA - ZEMPOALA	6	5	52
EUGENIA - MONTE ALBÁN	1	0	53
EUGENIA - DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	1	3	51
EUGENIA - AV. UNIVERSIDAD	0	2	49
EUGENIA - CUAUHTÉMOC	3	29	23
EUGENIA - ANAXÁGORAS	9	0	32
EUGENIA - ENRIQUE REBSAMEN	0	1	31
EUGENIA - MIGUEL MANCERA	1	1	31
EUGENIA - NICOLÁS SAN JUAN	0	7	24
EUGENIA – AMORES	3	0	27
EUGENIA - COYOACÁN	1	2	26
EUGENIA - ADOLFO PRIETO	0	1	25
EUGENIA - AV. COLONIA DEL VALLE	1	4	22
EUGENIA - MAGDALENA	0	8	14
AV. COLONIA DEL VALLE - AV. INSURGENTES	3	7	10
AV. SAN ANTONIO - INDIANA	1	0	11
AV. SAN ANTONIO - AV. PATRIOTISMO	0	1	10
METRO SAN ANTONIO	0	10	0
TOTAL	120	120	0

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono 3.2.7, representa los pasajeros que ascienden o descienden de la unidad muestra y los puntos donde se efectúan estas maniobras. En su recorrido de Central de Abastos (Pescaderías) a Metro San Antonio, en el horario de 7:30 a 8:30 am, la unidad registro un total de 120 pasajeros a bordo, con una carga máxima de 56 pasajeros, en la estación del metro Apatlaco.

Tiempos de recorrido y velocidad en HMD.

- En el ramal se tiene un tiempo de recorrido de 86 minutos en HMD y 60 minutos en HV.
- Velocidad operacional de 16 km/h
- Velocidad Comercial 9 km/h.

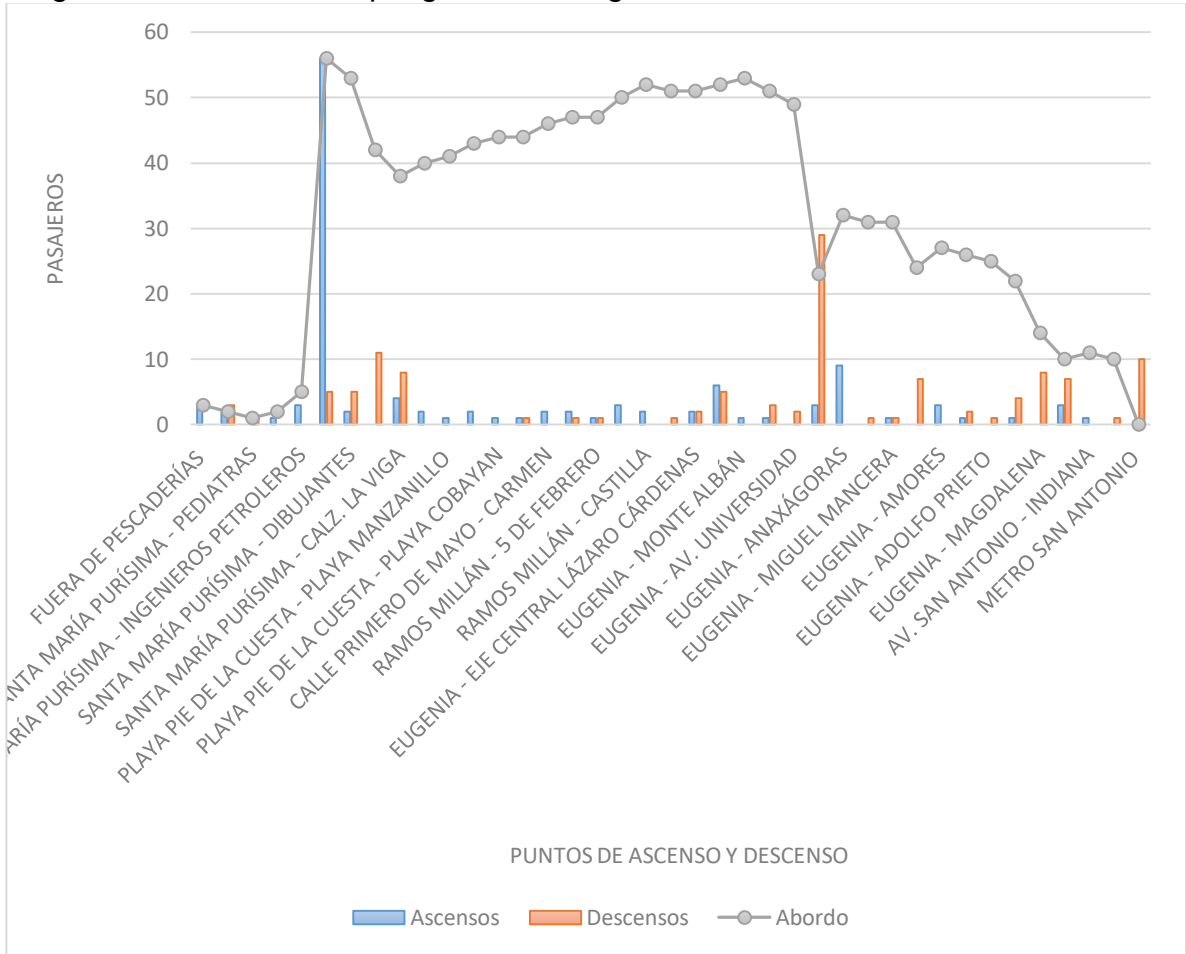
Pasajeros transportados por viaje.

- El ramal transporta en promedio 53 pasajeros por viaje en HMD.

Volumen de pasajeros transportados por día.

- Al día el corredor transporta en promedio 17755 pasajeros

Figura 3.2. 7 Gráfico de polígonos de carga de Pescadería a Metro San Antonio.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La tabla 3.1.19, contiene el promedio de ascensos y descensos del ramal San Pedro Metro San Antonio- Metro Apatlaco, con un total de 120 pasajeros a bordo de la unidad en HMD.

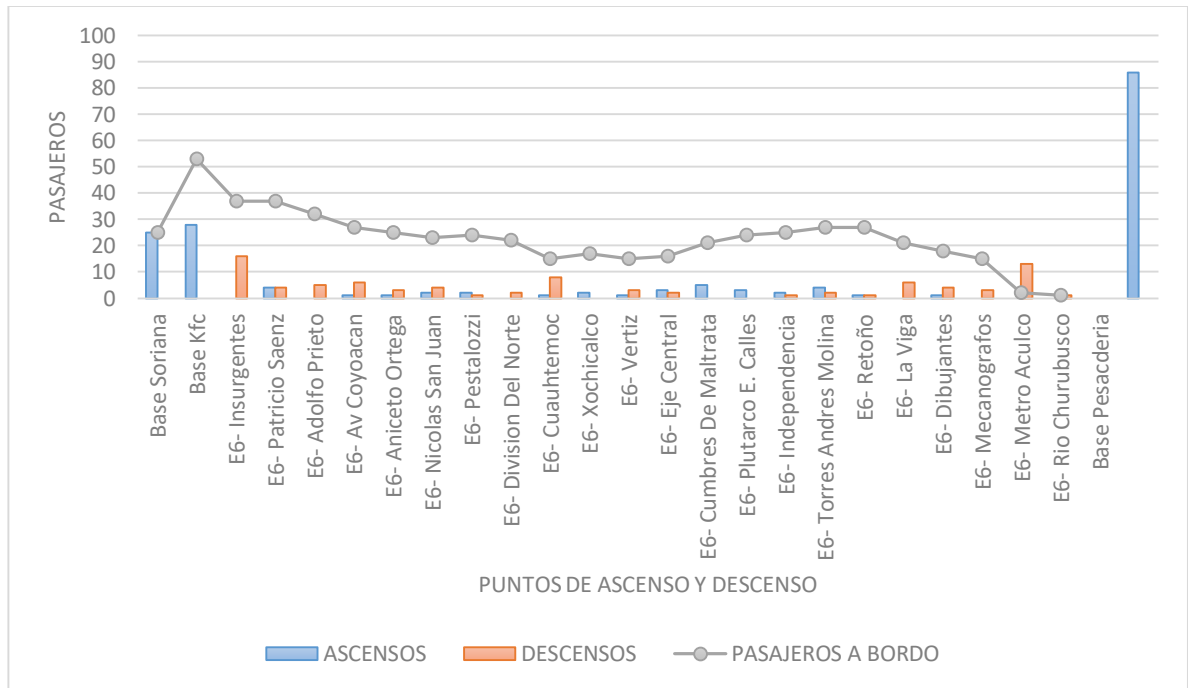
Tabla 3.1. 19 Ruta 27 ramal San Antonio-Aculco.

LOCALIZACIÓN	ASCENSOS	DESCENSOS	PASAJEROS A BORDO
Base Soriana	25	0	25
Base Cf.	28	0	53
E6- Insurgentes	0	16	37
E6- Patricio Sáenz	4	4	37
E6- Adolfo Prieto	0	5	32
E6- Av. Coyoacán	1	6	27
E6- Aniceto Ortega	1	3	25
E6- Nicolás San Juan	2	4	23
E6- Pestalozzi	2	1	24
E6- División Del Norte	0	2	22
E6- Cuauhtémoc	1	8	15
E6- Xochicalco	2	0	17
E6- Vertiz	1	3	15
E6- Eje Central	3	2	16
E6- Cumbres De Maltrata	5	0	21
E6- Plutarco E. Calles	3	0	24
E6- Independencia	2	1	25
E6- Torres Andrés Molina	4	2	27
E6- Retoño	1	1	27
E6- La Viga	0	6	21
E6- Dibujantes	1	4	18
E6- Mecanógrafos	0	3	15
E6- Metro Aculco	0	13	2
E6- Rio Churubusco	0	1	1
Base Pescadería	0	1	0
Total	86	86	0

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

El polígono 3.8, representa los pasajeros que ascienden o descienden de la unidad muestra y los puntos donde se efectúan estas maniobras. En su recorrido de Metro San Antonio a Central de Abastos (Pescaderías), en el horario de 8:34 a 9:32 am, la unidad registro un total de 86 pasajeros a bordo, con una carga máxima de 22 pasajeros, en la calle de Eje 6 y Playa Lorena.

Figura 3. 8 Grafico de polígonos de carga de Pescadería a Metro San A.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Tiempos de recorrido y velocidad en HMD.

- En el ramal se tiene un tiempo de recorrido de 73 minutos en HMD y minutos en 62 HV.
- Velocidad operacional de 13.26 km/h
- Velocidad Comercial 9 km/h.

Pasajeros transportados por viaje.

- El ramal transporta en promedio 50 pasajeros por viaje en HMD.

Volumen de pasajeros transportados por día.

- Al día el corredor transporta en promedio 16750 pasajeros

Tabla 3.1. 20 Ruta 27 Resumen de indicadores.

Ramal	
Corridas promedio por día	335
Ocupación promedio de la unidad	103
Frecuencia promedio (unidades/hora)	19
Intervalo (minutos)	3
Pasajeros transportados por día	34505
Ciclos por día	6
Parque vehicular promedio	56
Longitud del ramal (km) ida y vuelta	17.62
Kilómetros recorridos por día	5902.7
IPK	4
distancia promedio por pasajero	0.17
índice de rotación (k)	139%

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

3.3 Resultados finales por rutas del corredor Eje 5 y 6 Sur

La tabla 3.1.21 muestra el análisis del reportado de los modos de transporte que circulan por parte del corredor, constituyendo el de mayor porcentaje la ruta 27 con el 26 % de participación correspondiendo a todas las rutas que integraran el corredor sumando la participación de las rutas 11, 14, 27, 25 y 112 equivale al 87 % de la demanda total del corredor en el uso de transporte público, sumando en su totalidad si las rutas se integraran 114,813 personas al día.

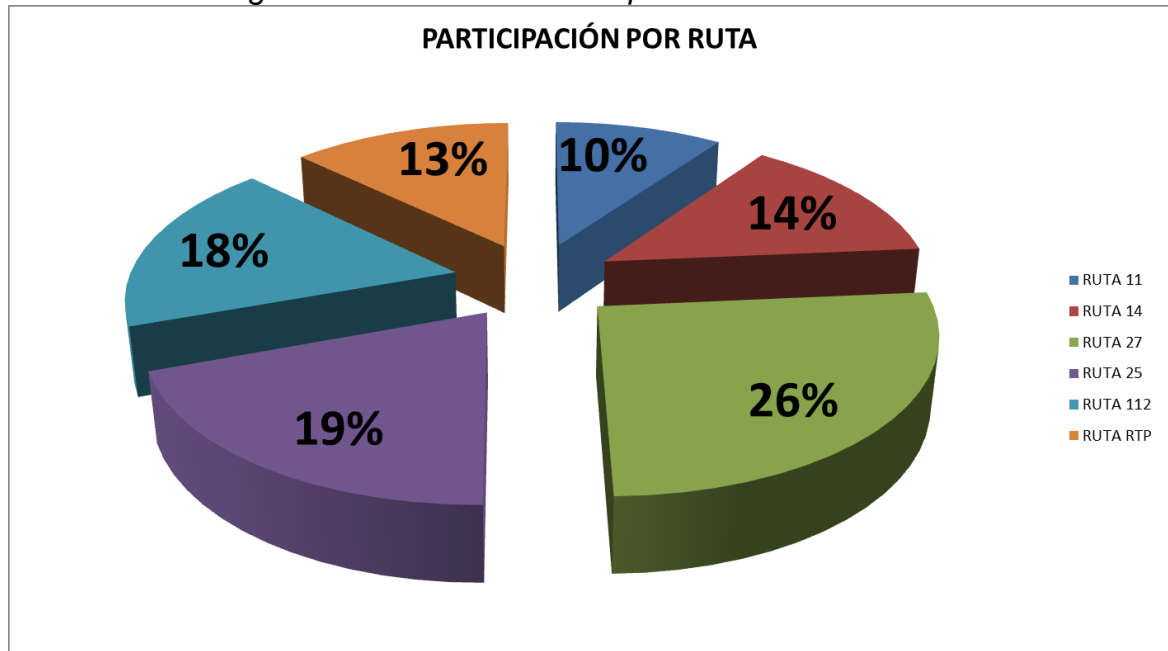
Tabla 3.1. 21 Reparto modal en el corredor Eje 6 y 5 Sur.

Ruta	Demanda	Porcentaje
Ruta 11	12,865	10%
Ruta 14	18,168	14%
Ruta 27	34,505	26%
Ruta 25	25,800	20%
Ruta 112	23,445	18%
Ruta RTP	16,800	13%
Demanda total por todo el corredor		131,583

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La figura 3.9, muestra la distribución porcentual de la participación de las rutas que circulan por el corredor en una de las estaciones de aforo, de esta forma corresponde al 100 % total de los usuarios que utilizan los sistemas de transporte público.

Figura 3. 9 Grafico de Participación del mercado.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

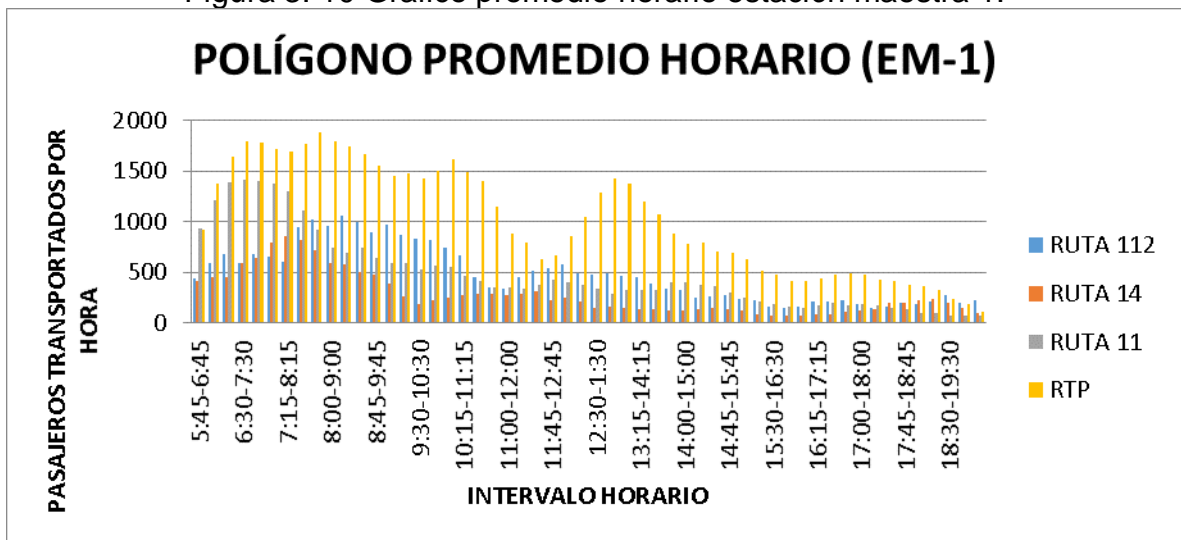
Como parte de la estrategia para la determinación de la demanda horaria máxima a cubrir por cada ruta, en el siguiente apartado, se muestran los gráficos por estación maestra con mayor representatividad de pasajeros transportados en el corredor por ruta.

Este punto es importante, debido a que cada ruta debe disponer de unidades que cubran la demanda que espera ser atendida en los diferentes horarios del día con mayor necesidad de transporte, así, se garantiza una transitoriedad benéfica del transporte público al usuario.

3.4. Estación Maestra 1 (EM-1):

La estación maestra 1 estuvo ubicada en Av. Cadena Azul casi esquina con el Eje 5 Sur Marcelino Buendía. Como se puede apreciar en el Polígono Promedio Horario (EM-1), ver figura 10, se muestran los volúmenes de pasajeros transportados por ruta en las diferentes horas de operación que integran el día, y se observa que en el horario de 7:30 am a 8:30 am, se presenta para todas las rutas, la hora con mayor demanda de transporte de pasajeros.

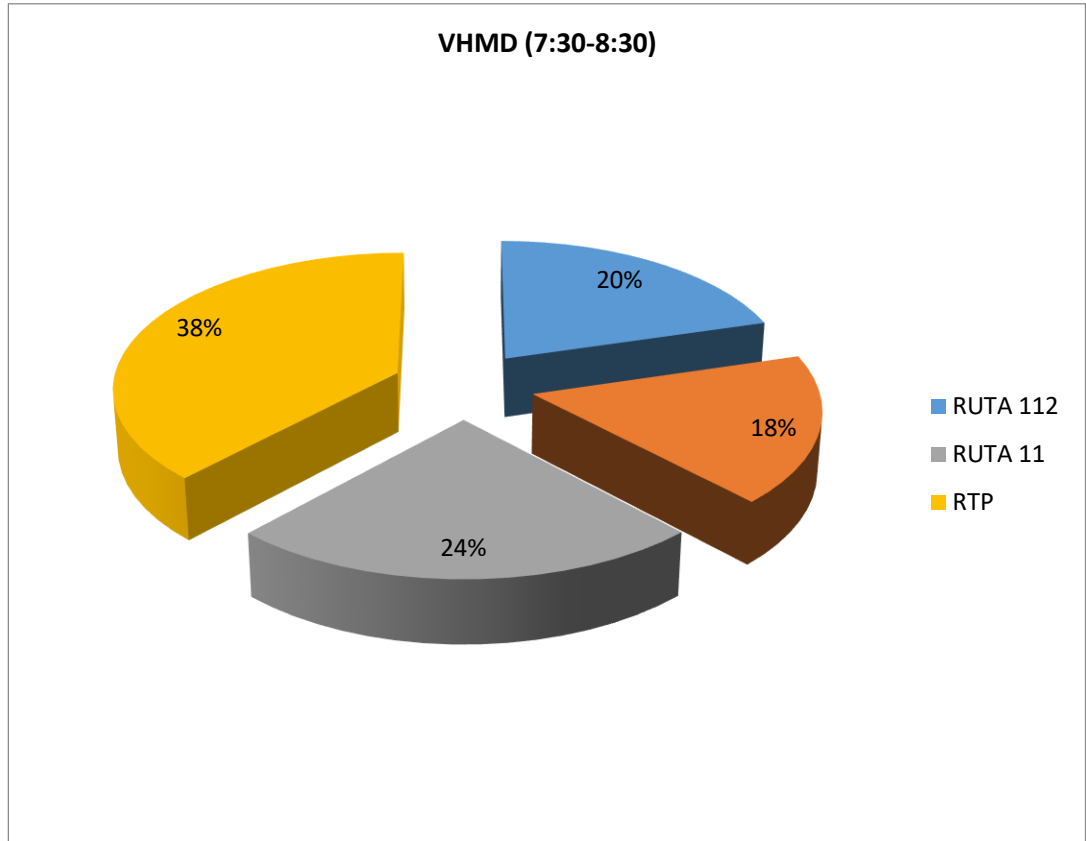
Figura 3. 10 Grafico promedio horario estación maestra 1.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

En la figura 3.11, se ilustra la participación por ruta en cuanto a pasajeros transportados en hora de máxima demanda (7:30 am a 8:30 am).

Figura 3. 11 Grafico de pastel de la participación porcentual estación maestra

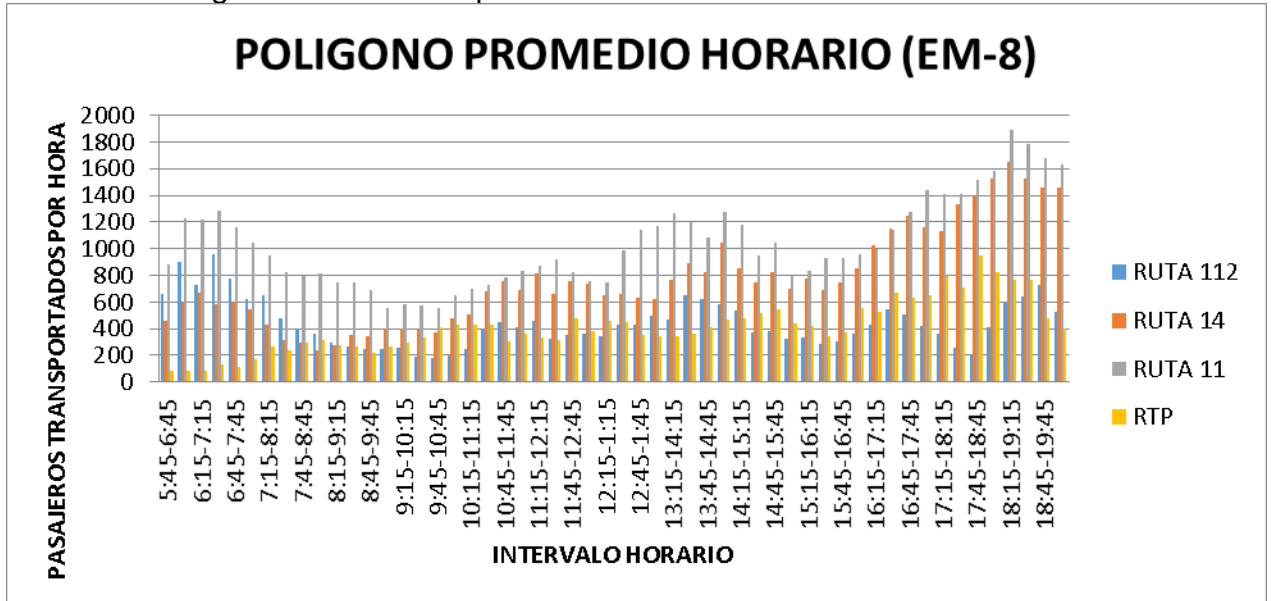


Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

3.5. (EM-8) Estación Maestra 8:

La Estación Maestra 8 estuvo ubicada en la avenida J. Huitrón casi esquina con Eje 6 Sur (Luis Méndez) Como se puede apreciar en el Polígono Promedio Horario (EM-8), se muestran los volúmenes de pasajeros transportados por ruta en las diferentes horas de operación que integran el día, y se observa que en el horario de 18:15 a 19:15 pm, se presenta para todas las rutas, la hora con mayor demanda de transporte de pasajeros.

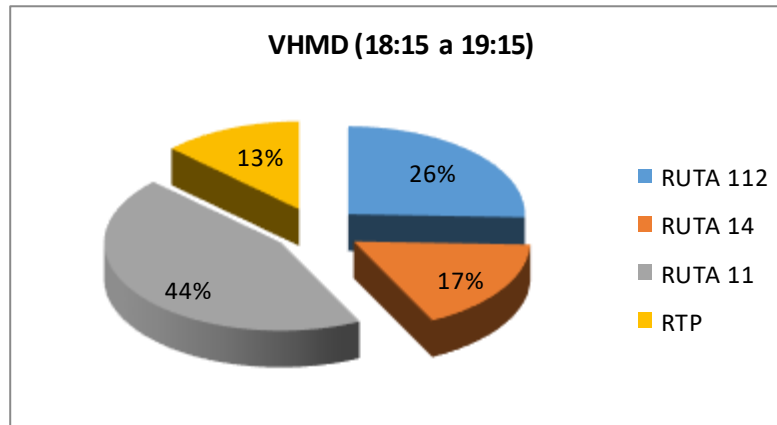
Figura 3. 12 Grafico promedio horario estación maestra 8.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

En la Figura 3.13, se ilustra la participación por ruta en cuanto a pasajeros transportados en hora de máxima demanda (18:15 a 19:15 pm).

Figura 3. 13 Grafico de pastel de la participación porcentual estación maestra 8.

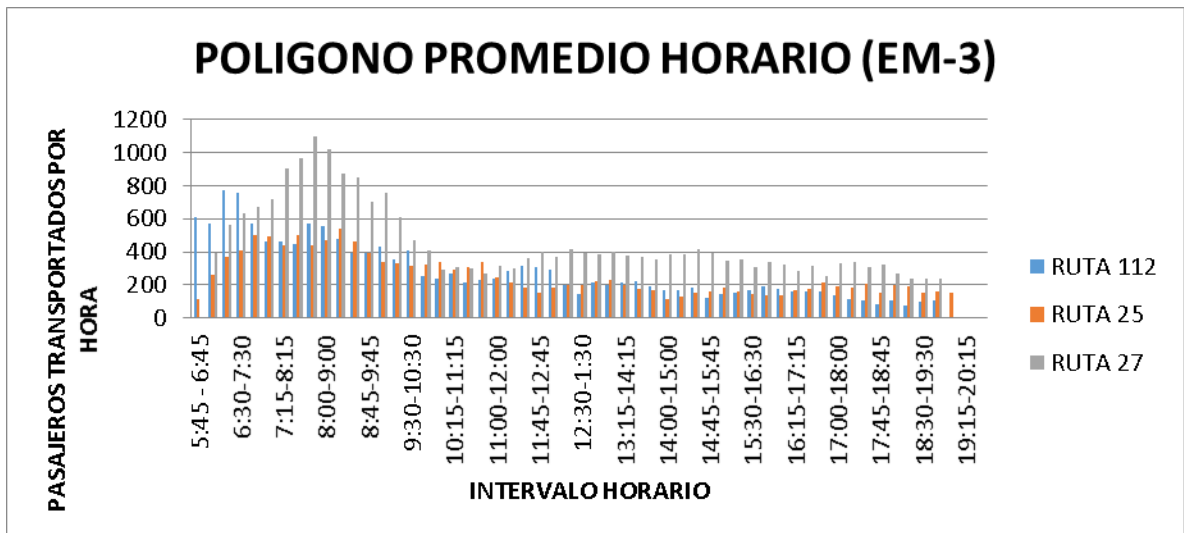


Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

3.6. (EM-3) Estación Maestra 3:

La Estación Maestra 3 estuvo ubicada en Eje 5 Sur (Gabriel Ramos Millán) esquina con Eje Central Lázaro Cárdenas Como se puede apreciar en el Polígono Promedio Horario (EM-3), se muestran los volúmenes de pasajeros transportados por ruta en las diferentes horas de operación que integran el día, y se observa que en el horario de 7:30 am a 8:30 am, se presenta para todas las rutas, la hora con mayor demanda de transporte de pasajeros.

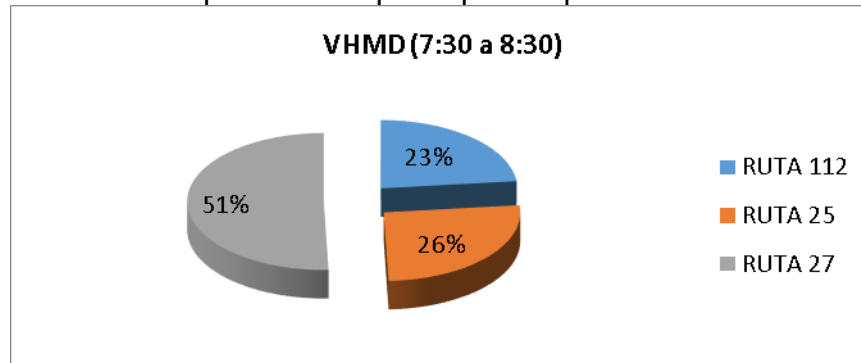
Figura 3.14 Grafico promedio horario estación maestra 3.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

En la Figura 3.15, se ilustra la participación por ruta en cuanto a pasajeros transportados en hora de máxima demanda (7:30 am a 8:30 am).

Figura 3. 5 Grafico de pastel de la participación porcentual estación maestra 3.

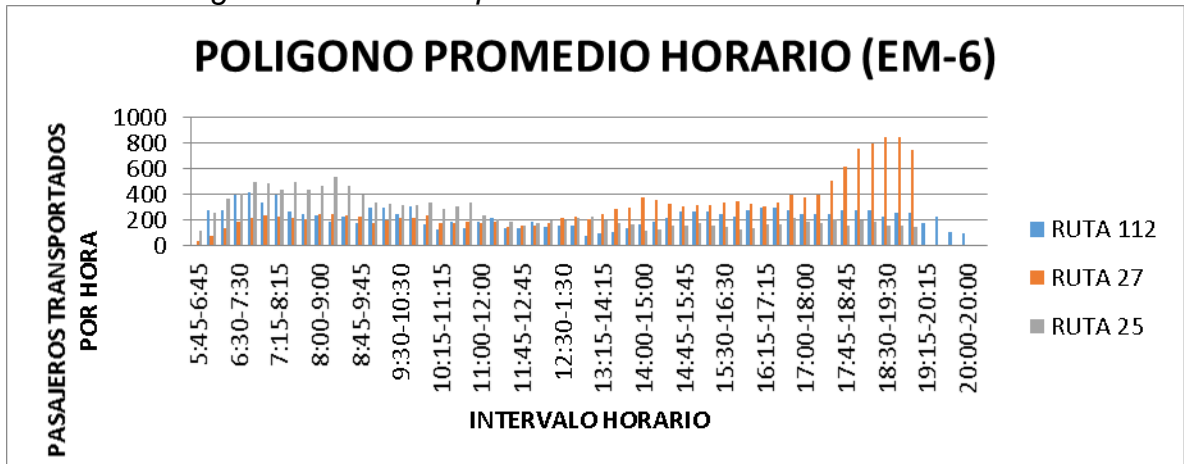


Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

3.7. (EM-6) Estación Maestra 6:

La Estación Maestra 6 estuvo ubicada en Eje 6 Sur (Ángel Urraza) esquina con la avenida Montes de Oca Como se puede apreciar en el Polígono Promedio Horario (EM-6), se muestran los volúmenes de pasajeros transportados por ruta en las diferentes horas de operación que integran el día, y se observa que en el horario de 18:30 a 19:30 am, se presenta para todas las rutas, la hora con mayor demanda de transporte de pasajeros.

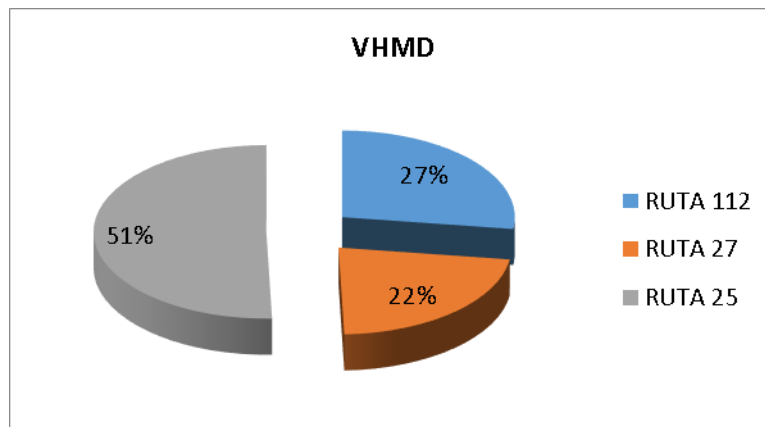
Figura 3. 16 Grafico promedio horario estación maestra 6.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

La Figura 3.17, se ilustra la participación por ruta en cuanto a pasajeros transportados en hora de máxima demanda (7:30 a 8:30 am).

Figura 3. 17 Grafico de pastel de la participación porcentual estación maestra 6.



Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Capítulo 4

Dimensionamiento.

4.1 Dimensionamiento del corredor

Dentro del análisis realizado a las rutas 112, 27 y 25; a continuación, en las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos en condiciones actuales de operación y las modificaciones que se podrían realizar de manera inmediata para optimizar el número de unidades de cada una de las rutas.

Para el dimensionamiento de la ruta 112 se consideró una distancia promedio de 70 kilómetros de ida y vuelta, por tal motivo el volumen de diseño es la suma de la demanda de los ramales Santa Catarina-Observatorio y Oasis-Observatorio en ambos sentidos. Se contempló un tiempo de recorrido de 4.2 horas de ida y vuelta y 5 minutos en terminal, éstos obtenidos del promedio de los tiempos de recorrido en los estudios de ascenso y descensos de 3 días. Por lo tanto, se tiene un ciclo de 4.36 horas, con una velocidad de operación de 28 km/h. Si bien existen segmentos en los cuales se alcanzan hasta 40 km/h, la velocidad se ve severamente afectada en los segmentos en los cuales existe tráfico excesivo o en los tramos que se presentan condiciones en mal estado en la carpeta asfáltica.

Tomando como base unidades con capacidad de 86 y 100 pasajeros en las condiciones actuales de circulación con un intervalo de 3 y 4 minutos respectivamente, se requiere de 48 y 41 unidades. Si se considera la opción de unidades con capacidad de 86 pasajeros, con un intervalo de 5 minutos, éstas se encontrarían a una distancia de 0.88 km. En cuanto a las unidades con capacidad de 100 pasajeros se encontrarían a una distancia de aproximadamente de 1.09 km.

Existen maneras de optimizar el número de unidades aun con las condiciones actuales de circulación. En la primera propuesta se consideran unidades con capacidad de 86 pasajeros, para cubrir la demanda se requeriría de mínimo de 17 unidades, por lo cual se podría aumentar el intervalo a 3.5 minutos lo que haría que el número de vehículos que se requieren disminuyan de 79 a 74 unidades, en cuanto

a las unidades con capacidad de 100 pasajeros no se puede aumentar el intervalo ya que se quedarían usuarios sin el servicio, esto se muestra en la tabla 4.1.1.

Tabla 4.1. 1 Ruta 112 mejorada (Santa Catarina-Observatorio y Observatorio-Santa Catarina, Oasis-Observatorio y Observatorio-Oasis).

Concepto	simbología	Unidad	HMD	HMD
Capacidad Vehicular	Cv	Pasajeros	86	100
Volumen de diseño	P	pasajeros/hora	1425	1425
Factor de ocupación	A	%	0.9	0.9
Tiempo recorrido O-D	Tr1	Minutos	71	71
Tiempo recorrido D-O	Tr2	Minutos	79	79
Tiempo recorrido total	Trt	Minutos	150	150
Tiempo en terminal	Tt	Minutos	5	5
tiempo de ciclo	Tc	Minutos	155	155
Longitud de ida y vuelta	L	Km	70	70
Velocidad de operación	Vo	km /h	28.0	28.0
Velocidad comercial	Vc	km/h	27.1	27.1
Intervalo	I	Minutos	4	5
Número de unidades requeridas	N	Veh	39	31

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Memoria de cálculo para la Tabla 4.1.1 (Ángel H. A., 1997):

- El Factor de ocupación. El factor de ocupación se considera de un 90 % en horas de máxima demanda, esto fue recomendado por la Secretaria de Transportes y Vialidad.
- VHMD o volumen de diseño. En el caso del volumen para el cual se calculará el programa de servicio, se consideró un volumen de 1425 pasajeros.
- Tiempo de recorrido. Para O-D se considera un tiempo de recorrido en HMD de 68 minutos
- Tiempo en terminal. El tiempo de terminal es importante ya que se considera como un descanso para los choferes principalmente en horas de máxima demanda, donde por cuestiones de tráfico, inclemencias del tiempo o condiciones de la vía puede generarles estrés, cansancio o mal humor lo cual puede ser un factor de riesgo para los choferes y usuarios, otro factor para considerar el tiempo de recorrido es el hecho que con ese lapso de tiempo no solo descansa el chofer así también permite

que las unidades no se empalmen o compitan por el pasaje, por tal motivo se considera un tiempo en terminal de 5 minutos.

- Tiempo de ciclo. Se tomó en cuenta el tiempo en terminal en cada una bases de la ruta y el tiempo total del recorrido O- y D-O es de 146 minutos.
- Velocidad de operación. El valor del intervalo i resultado de la ecuación anterior debe ser redondeado hacia abajo al valor práctico más cercano para los intervalos. Si el valor obtenido es mayor de seis minutos.

$$V_o = \frac{60 * L}{t_r} \dots \dots \dots \text{Ecuación 1}$$

Fuente: (Ángel H. A., 1997)

$$V_{oHMD} = \frac{60 * 35}{71} = 28.8 \text{ km/h}$$

Se toma para un solo sentido de Origen a Destino.

- Velocidad comercial. Es la velocidad promedio (V_c) que una unidad de transporte mantiene para dar una vuelta completa, la cual se calculó con la:

$$V_c = \frac{120 * L}{t_c} \dots \dots \dots \text{Ecuación 2}$$

Fuente: (Ángel H. A., 1997)

$$V_{cHMD} = \frac{120 * 70}{155} = 27.1 \text{ km/h}$$

Intervalo. Es la porción de tiempo entre dos salidas sucesivas de vehículos, el intervalo para la HMD se calculó de acuerdo a la capacidad vehicular de la unidad elegida.

Intervalos utilizados del orden.

$$i = \frac{60 \cdot \alpha \cdot Cv}{P} \dots\dots\dots Ecuación 3$$

Fuente: (Ángel H. A., 1997)

$$i = \frac{60 \cdot 0.90 \cdot 86}{1425} = 3.5 \text{ a } 4 \text{ min HMD para capacidad de 86 personas}$$

$$i = \frac{60 \cdot 0.90 \cdot 100}{1425} = 4.5 \text{ a } 5 \text{ min HMD para capacidad de 100 personas}$$

Que lo cerramos para un intervalo homogéneo de HMD=5 minutos

Número de unidades requeridas El número de unidades fue calculado en base a la unidad con capacidad de 86 y 100 pasajeros.

$$N_v = \frac{Tc}{i} \dots\dots\dots Ecuación 4$$

Fuente: (Ángel H. A., 1997)

$$N_v = \frac{155 \text{ min}}{5 \text{ min}} = 31 \text{ Vehículos}$$

Si lo cerremos a intervalos fijos.

Las Rutas 25 y 27 comparten prácticamente el mismo recorrido y aun cuando la Ruta 27 no tiene permitido hacer base en el paradero de la Central de Abastos, si puede hacerlo en las pescaderías, por lo cual comparten la misma demanda. Por los motivos antes mencionados el volumen de diseño es la suma de la demanda de ambas rutas y los indicadores fueron considerados los mismos, esto permitió que el número de unidades fuera optimizado.

La tabla 4.1.2 muestra la descripción de las Rutas 25 y 27, el dimensionamiento que se consideró con volumen de diseño de 1871 pasajeros en HMD, para cubrir dicha demanda se requieren de 56 unidades con capacidad de 86 pasajeros en intervalos de 2 minutos. Con el número de vehículos antes mencionado se tendría unidades a lo largo del derrotero a una distancia de 0.7 km. La otra opción son unidades con capacidad de 100 pasajeros, en intervalos de 2 minutos que se encontrarían a una distancia igual que las anteriores de 0.7 km y se requiere de 48 unidades para cubrir la demanda.

Tabla 4.1. 2 Rutas 27 y 25 condiciones actuales.

CONCEPTO	SIMBOLOGÍA	UNIDAD	HMD	HMD
Capacidad Vehicular	Cv	Pasajeros	86	100
Volumen de diseño	P	pasajeros/hora	2189	2189
Factor de ocupación	A	%	0.9	0.9
Tiempo recorrido O-D	Tr1	Minutos	59	55
Tiempo recorrido D-O	Tr2	Minutos	55	59
Tiempo recorrido total	Trt	minutos	114	114
Tiempo en terminal	Tt	minutos	5	5
tiempo de ciclo	Tc	minutos	119	119
Longitud de ida y vuelta	L	Km	21	21
Velocidad de operación	Vo	km /h	11.1	11.1
Velocidad comercial	Vc	km/h	10.6	10.6
Intervalo	I	minutos	2	3
Número de unidades requeridas	N	Veh	56	48

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Capítulo 5

Conclusiones

5.1 Conclusiones

Los capítulos 2 y 3 abordaron parte del trabajo de campo fundamentando en el capítulo 4 que corresponde al dimensionamiento de las unidades del corredor eje 5 y 6 Sur, estos se utilizaron para determinar el número óptimo de unidades que se requieren para prestar el servicio. De los datos que se utilizaron para dimensionar el parque vehicular fueron el número de usuarios que utilizan el servicio en la Hora de Máxima Demanda, la capacidad de un vehículo muestra de los cuales se escogió una capacidad vehicular de usuarios de 86 personas unidad corta y 100 para un vehículo largo, los tiempos de recorrido de Origen a Destino y Destino a Origen así también como los tiempos totales en ciclo de operación, además de los tiempos que se encuentran en terminal, para así determinar la velocidad operacional y comercial, para finalmente definir los intervalos que se deben despachar las unidades que deben circular.

Con base en los resultados y correspondiente análisis a continuación se presenta el resumen de resultados:

La Tabla 5.1.1, muestra el resumen general de las unidades requeridas para el servicio, seccionado por ramal y general para operar el servicio además de los intervalos de despacho correspondientes por cada ramal.

Tabla 5.1.1. Resumen del parque vehicular total corredor Eje 5 y 6 Sur.

Concepto	Unidad	Ruta 112		Ruta 27 y 25	
		HMD	HMD	HMD	HMD
Capacidad Vehicular Cv	Cv	86	100	86	100
Número de unidades requeridas	veh	39	31	56	48

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Esto quiere decir que para atender la demanda adquirida del corredor tenemos que el parque vehicular.

Para una capacidad de 86 vehículos:

- Parque vehicular de 95 unidades.

Para una capacidad de 100 vehículos:

- Parque vehicular de 79 unidades.

Propuesta a un carril Confinado.

Propuesta en base a la velocidad promedio para un carril confinado en el sistema de transporte como Metrobús se dice que tenemos una velocidad promedio de 30 km/h tanto operacional y comercial.

Velocidad de operación, si cambiamos la velocidad sostenida de 30 km/hora modificaríamos el tiempo obtenido entonces de la relación obtendríamos:

$$V_o = \frac{60 * L}{t_r} \dots \dots \dots \text{Ecuación 1}$$

Fuente: (Ángel H. A., 1997)

$$Tr = \frac{60 * L}{V_o} = \frac{60 * 35}{30} = 70 \text{ minutos}$$

Se reduce el tiempo de recorrido entonces a partir del aumento de la velocidad: Velocidad comercial si cambiamos la velocidad a 30 km/hora modificaríamos el tiempo obtenido entonces de la relación obtendríamos:

$$Tc = \frac{\text{distancia}}{\text{velocidad}} = \frac{70}{30} = 140 \text{ minutos}$$

Intervalos utilizados del orden para un intervalo homogéneo de HMD=5 minutos.

Número de unidades requeridas El número de unidades fue calculado en base a la unidad con capacidad de 86 y 100 pasajeros.

$$N_v = \frac{T_c}{i} \dots\dots\dots \text{Ecuación 4}$$

Fuente: (Ángel H. A., 1997)

$$N_v = \frac{140 \text{ min}}{5 \text{ min}} = 28 \text{ Vehículos}$$

Reduciendo a tres vehículos el parque vehicular.

Se reduce el parque vehicular para la ruta 112 este procedimiento sigue para todas las rutas en la Tabla 5.1.1. muestra los resultados ajustando la velocidad de 30 km/h, cabe mencionar que las rutas que comparten derrotero con un totalidad porcentaje menor al 30 % , las cuales corresponden las rutas 14 y 11 y se muestran a continuación los resultados de las unidades requeridas por ramal y para todo el corredor de los Ejes 5 y 6 Sur.

Tabla 5.1. 1 Dimensionamiento Ruta 112, 27,25, del corredor Eje 5 y 6 Sur.

Concepto	Unidad	Ruta 112		Ruta 27 y 25	
		Santa Catarina-Observatorio y Catarina	Observatorio-Santa Catarina	HMD	HMD
Capacidad Vehicular Cv	Cv	86	100	86	100
tiempo de ciclo (minutos)	Tc	140	140	42	42
Velocidad de operación	km /h	30	30	30	30
Intervalo	Minutos	5	5	3.91	4.54
Número de unidades requeridas	Veh	28	28	11	9

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

5.2 Propuestas de mejora

5.2.1 Propuesta un servicio Expreso.

En caso de un servicio expreso del derrotero principal que recorre todas las rutas corresponde a la ruta GMT 112, si se absorbe la demanda de las rutas que comparten el 100% del derrotero como son la ruta 27 y 25, el corredor constara con un total de 70 km/h de recorrido de ida y vuelta, caracterizado por paradas exclusivas que integraran los destinos de los tres ramales, cabe mencionar que al aumentar la demanda cambia el tiempo de intervalo de paso pues depende de el volumen de diseño, la Tabla 5.2.1 muestra los resultados de las unidades requeridas.

Tabla 5.2.1 Dimensionamiento con servicio Expreso Ruta 112,27 y 25.

Concepto	Unidad	Ruta 112, 27 y 25	
		HMD	HMD
Capacidad Vehicular Cv	Cv	86	100
volumen de diseño	P	2614	2614
tiempo de ciclo (minutos)	Tc	150	150
Velocidad de operación	km /h	28	28
Intervalo	minutos	1.78	2.07
Número de unidades requeridas	veh	84	73

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

5.2.2 Propuesta reducir el tramo de la ruta.

La propuesta corresponde de las terminales de las estaciones de Metro Apatlaco y Aculco, respectivamente a su destino Santa Catarina, entonces teniendo una nueva longitud de Origen a Destino con 45 km/h de ida y vuelta, al disminuir la distancia disminuye el número de unidades necesarias porque el tiempo de ciclo disminuye, estos resultados presentados Tabla 5.2.2.

Tabla 5.2.2 Dimensionamiento con servicio Recortado Ruta 112,27 y 25.

Concepto	Unidad	HMD	HMD
Capacidad Vehicular	Pasajeros	86	100
Volumen de diseño	pasajeros/hora	2614	2614
Factor de ocupación	%	0.9	0.9
tiempo de ciclo	minutos	90	90
Longitud de ida y vuelta	Km	45	45
Velocidad de operación	km /h	28.0	28.0
Intervalo	minutos	2	2
Número de unidades requeridas	Veh	51	44

Fuente: Elaboración propia con datos de consultores de Eco-conducción.

Finalmente, los resultados a partir del análisis de las propuestas podemos definir que, para los carriles confinados, las velocidades aumentan y conjuntamente la frecuencia es mejor y el parque vehicular por lo tanto se reduce s esto conlleva un costo menor de adquisición de unidades, mejorando la operación de la ruta por espacios exclusivos. Si las rutas reducen su recorrido en las terminales de Metro como es Aculco y Apatlaco Línea 8, a su Destino Santa Catarina, también impactaría en los tiempos de viaje, parque vehicular ya que se cubre un menor kilometraje de paso por el derrotero, también se integra como servicio alimentador ya que conecta exclusivamente a un sistema masivo como es el metro, estos servicios contribuyen a reducir gastos de operación.

En caso del servicio Exprés este se pondera a partir de la demanda de cuantas personas requieren el servicio si se define una ruta específica, cuantos usuarios requieren trasladarse de punto de Origen y destino, las unidades son menores ya que un servicio Temporal regularmente de viajes basados al hogar al trabajo y viceversa.

Con todo lo anterior no podemos concluir la tesis diciendo que cerramos totalmente el trabajo, ya que seguramente habrá más propuestas las cuales puedan aportar mayores beneficios a la movilidad de todos aquellos que interactúan y se desplazan sobre el corredor de estudio, así que invitamos a aquellos que quieran hacer uso de la información expuesta en el presente trabajo para incentivar la mejora del transporte público en nuestra ciudad.

Capítulo 6

Recomendaciones

6. Recomendaciones

6.1 Recomendaciones a corto plazo:

6.1.1 Estudios por intersecciones

Para acortar el tiempo de recorrido de los usuarios, se propone hacer un estudio de los niveles de servicio de las intersecciones que integran todo el corredor, ya que por medio de dicho estudio se podrán identificar las intersecciones de mayor conflicto vial y con ello proponer una mejora (que va desde mejorar los tiempos de semáforos hasta establecer horarios especiales para el tránsito de los camiones de carga) con la finalidad de recortar el tiempo que invierten actualmente los usuarios en el traslado de su punto de origen al de destino.

Una vez más se hace hincapié que el impacto será para todos los usuarios que transitan por las vías relacionadas con el corredor, es decir todos aquellos conductores tanto de transporte público como particulares.

6.1.2 Estudios de incidentes de tránsito

Identificar los puntos de riesgo en donde pueden ocurrir mayor número de incidentes viales también llevará a un gran beneficio si se hacen estudios técnicos sobre el corredor, ya que todos los incidentes también generan retraso en el servicio y afecta negativamente a la sociedad según el nivel de gravedad del accidente, por ende deberá tomarse en cuenta para proponer una mejora en aquellas zonas que obtenga el mayor porcentaje de incidencias viales (podrá abarcar desde mejorar el asfalto, colocar mayor número de señales de tránsito hasta una capacitación para incentivar la seguridad vial en los operadores que participan conduciendo las unidades del corredor)

6.1.3 Recurso Humano

Formar un grupo de estudiantes que participen activamente en los aforos vehiculares o peatonales de los estudios que se presenten durante el desarrollo de tesis. Dado que es muy costoso solventar el factor humano en los estudios de transporte es por ello que resaltamos la importancia de la participación de los estudiantes de transporte urbano de cada plantel para ser partícipes de la obtención de información.

Con lo anterior se busca que el beneficio sea para los estudiantes que requieren el estudio por ser parte de su investigación para presentar su tesis, así como para los estudiantes que participen recabando la información así que podría ser contemplada para liberar servicio social o bien para generar alguna práctica, trabajo o puntuación que favorezca en algunas materias de la carrera.

6.2 Recomendaciones a largo plazo:

6.2.1 Tecnológico

Así mismo se recomienda que se invierta en un sistema tecnológico que coadyuve a mejorar la movilidad del transporte público ya que así se beneficiarán aquellos usuarios que lo usen y a quienes transiten junto con él. Principalmente lo que se requiere es tener mejor control operativo por lo que el sistema tecnológico puede estar integrado de cámaras de vigilancia: para identificar carga vehicular, cierres sobre el corredor e incidentes viales que afecten las vías; botón de pánico: que servirá para tener comunicación con el operador y el centro de control en donde ellos podrán comunicar algún incidente de cualquier índole; el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) que dará la posición exacta del autobús por medio de la cartografía.

El centro de control tendrá que ser el lugar mayormente relevante dado que allí se albergara el sistema tecnológico operativo y el personal profesional que monitoree cada autobús (adaptado con su propio sistema) sobre todo el corredor

durante toda la jornada laboral. Aquí se darán soluciones a los incidentes viales o de inseguridad que afecten la movilidad del corredor durante el horario de operaciones por ende tendrán contacto con el C5 Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México⁴ para que canalicen los reportes con las autoridades correspondientes.

Dado que estamos a favor de contribuir con el cambio del transporte actual a un transporte público planeado, tecnológico y seguro para que se adapte a las necesidades actuales de la ciudad, incentivamos al cambio de los paradigmas que surgen en el transporte ya que principalmente se pregunta el costo que habrá de cubrirse para dar el primer paso al cambio pero sin duda sonara poco favorecedor al hablar de cantidades mayores, es allí donde se pierde la atención en el objetivo y se niega la inversión, pero si pensamos antes que nada en el beneficio, el impacto y el alcance que tendremos a corto, mediano y largo plazo entonces llegar a la meta será más placentero y fácil de alcanzar.

6.2.2 Encuesta Origen-Destino

Además, se propone que la academia de ingeniería en sistemas de transporte urbano de la UACM coadyuve con el INEGI y con la UNAM quienes colaboraron para realizar el último estudio de movilidad en la Zona Metropolitana de la CDMX en el año 2017 y cuyos datos siguen siendo utilizando en todos los estudios relacionados a la movilidad, con la finalidad de contemplar todos los cambios que se han generado en los viajes diariamente realizados con diversas finalidades.

⁴ Atienden emergencias médicas y de seguridad canalizando los reportes a las corporaciones correspondientes, en situación de riesgo brindan apoyo con la seguridad ciudadana, protección civil, bomberos y ambulancias.

Con esta participación se podría tener un gran beneficio para los estudiantes ya que los estudiantes involucrados podrían liberar el servicio social con dicha colaboración, además de proponerlo como tema de tesis. En segundo lugar, la institución logrará afirmar su prestigio y confiabilidad, incluso para ser tomada en cuenta para más estudios técnicos que impacten en nuestra sociedad.

GLOSARIO Y TERMINOLOGÍA

Aforo: Conteo o mención del número o cantidad de elementos (personas, autos particulares, autobuses, etc.)

Asenso y desenso: Tipo espacial de obtención de datos, consistente en observar cuantas personas suben , cuantas personas bajan y cuantas permanecen a bordo del vehiculo del cual se toma la información.

BRT. Bus Rapid Transit

CDMX. Ciudad de México.

Derrotero: Es la dirección del viaje a la cual se dirige un vehiculo, se hace mención de origen y el destino que se tiene.

EOD. Encuesta Origen-Destino.

GMT. Grupo Metropolitano del Transporte.

HMD. Hora de Máxima Demanda, Intervalo de 60 minutos de duración, durante el cual se presentan los mayores flujos de vehículos o de usuarios del transporte.

Hora Valle: lapso de 60 o mas minutos, establecido cuando se manifiesta las minimas condiciones de transito o de usuarios a los transportes.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica.

MB. Metrobús

Ort. Oriente.

Pnt. Poniente.

Ramal: El ramal se integra al tramo troncual sin necesidad de realizar transbordos.

RTP. Red de Transporte de Pasajeros

Ruta: Es el sinónimo de trayecto , pero en los servicios colectivos es un conjunto de ramales o servicios, agrupados en alguna organización o administreacion. Se identifican con un numero (por ejemplo RUTA 112, RUTA, 25 RUTA 27).

Ruta: Las rutas o líneas de transporte publico normalmente convergen para distribuirlos en una sola línea o ruta troncal y en especial conforme se acercan a centro.

SCT. Secretaria de Transporte.

Tiempo de Trayecto: Lapso que transcurre desde que el vehiculo de transporte sale de su terminal o base, hasta que arriba nuevamente a ella.

Trayecto: Descripción de las calles y las maniobras (giros) que deben realizar los vehículos de un servicio de transporte, durante el horario de operación.

Unidad: Se hace referencia a unidad o unidad vehicular o motora al modo de transporte.

ZMVM. Zona Metropolitana del Valle de México.

Bibliografía

- Molinero Molinero, A., & Sánchez Arellano, I. (2002). Transporte Público: planeación diseño, operación y administración. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Téllez Ballesteros, M. E. (s.f.). Ingeniería de Tránsito. Material Didáctico. Ciudad de México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Garber, N. L. (2007). Ingeniería de Tránsito y Carreteras. México: CENGAGE Learning.
- Ángel, H. A. (1997). la operación de los transportes. México: SEMOVI.
- Olvera, M. A. (19 de Abril de 2017). cuando aparecieron los taxis en la Ciudad. Universal.
- Rivera, V. M. (2007). Análisis de los Sistemas de Transporte. CDMX: Sanfandila.
- Mayor, R. C. (2007). Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones. México: Alfa Omega.

Fuentes de Internet consultadas:

ctsEMBARQMéxico. (2015). Sistema Integrado de Transporte Público. 19/03/19, de CDMX Sitio web:

https://theicct.org/sites/default/files/PresentacionSEDEMASITP_CTS%20EMBARQ.pdf

Eléctrico, t. (2018). Tren Ligero. Obtenido de <http://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero>

Eléctricos, S. d. (2018). Transporte eléctrico. Recuperado el 1 de mayo de 2018, de <https://web.archive.org/web/20090803144855/http://www.ste.df.gob.mx/antecedentes/index.html>

INEGI. (19 de febrero de 2018). Encuesta Origen y destino 2017. Obtenido de http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSoCiodemo/OrgenDest2018_02.pdf

M1, S. d. (2018). M1 CDMX. Obtenido de <http://www.sm1.cdmx.gob.mx/red-de-rutas>

Metro. (2018). Sistema Colectivo Metro. Obtenido de <http://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/mapa-de-la-red>

Metro, s. c. (2018). Cronología del metro. Recuperado el 29 de abril de 2018, de <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/cronologia-del-metro>

Montaño, M. t. (2008). Recuperado el 1 de mayo de 2018, de <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/1996/1.%20MODOS%20DE%20TRANSPORTE%20Y%20SU%20DESARROLLO.pdf?sequence=1>

Morrison, A. (6 de mayo de 2006). *the tranways of mexico city*. Recuperado el 31 de abril de 2018, de <http://www.tramz.com/mx/mc/mc00.html>

Movilidad, L. d. (14 de Julio de 2014). *Ley de movilidad del Distrito federal*. Obtenido de <http://aldf.gob.mx/archivo-ba20960fb6570ec7d4ee34c30ee2d733.pdf>

Semanario, E. (4 de octubre de 2016). *Teleférico en Ecatepec Mexicable: Costos Horarios y Rutas; Todo lo que tienes que saber*. Obtenido de <https://elsemanario.com/hasta-el-momento/155473/teleferico-ecatepec-costos-horarios-rutas-lo-tienes-saber/>

Suburbanos, F. (7 de junio de 2018). *Tren suburbano*. Obtenido de <http://fsuburbanos.com/>

Anexo

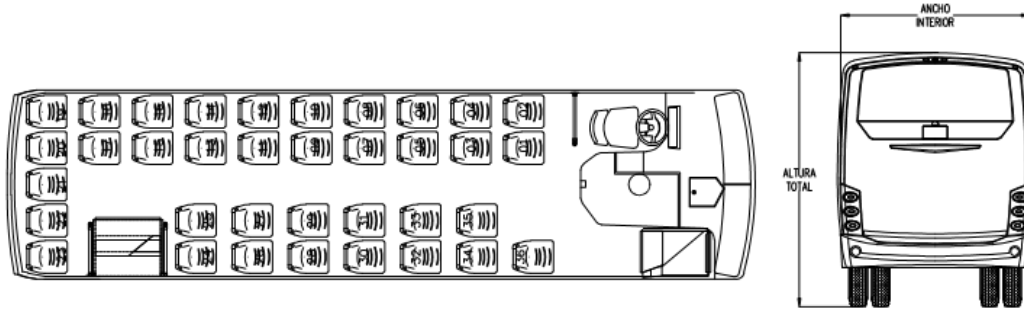
Anexo I. Formato Ascenso y Descenso

Estudios de ascenso y descenso Ruta						Hoja /	
Nombre del aforador				Fecha			
Supervisor				condiciones climáticas			
Paralel de la ruta				Tipo de bus			
Número económico				Número de asientos			
Hora:				Sentido			
		Salida	Llegada	Económico	Tiempo en Terminales		
Hora	Min	Localización de paradas (Calles)		Demora [min]	Suben	Bajan	Puerta Del Tras

Anexo II. Formato Ocupación Vehicular

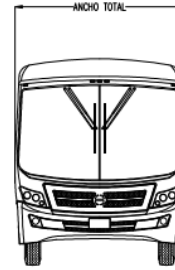
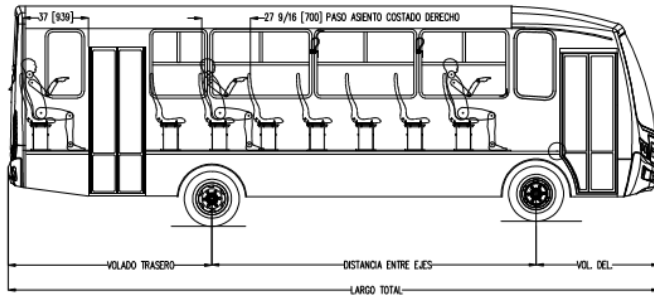
ESTUDIO DE OCUPACIÓN VEHICULAR											
Vía:										Aforador:	
Cargas Puntuales y Frecuencias de Paso (FOV)											
Acceso:				Supervisor:							
Sentido:				Condición Climática:				Fecha			
Hoja:	de				Hora Inicio:	:	Hora fin:	:	AA	MM	DD
Hora	Ruta	Económico	Ocupación	Hora	Ruta	Económico	Ocupación				
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
:				:							
<i>Activar W</i>											
Observaciones:											
<p style="text-align: right;">Ocupación para buses urbanos: 1: Vacío o con menos de la mitad de las sillas ocupadas 2: La mitad de las sillas ocupadas 3: Todas las sillas ocupadas 4: Todas las sillas ocupadas y algunos de pie 5: Todos los puestos (de pie y sillas) ocupados 6: Con sobrecupo</p>											

Anexo III. Ficha Técnica BF918K.



DIMENSIONES GENERALES

LARGO TOTAL:	9.31 Mts.	DISTANCIA ENTRE EJES:	4.65 Mts.
ALTURA TOTAL:	3.15 Mts.	VOLADO TRASERO:	2.91 Mts.
ANCHO TOTAL:	2.43 Mts.	VOLADO DELANTERO:	1.76 Mts.
ALTURA INTERIOR:	1.95 Mts.	ANCHO INTERIOR:	2.35 Mts.



ESTE DIBUJO CANCELA LOS ANTERIORES
 REVISIÓN
 EMITIDO PARA COMENTARIOS FECHA 11/NOVIEMBRE/2014

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS				PRODUCTO: MERCEDES ORION CHASSIS HINO SCALAK (8 15) MODELO: ASPECTO GENERAL	
0.005" ± 0.005" FRAC. 1/16 0.005" ± 0.005" 16 3/32	0.005" ± 0.005" FRAC. 1/16 0.005" ± 0.005" 16 3/32	DISEÑO: ALDO ELIZALDE REVISIÓN: A. MUÑOZ A.	DISEÑO: ALDO ELIZALDE REVISIÓN: A. MUÑOZ A.	MATERIAL: 100% ACERO DE ENSAMBLE REQUISITOS: 36 ASIENTOS PROMEDIOS	CAPACIDAD: 36 ASIENTOS ASISTENTE: 36 ASIENTOS PROMEDIOS FECHA: 11/NOVIEMBRE/2014 DISEÑO: ALDO ELIZALDE
MEDIO CAD: ASPECTO GENERAL		EMITIDO PARA COMENTARIOS REVISIÓN	FECHA: 11/NOVIEMBRE/2014	UNIDAD DE MONEDA: DOLAR DE ESTADOS UNIDOS DISEÑO: ALDO ELIZALDE	DISEÑO: ALDO ELIZALDE