

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

PLAN DE NEGOCIOS APLICADO EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS RUTA 91

TRABAJO RECEPCIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO

PRESENTA:

JOSÉ DARÍO MEJÍA DEL ÁNGEL

Director del trabajo recepcional

M. en I. Rubén Téllez Sánchez

México D.F. Enero, 2015

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.

AGRADECIMIENTOS:

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO por darme la oportunidad de estudiar el brindarme una formación académica a lo largo de mi estadía en la institución, el poder demostrar mis capacidades y encontrarme este proceso que me permite la titulación.

A MI DIRECTOR DE TESIS RUBÉN TELLEZ SANCHEZ agradezco por el apoyo mostrado a lo largo del proceso de elaboración de la tesis, las clases como estudiante de la UACM, los consejos, asesorías y por todo el interés que mostro para mi desarrollo tanto personal como académico.

AL PROFESOR JUAN GILBERTO SALAS MÁRQUEZ por el apoyo como asesor en el proyecto de "Planeación y operación del transporte en el área metropolitana y valle de México" lo que derivó en trabajo recepcional para titulación, el aceptarme para realizar mi servicio a su cargo, las enseñanzas en los cursos, asesorías y por el interés mostrado en mi formación académica.

A VIVIANA MARCELO LOZADA por la ayuda mostrada en la realización del proyecto de "Planeación y operación del transporte en el área metropolitana y valle de México" que se derivó del trabajo recepcional para titulación.

A MÍ MADRE por darme ánimos de continuar estudiando, por su ejemplo y consejos la formación los valores tales como perseverancia, tenacidad, no huir del trabajo, tener responsabilidad, además de su apoyo económico desde mis primeros años hasta hoy en día, el brindarme a su posibilidades lo que necesitara que no me hiciera falta nada, gran parte de este logro es de ella.

A MÍ HERMNA por estar a mi lado desde que era pequeño y parte de mi madurez, el escucharme apoyarme y reírse de mis tonterías, en mi sentir sé que te hubiera dado gusto verme como ingeniero, más la vida sabe porque hace las cosas agradezco haberte tenido en mi vida y no te cambiaría por nadie más te quiero mucho.

A MÍ FAMILIA agradezco desde mi padre, hermanos, sobrinos y cuñadas, el estar compartiendo los momentos buenos y malos el buscar el siempre estar unidos, ellos son partícipes de mis logros y triunfos, y forman algo de mi vida muy importante espero poder retribuir todo lo éxitos hacia ellos.

AL PROFESOR DAVID URBINA RAMOS por el apoyo mostrado en asesorías y dudas que surgían sobre el trabajo recepcional en particular sobre temas de geometría del movimiento, y su participación como lector de mi tesis.

AL PROFESOR EMILIO BRAVO GRAJALES por formar parte de los lectores del jurado, además de clases a lo largo de mi estadía en la universidad las asesorías y todo el apoyo que contribuyo en mi formación académica.

AL ING. JOSE DE JESUS HERNANDEZ LANDEROS por su participación en el proceso de titulación formando parte del jurado de lectores de mi tesis.

A MIS PROFESORES que fueron partícipes en el proceso en mi formación académica, las enseñanzas asesorías y todo lo que contribuyó como herramientas que permitan desarrollarme en el ámbito laboral. En especial mención a la profesora **GLORIA ELENA LONDOÑO MEJÍA**.

A MIS AMIGOS a **Rogelio, Cesar**, que estuvimos compartiendo clases desde los primeros semestres y parte del final de la carrera, el apoyo que me brindaron y conforme los semestres transcurrían a **Jocelyn, Irving, Juan Carlos, Raúl, Viviana** agradezco a todos por su apoyo interés y valoro mucho su amistad.

Contenido

Introducción	I
Objetivos.....	III
Justificación.....	IV
Metodología.....	VI
Descripción de capítulos.....	VII
Capítulo 1. Transporte Público en el Distrito Federal	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.1.2 Historia del microbús.....	2
1.1.3 Concesión del transporte público.....	3
1.1.4 Vehículos asignados a transporte de pasajeros.....	5
1.2 Transporte público en la ciudad.....	6
1.3 Demografía de la delegación Iztapalapa.....	15
1.4 Características zona y estudio Origen y Destino.....	16
1.5 Descripción del recorrido.....	20
Capítulo 2 Estudio Técnico Ruta 91	28
2.1 Estructura física del corredor.....	28
2.1.1 Recorrido total.....	32
2.2 Ubicación de paradas y terminales.....	33
2.2.1 Propuesta de paradas.....	36
2.3 Sentidos de tránsito.....	40
2.3.1 Servicios conexos.....	41
2.4 Condiciones de circulación.....	42
2.4.1 Número de carriles, ancho de vialidades, sentidos de circulación y condiciones de circulación de tránsito.....	45

Contenido

2.5 Radios de giro: para el caso donde la vialidad es conflictiva debido a su geometría.....	51
2.6 Tipos de terreno y grado de pendientes.....	65
Capítulo 3 Cuantificación De La Demanda.....	67
3.1 Estudios de ascenso y descenso.....	67
3.2 Polígonos de carga.....	81
3.2.1 Número de usuarios por unidad y por viaje: total de usuarios registrados en el vehículo en un día y por corrida terminal a terminal (en un solo sentido).....	89
3.3. Tiempos de recorrido, velocidad, pasajeros transportados.....	98
3.4. Estudio de frecuencia de paso y ocupación.....	100
3.5. Indicadores de dimensionamiento.....	113
3.5.1 índice de pasajeros vehículo-kilometro (IPK).....	115
3.5.2 Distancia promedio índice de viaje por pasajero	115
3.5.3 Índice de rotación del pasaje.....	115
3.5.4 Análisis de indicadores.....	116
3.6 Propuesta de dimensionamiento del servicio.....	118
3.7 Demanda potencial.....	124
Capítulo 4. Reducción de emisiones contaminantes.....	134
4.1 Tipos de combustible.....	134
4.2 Consumo energético.....	134
Capítulo 5 Estudio financiero.....	143
5.1 Dirección y Organización de la Empresa.....	143
5.1.2 Estructura Orgánica de la Empresa.....	145
5.1.3 Organigrama Operativo.....	147
5.2 Monto de inversión.....	149
5.3 Punto de equilibrio.....	150
5.4 Ingresos.....	151

Contenido

5.5 Gastos por la prestación del servicio.....	153
5.6 Gastos Indirectos.....	156
5.7 Depreciación y Amortización.....	157
5.8 Estado de resultados.....	158
5.9 Razones financieras.....	161
Capítulo 6. Plan de Negocios Ruta 91.....	163
6.1 Plan de negocios.....	164
6.1.2 Resumen ejecutivo.....	164
6.1.3 Descripción de negocios.....	165
6.1.4 Servicios.....	167
6.1.5 Análisis de la industria.....	170
6.1.6 Análisis del mercado.....	177
6.1.7 Estrategia de marketing.....	182
6.1.8 Operaciones y Administración.....	185
6.1.9 Plan de implantación.....	187
6.1.10 Riesgos potenciales.....	189
6.1.11 Estado Financiero.....	191
Conclusiones y Recomendaciones.....	198
Referencias.....	203
Anexos.....	206

INTRODUCCIÓN.

En el presente trabajo se ha desarrollado a partir de un proyecto de asignación que contribuye a resolver las problemáticas que existen en el Distrito Federal sobre la regulación de rutas de transporte público concesionado de pasajeros, basado en un estudio de operación, rediseño, estado financiero y plan de negocios, aplicado en Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 que pertenece a la delegación Iztapalapa y parte de la Universidad Autónoma De la Ciudad De México (Plantel San Lorenzo Tezonco) a la terminal de línea 2 del Metro Taxqueña. El estudio establece los aspectos operativos actuales como es el descripción del recorrido, jerarquías viales, longitud de la ramal, parque vehicular con que se cuenta además de los vehículos destinados para el servicio regular, las problemáticas de tiempos en los zonas más conflictivas, velocidades de operación y comercial que alcanza en promedio la ruta, además hacer un análisis geométrico de las vialidades que tienen algún tipo de pendiente elevada o un radio de giro muy pequeño, así también de los estudios prioritarios para cuantificar la demanda como son los estudios de ascensos y descensos y de cargas puntuales.

Los estudios de ascensos y descensos formaron parte importante con estos resultados se determinó el establecimiento de paradas fijas en las zonas de mayor potencialidad de pasajeros de la ruta, además de cuantificar el número de usuarios por vehículo que se transportan diariamente en la ruta, el número de usuarios permitió realizar el estado financiero con el fin de determinar los ingresos que se cuentan y destinarlos para el pago de los gastos por la prestación del servicio como son los gastos fijos, gastos variables y gastos administrativos y determinar así el márgenes de utilidad y los flujos de efectivo, creando nuestro estado de resultado partiendo establecer la rentabilidad de nuestro proyecto asignando a los gastos el costo del vehículo, seguros, terrenos, con el fin de determinar el plazo para la renovación de nuevas unidades de transporte público y cuantos microbuses se retiran de circulación a partir del primer año.

El estudio de cargas puntuales se obtuvo el número de unidades necesarias para la prestación del servicio, a partir de un vehículo de diseño con la ficha técnica se determinó el número de lugares ofertados tanto de pie como sentados, se calculó la frecuencia de paso adecuada, velocidad de operación, velocidad comercial, los tiempos de recorrido, tiempos en terminal y los tiempos de ciclo que se obtuvieron a partir de los promedios de los recorridos de los estudios a bordo de la unidad, todo con el fin de rediseñar, el asignar el número de unidades necesarias para las HMD y HV, el mejorar la prestación del servicio minimizar los costos y maximizar la ganancia conforme a la modificación de los parámetros operativos.

Por último se realizó un estudio de plan de negocios conforme a planes de expansión y renovación del parque vehicular, la adquisición en un futuro de un mayor número de vehículos, el mejorar las condiciones tanto operativas, técnicas y administrativas, todo esto con la consolidación y la reestructuración de la empresa Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91, el mostrar como planificar al concesionario, choferes, empleados y todas las personas involucradas en el proyecto de consolidación en el mercado de una empresa de vanguardia que brinde un servicio de transporte público de pasajeros de calidad, y que sirva como puerta de un financiamiento y la obtención de créditos para buscar oportunidades de crecimiento y éxito.

OBJETIVO GENERAL.

Realizar para “Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91” un estudio de operación, rediseño, estado financiero y plan negocios, determinando la factibilidad del proyecto y la búsqueda de alternativas que permitan la rentabilidad del mismo. Mejorar las condiciones de prestación de servicio con base en los lineamientos de la Secretaria de transporte y vialidad.

OBJETIVOS PARTICULARES.

Mi interés es tocar las temáticas en el área operativa, diseño, financiera y negocios que me permitan determinar las características generales de la ruta, por lo cual los objetivos particulares son:

1. Describir la Ruta 91.
 - Características de Origen y destino
 - Longitud de los ramales
 - Ubicación de paradas
 - Radios de giro
 - Limitaciones geométricas
2. Cuantificar la demanda.
 - Estudios de ascensos y descensos
 - Estudios de cargas puntuales
 - Demanda potencial
3. Medir parámetros operativos de la Ruta 91.
4. Determinar el parque vehicular necesario para prestar el servicio
5. Determinar el vehículo de diseño del proyecto
6. Determinar estado financiero.
7. Desarrollar un plan de negocios

JUSTIFICACIÓN

El interés de parte del gobierno es mejorar los servicios que se brindan de carácter público por las asociaciones de carácter civil, mejorar la estructura orgánica y empresarial, en caso específico la Secretaria De Transporte y Vialidad (SETRAVI), busca la presentación de estudios de rutas de transporte público que le permitan hacer un análisis operativo, técnico y financiero, con el objetivo de determinar la viabilidad, si es un proyecto rentable, organizar los sistemas colectores que unen a la red vial, buscando la optimización del transporte en área urbana . La restructuración en los modos de transportes colectivos de la ciudad es de suma importancia ya que se puede generar una sensibilidad en las problemáticas, mejorar el servicio de las rutas públicas, la reducción de tiempos de viaje y de espera. En comparativas de otros países en el que el servicio que se presta es de buena calidad, es recomendable hacer uso de las buenas prácticas, mirando lo que se hace y tratar de adaptarlo para mejoras de movilidad, un ejemplo es el caso de MetroBús creado en Curitiba Brasil e implantado en la República mexicana en varios estados de la república, hasta llegar al DF y tener resultados aceptables a corto tiempo, ya que ha presentado eficiencia en el sistema, además de las medidas de confinación de carriles al transporte público mejorando los tiempos de recorrido.

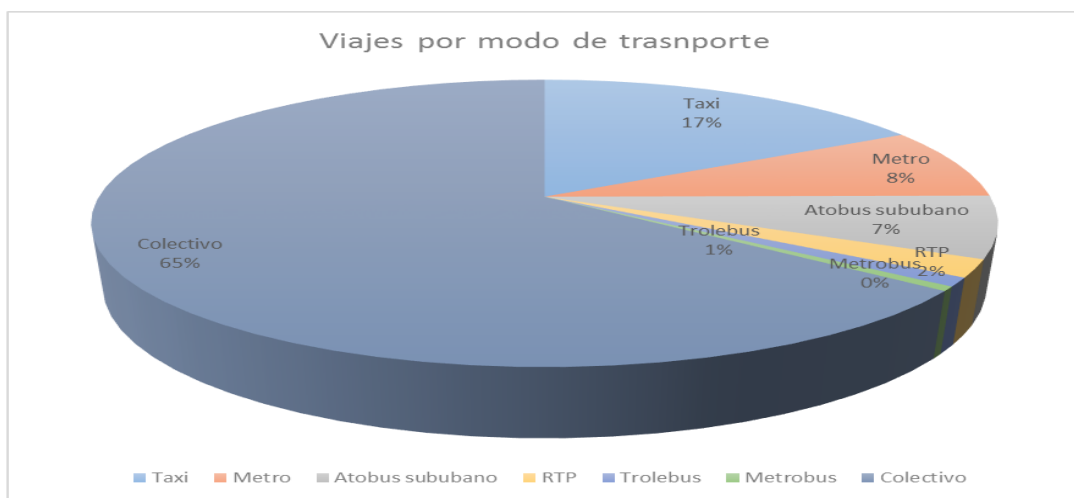


Figura 1. Reparto modal. [17]

Como se observa en la figura 1, de los viajes realizados el 65 % son en área metropolitana, es realizado en transporte colectivo de pasajeros: camión, midibús, microbús y combi. Principalmente por ser un modo de transporte de mayor alcance en las calles de jerarquía de tipo local y secundarias, en las zonas de uso de suelo habitacional y comercial de las diferentes zonas de nuestras delegaciones D.F. El transporte colectivo público de pasajeros parte de la importancia sobre todo de un estrato de población de nivel económico medio a bajo ya que es el modo en particular que permite movilizarse tanto a puntos de acceso limitado como calles de uso local; a las zonas de interés social, los viajes generadores como son a las áreas de trabajo, escuelas, servicios y zonas concéntricas de la población en particular donde se genera la mayor actividad económica del país.

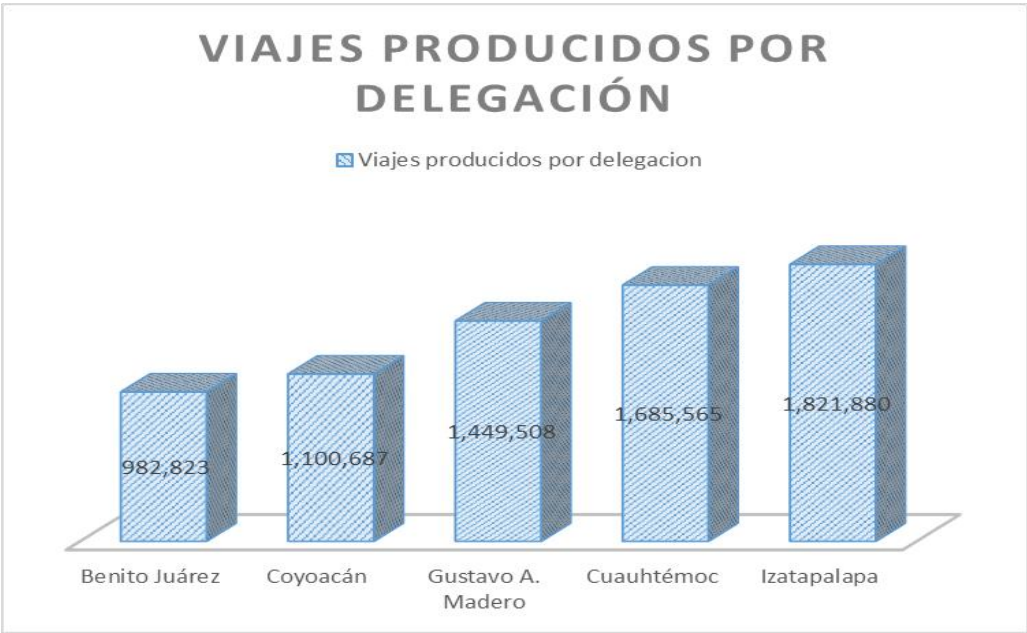


Figura 2. Delegaciones con más viajes producidos. [17]

En la figura 2 se observa que la delegación Iztapalapa presenta la mayor cantidad de viajes producidos, con un total de 1, 181,880 viajes. Se toma en consideración particular la delegación Iztapalapa ya que para el análisis del recorrido de ruta se tiene en su mayoría puntos de esta delegación. Cabe mencionar que para esta

delegación es de gran importancia la movilización en los distintos ramales existentes que brindan un servicio público.

METODOLOGÍA.

La realización de este trabajo se lleva a cabo mediante los puntos que conforman un estudio de factibilidad basados en lineamientos SETRAVI.

- En primer lugar se realiza una caracterización del sistema conforme a la determinación de longitud de la ruta con las herramientas de navegadores Google Maps y Google Earth.
- Conforme a recorridos en el transporte público se determinó el tipo de uso de suelo y el sentido de vialidades, además de los puntos de conflictivos que generan demoras en el recorrido.
- Mediante una inspección vial se tomó pendientes, mediciones y las problemáticas en la estructura de la carpeta de rodamiento y señalización.

Al tener la información primaria sobre las características de la ruta, se abordó el siguiente punto del estudio en el que se realizaron aforos de ascensos y descensos abordo del transporte público mediante un estudio de 12 horas consecutivas, en periodos vacacionales, días hábiles y fines de semana, basados en formatos que capturaron el número de usuarios que utilizan el servicio y los factores que alteran la movilidad y presentan tiempos perdidos para determinar la cuantificación de la demanda.

Por otra parte se hizo un estudio de cargas puntuales conforme a los resultados de los estudios de ascensos y descensos que determinaron los puntos que se tiene mayor número de usuarios mediante formatos que contiene la hora de paso, número económico y el estimado de las personas a bordo se determinó la hora de máxima demanda y las horas de menor demanda para la determinación del parque vehicular necesarias y las características de operación adecuadas

conforme a la metodología mostrada en “Operación del Transporte” de Alceda Hernández y “Transporte Público” de Ángel Molinero.

Para el estudio financiero se realizó un formato de encuesta que contenía los gastos en prestación del servicio, sueldos que perciben tanto choferes como concesionarios, y elementos que permiten tomar medidas de la rentabilidad del proyecto. Por último se realizó un plan de negocios conforme a las oportunidades y limitantes basados en la metodología de “Planes de negocios exitosos” de Greg Balanko.

RESUMEN DE CAPITULOS.

El capítulo uno contiene una descripción general del transporte público en el distrito federal en particular los sistemas tipo corredor y la oferta de los servicios de uso público del gobierno en caso como es: RTP, MetroBús y Transportes Eléctricos, Además se hace una descripción sobre la zona de estudio de la Ruta 91, los tipos de usos de suelo, calles del recorrido y accesos, longitud de la ruta y la caracterización de las vías principales.

El capítulo dos contiene un análisis técnico general de la Ruta 91 como son la descripción de recorridos actuales, longitudes de ramales, la nomenclatura de cada una de las calles que conforman la ruta, el número de terminales y paradas además de propuesta de las mismas, las características de las vías de circulación como son las jerarquías, sentidos de circulación, número de carriles y anchos de carril. Así como la toma de medición de los grados de pendiente. Por otra parte la determinación de los servicios con los que cuenta la ruta así también como la infraestructura, las problemáticas que se presentan en el derrotero en cuestión por demoras o tiempos perdidos, velocidades promedio por recorrido, radios de giro y la ubicación de las vialidades que no permitan dar un giro adecuado.

El capítulo tres contiene la cuantificación en la demanda basados en los estudios de ascensos y descensos en los periodos vacacionales, fines de semana

y días laborales las tablas respectivas de cada periodo, los polígonos de carga por recorrido a lo largo de 12 horas, el número total de usuarios transportados al día y la ubicación de las secciones de máxima carga en 8 recorridos, las velocidades promedio por ramal, los pasajeros transportados por viaje y por ciclo, así como la ocupación promedio por unidad.

La segunda parte contiene los estudios de frecuencia de paso de las horas de máxima demanda por cada punto de aforo que cuantifican los parámetros y los volúmenes en periodos de 15 minutos durante 12 horas continuas, además de graficar la frecuencia de paso contra Volúmenes de pasajeros durante las horas de máxima demanda (HMD), se determinaron los indicadores de dimensionamiento de la ruta con el programa de servicio actual con base en el número de plazas que ofertan las unidades, tiempos de recorrido e índices de ocupación y determinación las unidades que deben ofrecer el servicio actual. Se calculó el índice de pasajeros por kilómetro (km), distancia promedio por pasajero kilómetro, índice de rotación, captación por km, indicadores de ocupación.

Se realizó la propuesta de número de unidades necesarias para prestar el servicio conforme el vehículo de elección, se calcularon las velocidades de operación, comercial, tiempos de recorrido e intervalos de paso.

La tercera parte contiene el cálculo de la demanda potencial en el corredor partir del software "ARGIS 10" se hizo la estimación de la demanda conforme a buffers y las capas de manzanas de INEGI se determinó la población total en un perímetro de 500 metros alrededor del corredor.

Capítulo cuatro habla de los tipos de combustible que se utilizan para la generación de movimiento en vehículos y los motores más eficientes para vehículos de transporte público, además de hacer el cálculo de las emisiones contaminantes de monóxido de carbono equivalentes y totales, aplicada en el parque vehicular actual así también con la renovación de vehículos, además se hace un análisis de la reducción y determinar el porcentaje que disminuyen CO₂.

Capítulo cinco contiene la estructura orgánica de la empresa actualmente como está conformada la plantilla de colaboradores número de choferes, concesionarios, dirigentes y empleados además de las recomendación para la reestructuración en el organigrama de operación las áreas y perfiles que se deben cubrir. Por otra se adentra en el estado financiero de la ruta los gastos de operación de la ruta como es combustible, aceites, neumáticos, mantenimientos de vehículos, seguros, sueldos, impuestos etc. conformando los gastos totales, además de la determinación de los Ingresos deduciendo los márgenes de utilidad y el cálculo del punto de equilibrio anual, se construyó el estado resultado a partir de los ingresos he integrado a los gastos financieros conforme la adquisición de 6 unidades y retirando de circulación 10 microbuses en el primer año, a partir de ahí se determinó la utilidad neta, ingreso gravable, utilidad bruta y el flujo de efectivo que determina la TIR. Por último se calculó algunas razones financieras que determinan la rentabilidad del proyecto como es la razón circulante y las tasas de rentabilidad.

Capítulo seis habla sobre un estudio de plan de negocios la rentabilidad del proyecto de la empresa Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 canalizando los recursos que se tienen actualmente y destinados para la inversión y crecimiento.

Contenido en el plan de negocios:

- **Resumen ejecutivo** se hace una descripción general del cuerpo del proyecto el tipo de servicio, estados financieros, metas a corto mediano y largo plazo, y competidores en el mercado actualmente.
- **Descripción del negocio** contiene una descripción general del tipo de servicio que se brinda, los horarios, así también la misión, visión, metas a futuro y razones de tipo legal.
- **Servicio** contiene las características del servicio, el número de vehículos actualmente que se encuentran, los costos de inversión para la renovación del parque vehicular, los costos por la prestación del servicio y los ingresos

de la empresa actualmente y así también con la renovación del parque vehicular los escenarios que se espera, los márgenes de utilidad, y por último los motivos de viaje de los clientes.

- **Análisis de la industria** contiene la descripción general de la industria de transporte de pasajeros como es PIB, el número de unidades destinadas para la transportación de pasajeros en el DF, kilómetros de carretera construidos, la población que actualmente se ve beneficiada, además de la reglamentación vigente en el ámbito del transporte de pasajeros, las limitantes en la inversión y la captación de nuevos clientes y por último la innovación de la tecnología en materia ITS.
- **Análisis del mercado** contiene una análisis de los modos de transporte urbano en el DF, el reportado modal y el porcentaje de participación del sistema colectivo microbús, además de los motivos de viaje de los usuarios en general, los modelos de empresas tipo corredor que parte de basa para el proyecto de ruta 91, las tendencias del mercado conforme a los competidores de la ruta en los accesos al Universidad Autónoma de México, que porcentaje tiene de participación la ruta 91.
- **Estrategia de marketing** contiene las estrategias que permiten atraer nuevos clientes, conservar los que actualmente se tienen, además de dar a conocer las mejoras en la operación y administración.
- **Operaciones y administración** contiene todo lo relacionado del trabajo administrativo los registros contables los ingresos, egresos el margen de utilidad empresa, el área de operaciones conformada por todo lo relacionado con el servicio, el itinerario de servicio, el registro de los clientes. Por otra parte estrategias para que los trabajadores se sientan comprometidos con el proyecto, y por último que tipo de infraestructura cuenta la empresa.
- **Plan de implementación** contiene los objetivos cuando el proyecto se encuentre en marchas, además de la planificación de las mejoras de los primeros días, meses y en año uno.

- **Riesgos potenciales** contiene los gastos adquiridos por la prestación del servicio y los posibles riesgos al invertir en vehículos por la depreciación.
- **Financiero** contiene los montos de inversión del proyecto, los gastos administrativos, fijos y variables además de los ingresos margen de utilidad y estados de resultados conforme a la renovación del parque vehicular.

CAPÍTULO 1 TRANSPORTE PÚBLICO EN EL DISTRITO FEDERAL.

1.1. ANTECEDENTES

El transporte público de pasajeros es parte de la estructura medular de una población que tiene la necesidad de movilizarse a las actividades cotidianas que parte de los hogares a las zonas económicamente activas, centros educativos, instituciones de gobierno, centros de comercio entre muchas otras. La buena organización de servicios de transporte público a lo largo de los corredores primarios, vías secundarias y calles locales, brinda beneficios que se generan en la reducción de vehículos en circulación, mejorando la imagen urbana, teniendo en consecuencia una menor congestión vehicular que permite reducir los índices de contaminación atmosférica y auditiva, haciendo más atractivo al transporte público ya que conllevaría a mayor índice de usuarios a este tipo de modo.

Los vehículos motorizados disponibles que se tienen registrados en el distrito federal, corresponde a 2 millones 960 mil 852 vehículos motorizados en hogares, siendo este valor equivalente al 44.7% de los residentes del Distrito Federal, [17].

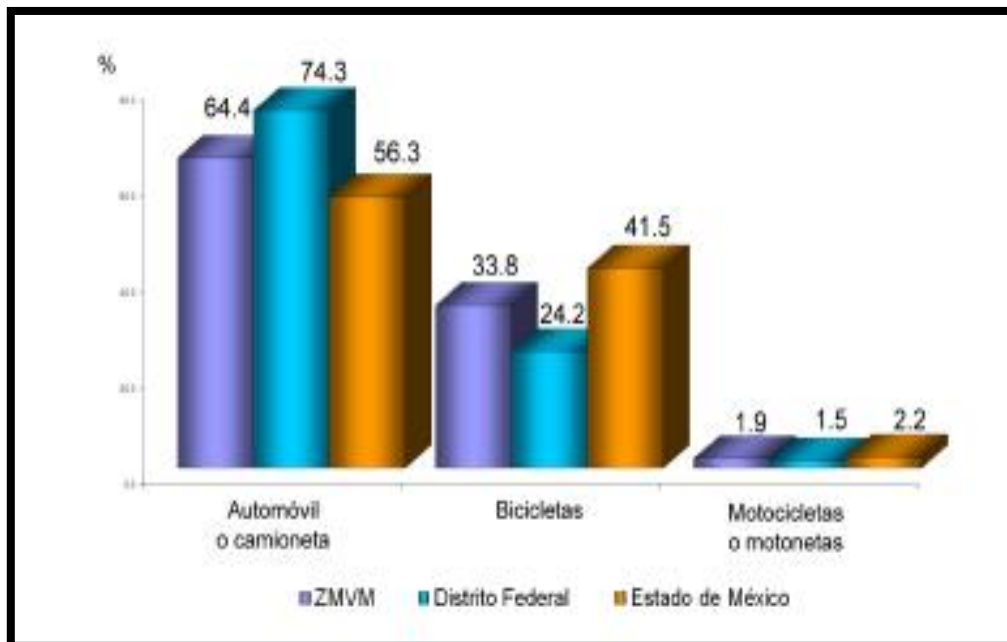


Figura 1.1. Vehículos motorizados en circulación Distrito Federal, ZMVM, Estado de México. [17].

Los puntos que se deben tomar en cuenta a mediano y corto plazo es la reducción del número de vehículos de uso particular y caso de transporte público, tomando en cuenta los vehículos cuya vida útil ha expirado deben ser primeramente retirados del parque vehicular ya que generan más externalidades tales como contaminación ambiental las emisiones de monóxido de carbono, las soluciones el incentivar el uso de transporte público mediante capacitación de conductores, mejora de vehículos, implantación nuevas tecnologías y el uso energías alternativas sustentables.

1.2.1. HISTORIA DEL MICROBÚS.

El termino microbús se origina en Alemania derivado de la palabra **Kleinbus** en el año de 1950, como parte de la introducción del vehículo wolsvagen llamado Combi como lo conocemos. Los vehículos estaban diseñados para transportar hasta 9 pasajeros., debido a esta limitación y del peso menor a 3.5 toneladas el vehículo se seguía considerando como un coche normal, conforme a los reglamentos de tránsito de Alemania, [18].



Figura 1.2.1.Kleinbus de los años 50, [2].

Para el caso de México, el transporte microbús tuvo origen a partir del año 1970, se otorgaron concesiones a rutas de transporte colectivo, siendo el servicio por medio automóviles de la marca sedán que transportaban a cinco pasajeros como límite, estaban pintados de color verde y blanco considerados como peseros,

con una tarifa unitaria de un peso por viaje en ese entonces, conforme el paso del tiempo la oferta era insuficiente para la demanda que ya estaba rebasada, lo que motivo a las autoridades a otorgar más concesiones se autorizó para el servicio público vehículos de mayor capacidad como la Combi de la marca Volkswagen con una capacidad de 11 pasajeros. A partir del año de 1980 se introdujo hasta hoy lo que conocemos como microbús con una capacidad promedio de 38 pasajeros, que hasta hoy entonces es el modo de transporte más utilizado basados de las encuestas origen y destino datos estadísticos, conforme los años transcurren hasta lo que es hoy en día el parque vehicular rebaso su vida útil, Existen unidades con más de 20 años en circulación, teniendo consecuencias sobre el rendimiento y la capacidad de oferta de un mejor servicio, las tarifas han aumentado conforme se han disparado los precios de insumos y materia prima.

Las medidas de las autoridades públicas que mitigan estas problemáticas se han adecuado nuevas tarifas, en el año 2013 hubo ajuste en caso de los microbuses y vagonetas de un costo mínimo de \$4 a una distancia de 5 km, a \$4.50 de una distancia 5 a 12 km, por ultimo de \$5.50 a una distancia mayor a 12 km, esperando que los incrementos mitiguen un poco la alza de precios, los ingresos equilibren que se invierta en el mejoramiento de unidades y la adquisición de nuevos vehículos.

1.1.3. CONCESIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO.

El Transporte Público Concesionado considerado como son los autobuses, microbuses, y minivan, los números de viajes que se realizan estos modos de transporte urbano en el DF y parte de la periferia. El transporte colectivo, el tema a tocar a lo largo de la tesis, partimos de las personas encargadas de brindar el servicio público o de trasportación de carga, los concesionarios son las personas físicas amparados por una permiso que otorgada una institución rigente en movilidad, con el derecho de utilizar los bienes públicos o privados.

El ingeniero Alceda Hernández nos menciona como una definición del otorgamiento gubernamental a favor de empresas o de particulares, para su aprovechamiento o usufructo (es decir un derecho real de goce o disfrute de una cosa ajena, tiene la posesión, pero no la propiedad, de propiedades de la Nación o del Estado para ser explotadas cuando él Estado no esté en actitud de ejercer su derecho se trata de una fórmula jurídica), [5].

Se operan actualmente 106 rutas de transporte registradas y 1 mil 163 recorridos, estos números pueden ser no tan exactos porque no se tiene un registro real del número de unidades totales y rutas que brinda el servicio en la ciudad, muchas agrupaciones están en proceso de consolidación a empresas, o prestan servicio ilegal en ramales pequeños. Las concesiones que se cuenta 28 mil 508 concesionarios individuales y 10 empresas de transporte. [1].

Objetivos de las concesiones, son:

- La renovación de vehículos.
- Proteger fuentes de empleo.
- Mejorar la imagen y calidad de del transporte.
- Mejorar ingresos al reducir los costos ocasionados por el alto deterioro de las unidades.
- Asegurar la vigencia de su concesión al poder cumplir las normas para la prestación del servicio.
- Principalmente, garantizar la seguridad y la comodidad del conductor y sus pasajeros.

1.1.4 VEHÍCULOS ASIGNADOS A TRANSPORTE DE PASAJEROS.

Un análisis del parque vehicular registrado, con los datos disponibles a continuación presentados por INEGI datos basados hasta el año 2011.

Tabla 1.1.4. Camiones de pasajeros en registro, [10].

Vehículos de pasajeros registrados en circulación				
Serie anual de 2000 a 2011				
Camiones de pasajeros				
año	total	oficial	público	particular
2000	202396	3293	110660	88443
2001	273536	2323	150124	121089
2002	299365	2349	163143	133873
2003	308101	2150	159038	146913
2004	264585	1740	115664	147181
2005	268817	1479	124621	142717
2006	310189	1580	164852	143757
2007	322078	1525	167528	153025
2008	333287	1647	167514	164126
2009	337465	1711	170827	164927
2010	313984	1809	142650	169525
2011	332578	1841	149512	181225

Del año 2011 tenemos registrado el 44.96 % que son 149,512 vehículos solo en transporte público en la república Mexicana casi la mitad del total de la clasificación de la tabla 1.1.4, como podemos darnos cuenta el transporte público es de suma importancia para el país, por tal motivo es conveniente tomar medidas que permitan el mejoramiento y fortalecer la estructura de cada una de las empresas que ofertan el servicio.

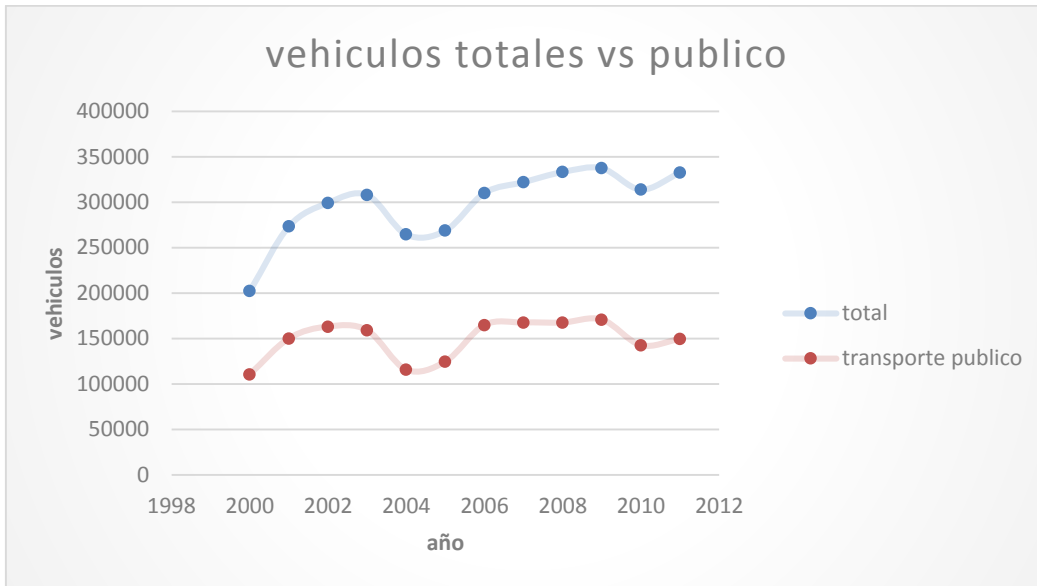


Figura 1.1.4. Vehículos en registro, comparativa de transporte público, [10].

En la figura 1.1.4. Podemos observar una comparativa del total del parque vehicular registrado destinado al transporte de pasajeros, en los ámbitos público, privado y oficial como son servicios de gobierno.

1.2. TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD.

Es importante detallar la clasificación de transporte según el tipo de servicio, es parte de la estructura sus características.

1. **Carácter Público.** Aplicado en general al transporte público de pasajeros, consiste en rutas establecidas y horarios determinados, los modos son microbuses, combis, autobuses, metro, tren etc.
2. **Carácter Privado.** Son transportes que no se encuentran a disposición de cualquier usuario en general, es decir que no son abiertos para todo el público, las características principales son que no está sujeto a una ruta en específico, se determina de acuerdo a las necesidades de cada uno de los involucrados, como es el tiempo, velocidad y horas de salida.
3. **Carácter Comercial.** Incluye los medios e infraestructuras implicado en el movimiento de bienes e infraestructura implicado en movimiento de

personas y bienes, la entrega y la manipulación de los mismos, clasificado en servicio de mercancías. Como siguiente punto abordar, los servicios ofertados de gobierno, así como la participación de inversión privada, en el distrito federal tomando como referencia el carácter público como son RTP, Metro bus, ; servicios de tipo corredor, los mencionaremos a continuación:

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS (RTP)

Transporte público fundado en el 7 de enero, del año 2000. Es parte del servicio público subsidiado que el gobierno oferta, es de uso de las clases populares, el motivo principal el costo accesible de 2 pesos como tarifa unitaria, se ajusta a las necesidades los salarios mínimos vigentes el país en la actualmente con ingreso diario de 67.29 pesos, una parte importante para movilizarse es el ingreso monetario si es insuficiente limitan la capacidad de viaje, [11]. A pesar de las ventajas de la red de transporte pasajeros, los contras que existen que disminuyen la calidad del servicio los tiempos de espera en muchas de las rutas de la red RTP, en gran medida por las falta de parque vehicular para cubrir una demanda rebasada en zonas donde existe una densidad población elevada.

Servicios existentes en caso de los más generales se tomaron en cuenta, los siguientes.

- Expreso. Inaugurado 8 de junio de 2009, pone en servicio 145 autobuses de nueva generación de la marca Mercedes-Benz que son utilizados para una modalidad denominada "Servicio Expreso".

Características del servicio.

1. Sistema opera bajo paradas exclusivas, con un mayor intervalo de espaciamiento entre ellas que un servicio regular RTP, Brinda un menor tiempo de trayecto.
2. Tarifa unitaria de 4 pesos por viaje.

3. Vehículo la mejor tecnología cuenta con GPS, para la seguridad del pasajero.
4. Servicio sustentable, vehículos de tecnología de punta
5. En la actualidad contamos con 11 rutas entre alguna de ellas son Aragón, San Lazaron, Tepepan, Xochimilco, Cuatro caminos, Santa fe, Martin Carrera. Etc.



Figura 1.2.1. Vehículo RTP servicio Expreso, [11].

- **Ordinario.** Servicio regular RTP fundado en el 2001 en la actualidad cuenta con un total de 91 rutas en servicio, con parque vehicular en registro 1123 autobuses, renovados paulatinamente a partir del año 2002.



Figura 1.2.2. Vehículo RTP servicio Ordinario, [11].

- **Atenea.** Servicio exclusivo para mujeres, inaugurado el 14 de enero 2014.

Características.

1. Vehículos de color rosa.
2. 67 unidades vehículos en servicio.
3. Personas utilizan el servicio tercera edad y personas discapacitadas.



Figura 1.2.3. Vehículo RTP servicio Ordinario, [11].

- **Eco Bus.** Inaugurado el 16 de noviembre del 2010.

Características del servicio.

1. Vehículos de gas natural comprimido, maraca Hyundai.
2. Parque vehicular 30 autobuses de última tecnología, reducción de emisiones contaminantes
3. Línea 1 que corre del metro Balderas a Santa Fe.
4. Cuenta con 36 estaciones incluyendo la terminal.



Figura 1.2.4. Vehículo RTP servicio Eco bus, [11].

SERVICIOS TIPO CORREDOR

Descripción. El corredor vial es una vialidad continua, longitud y ancho necesarios para poder concentrar el tránsito de vehículos y personas, y además puede comunicar diferentes zonas dentro del entorno urbano.

- A. COPESA (Corredor periférico S.A de C.V)** Creada de la unión de rutas concesionadas, quedaban servicio a parte del anillo periférico, en función de las mejoras se retiraron los vehículos que ya había sobrepasado su vida útil con un total de 502 unidades de tipo microbuses y autobuses, con

una capacidad obsoleta a la demanda rebasada, se dio un cambio a vehículos de última tecnología con un total 224 vehículos reduciendo a la mitad su parque anterior.

Características de servicio.

- El modo de cobro mediante alcancía, con una tarifa unitaria de 4.50 pesos,
- la tecnología de punta como la adición de GPS a todo el parque vehicular para mayor seguridad de los pasajeros,
- contando con una longitud de origen y destino 70 km en ambos sentidos,
- paradas establecidas su origen iniciando en Toreo a destino Av. Tláhuac,
- una demanda de 155 pasajeros diarios aproximadamente, es un ramal importante en la ciudad que brinda servicio en la parte sur de la ciudad.



Figura 1.2.5. Vehículo Marco Polo, [12].

B. Reforma bicentenario S.A. de C.V. (Corredor vial reforma) Inició operaciones el día 3 de agosto de 2009, con 173 autobuses, el cual tiene su cierre de circuito en La Villa y concluye en el kilómetro 13 de la carretera federal México-Toluca, con una extensión de 28.5 kilómetros. Al inicio, el corredor era operado por dos empresas una de ellas Corredor Villa-Lomas S.A. (COVILSA) y la otra, Reforma Bicentenario S.A.P.I. de C.V. Pero por insolvencia económica COVILSA cedió su participación en el corredor, [19].



Figura 1.2.6. Vehículo Mercedes Benz, [2].

C. CONGESA, (Corredor Nueva Generación S.A). inició operación el día 4 de noviembre de 2011, en el tramo norte de Circuito Interior de Metro Tacubaya al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, en un recorrido de 18.5 km, a través de 102 unidades a cargo de la empresa integrada por los concesionarios de Ruta 3, [19].



Figura 1.2.7. Vehículo Mercedes Benz, [2].

D. Transportes Urbanos Nuevo Milenio S. A. de C.V (GMT) y Corredor Viga Tepito Nueva Imagen S.A. (COVITENI). Parte del Eje 1 Oriente que va de “El Risco” a Calzada de la Viga, y es operado por 40 autobuses en un recorrido de 24 kilómetros, [19].



Figura 1.2.8. Vehículo internacional, [2].

E. Grupo Ruano El corredor de Calzada de Tlalpan con una longitud de 31 kilómetros, que va de Metro Pino Suárez a La Joya, en la delegación Tlalpan, con 40 unidades, operadas por Ruta 111 (Grupo Ruano), [19].



Figura 1.2.9 Vehículo Mercedes Benz, [2].

F. Corredor Revolución S.A. de C.V. (COREVSA). Este ofrece servicio desde Metro Chapultepec hasta San Ángel, a lo largo de avenida Revolución y Patriotismo en un trayecto de 10 kilómetros, mediante 80 autobuses operados por la empresa , [19].



Figura 1.2.10. Vehículo Mercedes Benz, [2].

Los servicios tipo corredor en la ciudad de México a partir de rutas de microbuses concesionadas que comparten entre sí mismo el derrotero o parte de trayectos en común, conforman la unión y la estructuración de empresas conforme la unión,

los objetivos es de subsistir ya que empresas pequeñas muchas veces desaparecen al no tener una estabilidad económica las utilidades son mínimas, el poder mantener gastos operativos y la posibilidad de la renovación de las unidades viejas que generan mayor gasto, al tener mayor utilidad permite la adquisición paulatina de nuevas unidades hasta poder completar el parque vehicular necesario para satisfacer la demanda.

METROBÚS.

Este modo de transporte comienza a partir de la unión de empresas privadas bajo una concesión, que se encargan de la operación de parque vehicular y la explotación de la infraestructura con el fin de movilizar de manera rápida y eficaz a la población a las actividades cotidianas como son los centros de trabajo, escuelas y servicios, brindando un servicio con la seguridad, eficiencia y calidad, que la sociedad necesita. El BRT (Bus Rapid Transit), consiste en autobuses de última tecnología en ámbito urbano, distribuido en líneas a lo largo de la ciudad, buscando la maximización mediante la interconectividad de nodos.

Características.

- Líneas activas 1,2,3,4,5
- Carril confinado.
- 153 estaciones en total y 18 terminales.
- 105 km totales
- Tarifa 6 pesos, a partir de la estación San Lázaro a la terminal 1 y 2 Aeropuerto es de 30 pesos.
- Pago vía electrónica mediante tarjeta.

Parque vehicular registrado hasta el momento: El parque vehicular está integrado por 377 autobuses, 296 articulados, 27 biarticulados y 54 autobuses de 12 m., piso bajo, de los cuales 8 son híbridos, 63 de RTP Y 314 de las empresas operadoras, **(MB, 2014)**.



Figura 1.2.11. Vehículo BRT, [2].

El interés de abordar estos modos de transportes representativos en ámbito urbano es a medida de comparación de rutas locales microbuses, combis y autobuses, a las empresas que están posicionadas y consolidadas como son los de tipo corredor y entidades de gobierno de un servicio público, mediante los organismos que intervienen que son los que se encargan de las normativas y regulaciones , en próximos capítulos parte de las metas es aplicar estas metodologías para implantar de estas características en plan de factibilidad con el fin de mejorar la operatividad de una ruta local en área del DF.

1.3. DEMOGRAFÍA DELEGACIÓN IZTAPALAPA.

Como parte del trabajo estructural para la tesis es de suma importancia la descripción general de Iztapalapa, el estudio basado en una ruta pública que brinda el servicio que pertenece a esta delegación, datos estadísticos de los viajes que se caracteriza por la zona de mayor densidad poblacional y una de las de las que más viajes es la que realiza

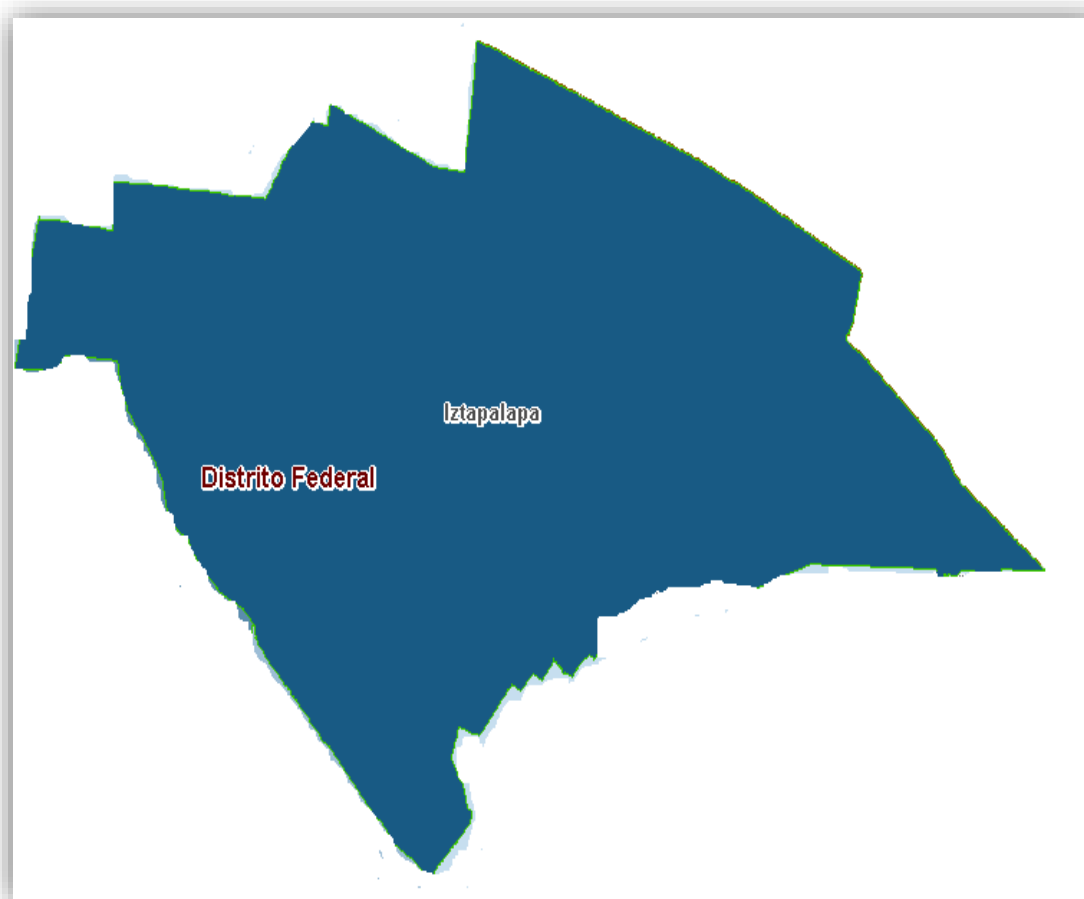


Figura 1.3.1. Delegación Iztapalapa, [10].

Descripción. La superficie total de la delegación Iztapalapa es de 114 km², que representan el 7.1% del área total del Distrito Federal. , la Delegación Iztapalapa contaba al año 2010 con 1'815,786 habitantes en su territorio de los cuales, el 48.52% (880,998 habitantes) estaba constituido por hombres y el restante 51.48% (934,788 habitantes) por mujeres, [15].

La razón principal de los viajes en el transporte es de tipo escolar. En términos educativos, la población mayor de 5 años es la que se considera apta para educarse, y que representa el 89.10% del total de sus habitantes (1'815,786).

Migración. La mayoría de la gente se concentra en la demarcación y el desplazamiento de ella a otra entidad de la República, a los Estados Unidos u otro país es mínimo. El rango de población a considerar es el ubicado entre los 5 años y los mayores de esta edad. Y de los 1 millón 630 mil 204 habitantes que cumplen con este requisito, 97% residen en la Delegación, casi el 2% han emigrado a otra entidad de la República Mexicana, apenas un 0.1% a los Estados Unidos y una cifra insignificante (0.03%) lo ha hecho a otro país, [10].

1.4. CARACTERÍSTICAS ZONA DE ESTUDIO ORIGEN Y DESTINO.

Como parte de estructural del trabajo abordemos la descripción de la zona de estudio correspondiente a la ruta de transporte concesionado público ruta 91 que cuenta con un total de 56 unidades, 50 de ellas de tipo microbús, 6 unidades de tipo minivan que prestan su servicio en parte de las delegaciones Iztapalapa, y Coyoacán, los ramales de los cuales se desprende son **Consejo Agrarista y Lomas de San Lorenzo**, su derrotero tiene conectividad a vías jerarquía primaria como es Av. Tláhuac y Periférico Oriente, su base origen inicia en los límites de las delegaciones Iztapalapa con Tláhuac, la base principal ubicada en las cercanías de las instalaciones de la Universidad Autónoma De La Ciudad De México(UACM), en dirección a la terminal Taxqueña (línea 2 Metro).

El servicio es de tipo recolector ya que es un servicio de baja capacidad tiene sus accesos principales en vías de tipo local donde existen limitaciones geométricas para vehículos de mayor capacidad por lo tanto se incrementa el número de unidades en circulación que prestan el servicio a lo largo del corredor, como parte de su recorrido se incorporara en vías uso primario principalmente en Av. Tláhuac tiene la conectividad con las estaciones de la nueva línea 12 transporte colectivo metro, como son Olivos, Periférico, Lomas Estrella, Calle 11, San

Andrés Tomatlán, otros puntos importante del recorrido generadores de viajes en la zona de Iztapalapa son centros educativos primarias, secundarias y particularmente de estudios superiores como el ESIME perteneciente al politécnico y Universidad Autónoma De La Ciudad de México (UACM).

La ruta opera de lunes a domingo, los horarios en que opera la ruta son:

- Lunes a sábado de 5:30 am a 10:00 pm.
- Domingos de 8:00 am a 10:00 pm.

De lunes a viernes la ruta 91 distribuye sus unidades para brindar un mejor servicio, en la base ubicada en la UACM y Escuela donde anteriormente tenía su base, esta distribución solo se maneja en el horario de 6:00 am a 8:00 am. Los días sábado y domingo las unidades de la base UACM son enviadas con una frecuencia de 10 a 15 minutos mientras que el resto de unidades se salen de la base escuela.

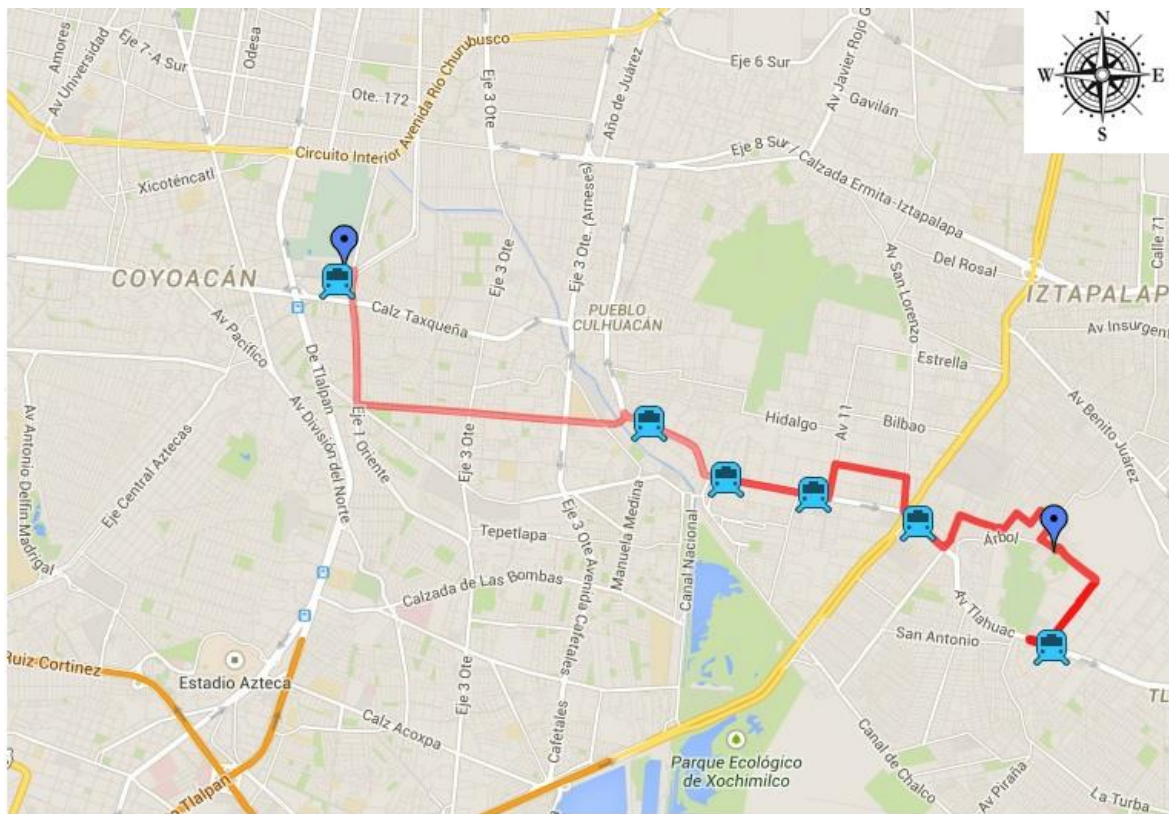


Figura. 1.4.1. Conectividad ruta 91 con línea del sistema colectivo Metro 2 y 12, [3].

El uso de suelo como parte importante de la potencialidad de la movilidad. El uso de suelo es un determinado espacio donde se realiza una actividad urbana, y se puede clasificar tanto rural y urbano.

Los puntos más importantes y potencialmente demandantes en la zona de estudio son los tipo Residencial, Comercial, Industrial, y en mayor porcentaje alimentador de la ruta el tipo institucional es parte importante del derrotero el sistema se alimenta en gran medida de perfil estudiantil en rango de edades entre los 7-25 años, le permite ser un transporte importante localmente la concentración de volúmenes altos de personas y la movilización a los puntos de interés de la población.

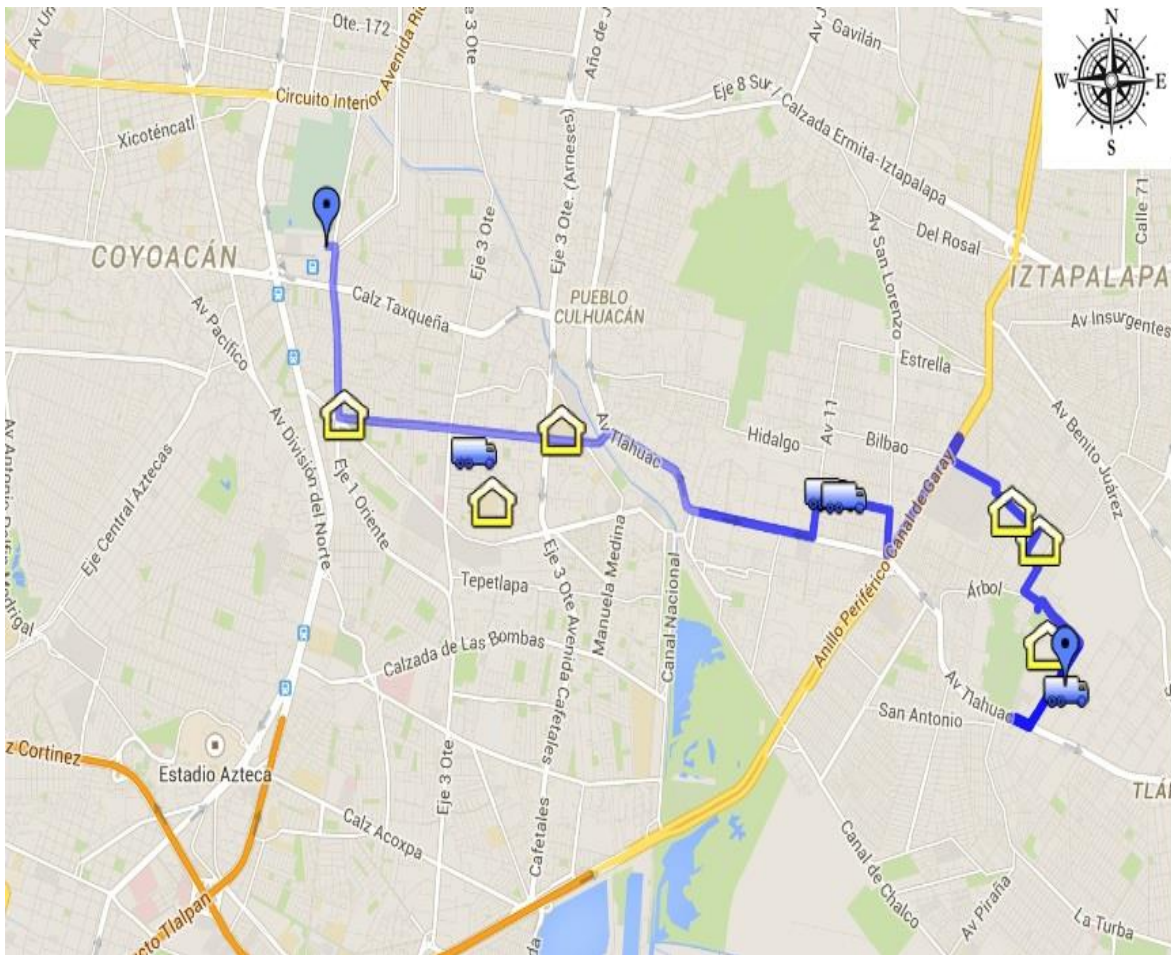




Figura 1.4.2. Uso de suelo predominante de la ruta 91, [7].

Simbología figura 1.4.2.

	Zona de tipo escolar
	Zona de fabricas

Podemos identificar de uso escolar 6 instituciones todas de gobierno, además de dos puntos importantes donde se concentra la actividad industrial las fábricas que en gran medida limitan la movilidad en la zona por los motivos como son la descarga de mercancía los vehículos pesados estacionados en las laterales de la vialidades de uso local.

Descripción recorrido Taxqueña-Lomas De San Lorenzo.

El recorrido inicia en el paradero de Taxqueña línea 2 delegación Coyoacán dirección norte, sale del paradero para incorporarse en Av. Canal de Miramontes dirección sur, sigue de frente aproximadamente 1570 metros hasta dar vuelta izquierda Av. Santa Ana dirección oriente, para seguir su paso hasta llegar al arco de San Andrés Tomatlán, se incorpora a la principal Av. Tláhuac y seguir de frente aproximadamente 2750 metros hasta dar vuelta izquierda en la calle Av. 11 dirección norte, sigue de frente y da vuelta a la derecha en la calle de Lebrija dirección oriente, para seguir de frente hasta dar vuelta a mano derecha en Av. San Lorenzo dirección sur, sigue de frente aproximadamente 210 metros hasta dar vuelta en la calle Monzón para incorporarse Anillo Periférico Canal de Garay dirección occidente, y seguir hasta tomar el retorno rumbo a Periférico Oriente sigue de frente hasta dar vuelta a la derecha en Reclusorio Oriente Calle de Reforma, para seguir el circuito para después dar vuelta a la derecha en calle Ignacio Zaragoza dirección oriente, sigue de aproximadamente metros para dar vuelta en la calle Benito Juárez sigue de frente hasta dar vuelta a la izquierda en Av. Uno y después dar vuelta a la izquierda en la calle de San Isidro dirección oriente, e incorporarse Av. Árbol dirección occidente sigue de frente algunos metros y da vuelta en la calle Flor de Loto y llegar a su destino Calle Av. 4 Base (Universidad Autónoma De La Ciudad De México) dirección oriente.

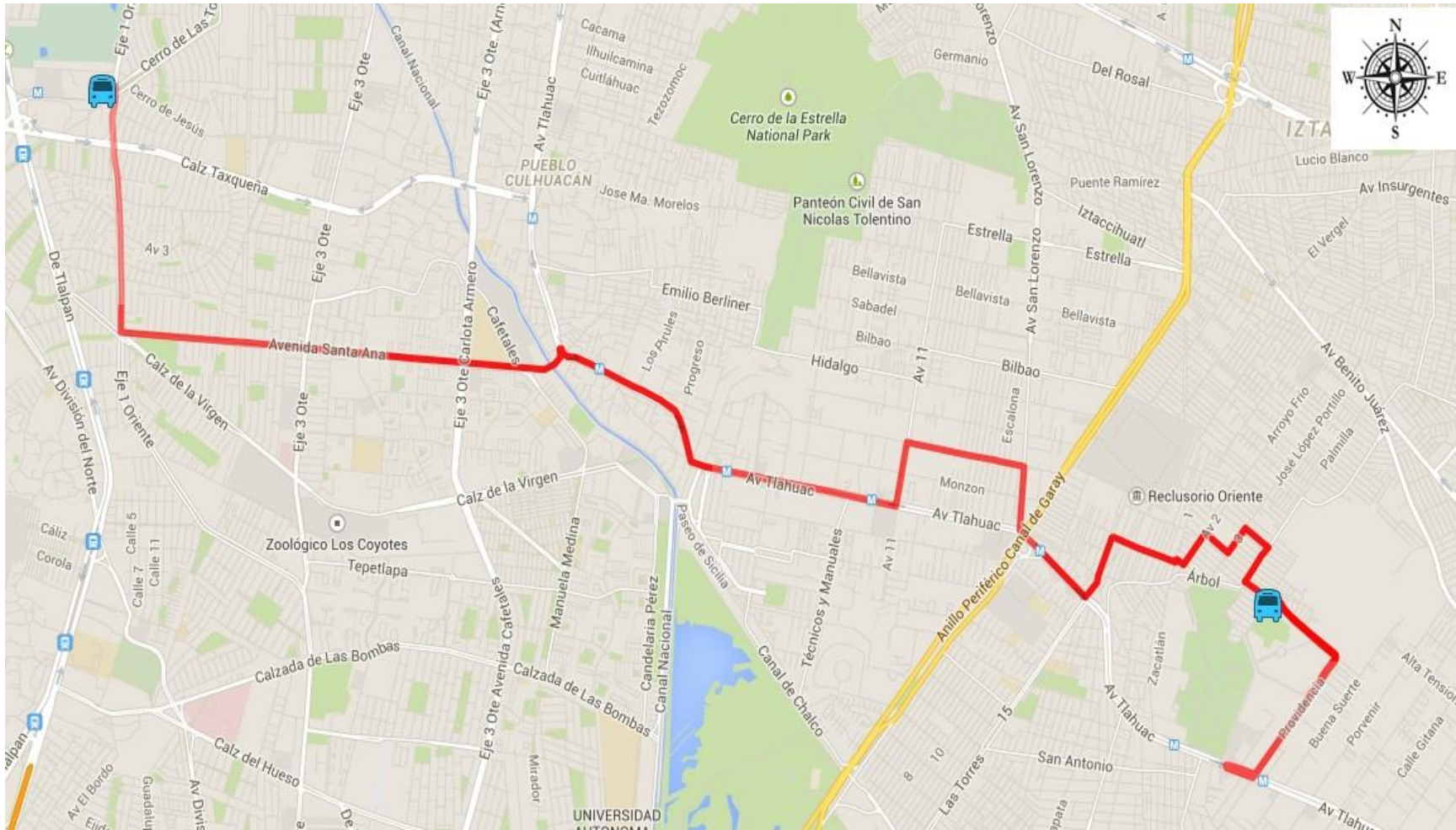


Figura 1.5.2. Recorrido Lomas De San Lorenzo-Taxqueña, [3].

Descripción recorrido Lomas De San Lorenzo-Taxqueña

El recorrido inicia en las afueras de la Universidad Autónoma de la Ciudad De México calle Av. 4 delegación Iztapalapa dirección oriente sigue de frente para después dar vuelta en la dirección occidente en la calle de San Isidro aproximadamente 937 metros hasta dar giro a la derecha dirección sur en la calle de Providencia sigue su camino y se incorporara en Av. Tláhuac a mano derecha, sigue de frente hasta dar giro derecho dirección occidente tomar un retorno, para regresar a la calle de Providencia, después da un giro izquierdo dirección norte y regresa a la calle de San Isidro, da un giro izquierdo en la dirección occidente sigue de frente aproximadamente 622 metros , para dar giro a la derecha en la calle Flor de Loto dirección occidente, sigue de frente hasta dar vuelta a la derecha en la calle Av. Árbol dirección norte para seguir de frente y dar un giro izquierdo en la calle Flor de Ahelía dirección occidente sigue de frente hasta dar giro derecho en la calle Av. 3 dirección sur sigue de frente después da giro derecho en la calle Flor de Dalia dirección occidente sigue de frente hasta dar vuelta en calle Av. 1 dirección occidente y seguir de frente aproximadamente 256 metros y dar vuelta a mano derecha en la calle Benito Juárez dirección occidente, sigue de frente aproximadamente 575 metros y después da giro izquierdo en la calle Camino Real Santa Cruz dirección sur sigue de frente para incorporarse a mano izquierda en Av. Tláhuac mano derecha dirección Occidente sigue de frente, después se incorpora a mano derecha dirección norte en Av. San Lorenzo, sigue de frente hasta dar vuelta en la izquierda en la calle de Lebrija dirección occidente, sigue de frente aproximadamente 854 metros para dar vuelta a mano derecha en Av. 11, sigue de frente para después incorporarse Av. Tláhuac mano derecha dirección occidente, sigue de frente hasta tomar el retorno en arco de San Andrés Tomatlán, y dirigirse Av. Santa Ana dirección Occidente sigue de frente y da vuelta a mano izquierda Av. Canal de Miramontes dirección norte, sigue de frente para cruzar Av. Taxqueña hasta llegar a calle Cerro De Jesús terminal Taxqueña Metro línea 2 dirección norte.

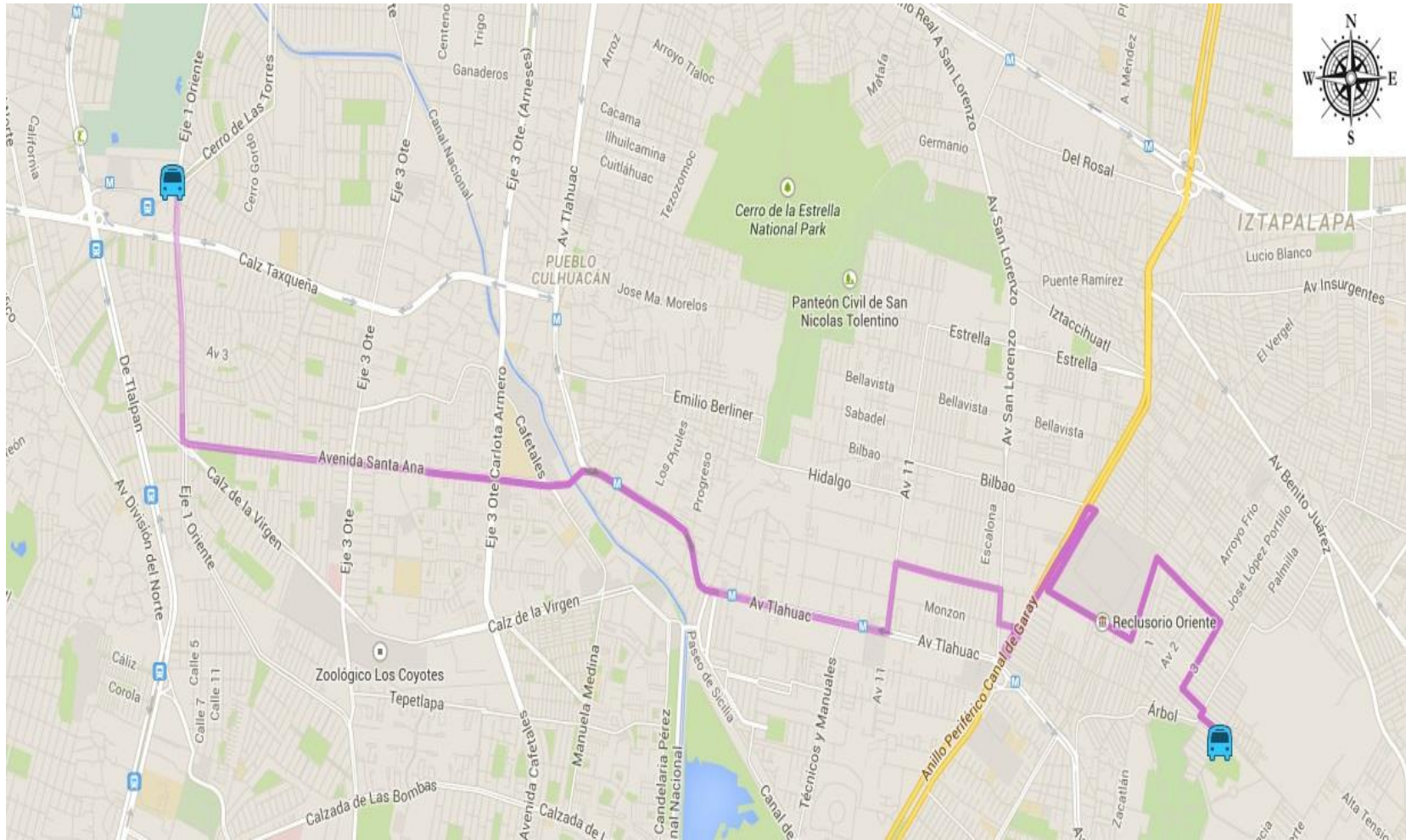


Figura 1.5.3. Recorrido Taxqueña- Consejo Agrarista, [3].

Descripción recorrido Taxqueña- Consejo Agrarista.

El recorrido inicia en el paradero de Taxqueña línea 2 delegación Coyoacán dirección norte, sale del paradero para incorporarse en Av. Canal de Miramontes dirección sur, sigue de frente aproximadamente 1570 metros hasta dar vuelta izquierda Av. Santa Ana dirección oriente, para seguir su paso hasta llegar al arco de San Andrés Tomatlán, se incorpora a la principal Av. Tláhuac y seguir de frente aproximadamente 2750 metros hasta dar vuelta izquierda en la calle Av. 11 dirección norte, sigue de frente y da vuelta a la derecha en la calle de Lebrija dirección oriente, para seguir de frente hasta dar vuelta a mano derecha en Av. San Lorenzo dirección sur, sigue de frente aproximadamente 210 metros hasta dar vuelta en la calle Monzón para incorporarse Anillo Periférico Canal de Garay dirección occidente, y seguir hasta tomar el retorno rumbo a Periférico Oriente sigue de frente hasta dar vuelta a la derecha en Reclusorio Oriente Calle de Reforma,, para seguir el circuito para después dar vuelta a la derecha en calle Palmas dirección oriente, sigue de frente algunos metros para dar vuelta en la calle Av. 3 sigue de frente hasta dar vuelta a la izquierda en calle de San Isidro dirección oriente, e incorporarse Av. Árbol dirección occidente sigue de frente algunos metros y da vuelta en la calle Flor de Loto y llegar a su destino Calle Av. 4 (Base Universidad Autónoma De La Ciudad De México) dirección oriente.

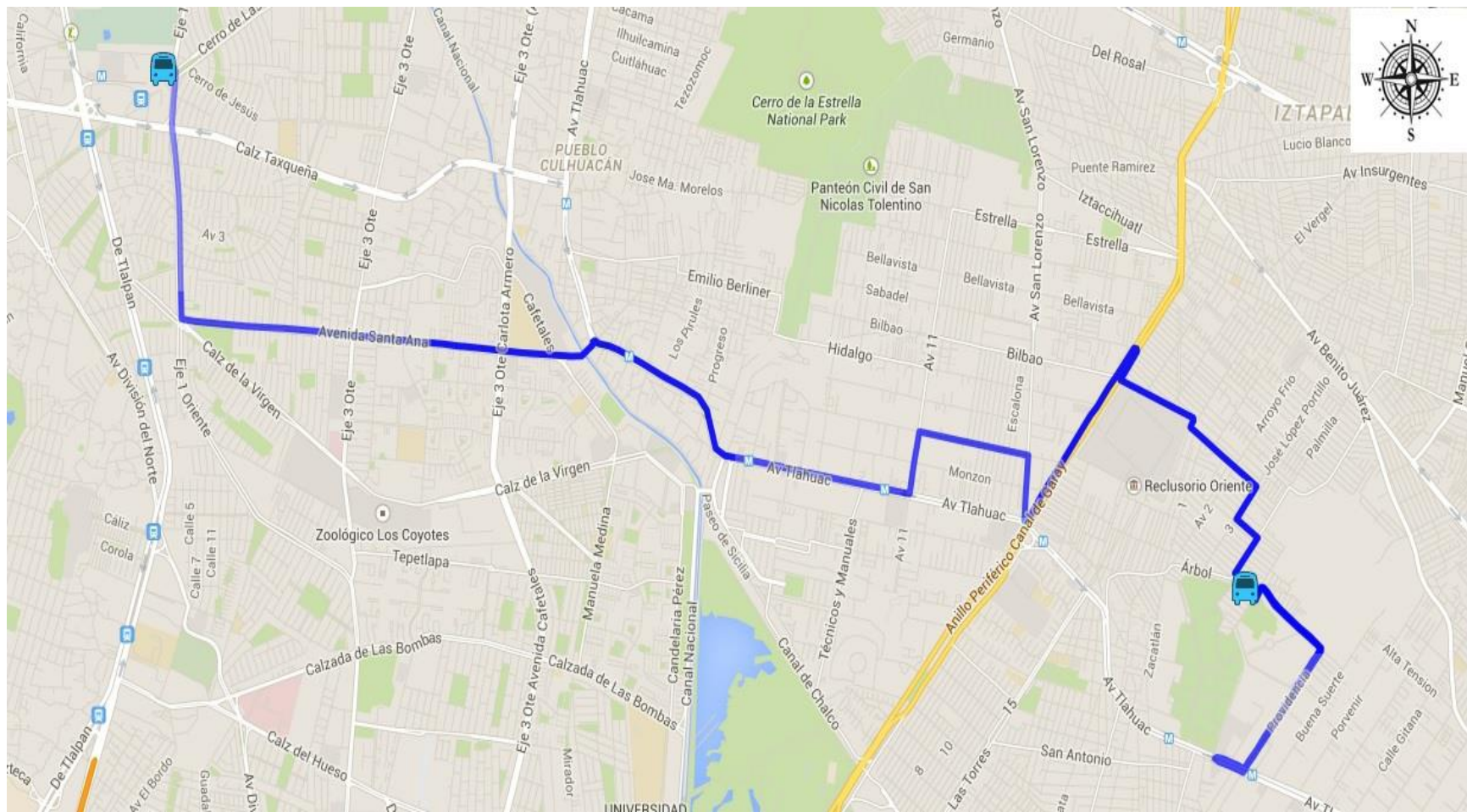


Figura 1.5.4. Consejo Agrarista-Taxqueña, [3].

Descripción recorrido Consejo Agrarista-Taxqueña.

El recorrido inicia en las afueras de la Universidad Autónoma de la Ciudad De México calle Av. 4 delegación Iztapalapa dirección oriente sigue de frente para después dar vuelta en la dirección occidente en la calle de San Isidro aproximadamente 937 metros hasta dar giro a la derecha dirección sur en la calle de Providencia sigue su camino y se incorporara en Av. Tláhuac a mano derecha, sigue de frente hasta dar giro derecho dirección occidente tomar un retorno, para regresar a la calle de Providencia, después da un giro izquierdo dirección norte y regresa a la calle de San Isidro, da un giro izquierdo en la dirección occidente sigue de frente aproximadamente 622 metros , para dar giro a la derecha en la calle Flor de Loto dirección occidente, sigue de frente hasta dar vuelta a la derecha en la calle Av. Árbol dirección norte para seguir de frente y dar un giro izquierdo en la calle Flor de Ahelía dirección occidente sigue de frente hasta dar giro derecho en la calle Av. 3 dirección norte, para después seguir de frente aproximadamente 247 metros, y dar vuelta izquierda en la calle de Palmas dirección Occidente, sigue de frente y se incorpora a la calle Rio Nilo (Reclusorio Oriente) dirección norte, para después incorporarse en Anillo Periférico Canal De Garay dar vuelta en el retorno dirección sur, sigue de frente para dar vuelta en U en Av. San Lorenzo, sigue de frente hasta dar vuelta en la izquierda en la calle de Lebrija dirección occidente, sigue de frente algunos aproximadamente metros para dar vuelta a mano derecha en Av. 11, sigue de frente para después incorporarse Av. Tláhuac mano derecha dirección occidente, sigue de frente hasta tomar el retorno en arco de San Andrés Tomatlán, y dirigirse Av. Santa Ana dirección Occidente sigue de frente y da vuelta a mano izquierda Av. Canal de Miramontes dirección norte, sigue de frente para cruzar Av. Taxqueña hasta llegar a calle Cerro De Jesús terminal Taxqueña Metro línea 2 dirección norte.

CAPÍTULO 2 ESTUDIO TECNICO RUTA 91.

2.1. ESTRUCTURA FISCA DEL CORREDOR.

El mapa de la figura 2.1 muestra la ruta que va Uacm a Taxqueña que pertenece a la derivación de lomas de San Lorenzo, cuenta con una longitud de 15.8 km. El recorrido Inicia en la base UACM, y pasa por las calles Av. 4, San Isidro, Providencia, Av. Tláhuac, Providencia, Floro de Loto, Av. Del Árbol, Flor Ahelía, Av. 3, Flor De Dalia, Av. 1, Benito Juárez, Camino Real Santa Cruz, Av. Tláhuac, Av. Santa Ana, Av. Canal de Miramontes, Cerro de Jesús.

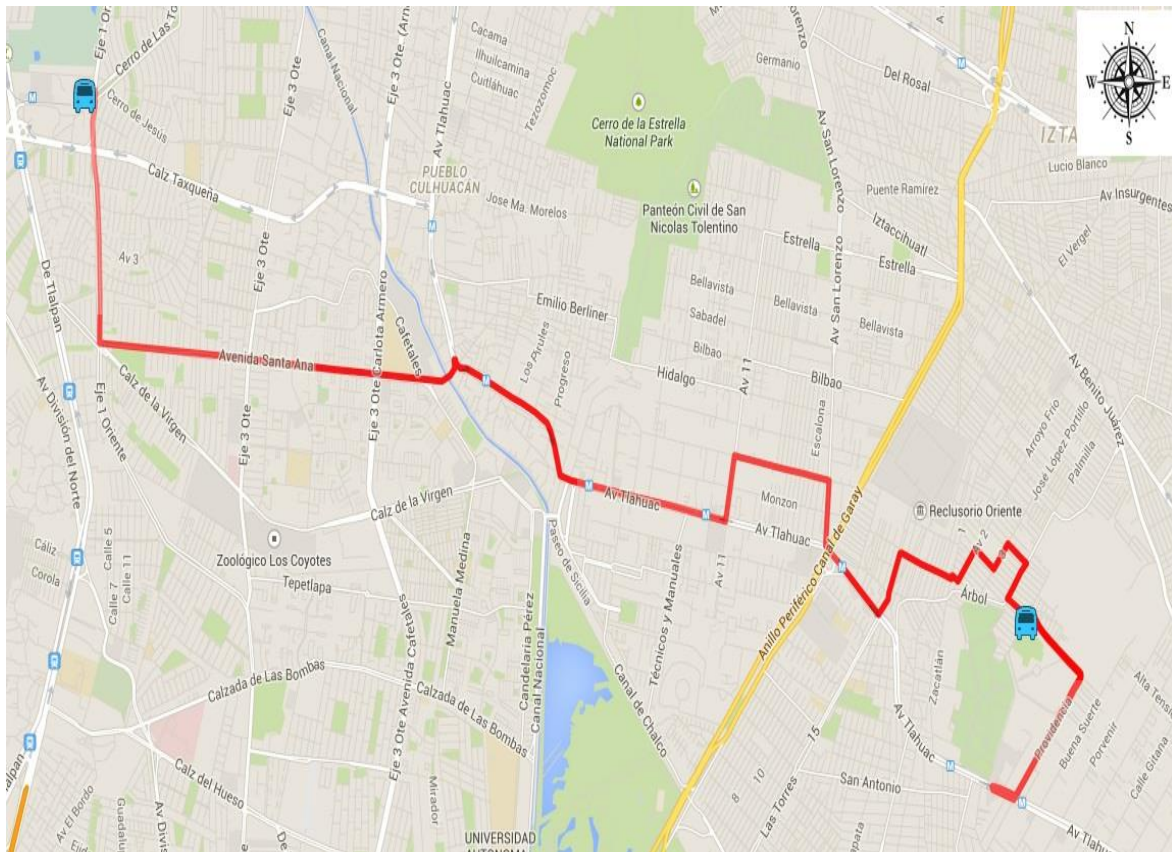


Figura 2.1. Lomas de San Lorenzo- Taxqueña (Torres), [7].

El mapa de la figura 2.2 muestra la ruta que va Taxqueña a la Uacm pertenece a la derivación de Lomas de San Lorenzo, que cuenta con una longitud de 13.3 km. El recorrido inicia en la base de Taxqueña y pasa por las calles Av. Canal de Miramontes, Av. Santa Ana, Av. Tláhuac, Av. 11, Lebrija, Av. San Lorenzo, Monzón, Anillo Periférico Canal de Garay, Reforma, Ignacio Zaragoza, 2ª Calle Ignacio Zaragoza, Camino a Santa Cruz, Benito Juárez, Av. 1, San Isidro, Av. Árbol, Flor de Loto, Av. 4.

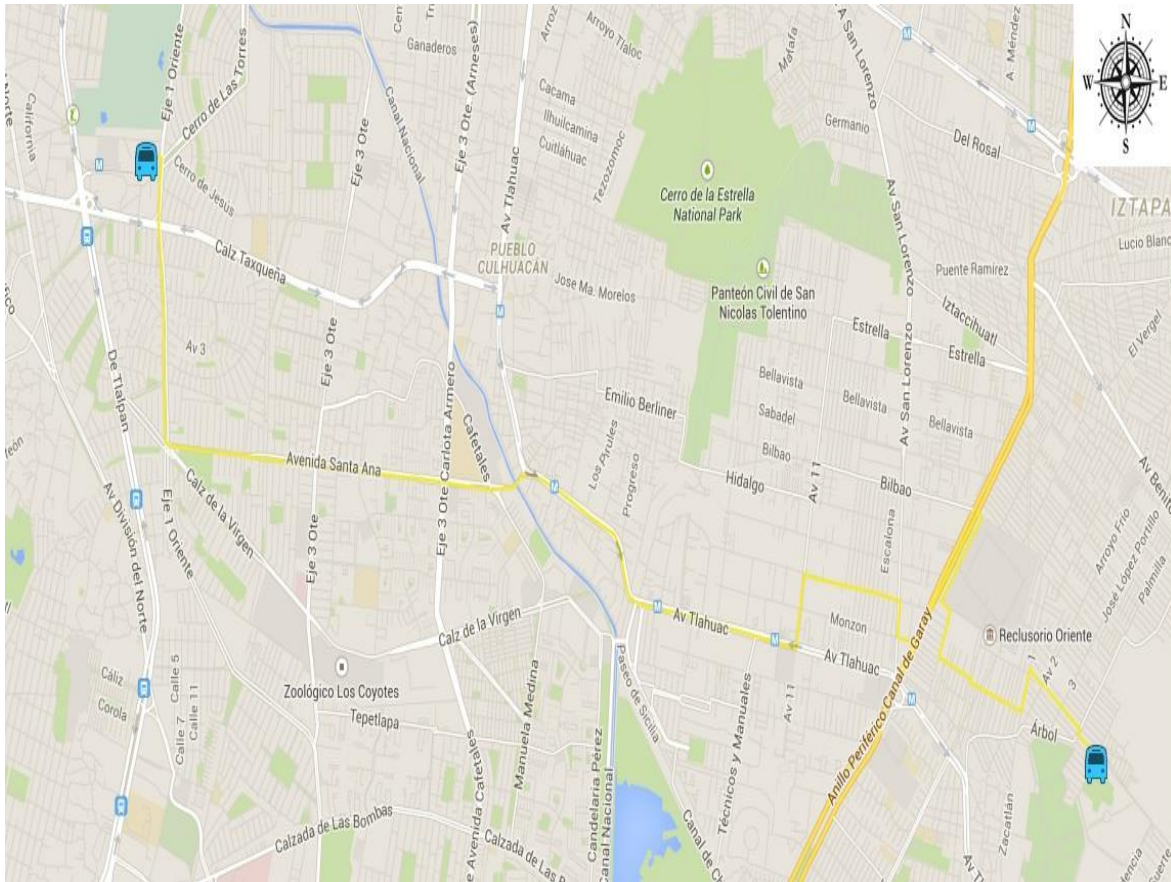


Figura 2.2. Ramal Taxqueña- UACM (Torres), [7].

El mapa de la figura 2.3 muestra la ruta que va Uacm a Taxqueña que pertenece a la derivación de Consejo Agrarista con una longitud de 16.5 km. El recorrido inicia en la base UACM y pasa por las calles Av. 4 San Isidro, Providencia, Av. Tláhuac, Flor De Loto, Av. Árbol, Flor De Ahelía, Av. 3, Palmas, Rio Nilo, Anillo Periférico, Canal de Garay, Av. San Lorenzo, Lebrija, Av. 11, Av., Santa Ana, Av. Canal de Miramontes, Cerro de Jesús.

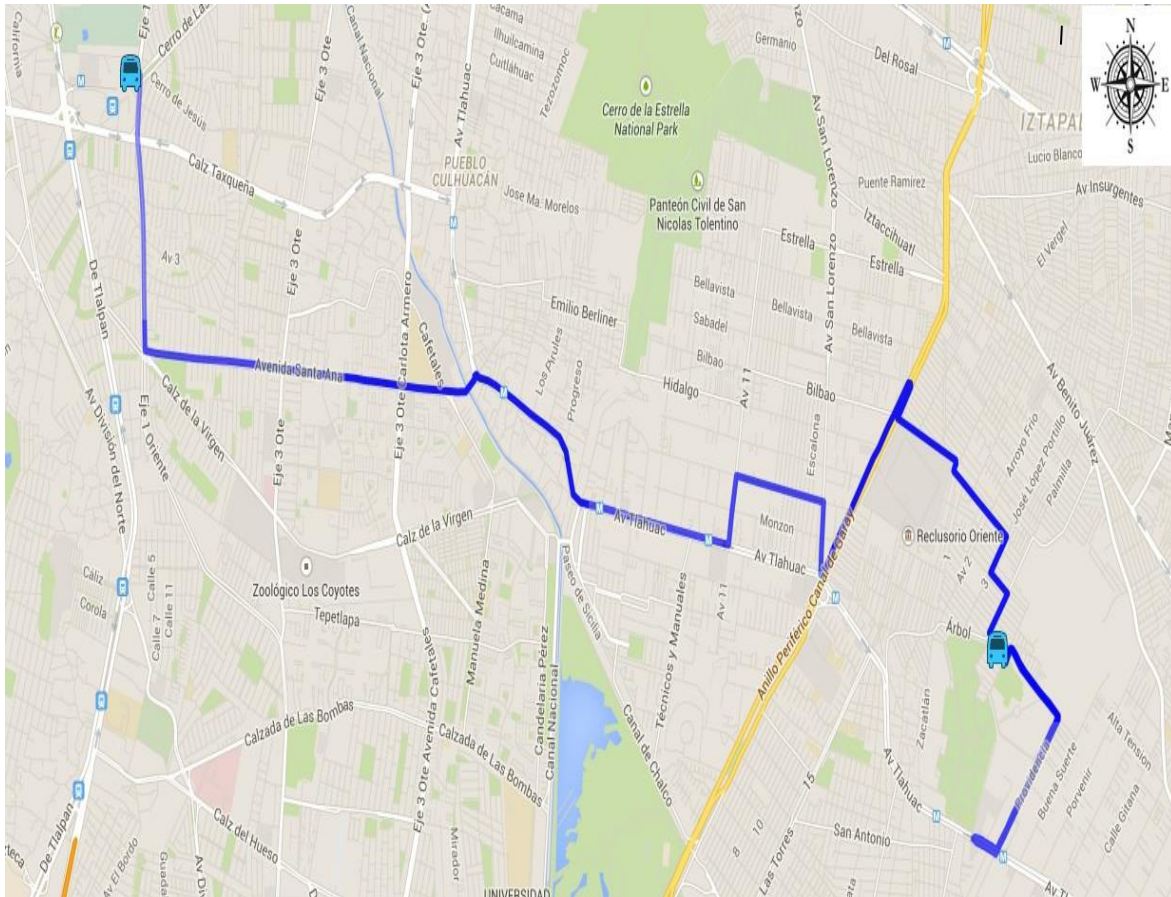


Figura 2.3. Recorrido total Uacm- Taxqueña (Escuela), [7].

El mapa de la figura 2.4 muestra la ruta que va Uacm a Taxqueña que pertenece a la derivación de Consejo Agrarista con una longitud 13.9 km. El recorrido inicia en Taxqueña es pasa por las calles Av. Canal de Miramontes, Av. Santa Ana, Av. Tláhuac, Av. 11, Lebrija, Av. San Lorenzo, Monzón, Anillo Periférico Canal de Garay, Reforma, Palmas, Av. 3, San Isidro, Av. Árbol, Flor de Loto, Av. 4.

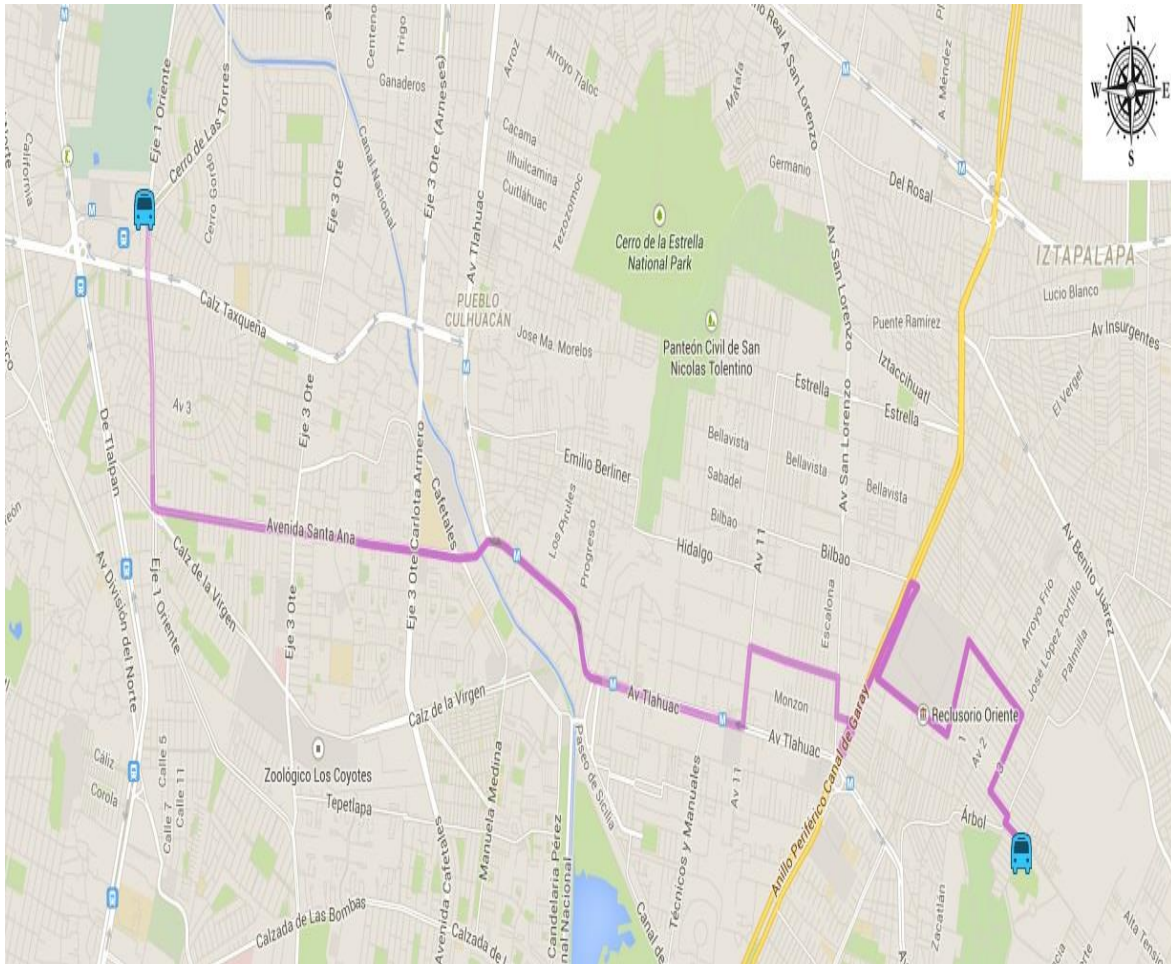


Figura 2.4 Taxqueña- UACM (Escuela), [7].

2.1.1 RECORRIDO TOTAL

El mapa de la figura 2.5 muestra el derrotero que sigue la ruta 91, se indican en color verde, azul, rojo y lila los ramales que toma en cada sección que va de la base UACM a periférico donde existe modificaciones en el recorrido tanto de ida y regreso por los sentidos de circulación, el resto del derrotero es exactamente el mismo en ambos sentidos.

- Longitud total en promedio de ida y vuelta en ambos ramales 30 km.
- Tiempo promedio base origen- terminal 60 minutos en promedio.
- Tiempo promedio terminal taxqueña-base origen 50 minutos en promedio.

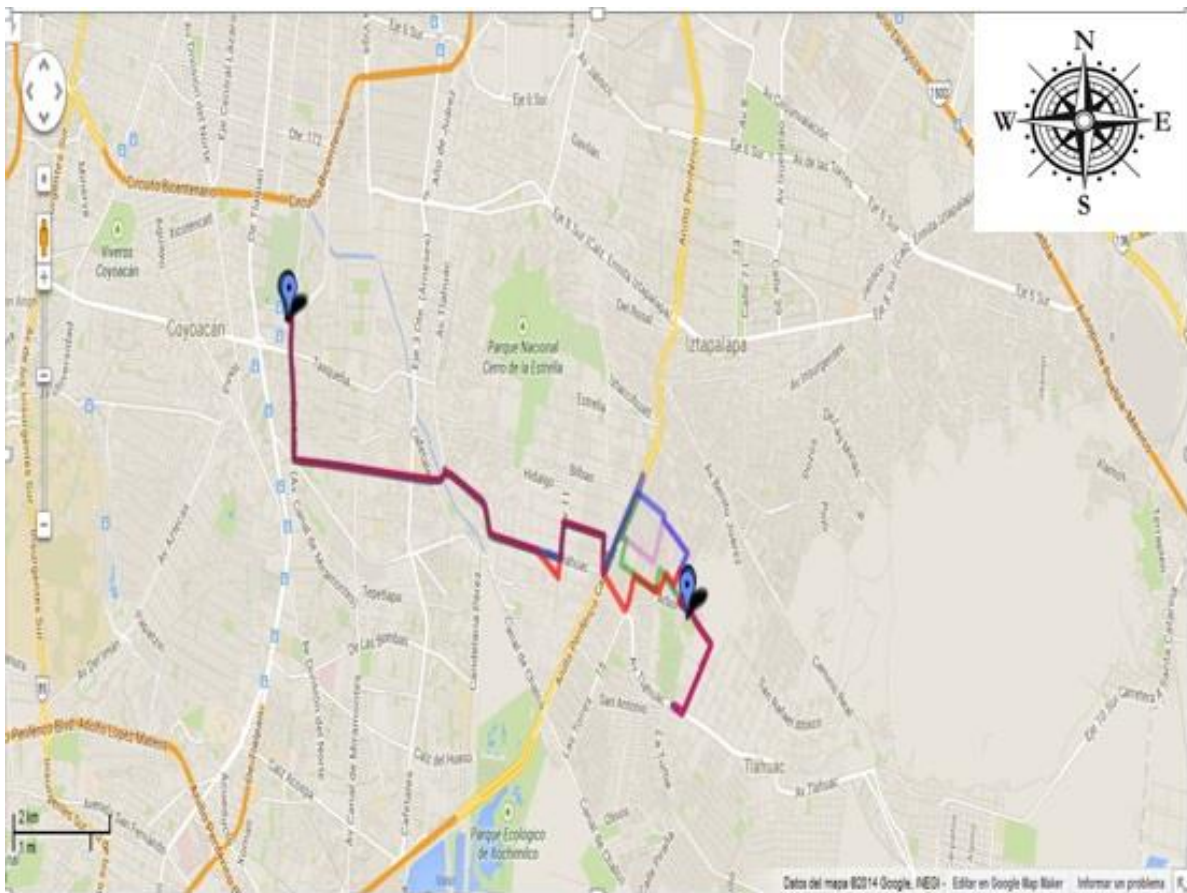


Figura 2.5. Recorrido total en ambas direcciones de la ruta 91, Consejo Agrarista y Lomas de San Lorenzo, [7].

2.2. UBICACIÓN DE PARADAS Y TERMINALES.

La terminal Taxqueña como se muestra en la figura 2.2.1. Se encuentra ubicada entre las avenidas Eje 1 Av. Canal de Miramontes y Av. Taxqueña, ya que la terminal del metro Taxqueña, cuenta con infraestructura física adecuada para maniobras y espaciamiento es el adecuado entre las distintas de rutas de servicio.

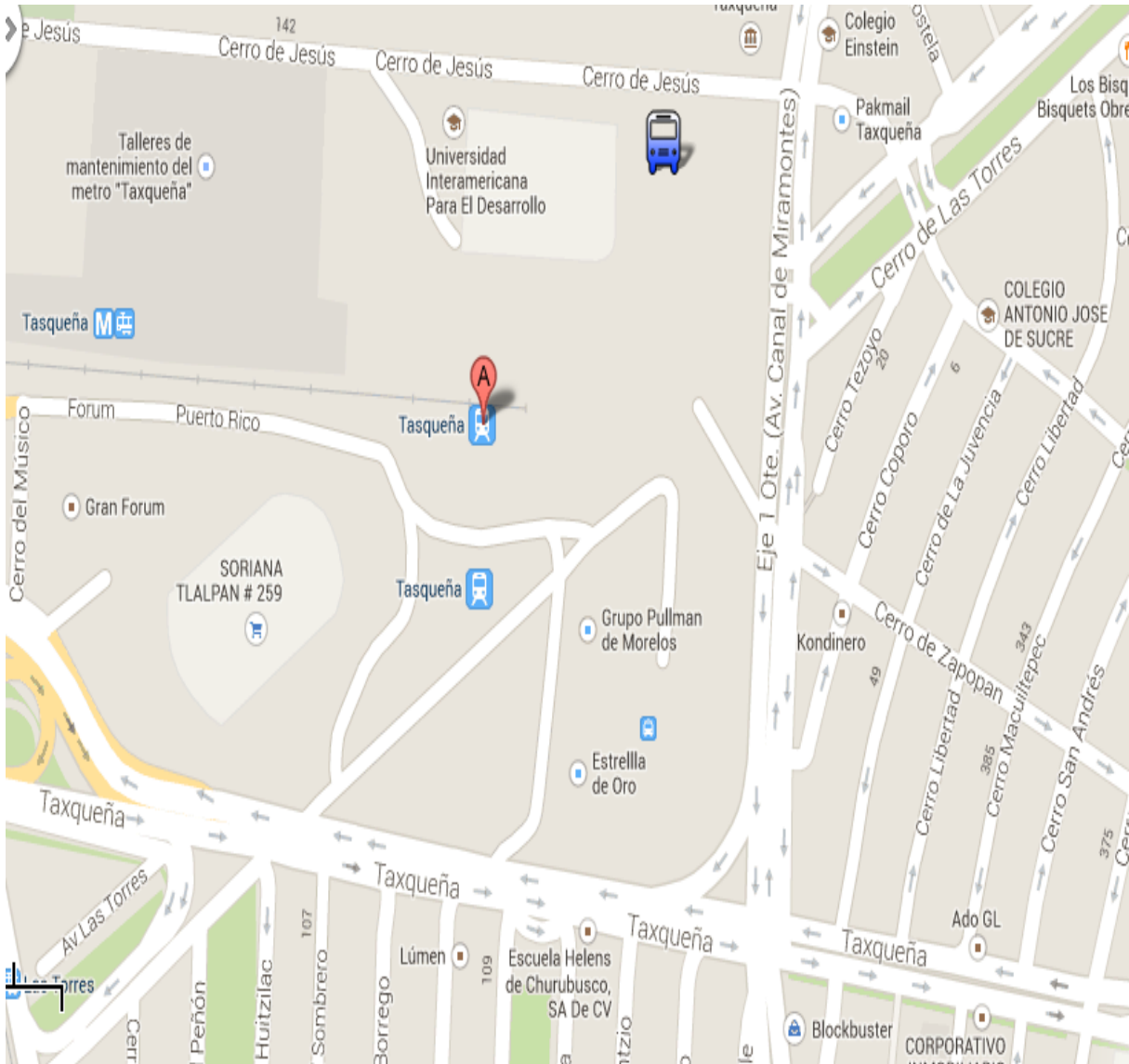


Figura 2.2.1. Ubicación de la terminal Taxqueña, [3]

La base UACM como lo muestra la figura 2.2.2. Se encuentra ubicada en AV. 4 y San Isidro, las unidades esperan sobre la avenida hasta tener la orden de salida.

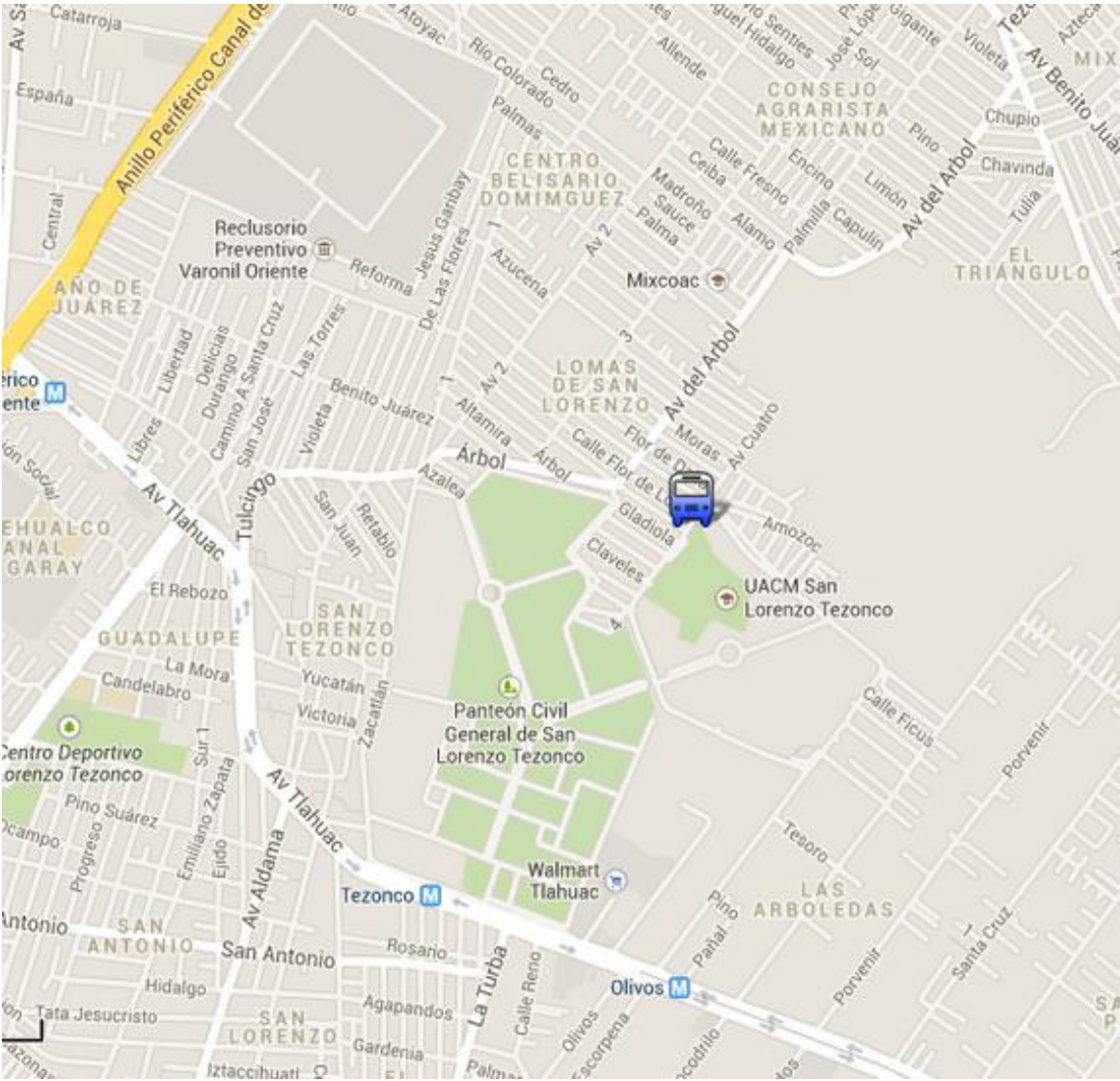


Figura 2.2.2. Terminal UACM, [3].

Esta parada como lo muestra la figura 2.2.3. Se ubica en las calles de Palma y José López Portillo, no cuenta con la señalización respectiva y las características geométricas son limitadas ya que influye con el tránsito libre de vehículos las características se cuenta con dos carriles uno por sentido, por lo tanto las unidades esperan a un costado de la primaria de la localidad hasta que completan su tiempo de espera que se encuentra alrededor de los 3 minutos.

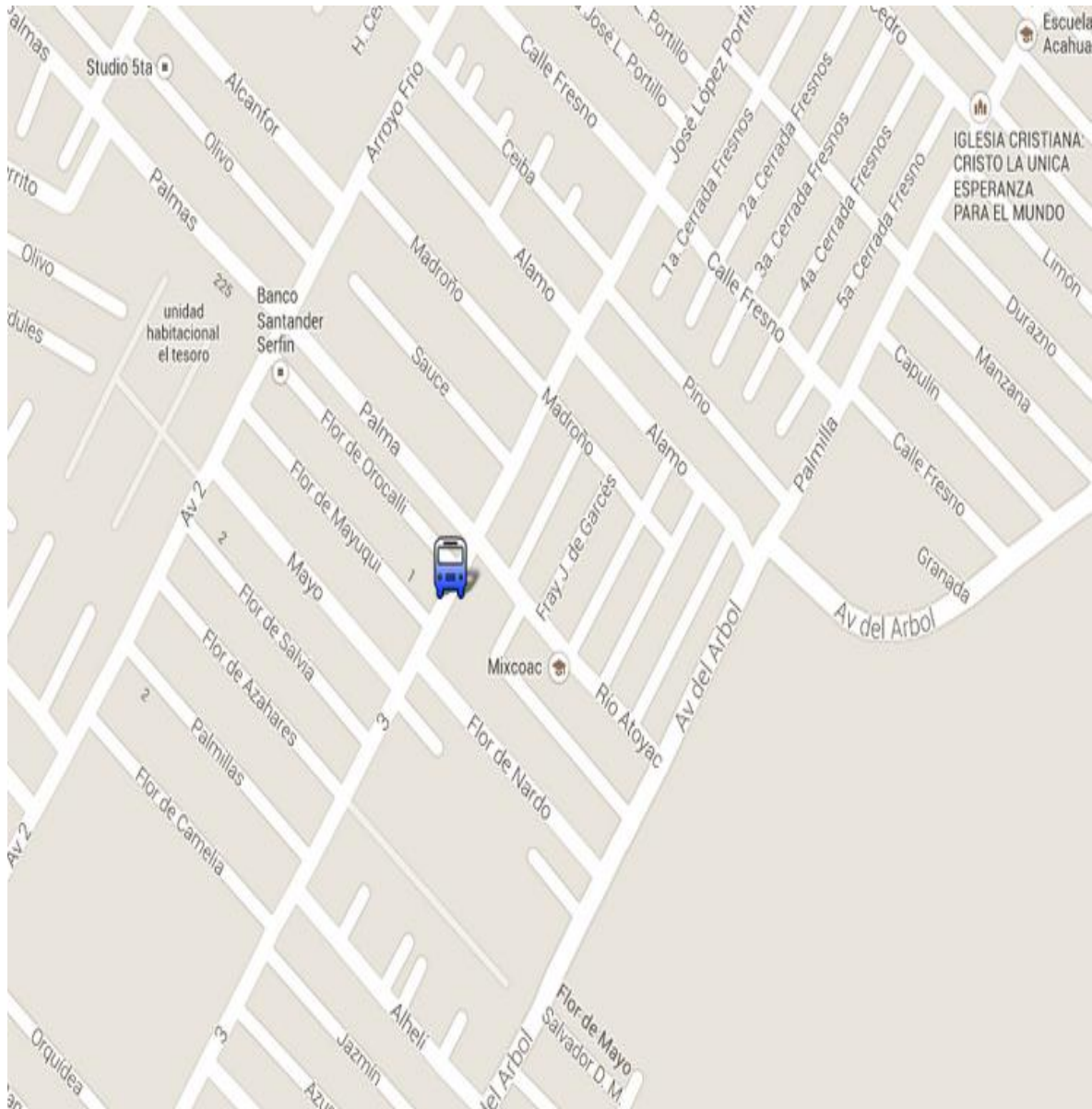


Figura 2.2.3. Base Escuela, [3].

2.1.1. PROPUESTA DE PARADAS

La ruta 91 de transporte público concesionado, no cuenta con la infraestructura de señalización que delimite la ubicación de paradas. El método es conforme se indique al operador de la unidad el modo de abordar o descender de la misma, durante la inspección vial de la ruta se observaron puntos a mejorar como establecimiento de paradas fijas en los puntos de mayor demanda ya que la reducción del número de paradas mejora la operación de la ruta, el espaciamiento permite lograr mayores velocidades y la frecuencia de paso es mayor con lo que mejora el nivel de servicio. En zonas urbanas lo recomendable una distancia prudente se encuentra entre los 300 y 500 metros en el cual se tiene las velocidades de operación en el orden de 15 km/h a 25 km/.

Objetivos:

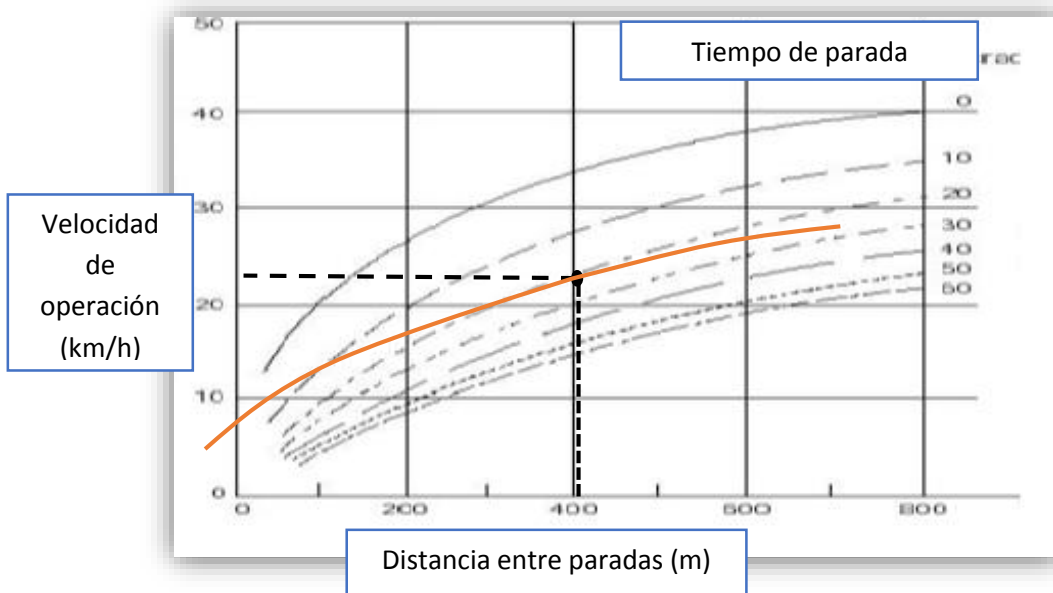
- tiempos de espera menores
- demoras menores
- insumos menores gastos
- aumento de la velocidad promedio
- optimización del servicio público
- calidad de servicio

A continuación la siguiente tabla de velocidades operativas promedios mediante las paradas establecidas. Parámetros operativos de un microbús

Tabla 2.1.1. Banco mundial informe mundial 1989, [4]

características	valor estándar	valor medio
capacidad unitaria(pasajeros)	de 15 a 45	30
Transportación Diaria(pasajeros)	de 200 a 600	400
Velocidad Comercial(km/h)	de 18 a 36	27
Recorrido Diario(km)	de 150 a 350	200
Vueltas por día	de 5 a 8 vueltas	7

Sabemos en la realidad que tener una velocidad deseable es muy poco probable en gran medida por las condiciones de tránsito un gran número de parque vehicular en circulación de la gran ciudad, además de factores externos cotidianos cierre de calles, situaciones de clima que estropeen la carpeta asfáltica, etc. Para mejorar la operación en un servicio es importante hacer mejoras respectivas en las condiciones de circulación es decir reformas de autoridades que permitan hacer más atractivo el transporte público.



Grafica 2.2.1 velocidad de operación, tiempo de parada establecido, [4].

Para una distancia de 500 metros entre paradas tenemos una velocidad aproximada 21 km/h, tomando en cuenta un tiempo en la parada de 30 segundos.

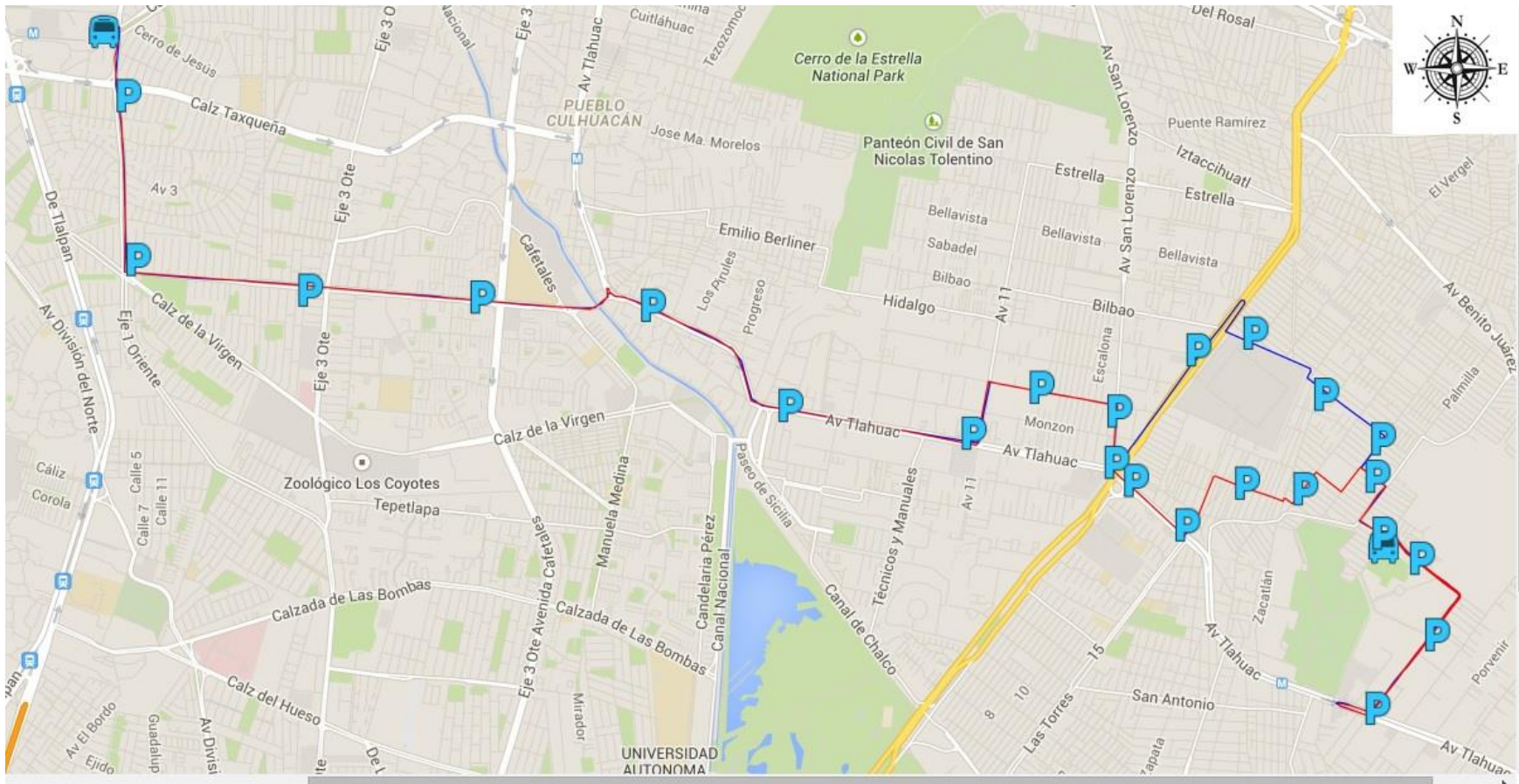


Figura 2.2. Mapa del número totales de paradas totales, [3]

Tomando estas consideraciones y resultados de estudios de ascensos y descensos contamos con un total de 30 paradas a lo largo del corredor compartidas en sus respectivas derivaciones Consejo Agrarista y de Lomas de San Lorenzo.

Diseño de infraestructura de una parada típica, propuesta.

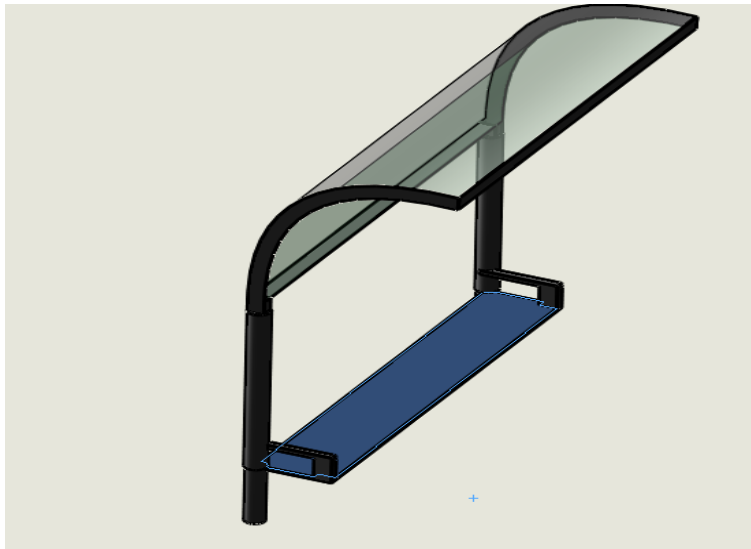


Figura 2.2.3. Infraestructura de paradas, [6].

Señalización vertical.

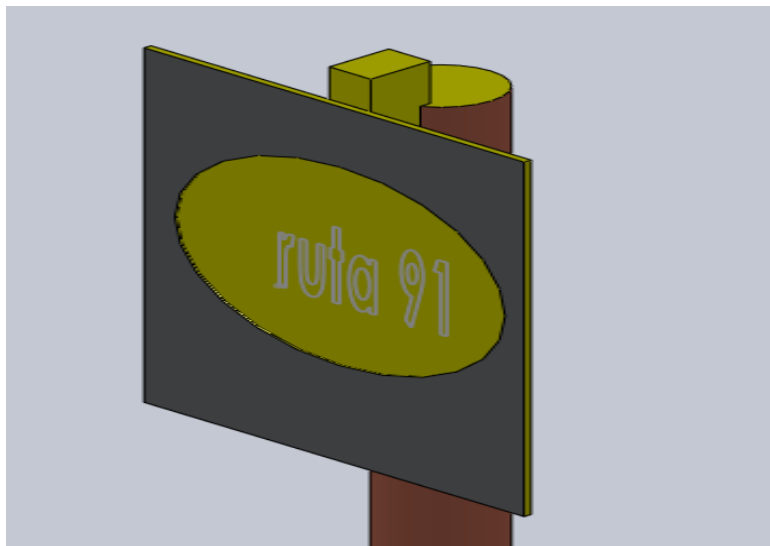


Figura 2.2.4 Señalización vertical parada típica, [6].

2.3. SENTIDOS DE TRÁNSITO.

La identificación del de circulación es una parte de las características de la movilidad de la zona de estudio, por lo tanto para mejor movilidad es importante considerar los sentidos de las vialidades así como resaltar las vías primarias que forman parte del derrotero de la ruta 91.

Av. Tláhuac.

Se considera dentro de la jerarquía como una Vialidad Primaria, velocidad permisible que va de los 40 a 60 km/h según la sección de diseño, esta vialidad cuenta con dos sentidos de circulación separados por camellón, las especificaciones geométricas a lo largo del recorrido se consideran favorables para horas valle, desafortunadamente en horas pico esta vialidad se ve altamente saturada.

Providencia y San Isidro.

Jerarquía tipo local, esta vialidad se le considera como recolectora ya que a ella se unen diversas calles terciarias que proporcionan usuarios a la ruta 91, el Circuito de la Universidad Autónoma De la ciudad De México se considera como parte de la Calle Providencia y Prolongación San Isidro, tiene una velocidad permisible por tramos de 30 km/h y 20 km/h, debido a que es zona escolar y habitacional, la separación de carriles se da por medio de camellón y señalización horizontal, esta vialidad cuenta con dos sentidos de circulación.

Flor de Loto, Av. Árbol, Ahelía, Av. 3, Palmas, Jesús Garibay, Rio Nilo, Flor de Dalia, Av. 1, Calle Benito Juárez, Camino Real a Santa Cruz, Calle Ignacio Zaragoza, Av. San Lorenzo, Calle de Monzón, Lebrija, Av.11, La jerarquía de estas vías es considerado como local, su velocidad permisible por tramos es de 30 km/h, uso de suelo mixto habitacional, comercial, de equipamiento e industrial, la separación de carriles se da por señalización horizontal, y cuenta con dos sentidos de circulación.

Periférico Canal de Garay.

Esta vialidad es de Jerarquía primaria, su velocidad permisible por tramos es de 70 km/h, dos sentido de circulación.

Av. Santa Ana y Canal de Miramontes.

Son vialidades de jerarquía primaria, con una velocidad permisible por tramos de 60 km/h y cuentan con dos sentidos de circulación.

2.3.1. SERVICIOS CONEXOS.

Definamos servicios conexos como todos los bienes muebles o inmuebles de infraestructura que resulten complementarios a la prestación del Servicio Público de Transporte, previstos por esta Ley y sus Reglamentos y que son susceptibles de permiso o concesión a particulares, **[8]**.

- Base taxqueña medio accesibilidad paradero del metro línea 2, donde se presta el servicio como centro de organización de los diferentes rutas, de la delegaciones Xochimilco, Tlalpan, Coyoacán, Tláhuac, Iztapalapa, Mil palta a los puntos concéntricos de la ciudad, la función de estos centros es el usuario, son puntos de reunión, reparto del número de unidades requeridas para los servicios a lo largo del derrotero.
- Se cuenta con puntos de control donde existe el mayor índice de captación de usuarios de la ruta 91, se lleva a cabo el registro para determinar la frecuencia de la ruta, determinar las unidades que trabajan.
- Esta ruta renta una pequeña ofician en la cual llevan el control de las unidades.

Puntos de registro de actividades como son:

- Av. Santa Ana- Canal de Miramontes
- Calle de Palmas (Consejo Agrarista).
- Providencia (estación Olivos línea 12).



Figura 2.3.1 paradero de la base taxqueña, [8].

2.4. CONDICIONES DE CIRCULACIÓN TRAMOS QUE PRESENTAN DEMORAS Y SUS CAUSAS.

La tabla 2.4.1. Muestra el tiempo promedio total de recorrido velocidad media espacial total a partir de una muestra de 5 unidades.

Lomas de San Lorenzo (UACM) - Taxqueña		
Concepto		Unidad
Tiempo promedio	01:17	Hora
Longitud	15.8	Km
Velocidad espacial	13.5	km/h
Taxqueña- Lomas de San Lorenzo (UACM)		

Concepto		Unidad
Tiempo promedio	00:49	Minutos
Longitud	13.3	Km
Velocidad espacial	16.28	km/h
Taxqueña-Consejo Agrarista (Escuela)		
Concepto		Unidad
Tiempo promedio	00:53	Minutos
Longitud	13.9	Km
Velocidad espacial	15.74	km/h
Consejo Agrarista (Escuela)-Taxqueña		
Concepto		Unidad
Tiempo promedio	01:08	Hora
Longitud	16.5	Km
Velocidad espacial	13.98	Km/h

Tabla 2.4.1. Condiciones con las que opera la ruta. [1].

La problemática que se presenta durante el derrotero de la ruta 91 se da por:

- Vías estrechas.
- Paso de vehículos de carga por zona de fábricas en suelo habitacional – comercial.
- Tiempo de ciclo de semaforización en rojo no corresponde a la demanda de la vía.
- Estacionamiento lateral en secciones de dos carriles de uno por sentido.

Es importante mencionar que si en una vialidad se presenta una velocidad menor a 10 km/h se le considera que existe demora de tránsito, lo cual es muy común que suceda en avenidas del derrotero principalmente en horas valle.

En el ramal UACM-Taxqueña, en una distancia de 1.157 km y una velocidad de 4.96 km/h, se presentaron demoras de 0.2333 horas. Las calles en las que se presentaron demoras son:

- ✓ Av. Cuatro
- ✓ San Isidro
- ✓ Providencia

Durante el recorrido en el ramal UACM-Taxqueña, en una distancia de 1.247 km con una velocidad de 5.76 km/h se presentaron demoras de 0.21667 horas, en las calles de Lebrija y Av.11, los tramos donde se presentaron se enlistan a continuación.

- ✓ Lebrija
- ✓ Av. 11 y Lebrija
- ✓ Av. Tláhuac- Av. 11.

2.4.1. NÚMERO DE CARRILES, ANCHO DE VIALIDADES, SENTIDOS DE CIRCULACIÓN Y CONDICIONES DE CIRCULACIÓN DE TRÁNSITO.

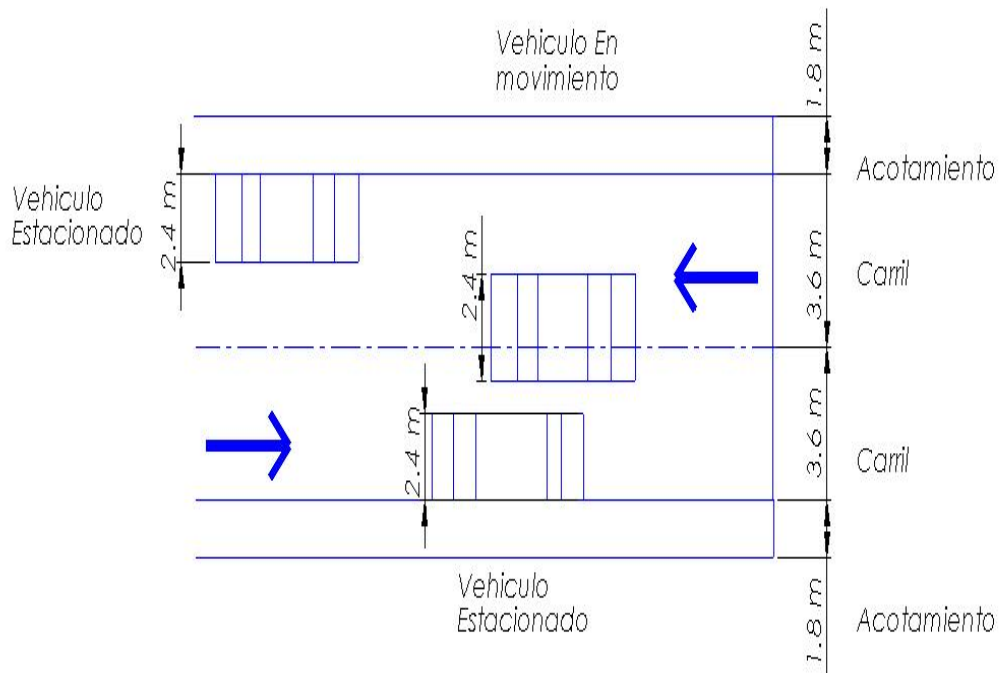


Figura 2.4.1. Sección vista de planta de las problemáticas de circulación, [6].

En la figura 2.4.1. muestra una sección típica de las calles que conforman el derrotero de la ruta 91, las problemáticas que se presentan principalmente en secciones que cuentan con dos carriles uno por cada sentido de circulación ya que no cuentan con especificaciones adecuadas por la urbanización en el territorio, son vías con especificaciones geométricas de 3.6 metros y un acotamiento mínimo de 1.80 metros, se le suma la enorme cantidad de vehículos estacionados sobre la vía y el establecimiento de comercios locales, lo cual reduce al 50% la capacidad de la misma.

JERARQUÍA DE TIPO PRIMARIO

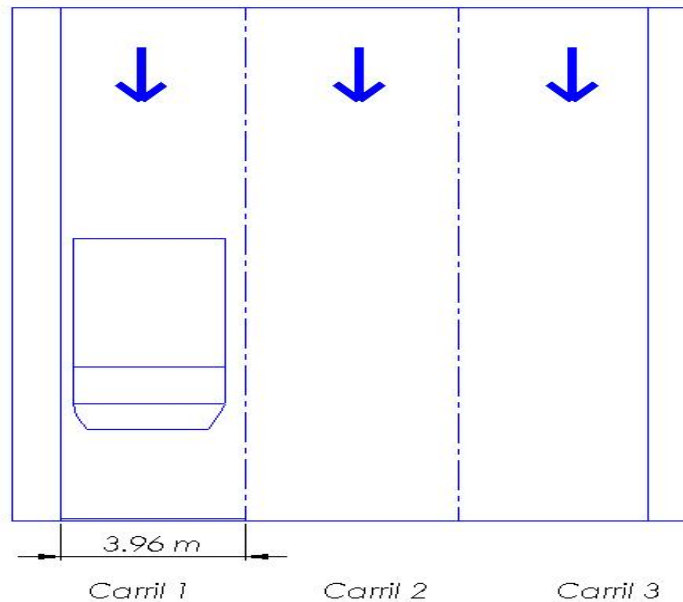


Figura 2.4.2. Av. Tláhuac, [6].

Figura 2.4.2. Con número de carriles 6, 3 carriles por sentido de circulación, $D=3.96$ metros por carril, circulación discontinua elementos de control ubicados en las intersecciones importantes volúmenes altos de vehículos por la capacidad de la infraestructura.

Av. Santa Ana

Número de carriles 6, 3 carriles por sentido de circulación, donde $D=3.35$ metros por carril, circulación continua en secciones de paso de menor jerarquía, cruces de ejes viales eje 3 oriente, volumen alto de vehículos por la capacidad de la vialidad.

Av. Canal de Miramontes

Número de carriles 6, 3 carriles por sentido de circulación, donde $D=3.44$ metros por carril, circulación discontinua elementos de semaforización, eje vial, volumen alto de vehículos por la capacidad de la vialidad.

Periférico Canal de Garay

Número de carriles 6, 3 carriles por sentido de circulación, donde $D=4.33$ metros por carril, circulación continua, volumen alto de vehículos por la capacidad de la vialidad, vialidad que toma velocidades altas permisibles de 70 km/h basado en el reglamento de tránsito metropolitano.

JERARQUÍA DE TIPO SECUNDARIA Y LOCAL

En la figura 2.4.3 se dibujó una sección típica de una vía local y secundaria en por ejemplo para la Calle Reforma el número de carriles es de 2, uno por sentido de circulación, 4.27 metros por carril, circulación continua, volumen bajo de vehículos.

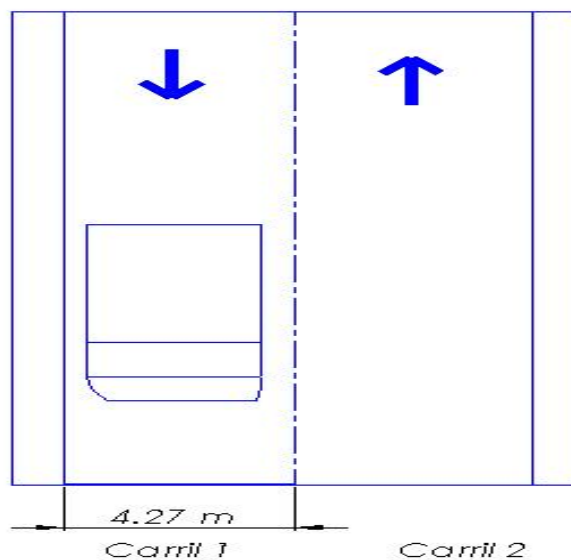


Figura 2.4.3. Reforma, [6].

Ignacio Zaragoza

Número de carriles 2, uno por un solo sentido de circulación, con $D= 4.91$ metros por carril, circulación continua, volumen bajo de vehículos.

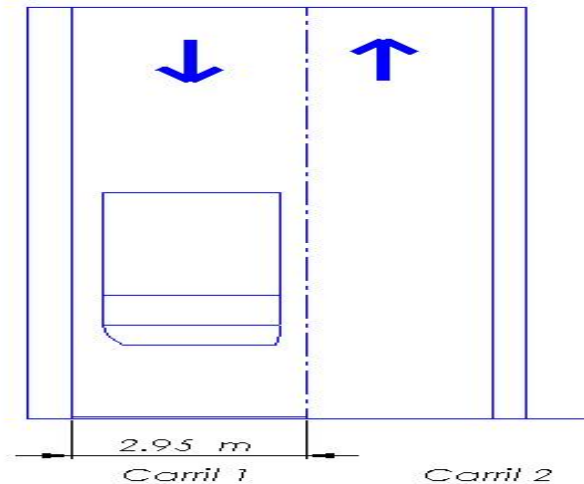


Figura 2.4.4. Av. 11, [6].

Figura 2.4.4. Se dibujó una sección típica de una vía local Número de carriles 2, uno por sentido de circulación, con $D=2.95$ metros por carril, circulación discontinua, punto de conflicto calles reducidas zona habitacional, semaforización para incorporación en Av. Tláhuac, alto número de vehículos a la hora empieza existir congestión.

Lebrija

Número de carriles 2 uno por sentido de circulación, con $D=3.1$ metros por carril, circulación discontinua, punto de conflicto calles reducidas zona industrial, número de vehículos moderado a la hora de máxima demanda.

Av. San Lorenzo

Número de carriles 2 uno por sentido de circulación, con $D= 4.22$ metros por carril, circulación continua en el tramo de trayecto, número de vehículos moderado a la hora de máxima demanda.

Monzón

Número de carriles 2 uno por sentido de circulación, 3.015 metros por carril, circulación continua en el tramo de trayecto corto, número de vehículos bajo a la hora de máxima demanda.

Cerrada Ignacio Zaragoza

Número de carriles 2 uno por sentido de circulación, con $D= 3.185$ metros por carril, circulación continua en el tramo de trayecto corto, número de vehículos bajo a la hora de máxima demanda.

Camino Real a Santa Cruz

Número de carriles 4, dos por sentido de circulación, con $D= 4.30$ metros por carril, circulación continua en el tramo de trayecto corto, número de vehículos moderado a la hora de máxima demanda.

Benito Juárez

Número de carriles 2, uno por sentido de circulación, con $D= 4.865$ metros por carril, circulación continua en el tramo de trayecto, número de vehículos bajo a la hora de máxima demanda.

Av. Árbol

Número de carriles 2, uno por sentido de circulación, con $D=5.86$ metros por carril, circulación continua, número de vehículos alto a la hora de máxima demanda, jerarquía de tipo secundaria, un funcionalidad de 2 carriles por el área de estacionamiento de los comerciantes.

San Isidro

Número de carriles 4, 2 carriles por sentido de circulación, con $D= 2.91$ metros por carril, circulación continua, número de vehículos bajo a la hora de máxima demanda, paso de camiones grandes zona de fábrica de cartones.

Providencia

Número de carriles 2, uno por sentido de circulación, con $D=3.07$ metros por carril, circulación discontinua, número de vehículos alto a la hora de máxima demanda, área de estacionamiento se reduce la capacidad de maniobra punto conflictivo.

Ahelía

Número de carriles 2, uno por sentido de circulación, con $D=3.8$ metros por carril, circulación continua, número de vehículos bajo a la hora de máxima demanda.

Dalia

Número de carriles 2, uno por sentido de circulación, con $D= 3.57$ metros por carril, circulación continua, número de vehículos bajo a la hora de máxima demanda.

Flor de Loto

Número de carriles 2, uno por sentido de circulación, con $D=3.47$ metros por carril, circulación continua, número de vehículos bajo a la hora de máxima demanda.

Av. 3

Número de carriles 2, uno por sentido de circulación, con $D=3.71$ metros por carril, circulación continua, número de vehículos bajo a la hora de máxima demanda.

2.5. RADIOS DE GIRO: PARA EL CASO DONDE LA VIALIDAD ES CONFLICTIVA DEBIDO A SU GEOMETRÍA.

El radio de giro es la distancia mínima en el cual un vehículo puede dar vuelta o girar entre calles perpendiculares.

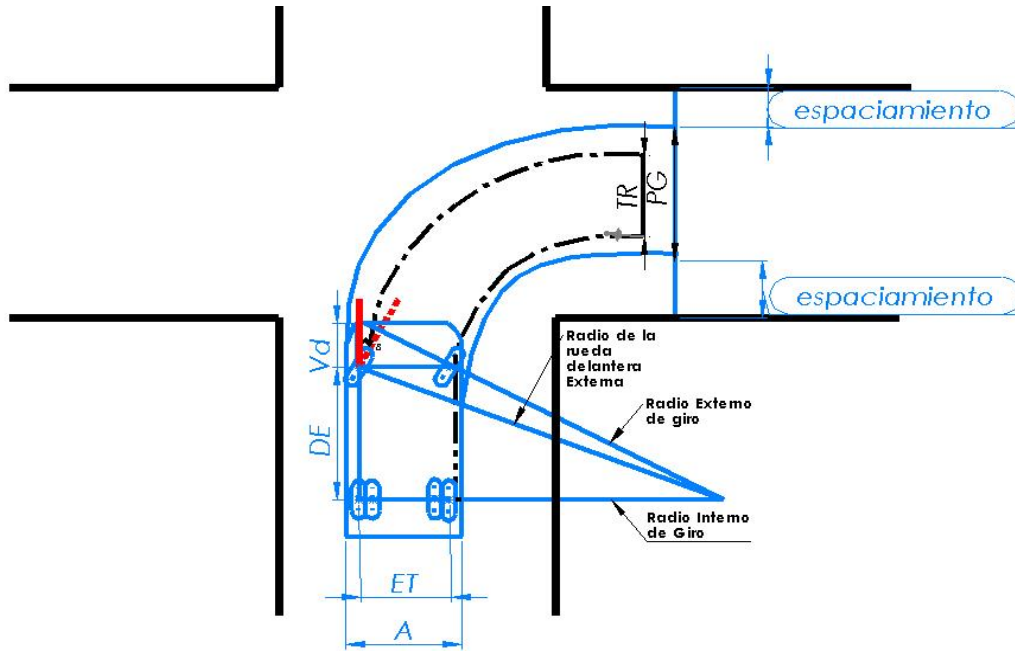


Figura 2.5.1 Geometría del movimiento en una intersección, [6].

Tabla 2.5.1. Estándares de dimensiones de vehículos tipo microbús, [9].

	Largo [m]	Ancho [m]	Altura [m]	Pasajeros sentados	Pasajeros a pie	Total de pasajeros
Microbús	4.75-8.5	2.00-2.50	2.25-2.75	10-20	0-20	10-40

Vehículo característico de la ruta microbús estándar de largo 7.30 metros, que se ajusta a las condiciones de la zona, es recomendable tomar en cuenta las características técnicas para la elección del vehículo adecuado a los condiciones geométricas.

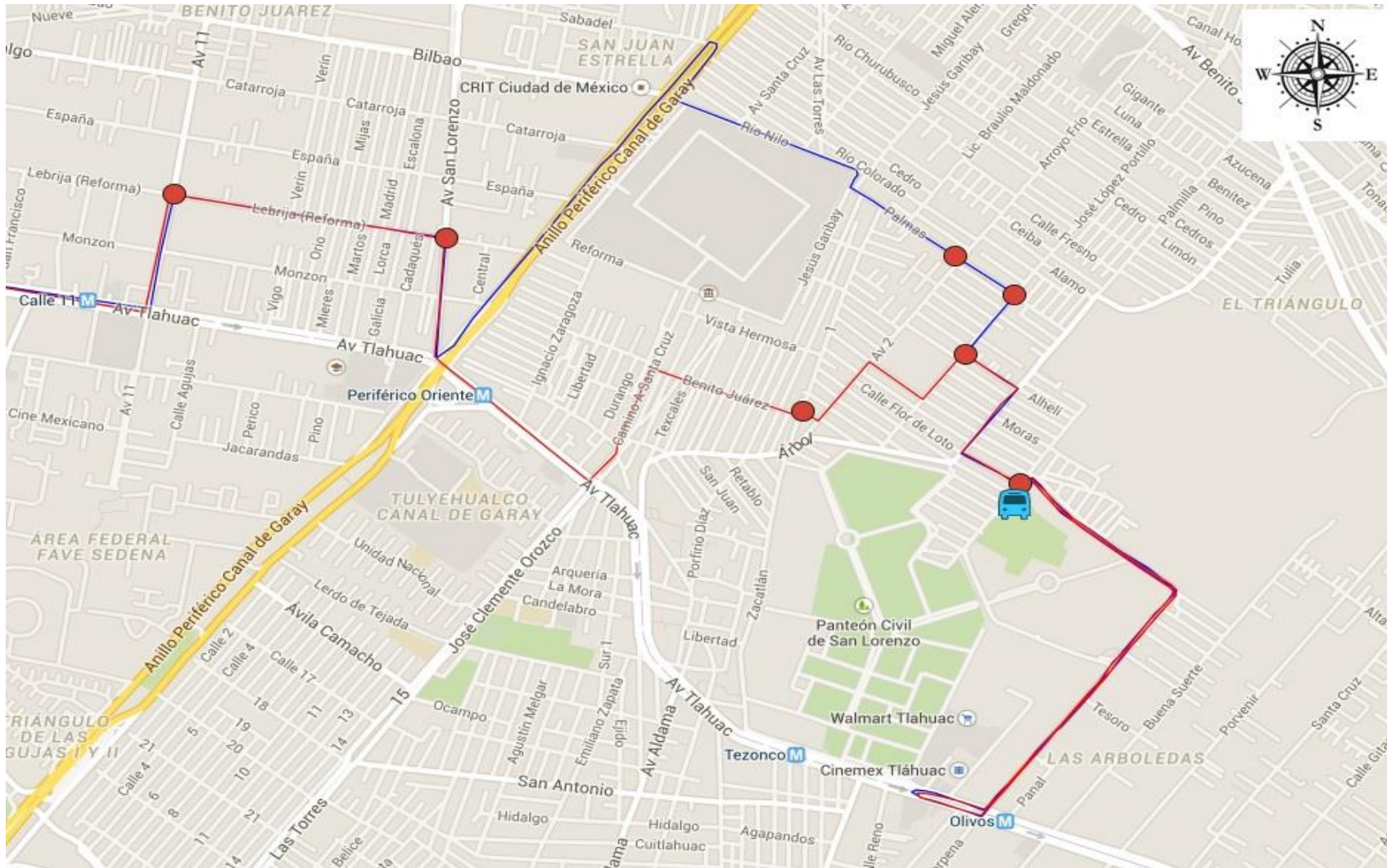


Figura 2.5.2. Mapa de conflictos en intersecciones problemáticas, [3].

Problemáticas detectadas mediante el recorrido de prueba.

Tales problemáticas que limitan los giros limpios y la movilidad de vehículos de mayor capacidad vehicular por la zona , podemos mencionar el doble estacionamiento lateral lo más común en las calles locales, cambios de ancho de carril, reducción de número de carriles por los establecimientos informales, además de la importancia de características de usos de suelo predominante que es escolar limita casos la movilidad en ciertas horas del día, Es de tomar en cuenta que las calles contiguas cuentan con similares características, la geometría de la vía es la mínima y cualquier afectación similar limita la plena circulación, la implementación de vehículos de mayor tamaño no es factible, es recomendable establecer vehículos ajustados a las características técnicas similares de un microbús convencional, para este tipo de zonas.

Calles problemáticas.

- Av. 3
- Flor de Dalia.
- Lebrija.
- Palmas.
- Av. 1
- Ahelía.
- 2 cerrada Ignacio Zaragoza.
- Ignacio Zaragoza
- Av. 11.

Por lo que respecta a las demás calles que toma como trayecto la ruta 91, no contamos con tales problemáticas, ya que son vías de uso primario como Av. Tláhuac, Periférico, Eje 2 Oriente y Av. Santa Ana, en caso de las calles locales restantes no cuentan con estas problemáticas es una circulación continua.



Figura. 2.5.5. Calle Av. 3, [8].



Figura 2.5.5. Calle Av. 3, [8].

Av. 3. Descripción. Las dificultades para poder dar un giro limpio, los motivos son los comercios informales establecidos en plena vía tianguis local establecido los días martes y domingos, además de estacionamiento de vehículos de desmonte de mercancías y vehículos de establecimientos de la zona en el tramo, las maniobras que realiza el vehículo es de más de un movimiento.



Figura 2.5.6. Calle de Palmas. [8].



Figura 2.5.7. Calle de Palmas, [8].

Calle de Palmas Descripción. Las dificultades para poder dar un giro principalmente, los motivos cambios de anchos de carril tramos estrechos a tramos más amplios limitan la movilidad, vehículos estacionados en las esquinas, tomando en cuenta el doble sentido de la vialidad en la zona espacios limitados de maniobra, recomendaciones le flujo de la vialidad tendría que cambiar a un solo sentido, las calles alternas que alberguen el sentido que se direcciona para tener una mayor movilidad en la zona, se toma en cuenta zonas de vivienda y si tiene que tomar que tan factible es este punto para los pobladores de la zona.



Figura 2.5.8. Flor de Dalia, [8].



Figura 2.5.9. Calle flor de dalia, [8].

Calle Flor de Dalia Descripción .Las dificultades para poder dar un giro los motivos el estacionamiento lateral por los locatarios de la comunidad que estacionan su vehículo particular a fuera de su vivienda, la vía cuenta con un ancho de carril 7.90 metros, pero las limitantes del doble estacionamiento reduce en gran medida el paso de vehículos grandes, como podemos observar en las imágenes 17, 18 y 19 , por otra parte en la zona no existen calles más amplias que pueda ser alternativas para el cambio de ruta para el establecimiento de

vehículos de mayores dimensiones, es recomendable ajustar las especificaciones técnicas a vehículos regulares que dan servicio en la ciudad llámese microbús.

COMO ENCONTRAR EL RADIO DE GIRO.

Para encontrar R^{er} : Usamos los datos técnicos de la ficha técnica del vehículo como son DE, ET, el caso del ángulo β de manera física obtenemos este dato o conforme a estándares lo determinamos basados en la trigonometría de Pitágoras.

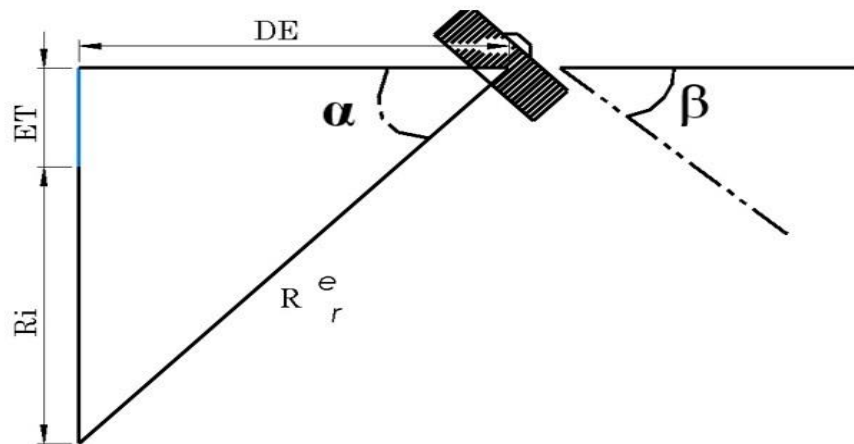


Figura 2.5.10. Triángulo rectángulo para determinar el valor del ángulo α , [6].

Encontrar el ángulo α .

$$\alpha = 180^\circ - 90^\circ - \beta$$

$$\cos \alpha = \frac{DE}{R^{e_r}}$$

$$R^{e_r} = \frac{DE}{\cos \alpha}$$

Variables:

R^{e_r} = Radio externo rueda delantera externa

DE = Distancia entre ejes

β = Ángulo de giro

ET=Entrevía trasera

Radio interno de giro.

$$Ri = \sqrt{(R^{er})^2 - (DE)^2} - ET$$

Trayectoria de las ruedas.

$$Tr = R^{er} - \sqrt{(R^{er})^2 - (DE)^2} + ET$$

Patrón de giro: Utilizamos los datos técnicos del autobús DE, Vd, A y los datos que se calculan R^{er} , Ri.

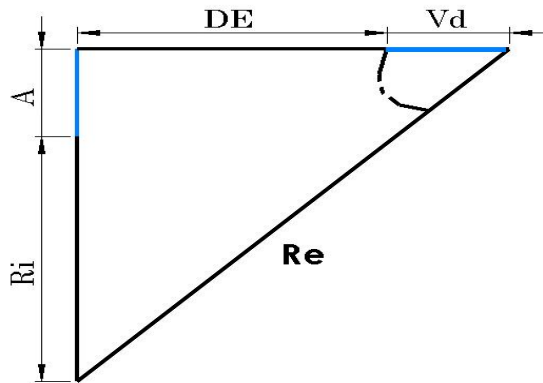


Figura 2.5.11. Triángulo rectángulo para determinar el Radio externo de la rueda, [6].

Radio externo de giro.

$$Re = \sqrt{(DE + Vd)^2 + (Ri + A)^2}$$

Patrón de giro.

$$PG = Re - \sqrt{(Re)^2 - (DE + Vd)^2} + A$$

Variables:

Re=Radio Externo de la rueda

A=Anchura

PG=Patrón de giro

Arrollo de llegada y entrada. Área de circulación mínima para el desplazamiento del autobús en la vuelta, lo recomendable es dar un espaciamento entre vialidad y el acotamiento como mínimo punto 0.70 metros.

Arrollo de llegada= $Ri+0.70+A+0.70$

Arrollo de entrada= $PG+0.70+0.70$

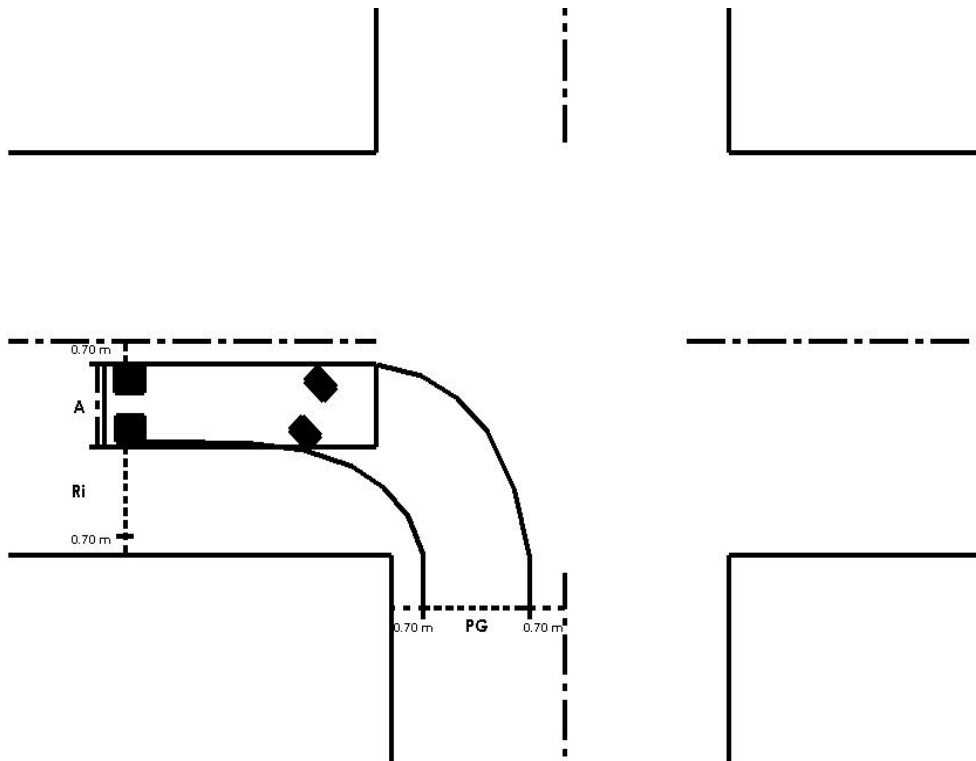


Figura 2.5.12. Geometría de movimiento considerando el arrollo de llegada y entrada, [6].

Memoria de cálculo Vehículo Internacional 4700 SDC:

$$\alpha = 180^\circ - 90^\circ - 23.55^\circ; \cos 66.45^\circ = \frac{DE}{R^e r} \quad ; \quad R^e r = \frac{4.30 \text{ m}}{\cos 66.45^\circ} = 10.76 \text{ m}$$

Radio interno de giro.

$$Ri = \sqrt{(10.76 \text{ m})^2 - (4.30 \text{ m})^2} - 2.02 \text{ m} = 7.85 \text{ m}$$

Trayectoria de las ruedas.

$$Tr = 10.76 \text{ m} - \sqrt{(10.76 \text{ m})^2 - (4.30 \text{ m})^2} + 2.02 \text{ m} = 3.55 \text{ m}$$

Radio externo de giro.

$$Re = \sqrt{(2.02 \text{ m} + 1.23 \text{ m})^2 + (7.85 \text{ m} + 2.5 \text{ m})^2} = 11.73 \text{ m}$$

Patrón de giro.

$$PG = 11.73 \text{ m} - \sqrt{(11.73 \text{ m})^2 - (4.30 + 1.23)^2} + 2.5 = 3.88 \text{ m}$$

Arrollo de llegada.

$$7.85 \text{ m} + 0.70 \text{ m} + 2.5 \text{ m} + 0.70 \text{ m} = 11.75 \text{ m}$$

Arrollo de entrada.

$$3.88 \text{ m} + 0.70 \text{ m} + 0.70 \text{ m} = 5.29 \text{ m}$$

Radio de giro Mínimo=5.29 m

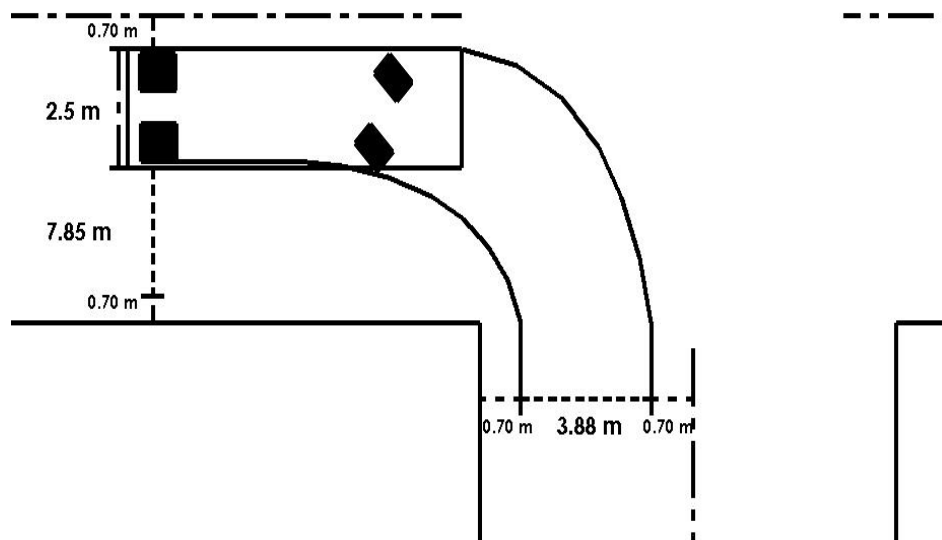


Figura 2.5.13. Geometría de movimiento del vehículo International, [6].

Tabla.2.5.2. vehículos con los parámetros técnicos que se ajustan a las condiciones de la geometría de la ruta 91.

N°	Autobús Marca y Modelo	DE (m)	ET (m)	R^{er} (m)	B (°)	Tr (m)	Vd (m)	Ri (m)	Re (m)	A (m)	PG (m)	Arrollo de llegada (m)	Arrollo de entrada (m)
1	International 4700 SCD	4.3	2.02	10.76	23.55	3.55	1.23	7.85	11.73	2.5	3.885	11.75	5.29
2	Mercedes Benz zafiro 840	4.45	2.02	10.94	24	3.64	1.28	7.97	11.94	2.5	3.48	11.87	4.88
3	Dodge RAM 400	5.23	2.03	12.86	24	3.55	0.83	9.72	13.55	2.405	3.46	13.52	4.86
4	Volkswagen Cosmopolitan modelo 205	5.2	2.03	12.78	24	4.63	2.53	9.65	14.47	2.58	4.27	13.63	5.67

Diseño de calles problemáticas

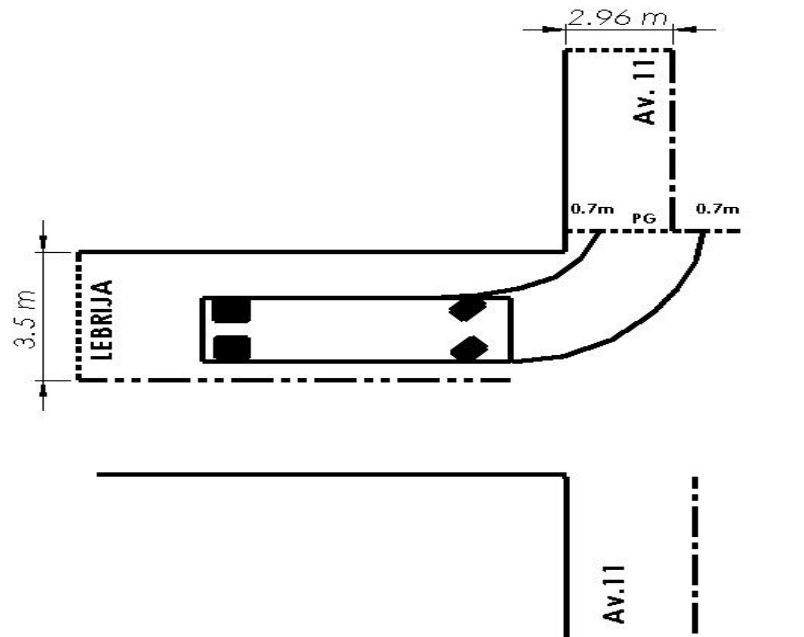


Figura 2.5.14. Calle de Lebrija, [6].

Patrón de giro en afectado por el tránsito a contraflujo, imposibilita el estacionamiento lateral en Av11 el espacio es reducido los carriles con especificaciones mínimas, además de la señalización horizontal mínima no se cuenta con semáforos que tomen el control de los movimientos y le den prioridad para una plena circulación.



Figura 2.5.13. Punto de conflicto en la calle de Lebrija y Av. 11. [8]

En la fotografía de la figura 2.4.5 se observa la problemática en la calle de Lebrija y Av. 11, este cruce no representa problemas en el trazo de las calles, el principal problema se da por los vehículos de carga de las industrias que se estacionan en la esquina de las calles, esto hace que el 50% de la vía que de bloqueada y obliga a que los giros se hagan en más de una maniobra, a su vez hace que se generen colas.



Figura 2.5.13. Obstrucción de la calle Lebrija por camiones de carga [8]

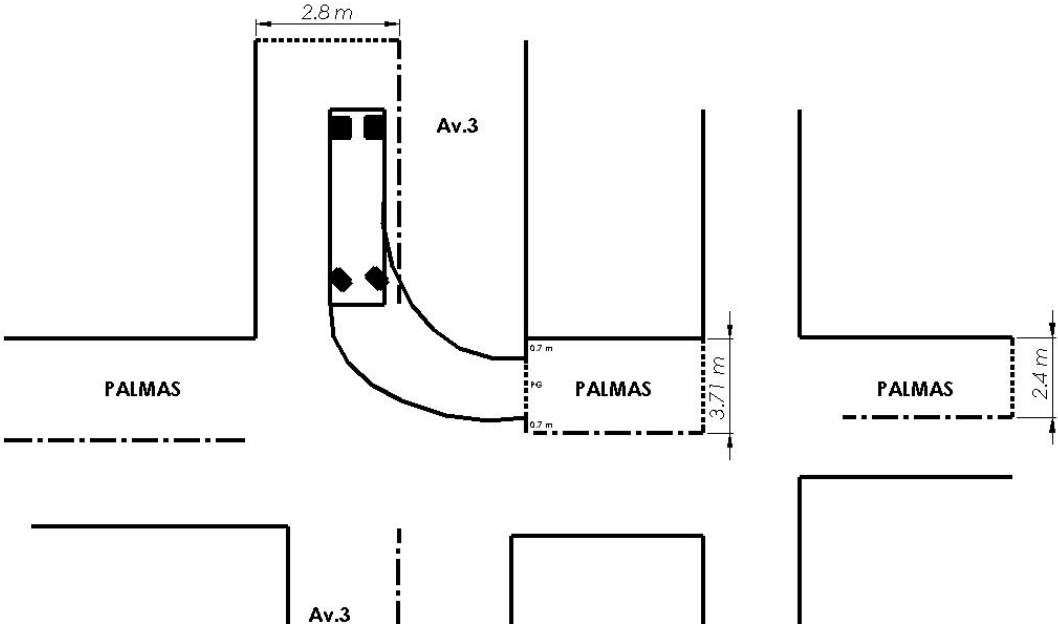


Figura 2.5.14. Av. 3-Palmas, [6].

Las problemáticas principales son los vehículos estacionados laterales y el cambio de dimensiones de carril anchos de la vía



Figura 2.5.15 calle de palmas, [8].

Como se puede observar en la figura 2.4.6 los vehículos de carga se encuentran a lo largo de la calle Lebrija lo que hace que solo opere un carril, otro problema lo representan los vehículos de los trabajadores de las fabricas ya que al no contar con un estacionamiento se estacionan sobre las aceras lo que provoca que los peatones circulen por el carril que opera.



Figura 2.5.16. Calle Lebrija estacionamiento lateral, [8]

2.6. TIPOS DE TERRENO Y GRADO DE PENDIENTES.

Podemos determinar terreno relativamente de tipo llano, con pendientes mínimas en cada una de las secciones contamos vialidades primarias en el mayor longitud de tramo, en particular solo existen dos puntos importantes de pendientes pronunciada localizadas en las calles Dalia y Palmas.



Figura 2.6.1. Calle de Dalia pendiente pronunciada, [8].

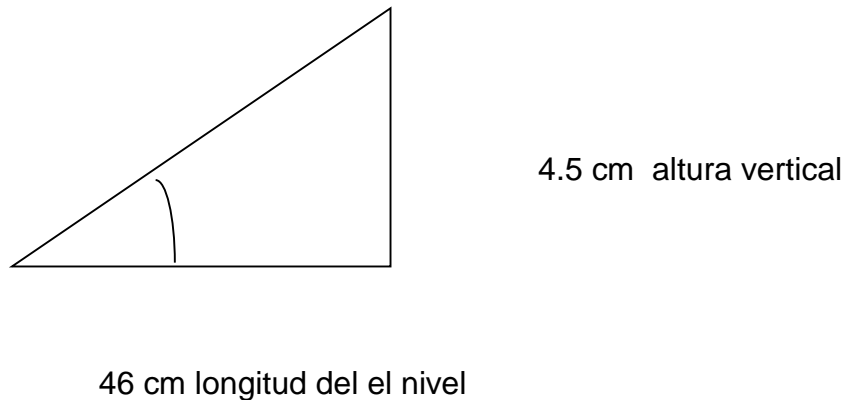


Figura 2.6.2. Calle de Palmas pendiente pronunciada, [8].

Toma de pendientes.

Procedimiento .Las mediciones se realizaron con un nivel y un flexómetro, tomando de referencia la sección transversal del punto máximo de inclinación, tomando la medida de estabilización a la marcación correspondiente de ajuste del nivel, se toma la medición vertical de la altura que dará el cateto opuesto por teorema de Pitágoras, conociendo el nivel y la altura.

Calculo ejemplo: Calle Flor de Dalia: Sección pendiente ascendente



$$\tan \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto ayacente}} = \frac{4.5 \text{ cm}}{46 \text{ cm}} = 0.097$$

Despejando obtenemos el Angulo de inclinación

$$\alpha = \tan^{-1}(0.097) = 5.58^\circ \text{ de pendiente}$$

Tabla 2.6. Grado de pendientes, [8].

Calles	pendientes
Flor de Dalia	5.58 °
Palmas	4.96°
Av.2	2.72°
Camino Real a santa cruz	1.17°

CAPITULO 3 CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA.

3.1. ESTUDIOS DE ASCENSO Y DESCENSO.

Tabla de ascenso y descenso. Estudios juegan un papel cuantificador intermedio de la demanda. Indican cuantos pasajeros subieron cuantos bajaron, y cuantos permanecen abordo. En ocasiones se utilizan para llegar a una cuantificación del volumen total transportado o bien la demanda que hubiera en determinados lugares de la parada. El objetivo que persigue esta investigación determinar el nivel de ocupación de los vehículos, este estudio se hace a través de un muestreo se debe contar con una forma global, es aplicado durante horas de mayor afluencia y lapso de horas de menor ocupación, horas valle y horas pico.

Procedimiento del estudio. Se deben colar a bordo de las unidades observadores para hacer mediciones, el vehículo está provisto de dos puertas, serán necesarias dos personas una en cada puerta, una sola persona cuando la capacidad de la unidad no superó los 20 usuarios [4].

Programación de los aforos El número de horas de aforo varía con el método usado y el propósito. Los contadores mecánicos pueden estar contando las 24 horas del día. Es conveniente que los aforos manuales en intersecciones, se lleven a cabo por un mínimo de 12 horas, incluyendo en este espacio de tiempo las horas de mayor demanda [4]

Polígono de carga un producto del estudio de los ascensos y descensos y los usuarios abordo, sirve para el cálculo pasajero- kilómetro y la determinación de carga máxima. El polígono de carga es un gráfico que representa la carga de pasajeros en los tramos más críticos de una ruta en las diferentes horas de servicio HMD y HV. [25].

Cálculos de los formatos de ascensos y descensos.

Las personas a bordo se obtienen al sumar los usuarios que van a bordo de la unidad los que van subiendo en cada una de nuestras paradas y se restar los que bajan en cada una de nuestras paradas.

Abordo= Ascensos -Descensos

Los pasajeros kilometro se obtiene de la distancia entre paradas y el producto de los pasajeros a bordo esto se divide entre el número de paradas.

Pasajeros-kilometro=distancia*Abordo

Tabla 3.1.1. Contiene estudio de ascenso y descenso (Lomas de San Lorenzo –Taxqueña) día 17 de septiembre del 2013, [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/HR)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
07:16	Uacm	2	0	2	0	0	0	0
07:17	San Isidro	3	0	5	0.02	10.5	0.21	1.05
07:17	San Isidro	1	0	6	0.02	10.5	0.21	1.27
07:18	San Isidro	2	0	8	0.02	10.5	0.21	1.69
07:19	Providencia	2	0	10	0.02	10.5	0.21	2.11
07:20	Providencia	3	0	13	0.02	10.5	0.21	2.74
07:24	Providencia	0	13	0	0.07	12	0.84	0
07:25	Metro Olivos	1	0	1	0.02	10.5	0.21	0.21
07:29	Metro Olivos	4	0	S	0.07	12	0.84	4.22
07:30	Metro Olivos	1	0	6	0.02	10.5	0.21	1.27
07:31	Metro Olivos	5	0	11	0.02	10.5	0.21	2.32
07:33	Providencia retorno	0	1	10	0.03	14	0.42	4.22
07:35	Providencia retorno	1	0	11	0.03	14	0.42	4.64
07:36	San Isidro retorno	3	1	13	0.02	10.5	0.21	2.74
07:37	San Isidro retorno	0	1	12	0.02	10.5	0.21	2.53
07:37	Flor de Loto	0	6	6	0.02	10.5	0.21	1.27
07:37	Flor de Loto	3	0	9	0.02	10.5	0.21	1.9
07:38	Av. Arból	5	0	14	0.02	10.5	0.21	2.95
07:39	Av. Arból	3	0	17	0.02	10.5	0.21	3.59
07:40	Alhelía	0	0	17	0.02	10.5	0.21	3.59
07:41	Alhelía	0	1	16	0.02	10.5	0.21	3.38
07:41	Jose Lopez Portillo	2	0	18	0.02	10.5	0.21	3.8
07:42	Jose Lopez Portillo	1	0	19	0.02	10.5	0.21	4.01
07:44	Av.1	5	0	24	0.03	14	0.42	10.13
07:45	Av.1	4	0	28	0.02	10.5	0.21	5.91
07:46	Benito Juarez	2	0	30	0.02	10.5	0.21	6.33
07:49	Benito Juarez	0	7	23	0.05	12.6	0.63	1436
07:50	Camino Real a Santa Cruz	0	7	16	0.02	10.5	0.21	3.38
07:52	Everardo Gomiz	0	3	13	0.03	14	0.42	5.49
07:53	Everardo Gomiz	0	2	11	0.02	10.5	0.21	2.32
07:54	Everardo Gomiz	0	1	10	0.02	10.5	0.21	2.11
08:01	Everardo Gomiz	0	1	9	0.12	12.33	1.48	1330

Continuación de la Tabla 3.1.1. Estudio de ascenso y descenso (Lomas de San Lorenzo –Taxqueña) día 17 de septiembre del 2013, [8].

hora	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/HR)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
08:04	Everardo Gomiz	0	1	8	0.05	12.6	0.63	5.06
08:07	Everardo Gomiz	0	2	6	0.05	12.6	0.63	3.8
08:08	Everardo Gomiz	0	1	5	0.02	10.5	0.21	1.06
08:09	Everardo Gomiz	0	1	4	0.02	10.5	0.21	0.84
08:20	Av. Tláhuac (plaz. Tulye)	1	0	5	0.18	12.88	2.32	11.61
08:22	Av. San Lorenzo	2	0	7	0.02	10.5	0.21	1.48
08:28	Av. San Lorenzo	1	0	8	0.27	11.66	3.15	27.01
08:29	Lebrija	1	0	9	0.02	10.5	0.21	1.9
08:36	Av 11	3	0	12	0.12	12.33	1.48	17.73
08:41	Av Tláhuac-Av. 11	0	1	11	0.08	13.125	1.05	11.61
08:41	Av Tláhuac-Av. 11	1	0	12	0.08	13.125	1.05	12.66
08:42	Metro calle 1 1	0	1	11	0.02	10.5	0.21	2.32
08:42	Metro calle 1 1	4	0	13	0.02	10.5	0.21	3.17
08:45	Av Tláhuac-San Luis	0	1	14	0.05	12.6	0.63	8.86
08:45	Av. Tláhuac (banamex)	1	0	13	0.05	12.6	0.63	9.5
08:46	Av Tláhuac (Telmex)	0	2	13	0.02	10.5	0.21	2.74
08:46	Av Tláhuac (burger king)	1	0	14	0.02	10.5	0.21	2.95
08:54	Av. Santa Ana (isste)	1	0	13	0.13	13	1.69	2 532
08:55	Esime	0	4	11	0.02	10.5	0.21	2.32
08:56	Av. Santa Ana	0	1	10	0.02	10.5	0.21	2.11
08:57	Av Santa Ana-Roxana Siqueiro	0	1	9	0.02	10.5	0.21	1.9
08:58	Av Santa Ana-Eje 3 Oriente	0	2	7	0.02	10.5	0.21	1.48
08:59	Av Santa Ana-Xochicalco	0	1	6	0.02	10.5	0.21	1.27
09:01	Av Santa Ana –Av. canal de Miramontes	0	1	3	0.03	14	0.42	2.11
09:03	Av Santa Ana –Av. canal de Miramontes	0	3	2	0.03	14	0.42	0.84
09:05	Miramontes	0	1	1	0.03	14	0.42	0.42
09:11	Taxquena	0	1	0	0.1	12.7	1.27	0
	Total	69	69			VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL 11.25		

Tabla 3.1.2. Estudio de ascenso y descenso (Taxqueña-Lomas de San Lorenzo) día 17 de septiembre del 2013, [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
09:16	Taxqueña	5	0	5	0	0	0	0
09:23	Av. Santa Ana-Miramontes	4	0	9	0.12	12.33	1.48	13.3
09:24	Av. santa Ana (piedra del sol)	0	3	6	0.02	10.5	0.21	1.27
09:28	Av. Santa Ana (Banamex)	0	2	4	0.07	12	0.84	3.38
09:29	Av. Santa Ana (Banamex)	1	0	5	0.02	10.5	0.21	1.06
09:30	Av. Santa Ana	1	0	6	0.02	10.5	0.21	1.27
09:30	Av. Santa Ana	1	0	7	0.02	10.5	0.21	1.48
09:32	Av. santa Ana- Eje 2 Oriente	2	0	9	0.02	10.5	0.21	1.9
09:32	Av. santa Ana(Mercedes Abrego)	4	0	13	0.02	10.5	0.21	2.74
09:34	Esime	0	1	12	0.03	14	0.42	5.06
09:34	Esime	0	1	11	0.03	14	0.42	4.64
09:35	Av. Santa Ana Telmex	2	0	13	0.02	10.5	0.21	2.74
09:36	Arco San Andrés Tomatlan	0	1	12	0.02	10.5	0.21	2.53
09:37	Metro San Andrés Tomatlan	0	6	6	0.02	10.5	0.21	1.27
09:38	Av. Tláhuac-Emiliano zapata	1	0	7	0.02	10.5	0.21	1.48
09:39	Av. Tláhuac(metro lomas estrella)	0	2	5	0.02	10.5	0.21	1.06
09:40	Av. Tláhuac (Telmex)	0	1	4	0.02	10.5	0.21	0.84
09:42	Av. Tláhuac(metro calle 11)	0	2	2	0.03	14	0.42	0.84

Continuación de la Tabla 3.1.2. Estudio de ascenso y descenso (Lomas de San Lorenzo-Taxqueña) día 17 de septiembre del 2013, [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
09:42	AV TLAHUAC(COOPEL)	1	0	3	0.03	14	0.42	1.27
09:43	AV TLAHUAC(MACDONALS)	0	2	1	0.02	10.5	0.21	0.21
09:43	AV TLAHUAC(MACDONALS)	1	0	2	0.02	10.5	0.21	0.42
09:44	AV TLAHUAC(CHOPO)	1	0	3	0.02	10.5	0.21	0.63
09:48	AV 11	2	0	5	0.07	12	0.84	4.22
09:49	LEBRIJA	1	0	6	0.02	10.5	0.21	1.27
09:50	LEBRIJA	1	0	7	0.02	10.5	0.21	1.48
09:57	LEBRIJA	0	1	6	0.12	12.33333333 3	1.48	8.86
09:58	LEBRIJA	1	0	7	0.02	10.5	0.21	1.48
09:58	LEBRIJA	0	2	5	0.02	10.5	0.21	1.06
09:59	AV SANLORENZO-MONZON	0	1	4	0.02	10.5	0.21	0.84
10:00	PERIFERICO(RETORNO)	1	0	5	0.02	10.5	0.21	1.06
10:02	RECLUSORIO-REFORMA	1	0	6	0.03	14	0.42	2.53
10:04	IGNACIO ZARAGOZA	0	1	5	0.03	14	0.42	2.11
10:08	AV 3	0	1	4	0.1	12.7	1.27	5.06
10:09	AV 3	1	0	5	0.02	10.5	0.21	1.06
10:09	AV 3	0	1	4	0.02	10.5	0.21	0.84
10:13	ORUIDIA	0	4	0	0.07	12	0.84	0
	Totales	32	32		VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL	11.0796296 3		

Tabla 3.1.3. Estudio de ascenso y descenso (Lomas de San Lorenzo-Taxqueña) día 17 de septiembre del 2013, [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA	PAS/KM
10:20	Uacm	5	0	5	0	0	0	0
10:20	San Isidro Uacm	1	0	6	0	0	0	0
10:22	Providencia	1	0	7	0.03	14	0.42	2.94
10:23	Providencia	0	4	3	0.02	10.5	0.21	0.63
10:37	Providencia(retorno)	1	0	4	0.07	12	0.84	3.36
10:39	San isidro Uacm	2	0	6	0.03	14	0.42	2.52
10:40	Flor de Loto-Av. Árbol	1	0	7	0.02	10.5	0.21	1.47
10:42	Alhelía -Av. Árbol	6	0	13	0.03	14	0.42	5.46
10:43	Alhelia- José López Portillo	3	0	16	0.02	10.5	0.21	3.36
10:45	Flor de dalia	0	1	15	0.03	14	0.42	6.3
10:46	Orquídea	0	1	14	0.02	10.5	0.21	2.94
10:47	Benito Juárez	2	0	16	0.02	10.5	0.21	3.36
10:48	Benito Juárez	0	2	14	0.02	10.5	0.21	2.94
10:49	Benito Juárez-Santa Cruz	1	0	15	0.02	10.5	0.21	3.15
10:51	Camino a Santa Cruz	0	1	14	0.03	14	0.42	5.88
10:52	Av. Tláhuac(Elektra)	0	1	13	0.02	10.5	0.21	2.73
10:53	Metro Periférico Oriente	1	0	14	0.02	10.5	0.21	2.94
11:53	Metro Periférico Oriente	1	3	12	0.02	10.5	0.21	2.52
10:54	Periférico	1	0	13	0.02	10.5	0.21	2.73
10:55	Av. San Lorenzo	0	2	11	0.02	10.5	0.21	2.31
10:57	Lebrija	3	0	14	0.03	14	0.42	5.88
10:58	Lebrija	2	0	16	0.02	10.5	0.21	3.36
10:59	Lebrija	1	0	17	0.02	10.5	0.21	3.57
11:05	Av. 11	2	0	19	0.1	12.7	1.27	24.13
11:07	Av. 11	2	0	21	0.02	10.5	0.21	4.41
11:10	Av. 11-Tláhuac	1	0	22	0.05	12.6	0.63	13.86
11:11	Metro calle 11	0	0	22	0.02	10.5	0.21	4.62
11:12	Av. Tláhuac(banco Santa Ander)	1	0	23	0.02	10.5	0.21	4.83
11:12	Av. Santa Ana(Comercial Mexicana)	0	2	21	0.02	10.5	0.21	4.41
11:13	Av. Tláhuac(bodega Aurrera)	0	0	21	0.02	10.5	0.21	4.41
11:13	Av. Tláhuac(Telmex)	2	2	21	0.02	10.5	0.21	4.41
11:14	Av. Tláhuac(Telmex)	4	1	24	0.02	10.5	0.21	5.04
11:15	Av. Tláhuac-Emiliano Zapata	5	0	29	0.02	10.5	0.21	6.09
11:16	Metro San Andrés Tomatlan	0	0	29	0.02	10.5	0.21	6.09

Continuación de la Tabla 3.1.3. Estudio de ascenso y descenso (Lomas de San Lorenzo-Taxqueña) día 17 de septiembre del 2013, [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA	PAS/KM
11:17	Av. Tláhuac-Av. Santa Ana	1	1	30	0.02	10.50	0.21	6.3
11:20	Av. Tláhuac-Av. Santa Ana	0	0	30	0.05	12.60	0.63	18.9
11:21	Av. Santa Ana (Parabus apache)	1	0	31	0.02	10.50	0.21	6.51
11:21	Av. Santa Ana (Isste)	0	2	29	0.02	10.50	0.21	6.09
11:22	Esime	1	0	30	0.02	10.50	0.21	6.3
11:22	Esime	0	6	24	0.02	10.50	0.21	5.04
11:23	Av. Santa Ana-Xochicalco	0	4	20	0.02	10.50	0.21	4.2
11:24	Av. santa Ana(Parabus Mercedes Abrego)	1	0	21	0.02	10.50	0.21	4.41
11:25	Av. santa Ana (departamentos)	2	0	23	0.02	10.50	0.21	4.83
11:25	Av. santa Ana(Roxana Sequeira)	0	4	19	0.02	10.50	0.21	3.99
11:26	Av. Santa Ana	1	0	20	0.02	10.50	0.21	4.2
11:26	Av. Santa Ana -Eje 2 Oriente	0	1	19	0.02	10.50	0.21	3.99
11:26	Av. Santa Ana -Eje 2 Oriente	0	2	17	0.02	10.50	0.21	3.57
11:27	Av. Santa Ana -Eje 2 Oriente	1	0	18	0.02	10.50	0.21	3.78
11:28	Av. Santa Ana (lavado de carros)	0	2	16	0.02	10.50	0.21	3.36
11:29	Av. Santa Ana - retorno 32	0	2	14	0.02	10.50	0.21	2.94
11:31	Av. Santa Ana (deportivo)	0	1	13	0.02	10.50	0.21	2.73
11:32	Av. Santa Ana -Av. Canal de Miramontes	0	2	11	0.02	10.50	0.21	2.31
11:35	Av. santa Ana (block buster)	0	1	10	0.05	12.60	0.63	6.3
11:36	Taxqueña	0	10	0	0.02	10.50	0.21	0
		58	58	VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL		10.68		

Tabla 3.1.4. Estudio de ascenso y descenso (Taxqueña-Lomas de San Lorenzo) día 17 de septiembre del 2013, [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
11:45	Taxqueña	5	0	5	0	0	0	0
11:49	Eje 1 Av. Canal de Miramontes	1	0	6	0.07	12	0.84	5.06
11:51	Av. Santa Ana (Parabus piedra del sol)	0	1	5	0.03	14	0.42	2.11
11:52	Av. Santa Ana - retorno 32	1	0	6	0.02	10.5	0.21	1.27
11:55	Av. Santa Ana (auto lavado)	1	0	7	0.05	12.6	0.63	4.43
11:56	Av. Santa Ana (CFE)	2	0	9	0.02	10.5	0.21	1.9
11:56	Av. Santa Ana -Eje 2	0	1	8	0.02	10.5	0.21	1.69
11:57	Av. Santa Ana -eje 2	1	0	9	0.02	10.5	0.21	1.9
11:57	Av. Santa Ana - Wilfrido Bofill	2	0	11	0.02	10.5	0.21	2.32
11:58	Av. Santa Ana - Ronaxa Sequeira	2	0	13	0.02	10.5	0.21	2.74
12:00	Av. Santa Ana - Ronaxa Sequeira	2	0	15	0.03	14	0.42	6.33
12:01	Av. Santa Ana	1	0	16	0.02	10.5	0.21	3.38
12:01	Av. Santa Ana (Unidades Habitacionales)	0	1	15	0.02	10.5	0.21	3.17
12:03	Esime	2	0	17	0.03	14	0.42	7.18
12:04	Metro San Andrés Tomatlan	0	5	12	0.02	10.5	0.21	2.53
12:05	Metro san Andrés Tomatlan	1	0	13	0.02	10.5	0.21	2.74
12:06	Av. Tláhuac- Emiliano Zapata	0	2	11	0.02	10.5	0.21	2.32
12:07	Av. Tláhuac- Emiliano Zapata	1	0	12	0.02	10.5	0.21	2.53
12:08	Metro lomas estrella	0	1	11	0.02	10.5	0.21	2.32

Continuación de la Tabla 3.1.4. Estudio de ascenso y descenso (Taxqueña-Lomas de San Lorenzo) día 17 de septiembre del 201, [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	ABORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
12:09	Av. Tláhuac(Burger King)	0	1	10	0.02	10.5	0.21	2.11
12:10	Av. Tláhuac(tecnológico)	1	0	11	0.02	10.5	0.21	2.32
12:11	Metro calle 11	2	0	13	0.02	10.5	0.21	2.74
12:11	Av. 11	3	0	16	0.02	10.5	0.21	3.38
12:11	Av. 11	0	2	14	0.02	10.5	0.21	2.95
12:12	Av. 11	2	0	16	0.02	10.5	0.21	3.38
12:12	Av. 11	0	2	14	0.02	10.5	0.21	2.95
12:13	Lebrija	0	2	12	0.02	10.5	0.21	2.53
12:15	Lebrija	1	0	13	0.03	14	0.42	5.49
12:15	Lebrija	0	3	10	0.03	14	0.42	4.22
12:16	Lebrija	1	0	11	0.02	10.5	0.21	2.32
12:16	Lebrija	0	2	9	0.02	10.5	0.21	1.9
12:17	Av. San Lorenzo-Monzón	0	2	7	0.02	10.5	0.21	1.48
12:19	Periférico(estación Ecológica)	0	1	6	0.03	14	0.42	2.53
12:20	Periférico reclusorio	0	2	4	0.02	10.5	0.21	0.84
12:22	Benito Juárez	0	2	2	0.02	10.5	0.21	0.42
12:24	Benito guares	1	0	3	0.03	14	0.42	1.27
12:26	Orquídea	0	1	2	0.03	14	0.42	0.84
12:27	José López Portillo	0	2	0	0.02	10.5	0.21	0
	Totales	33	33	VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL		11.0552632		

Tabla 3.1.5. Estudio de ascenso y descenso (Consejo Agrarista- Taxqueña) día 17 de septiembre del 2013, [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	A BORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
12:49	Base Uacm	2	0	2	0.00	0	0.00	0.00
12:50	Circuito Uacm	1	0	3	0.02	10.5	0.21	0.63
12:51	Circuito Uacm	2	0	5	0.02	10.5	0.21	1.06
12:52	Metro Olivos	0	5	0	0.02	10.5	0.21	0.00
12:59	Metro Olivos	17	0	17	0.12	12.33	1.48	25.11
13:03	Circuito Uacm	2	2	17	0.07	12	0.84	14.35
13:05	Uacm	18	14	21	0.03	14	0.42	8.86
13:08	Av. Del Árbol	0	1	20	0.05	12.6	0.63	12.66
13:10	Unidades habitacional	1	0	21	0.03	14	0.42	8.86
13:13	Escuela	10	1	30	0.05	12.6	0.63	18.99
13:14	Palmas	7	0	37	0.02	10.5	0.21	7.81
13:15	Palma(secundaria)	0	2	35	0.02	10.5	0.21	7.39
13:16	Palmas reclusorio	6	1	40	0.02	10.5	0.21	8.44
13:22	Crit	2	4	38	0.10	12.7	1.27	48.12
13:23	Puente eje 3	3	3	38	0.02	10.5	0.21	8.02
13:24	Periférico, Tláhuac	0	12	26	0.02	10.5	0.21	5.49
13:26	Lebrija	3	0	29	0.03	14	0.42	12.24
13:27	Lebrija	1	0	30	0.02	10.5	0.21	6.33
13:28	Lebrija	5	5	30	0.02	10.5	0.21	6.33
13:31	Lebrija	2	0	32	0.05	12.6	0.63	20.26
13:34	Av.: 11	2	0	34	0.05	12.6	0.63	21.53
13:35	Tláhuac y AV. 11	1	2	33	0.02	10.5	0.21	6.96
13:37	Metro calle 11	0	8	25	0.03	14	0.42	10.55
13:38	Av. Tláhuac	1	0	26	0.02	10.5	0.21	5.49
13:39	Av. Tláhuac	0	6	20	0.02	10.5	0.21	4.22
13:40	Metro cerro de la Estrella	0	3	17	0.02	10.5	0.21	3.59
13:44	Av. Tláhuac	11	0	28	0.07	12	0.84	23.64
13:45	Metro San Andrés Tomatlan	3	3	28	0.02	10.5	0.21	5.91
13:49	Av. Santa Ana-IPN	5	11	22	0.07	12	0.84	18.57
13:50	Puente Eje 3	0	6	16	0.02	10.5	0.21	3.38
13:52	Bachilleres	0	2	14	0.03	14	0.42	5.91
13:55	Santa Ana, Ejido Santa Cruz	0	2	12	0.05	12.6	0.63	7.60
13:56	Santa Ana, Piedra del Sol	7	0	19	0.02	10.5	0.21	4.01
13:57	Santa Ana-Miramontes	3	12	10	0.02	10.5	0.21	2.11
14:01	Miramontes	0	4	6	0.07	12	0.84	5.06
14:03	Miramontes	2	0	8	0.03	14	0.42	3.38
14:05	Base taxqueña	0	8	0	0.03	14	0.42	0.00
	Totales	117	117	Velocidad		11.43		

Tabla 3.1.6. Estudio de ascenso y descenso (Taxqueña- Consejo Agrarista) día 17 de septiembre del 2013, [8].

HOR A	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	A BORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
14:24	Miramontes Taxqueña	3	0	3	0	0	0	0
14:27	Miramontes	2	0	5	0.05	12.6	0.63	3.17
14:30	Miramontes Santa Ana	15	0	20	0.05	12.6	0.63	12.66
14:33	Miramontes	1	0	21	0.05	12.6	0.63	13.3
14:34	Avenida Santa Ana	0	7	14	0.02	10.5	0.21	2.95
14:36	Bachilleres	25	1	38	0.03	14	0.42	16.04
14:42	Puente Eje 3	6	1	43	0.03	14	0.42	18.15
14:44	IPN	3	0	46	0.1	12.7	1.27	58.25
14:45	ISSSTE	0	3	43	0.02	10.5	0.21	9.07
14:46	ISSSTE	0	2	41	0.02	10.5	0.21	8.65
14:48	Metro San Andrés Tomatlan	0	4	37	0.03	14	0.42	15.62
14:50	AV. Tláhuac	4	3	38	0.03	14	0.42	16.04
14:56	AV. Tláhuac, Viveros	0	2	36	0.1	12.7	1.27	45.58
14:58	Metro Calle 11	8	8	36	0.03	14	0.42	15.19
15:00	Calle 11, Tláhuac	0	4	32	0.03	14	0.42	13.51
15:03	Calle 11 Lebrija	1	0	33	0.05	12.6	0.63	20.89
15:07	Lebrija	0	4	29	0.08	13.25	1.06	30.6
15:12	Tláhuac Periférico	2	0	31	0.08	13.25	1.06	32.71
15:15	Reclusorio	0	3	28	0.05	12.6	0.63	17.73
15:17	Reclusorio Periférico	1	3	26	0.03	14	0.42	10.97
15:23	Palmas	0	8	18	0.1	12.7	1.27	22.79
15:25	Palmas	0	4	14	0.03	14	0.42	5.91
15:30	Escuela	0	7	7	0.08	13.25	1.06	7.39
15:32	Unidad	0	2	5	0.03	14	0.42	2.11
15:33	Av. Del Árbol	0	2	3	0.02	10.5	0.21	0.63
15:35	UACM	0	3	0	0.03	14	0.42	0
	Total	71	71			12.417		

Tabla 3.1.7. Estudio de ascenso y descenso (Lomas de San Lorenzo-Taxqueña) día 17 de septiembre del 2013 [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	A BORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA (KM)	PAS/ KM
15:50	Circuito Uacm	3	0	3	0	0	0	0
15:51	Circuito Uacm	0	1	2	0.02	10.5	0.21	0.42
15:58	Metro olivos	0	2	0	0.12	12.33	1.48	0
16:00	Metro olivos	8	0	8	0.03	14	0.42	3.36
16:08	Uacm	0	4	4	0.13	13	1.69	6.76
16:09	Av. Del Árbol	0	2	2	0.02	10.5	0.21	0.42
16:10	Unidades Habitacionale	1	1	2	0.02	10.5	0.21	0.42
16:20	Av. 1, Benito Juárez	1	1	2	0.17	12.41	2.11	4.22
16:28	Metro Periférico	0	1	1	0.13	13	1.69	1.69
16:29	Periférico Tláhuac	0	1	0	0.02	10.5	0.21	0
16:30	Tláhuac - Periférico	1	0	1	0.02	10.5	0.21	0.21
16:32	Av. 11	0	1	0	0.03	14	0.42	0
16:34	Lebrija	3	0	3	0.03	14	0.42	1.26
16:40	Lebrija	5	0	8	0.1	12.7	1.27	10.16
16:42	Calle 11 - Lebrija	6	5	9	0.03	14	0.42	3.78
16:43	Metro calle 11	6	0	15	0.02	10.5	0.21	3.15
16:44	Av. Tláhuac	3	0	18	0.02	10.5	0.21	3.78
16:45	Metro Lomas Estrella	1	0	19	0.02	10.5	0.21	3.99
16:53	Av. Tláhuac	9	0	28	0.13	13	1.69	47.32
16:54	Metro san Andrés	2	4	26	0.02	10.5	0.21	5.46
16:57	Santa Ana, IPN	5	4	27	0.05	12.6	0.63	17.01
16:59	Bachilleres	1	6	22	0.03	14	0.42	9.24
17:00	Santa Ana	3	5	20	0.02	10.5	0.21	4.2
17:05	Santa Ana, Miramontes	1	10	11	0.08	13.25	1.06	11.66
17:06	Av. Taxqueña	0	4	7	0.02	10.5	0.21	1.47
17:10	Base Taxqueña	0	7	0	0.07	12	0.84	0
	Total	59	59		VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL	11.53		

Tabla 3.1.8. Estudio de ascenso y descenso (Taxqueña-Lomas de San Lorenzo) día 17 de septiembre del 2013 [8].

HORA	LUGAR	ASCENSOS	DESCENSOS	A BORDO	TIEMPO (H)	VELOCIDAD (KM/H)	DISTANCIA (KM)	PAS/KM
17:15	Metro Taxqueña	1	0	1	0	0	0	0
17:23	Av. Santa Ana	13	0	14	0.13	13	1.69	23.64
17:27	Av. Santa Ana	0	3	11	0.07	12	0.84	9.29
17:30	Av. Santa Ana	3	0	14	0.05	12.6	0.63	8.86
17:33	Bachilleres	2	0	16	0.05	12.6	0.63	10.13
17:35	Puente Eje 3	4	2	18	0.03	14	0.42	7.6
17:38	IPN	3	2	19	0.05	12.6	0.63	12.03
17:44	Metro San Andrés Tomatlan	3	9	13	0.1	12.7	1.27	16.46
17:45	Av. Tláhuac	0	1	12	0.02	10.5	0.21	2.53
17:49	Metro Lomas estrella	1	0	13	0.07	12	0.84	10.97
17:50	Metro Calle 11	3	5	11	0.02	10.5	0.21	2.32
17:51	Calle 11	0	3	8	0.07	12	0.84	6.75
17:55	Lebrija, calle 11	0	2	6	0.02	10.5	0.21	1.27
17:56	Lebrija	2	0	8	0.02	10.5	0.21	1.69
17:59	Av. San Lorenzo	1	0	9	0.05	12.6	0.63	5.7
18:00	Periférico	2	0	11	0.02	10.5	0.21	2.32
18:05	Periférico	1	6	6	0.08	13.25	1.06	6.33
18:07	Reclusorio	1	0	7	0.03	14	0.42	2.95
18:10	Benito Juárez	0	4	3	0.05	12.6	0.63	1.9
18:14	Av. Del Árbol	0	2	1	0.07	12	0.84	0.84
18:15	UACM	0	1	0	0.02	10.5	0.21	0
	Total	40	40	VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL		11.47380952		

3.2.POLÍGONOS DE CARGA.

Los polígonos de carga que a continuación se presentan pertenecen al día martes 17 de septiembre del 2013, el cual es considerado como un día típico o día laboral, estos polígonos están representados por viaje sencillo (recorrido). El polígono representa el primer viaje sencillo de la unidad que inicio de la base UACM a la base de Taxqueña en un horario de 7:16 a 9:11 am el mayor número de ascensos se presenta en metro los Olivos y en Av. Del Árbol, mientras que el mayor número de descensos se presentan metro Olivos.

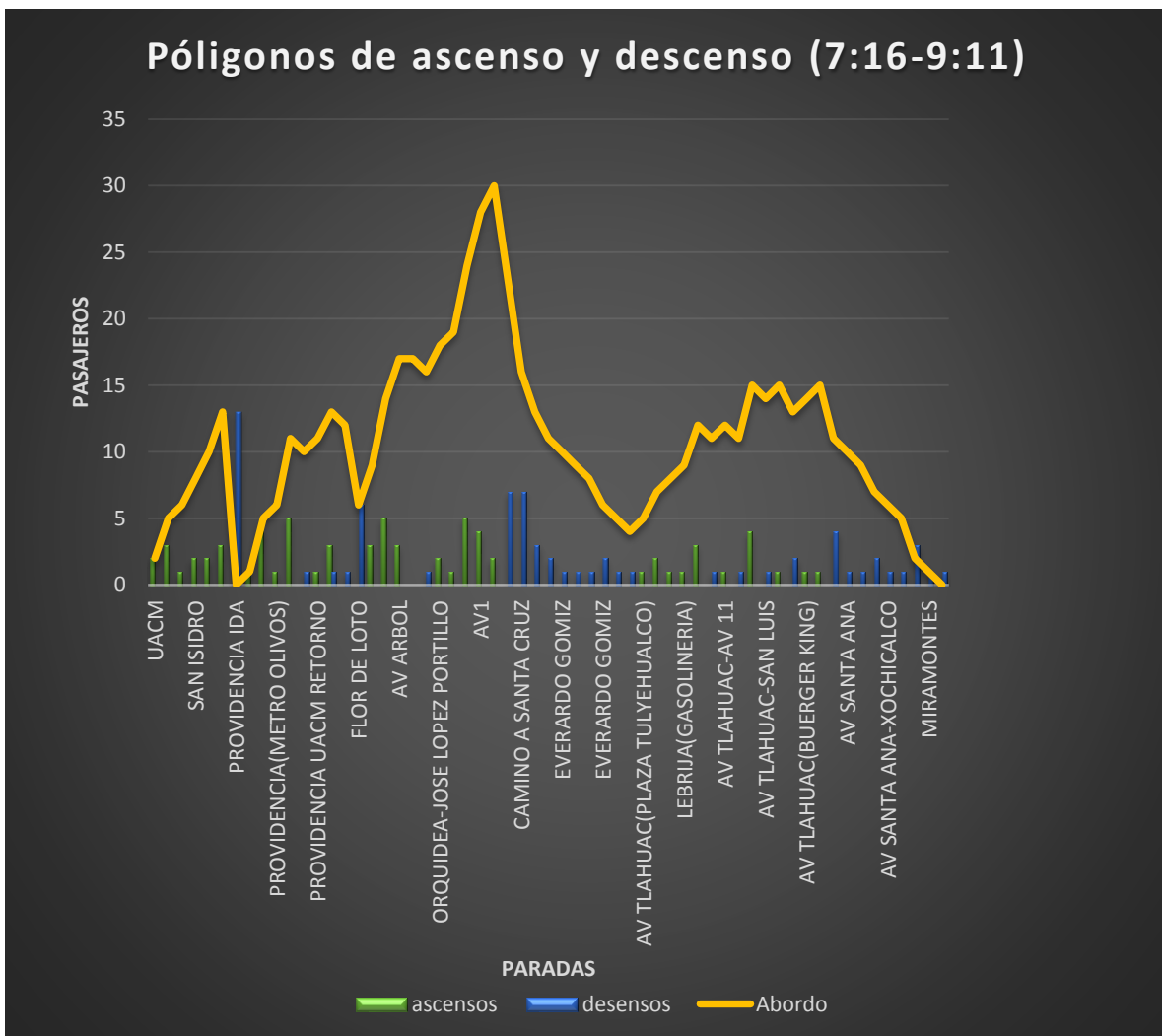


Figura 3.2.1. Polígono de carga primer recorrido, [8].

El polígono de 9:16 a 10:13 es el segundo viaje sencillo que va de la estación Taxqueña a la estación UACM, en este polígono el mayor número de ascensos se presentó en la base del metro Taxqueña, mientras que el mayor número de descensos se presenta en el arco de San Andrés Tomatlán.

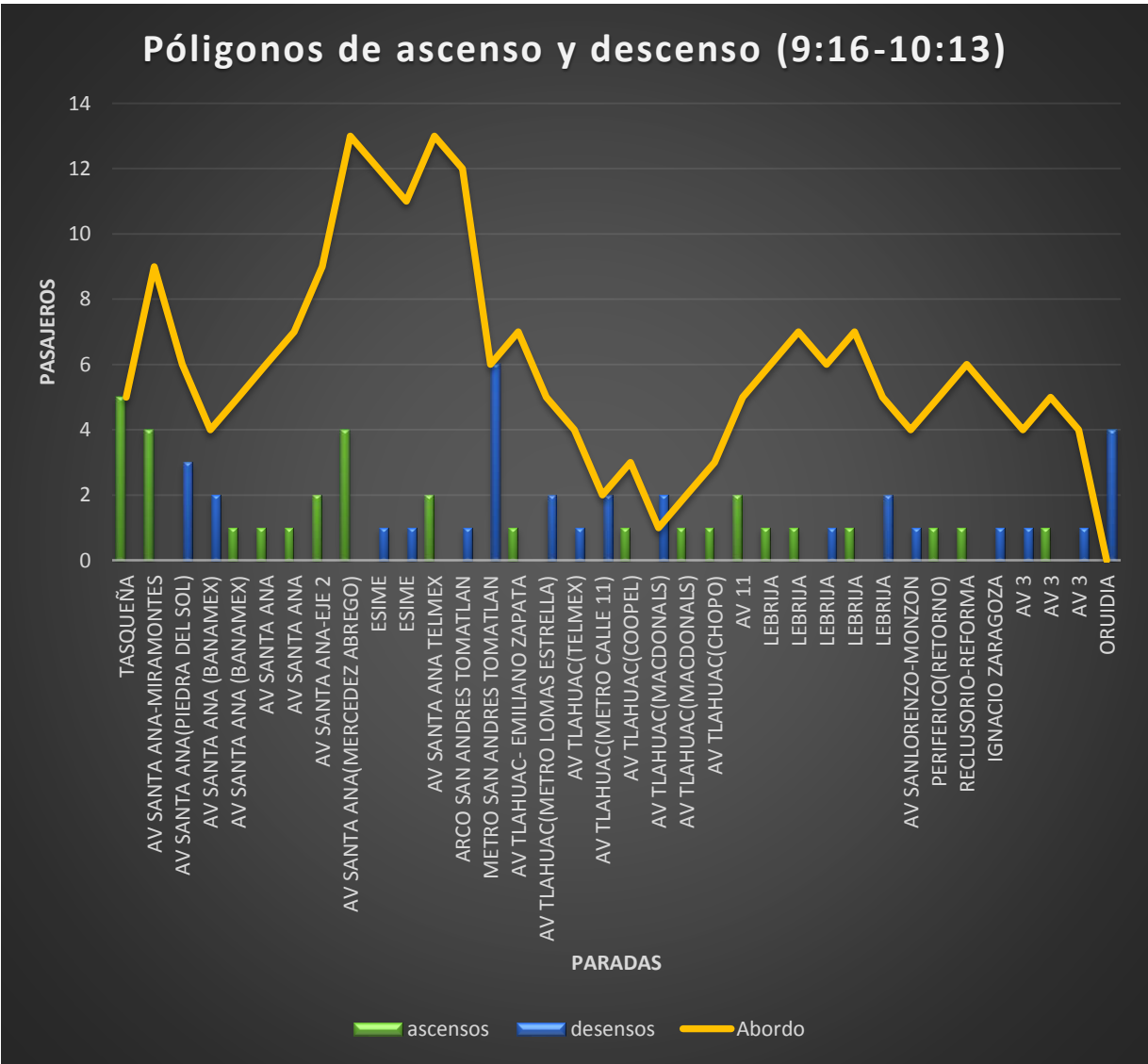


Figura 3.2.2. Polígono de carga segundo recorrido, [8].

El tercer recorrido con dirección UACM-Taxqueña inicia a las 10:20 am y termina a las 11:36 am, en el polígono correspondiente a este recorrido el mayor número de ascensos se da en Av. Del Árbol y el mayor número de descensos se da en la base del metro Taxqueña.

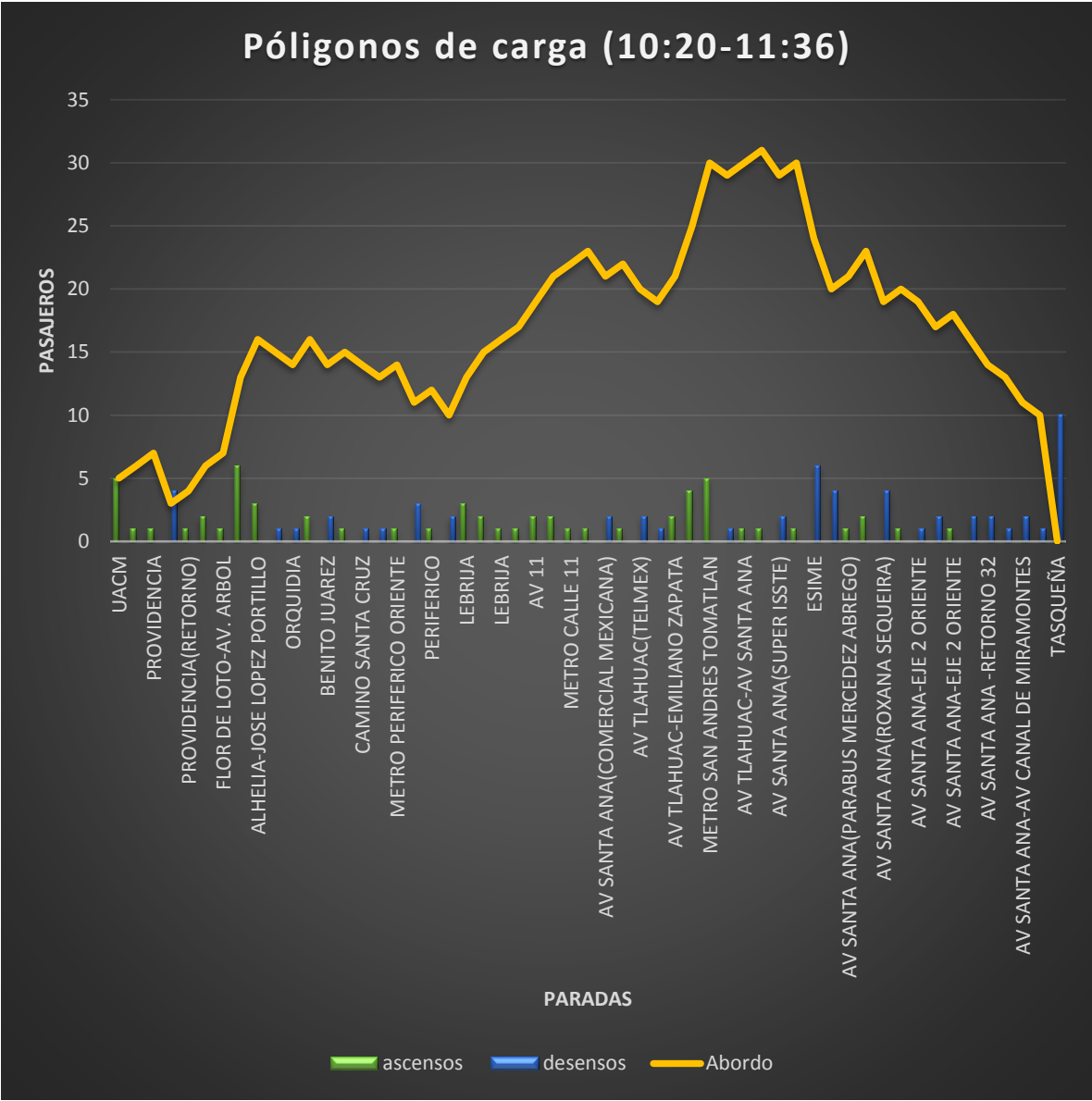


Figura 3.2.3. Polígono de carga tercer recorrido, [8].

En el cuarto viaje sencillo de la unidad con dirección Taxqueña-UACM el recorrido inicia a las 11:45 y termina a las 12:27, en el polígono correspondiente el mayor número de ascensos se presenta en la base del metro Taxqueña mientras que el mayor número de descensos se presenta en la estación del metro San Andrés Tomatlán.

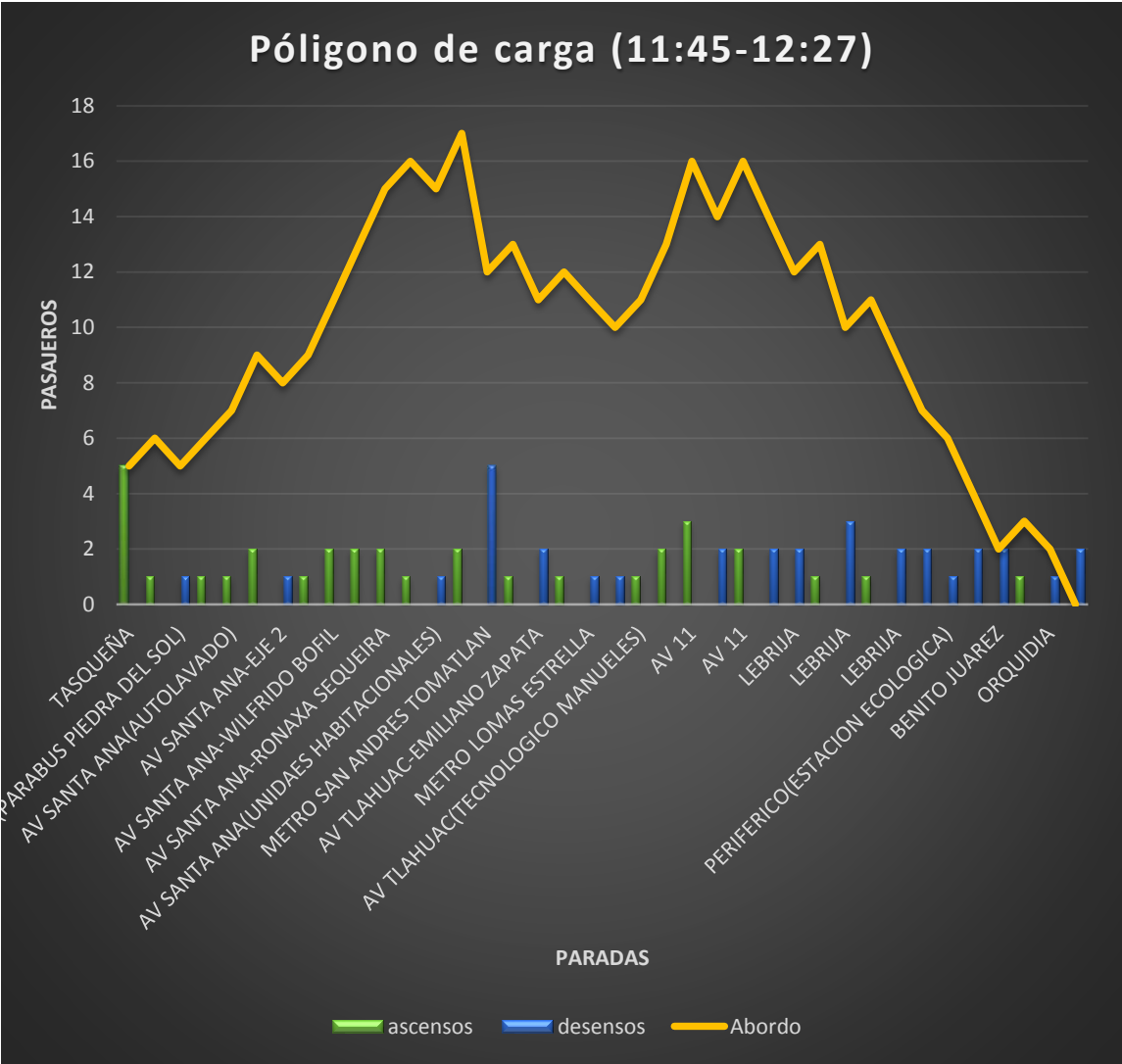


Figura 3.2.4.Polígono de carga cuarto recorrido, [8].

En el quinto recorrido que va de la base UACM-Taxqueña en el horario de 12:49-14:05 el mayor número de descensos se presenta en la base UACM al igual que el mayor número de ascensos, cabe mencionar que este número de ascensos y descensos se presentan después de dar la vuelta al circuito de la UACM.

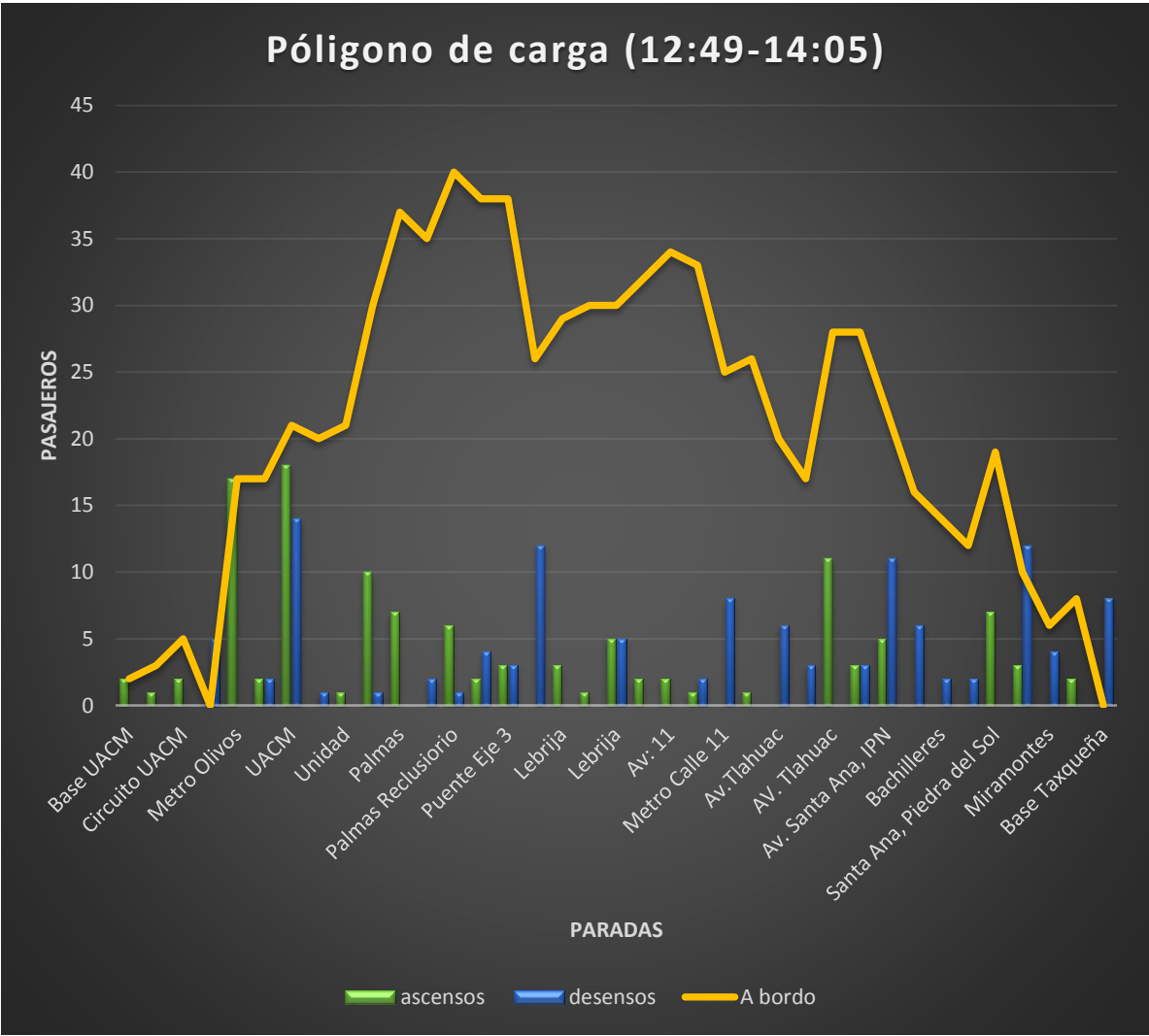


Figura 3.2.5. Polígono de carga quinto recorrido, [8].

En el sexto recorrido que tiene como origen la base del metro Taxqueña inicia a las 12:24 y termina en la base de la UACM a las 15:35, el mayor número de ascensos se presenta en Avenida Santa Ana a la altura del Colegio de Bachilleres, mientras que en la calle de Palmas donde se encuentran ubicadas escuelas de educación básica.

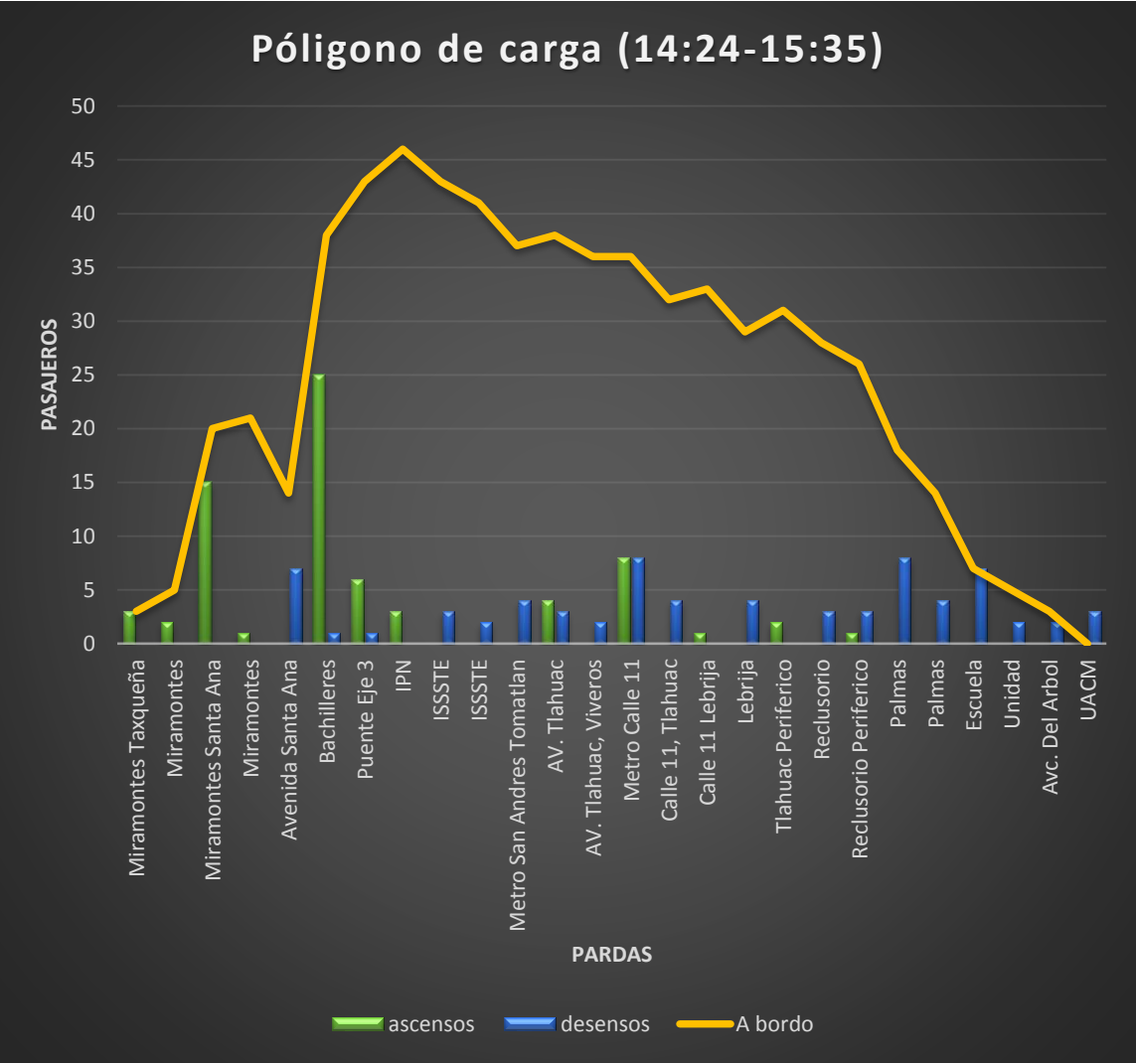


Figura 3.2.6. Polígono de carga sexto recorrido, [8].

En el séptimo recorrido que tiene como origen la base UACM el cual inicia el recorrido a las 15:50 horas y termina a las 17:10 pm, el mayor número de ascensos se presenta en Tláhuac mientras que el mayor número de descensos se presenta en Av. Santa Ana.

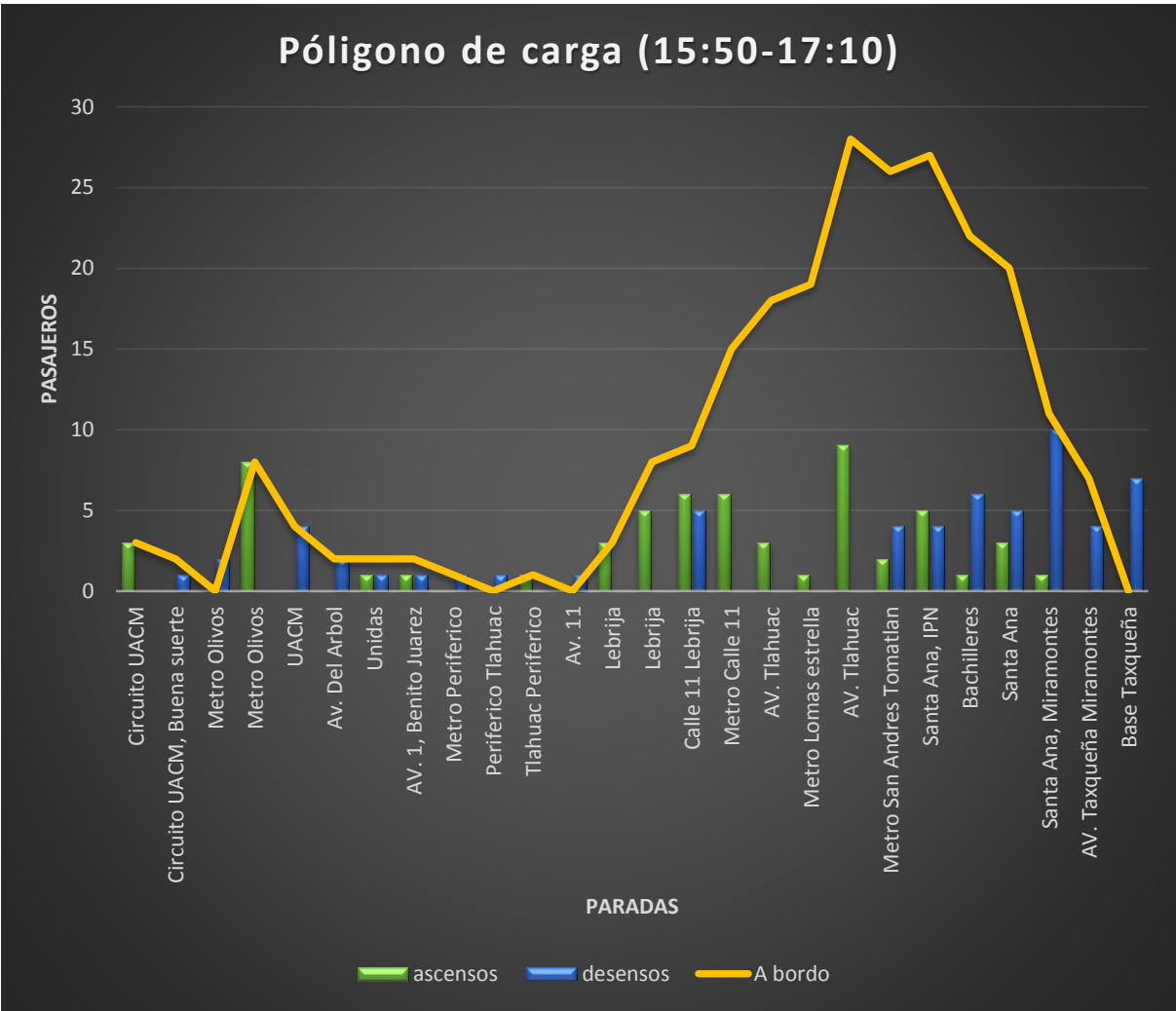


Figura 3.2.7. Polígono de carga séptimo recorrido, [8].

En el octavo viaje sencillo el cual tiene como origen la base Taxqueña e inicia su recorrido a las 15:15pm y lo termina a las 18:15 el mayor número de ascensos se presenta en la base de Taxqueña, mientras que l mayor número de descensos se presenta en la Av. Tláhuac frente a la estación del metro San Andrés Tomatlán.

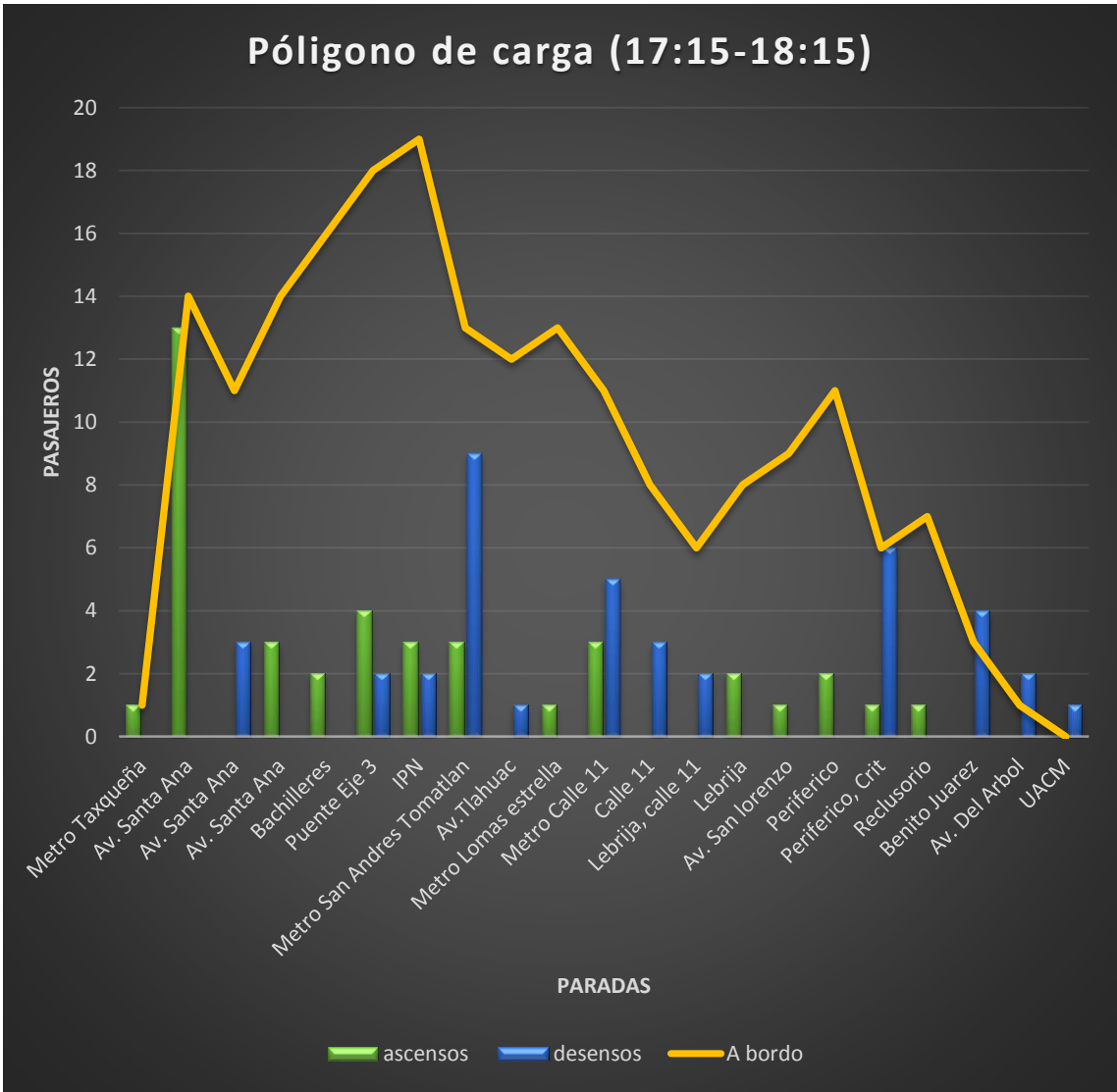


Figura 3.2.8. Polígono de carga octavo recorrido, [8].

3.2.1. NÚMERO DE USUARIOS POR UNIDAD Y POR VIAJE: TOTAL DE USUARIOS REGISTRADOS EN EL VEHÍCULO EN UN DÍA Y POR CORRIDA TERMINAL A TERMINAL (EN UN SOLO SENTIDO)

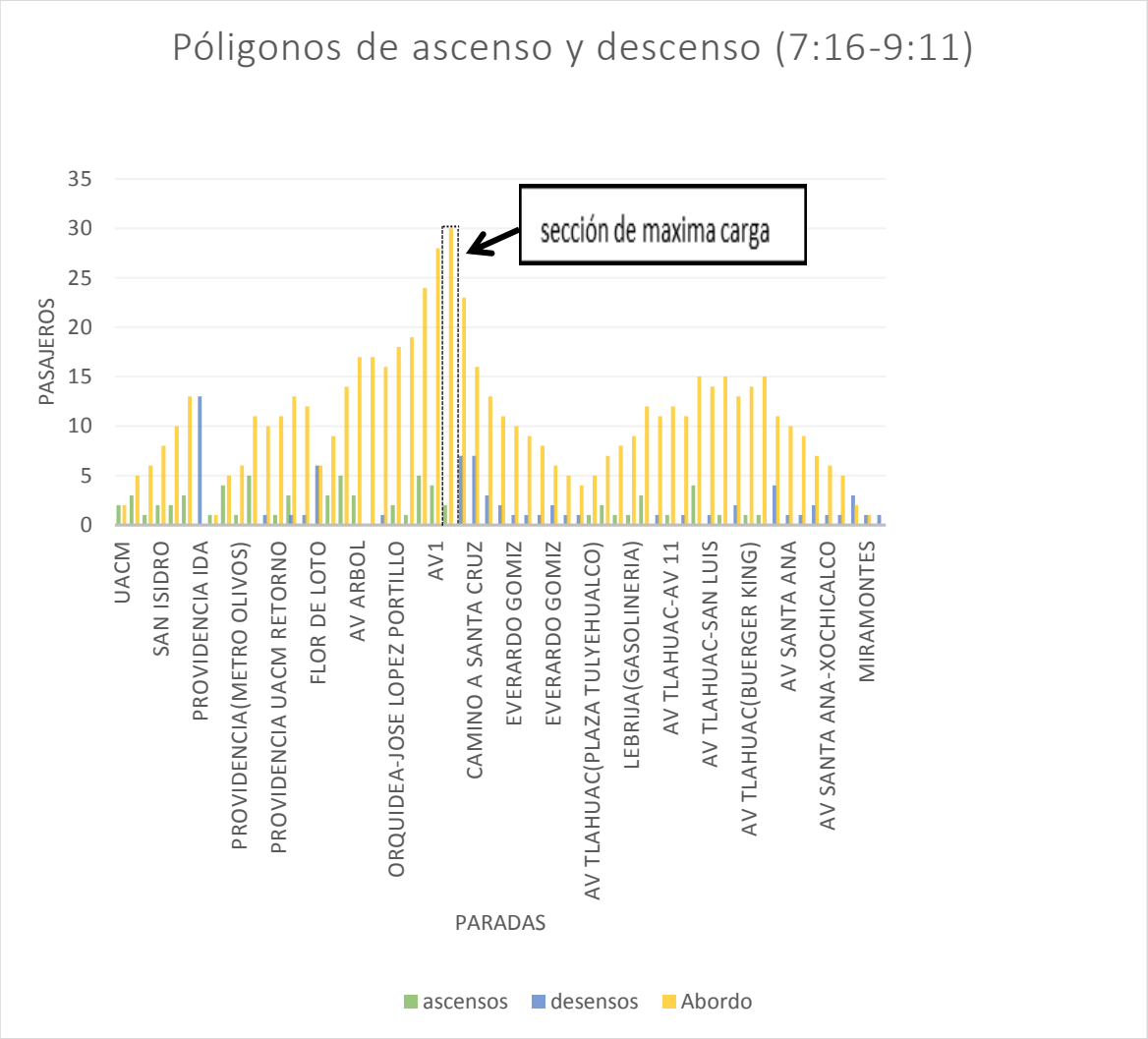
La tabla 3.2.1. Contienen el número de usuarios transportados por viaje sencillo en cada unidad así como el total de pasajeros transportados por sentido durante las horas que duró el estudio.

Tabla 3.2.1. Pasajeros transportados por recorrido, [8].

Pasajeros transportados					
Hora	Tiempo de recorrido (horas)	UACM-Taxqueña (Pasajeros)	Hora	Tiempo de recorrido (horas)	Taxqueña-UACM (Pasajeros)
7:16-9:11	0.92	69	9:16-10:13	0.95	32
10:20-11:36	1.27	58	11:45-12:27	0.70	33
12:49-14:05	1.27	117	12:24-15:35	1.27	71
15:50-17:10	1.33	59	17:15-18:15	1.33	40
Total de pasajeros		303			176

Sección de máxima carga, (SMD): punto o sección dentro de la ruta donde ocurre la máxima demanda de pasajeros a bordo de las unidades.

Como se puede observar en el polígono de carga que se presenta con dirección UACM-Taxqueña en el horario de **7:16 a.m. a 9:11 a.m.** la sección de máxima carga se presenta Camino a Santa cruz esto se presenta en zona de escuelas en la hora de entrada con 30 pasajeros a bordo.



3.2.1.1. Sección de máxima carga primer recorrido, [8].

En el polígono de carga que correspondiente al recorrido que va de la base UACM-Taxqueña en el horario de **10:20 a.m. a 11:36 a.m.**, la sección de máxima carga se presenta en la sección comprendida entre Av. Tláhuac y el IPN (ESIME) con 31 pasajeros a bordo.

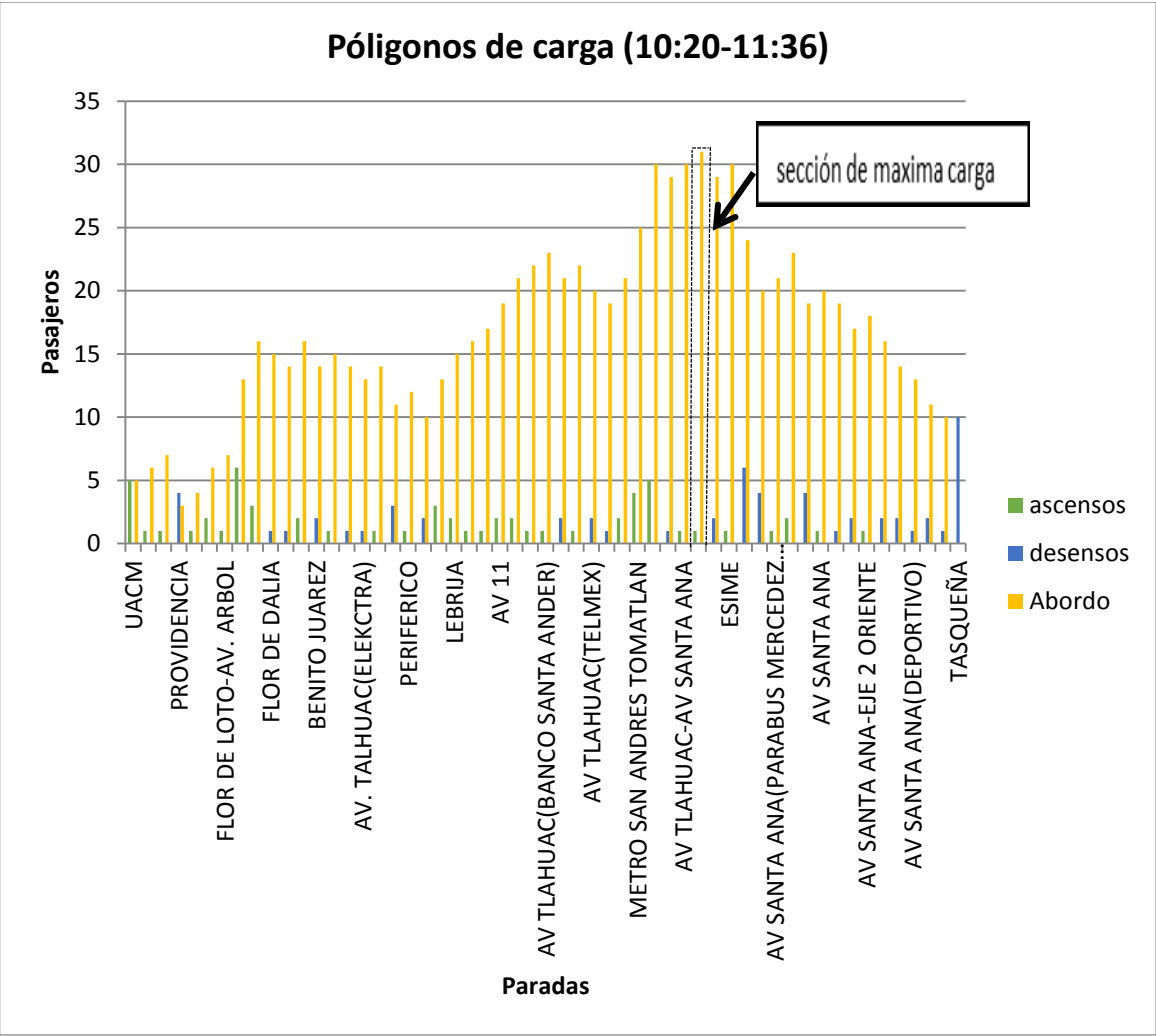


Figura 3.2.1.3. Sección de máxima carga tercer recorrido, [8].

En el polígono que corresponde al recorrido de Taxqueña-UACM en el horario de **11:45 a.m. a 12:27p.m.** La sección de máxima carga se presenta entre Av. Santa Ana y la estación del metro San Andrés Tomatlan con 17 pasajeros a bordo.

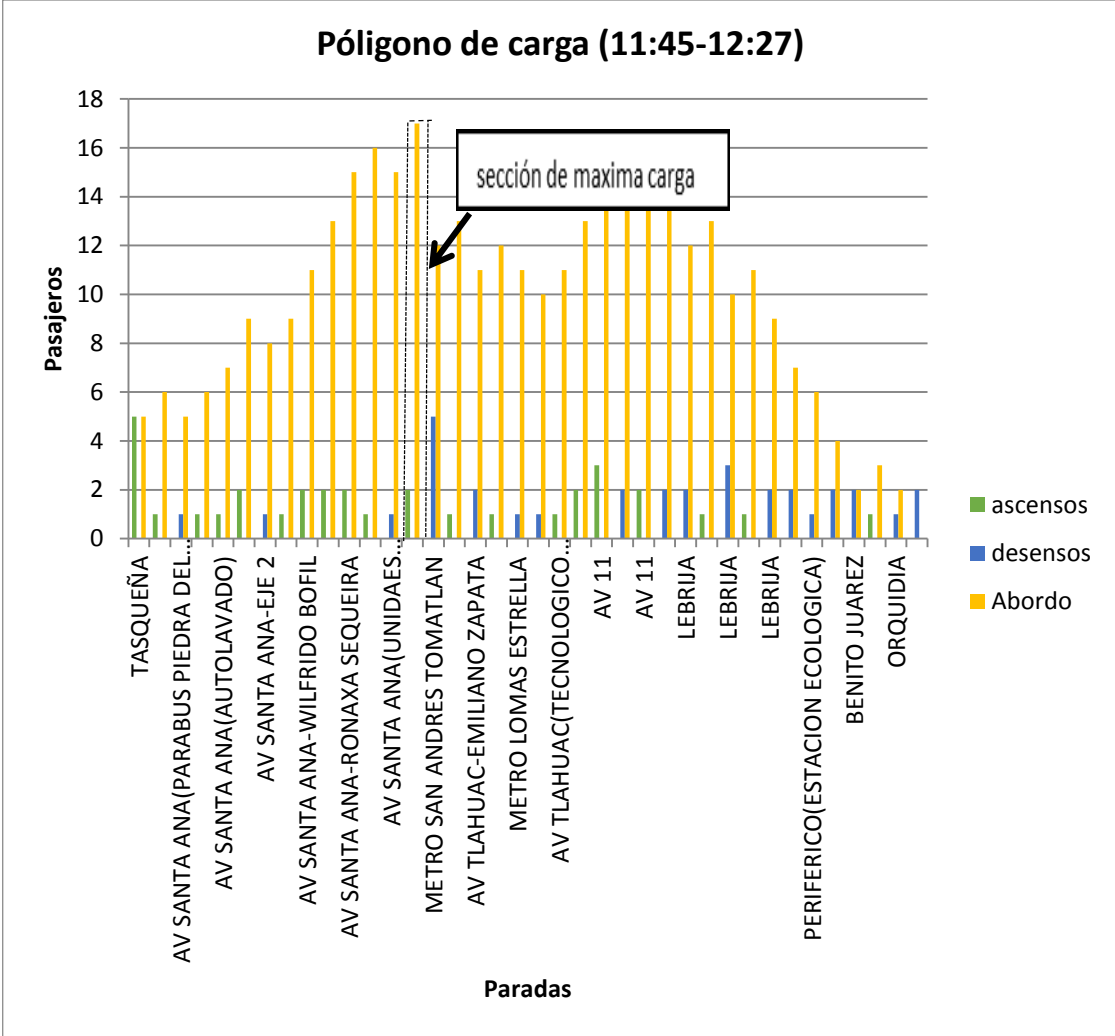


Figura 3.2.1.4.Sección de máxima carga cuarto recorrido, [8].

En el polígono que se presenta en el recorrido que va de la base UACM a Taxqueña en el horario de **12:49 p.m. a 14:05 p.m.**, la sección de máxima carga se presenta en el tramo que comprende de la calle Palmas hasta Periférico a la altura del CRIT con un total de 40 pasajeros a bordo.

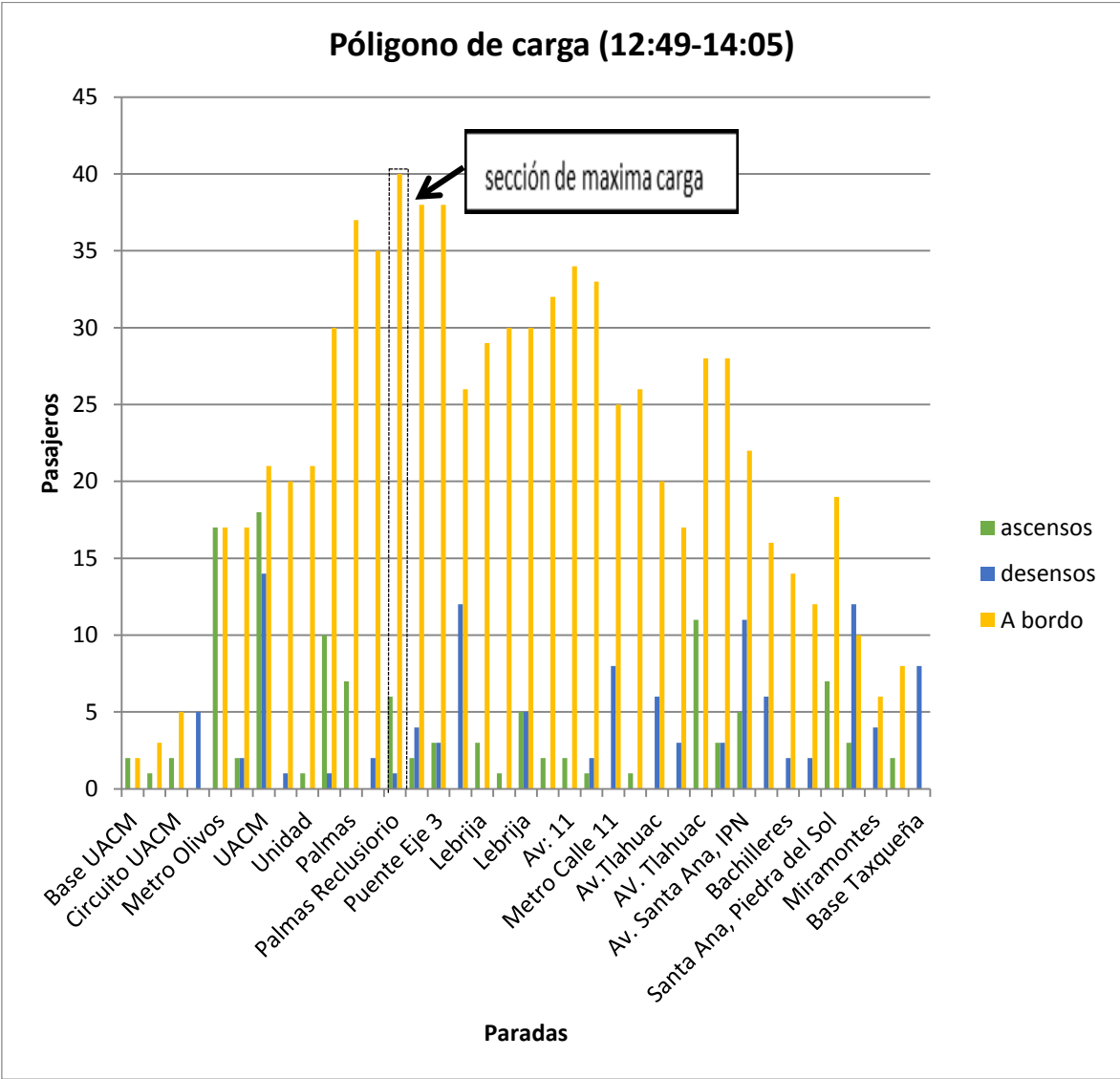


Figura 3.2.1.5. Sección de máxima carga quinto recorrido, [8].

El polígono correspondiente al recorrido que va de la base Taxqueña a la base UACM, en el horario de **14:24 p.m. a 15:35 p.m.**, la sección de máxima carga se presenta en el tramo que comprende de Av. Santa Ana a la altura del colegio de Bachilleres hasta la Av. Santa Ana a la altura de la parada denominada ISSSTE con 46 pasajeros a bordo.

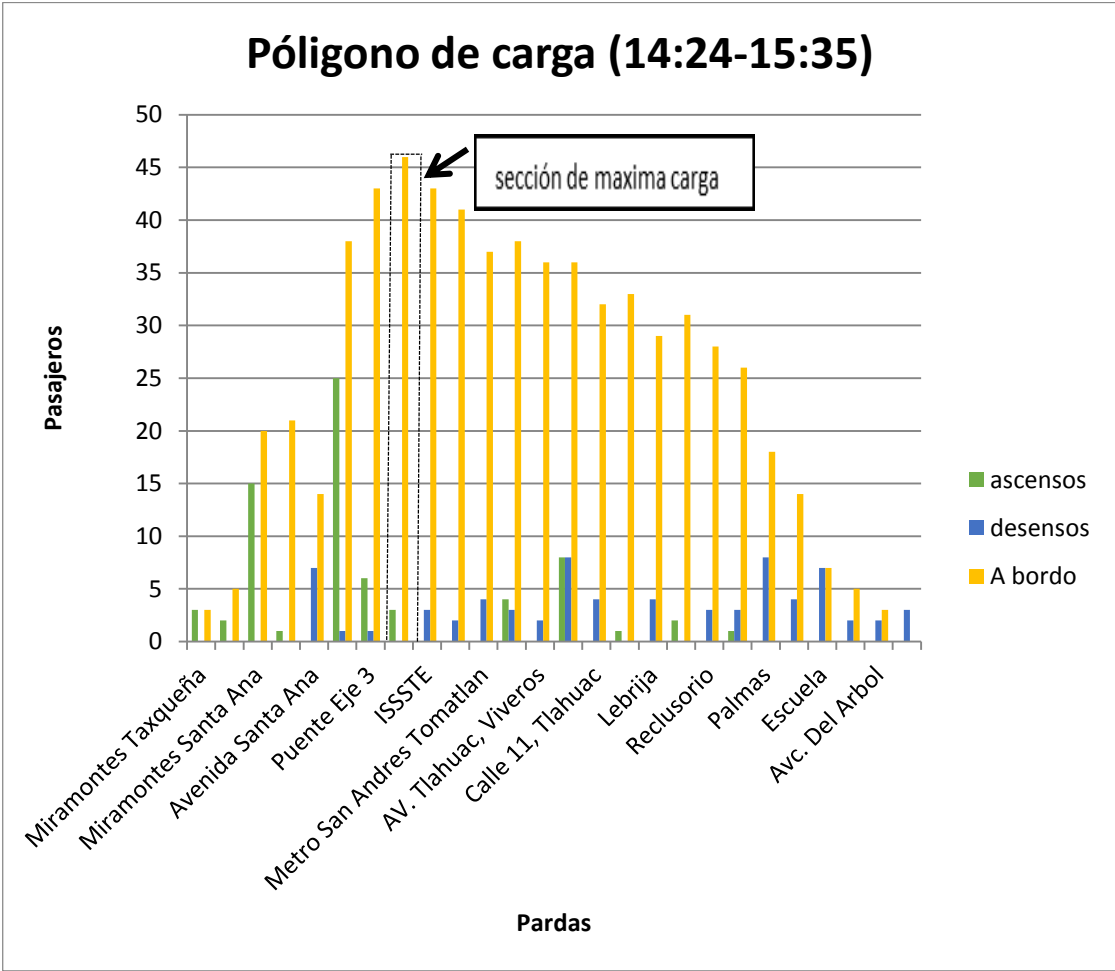


Figura 3.2.1.6. Sección de máxima carga sexto recorrido, [8].

En el polígono de carga correspondiente al recorrido que va de la base UACM a la base Taxqueña en el horario de **15:50 p.m. a 17:10 p.m.**, presenta su sección de máxima demanda entre el la Av. Tláhuac entre las estaciones del metro Lomas y Estrella y San Andrés Tomatlán con 28 pasajeros a bordo.

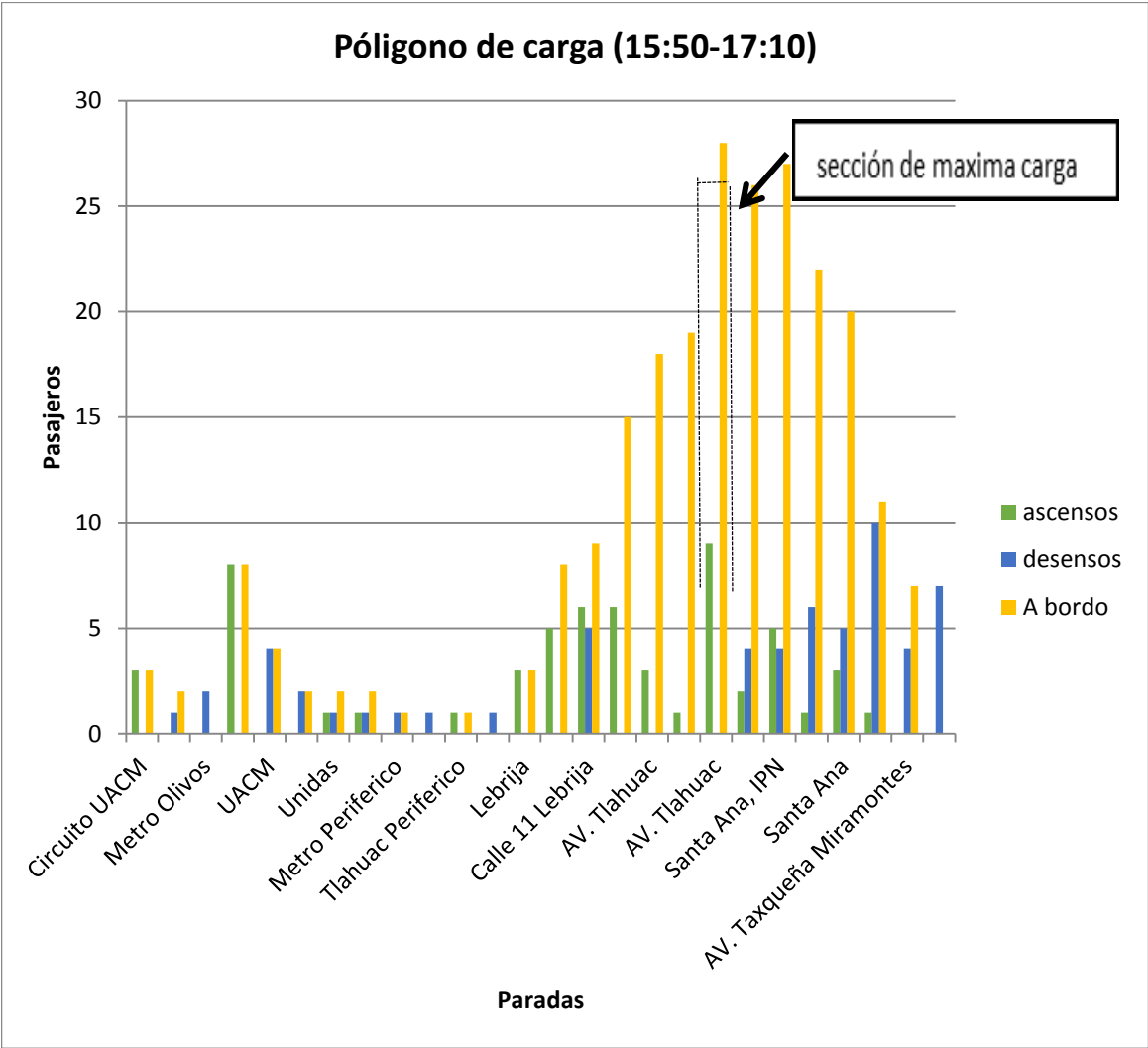


Figura 3.2.1.7. Sección de máxima carga séptimo recorrido, [8].

En el polígono de carga que corresponde al recorrido que inicia en la base Taxqueña en el horario de **17:15 p.m. a 18:15 p.m.**, la sección de máxima demanda se presenta en el tramo comprendido entre la Av. Santa Ana a la altura del Colegio de Bachilleres y la estación del metro San Andrés Tomatlán con 19 pasajeros a bordo.

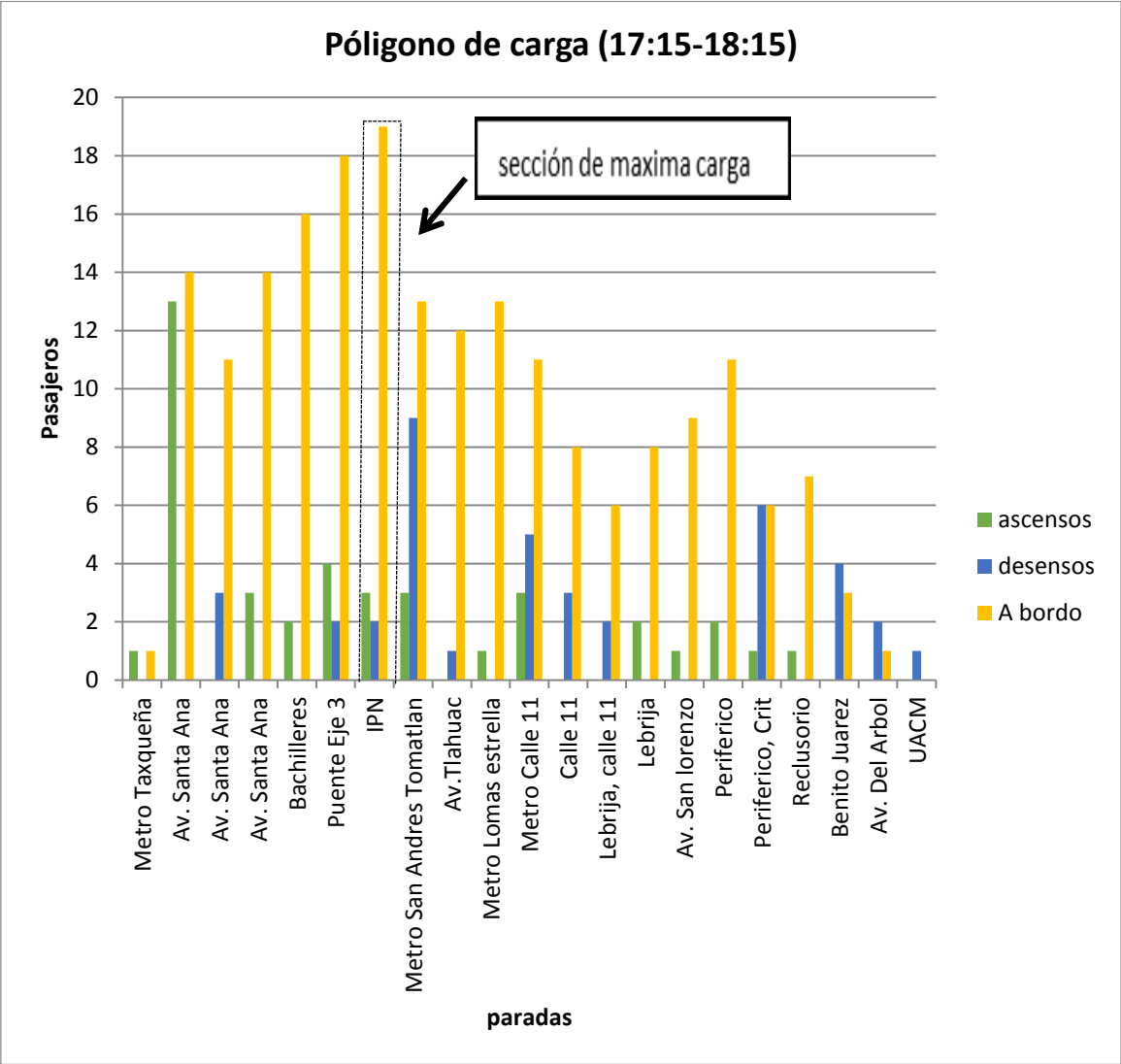


Figura 3.2.1.8. Sección de máxima carga octavo recorrido, [8].

3.3. TIEMPOS DE RECORRIDO, VELOCIDADES, PASAJEROS TRANSPORTADOS.

Relación de la variación entre los recorridos realizados debido a que pueden presentar diversas demoras que cobran relevancia en la velocidad comercial y de operación. Como se puede observar en la tabla 3.3.1 las velocidades comerciales promedio así como los tiempos pueden variar de acuerdo al ramal ya que presentan diferentes longitudes por sentido, estas velocidades también varían de acuerdo a la hora del día y de la semana o de acuerdo a como se comporte el tráfico y la demanda.

Tabla 3.3.1. Velocidades promedio por ramal, [8].

Ramal	Tiempo promedio [horas]	Longitud [km]	Velocidad [km/h]
Lomas de San Lorenzo-Taxqueña	1.28	15.8	13.50
Taxqueña- Lomas de San Lorenzo	0.81	13.3	16.28
Taxqueña-Consejo Agrarista	0.88	13.9	15.73
Consejo Agrarista-Taxqueña	1.13	16.5	13.98

Pasajeros transportados por viaje y pasajeros por ciclo. En la tabla 3.3.2. se presentan los pasajeros transportados por recorrido (viaje sencillo) y por ciclo, de acuerdo a esta tabla el máximo número de pasajeros transportados por ciclo es de 188 y el mínimo es de 91.

- Los pasajeros por ciclo optemos de la siguiente relación de los viajes de la UACM-Taxqueña en la primera fila son 69 pasajeros más los pasajeros del viaje de retorno Taxqueña-UACM 32 el total son **101** pasajeros y esto respectivamente por cada una de las filas de Pas/ciclo.

Tabla 3.3.2. Pasajero/ciclo [8].

Pasajeros transportados						
Hora	Tiempo de recorrido (horas)	UACM-Taxqueña	Hora	Tiempo de recorrido (horas)	Taxqueña-UACM	Pas/ciclo
7:16-9:11	0.92	69	9:16-10:13	0.95	32	101
10:20-11:36	1.27	58	11:45-12:27	0.70	33	91
12:49-14:05	1.27	117	12:24-15:35	1.27	71	188
15:50-17:10	1.33	59	17:15-18:15	1.33	40	99
Total de pasajeros		303			176	479

El volumen de pasajeros transportados por día. Como se observa en la tabla anterior los pasajeros transportados por día en la unidad que se llevó acabo el estudio son de **479 pasajeros**

Ocupación promedio de la unidad. Para el promedio de pasajeros a bordo se tomó en cuenta el promedio de pasajeros a bordo por viaje sencillo.

Ocupación promedio por unidad=volumen total de pasajeros /número total de corridas realizadas

Ocupación promedio por unidad=479/8= 59.8 pasajeros

3.4. ESTUDIO DE FRECUENCIA DE PASO Y OCUPACIÓN.

Volumen de pasajeros en sección de máxima carga. Los Aforos que realizaron el 8 octubre 2013, a partir de los estudios de ascenso y descensos se determinaron los puntos de carga máxima de la ruta 91 correspondiente para el estudio de punto. Como parte del análisis a continuación se mostraron los resultados el estudio de 12 horas.

La tabla 3.4.1. Aforos de cargas puntuales, Av. Santa Ana, [8].

hora	No. ECONOMICO O PLACA	No. DE PERSONAS EN EL PUNTO		PASAJE ABORDO EN LA UNIDAD (ESTIMADO APROXIMADO)		volumen horario
		abordo Suben	Bajan índice de ocupación	frecuencia estimada	volumen de pasaje	
18:00-18:15	0910024	41	100%	2	83	382
	0910023	42	100%			
18:15-18:30	0910055	34	89%	4	112	
	0910030	14	37%			
	0910004	38	100%			
	0910025	26	68%			
18:30-18:45	0910001	23	61%	2	36	
	0910010	13	34%			
18:45-19:00	0910005	37	97%	4	151	
	0910002	40	100%			
	0910042	32	84%			
	0910020	42	100%			

La tabla 3.4.1. muestra la sección del estudio correspondiente a las 12 horas, donde existió la máxima demanda de usuarios a bordo de las unidades de la ruta 91 en el punto localizado en Av. Santa Ana en el bachilleres número 4.

- **Capacidad del vehículo**= 40 personas
- **Índice de ocupación**= abordo/ capacidad del vehículo
- **Frecuencia estimada**= la suma de unidades durante 15 minutos.
- **Volumen de pasajeros**= la suma de pasajeros a bordo por unidad durante los 15 minutos.
- **Volumen horario**= la suma de pasajeros a bordo por unidad durante un periodo de una hora de forma consecutiva.

Resultados finales del aforo correspondiente en Av. Santa Ana

La tabla 3.4.2 Calle Av. Santa Ana, volumen horario, [8].

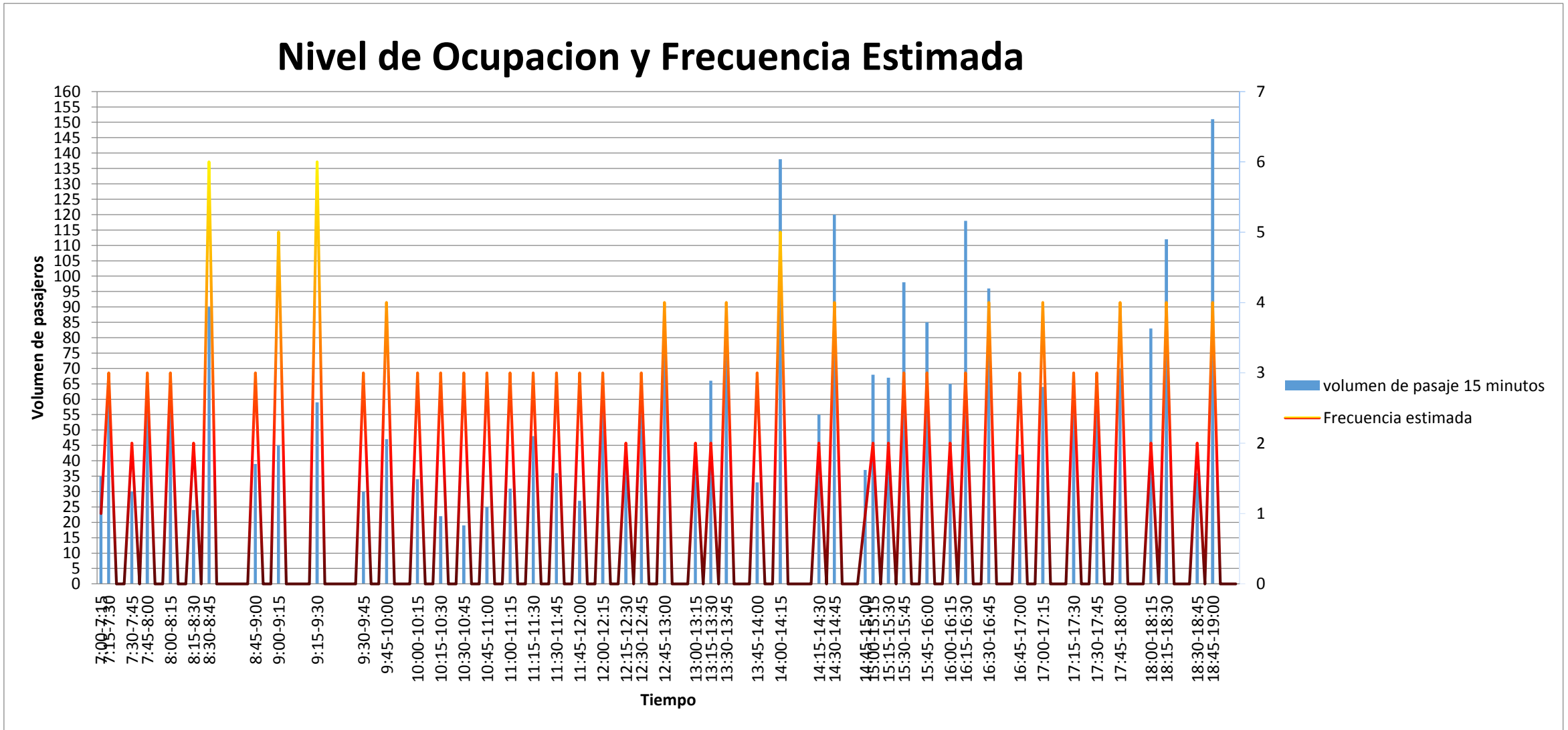
Punto 1 aforo Av. Santa Ana bachilleres 4	
hora	volumen horario pasajeros
7:00-8:00	191
8:00-9:00	218
9:00-10:00	181
10:00-11:00	100
11:00-12:00	142
12:00-13:00	241
13:00-14:00	228
14:00-15:00	350
15:00-16:00	318
16:00-17:00	321
17:00-18:00	258
18:00-19:00	382

La sección de la hora de máxima demanda donde se tiene el mayor número de usuarios es de 18:00 a 19:00 con 382 pasajeros.

Para realizar las gráficas de nivel de ocupación vs frecuencia estimada

- **El nivel de ocupación** de la gráfica se obtiene a partir del volumen de pasajeros en los intervalos de cada 15 minutos de la tabla 3.4.1 a lo largo de las 12 horas de aforo.
- **Frecuencia estimada** a partir del número de vehículos que pasan en los intervalos de 15 minutos durante las 12 horas de aforo.
- Los resultados mostrarán los intervalos en el que el nivel de ocupación es más alto o más bajo según sea el caso.
- Resultados grafica 3.4.1 muestra que partir de los 18:45 el nivel de usuarios es mayor y disminuye el número de unidades.
- El número de vehículos de paso son 4 para 151 usuarios a partir de las 18:45 a las 19:00 a partir de la distribución uniforme obtenemos que cada vehículo lleva $151/4=38$ usuarios cada unidad se acercaría a su máxima capacidad.

Grafica 3.4.1. Nivel de ocupación y frecuencia estimada durante intervalos de 15 minutos, [8]



La tabla 3.4.3. Aforos de cargas puntuales, providencia, [8].

Hora	No. ECONOMICO O PLACA	No. DE PERSONAS EN EL PUNTO		PASAJE ABORDO EN LA UNIDAD (ESTIMADO APROXIMADO)		Volumen horario
		Suben	Bajan	frecuencia estimada	volumen de pasaje	
9:00-9:15	09100	abordo	índice de ocupación	4	64	196
	910016	15	39%			
	910042	6	16%			
	910012	18	47%			
9:15-9:30	910015	25	66%	3	0	
	910046	0	0%			
	910004	0	0%			
9:30-9:45	910038	0	0%	6	127	
	910011	23	61%			
	910045	0	0%			
	910019	18	47%			
	910001	23	61%			
9:45-10:00	910043	30	79%	5	62	
	910012	33	87%			
	910034	30	79%			
	910040	9	24%			
	910045	23	61%			
	910031	0	0%			
	910021	0	0%			

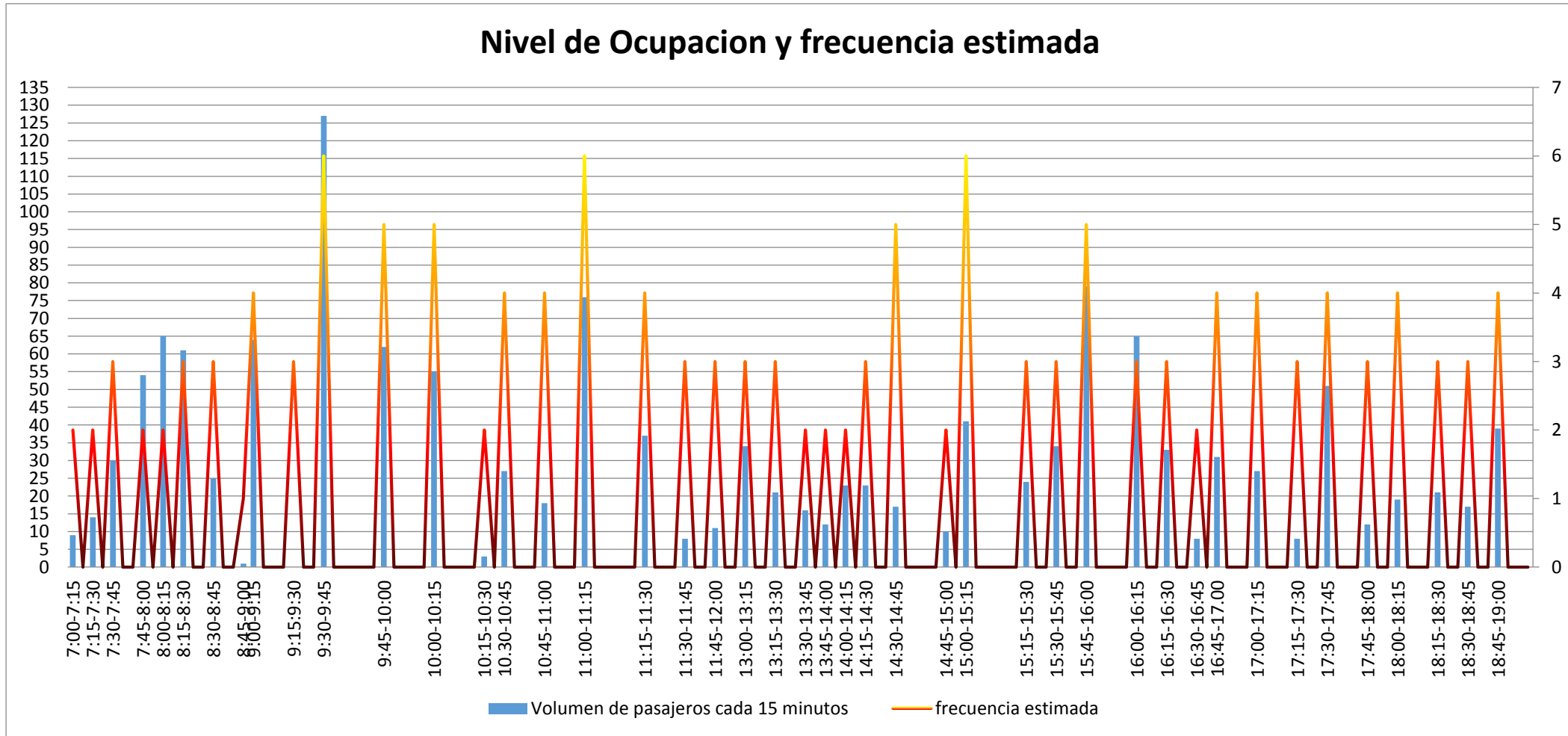
Resultados finales del aforo correspondiente en Providencia.

La tabla 3.4.4.Calle Providencia, volumen horario, [8].

Punto 2 Providencia (estación Olivos)	
hora	volumen horario de pasajeros
7:00-8:00	107
8:00-9:00	152
9:00-10:00	196
10:00-11:00	103
11:00-12:00	132
13:00-14:00	85
14:00-15:00	73
15:00-16:00	178
16:00-17:00	137
17:00-18:00	98
18:00-19:00	96
totales	1357

Podemos observar en la tabla 3.4.3. que el periodo de máxima demanda es el turno matutino es a partir de las 9:00-10:00 a.m., en gran medida por la universidad Autónoma de México al dirigirse a la casa de estudios.

Grafica 3.4.2. Nivel de ocupación y frecuencia estimada durante intervalos de 15 minutos, [8]



Resultados grafica 3.4.2. se muestra a partir de los 8:15 a.m. 8:30 a.m. el nivel de usuarios es mayor y disminuye el número de unidades pero no es algo significativo perfectamente la frecuencia es la adecuada.

Tabla 3.4.5.Cargas puntuales Av. Santa Ana – Av. Canal de Miramontes, [8].

Hora	No. ECONOMICO O PLACA	No. DE PERSONAS EN EL PUNTO		PASAJE ABORDO EN LA UNIDAD (ESTIMADO APROXIMADO)		Volumen horario
		Suben	Bajan	frecuencia estimada	volumen de pasaje	
13:00-13.15	0910046	12	32%	3	41	238
	0910004	15	39%			
	0910019	5	13%			
	0910040	9	24%			
13:15-13:30	0910012	12	32%	2	30	
	0910002	18	47%			
13:30-13.45	0910034	23	61%	6	110	
	0910045	8	21%			
	0910026	14	37%			
	0910043	17	45%			
	0910015	25	66%			
	0910009	23	61%			
13:45-14:00	0910014	25	66%	3	57	
	0910031	12	32%			
	0910011	20	53%			

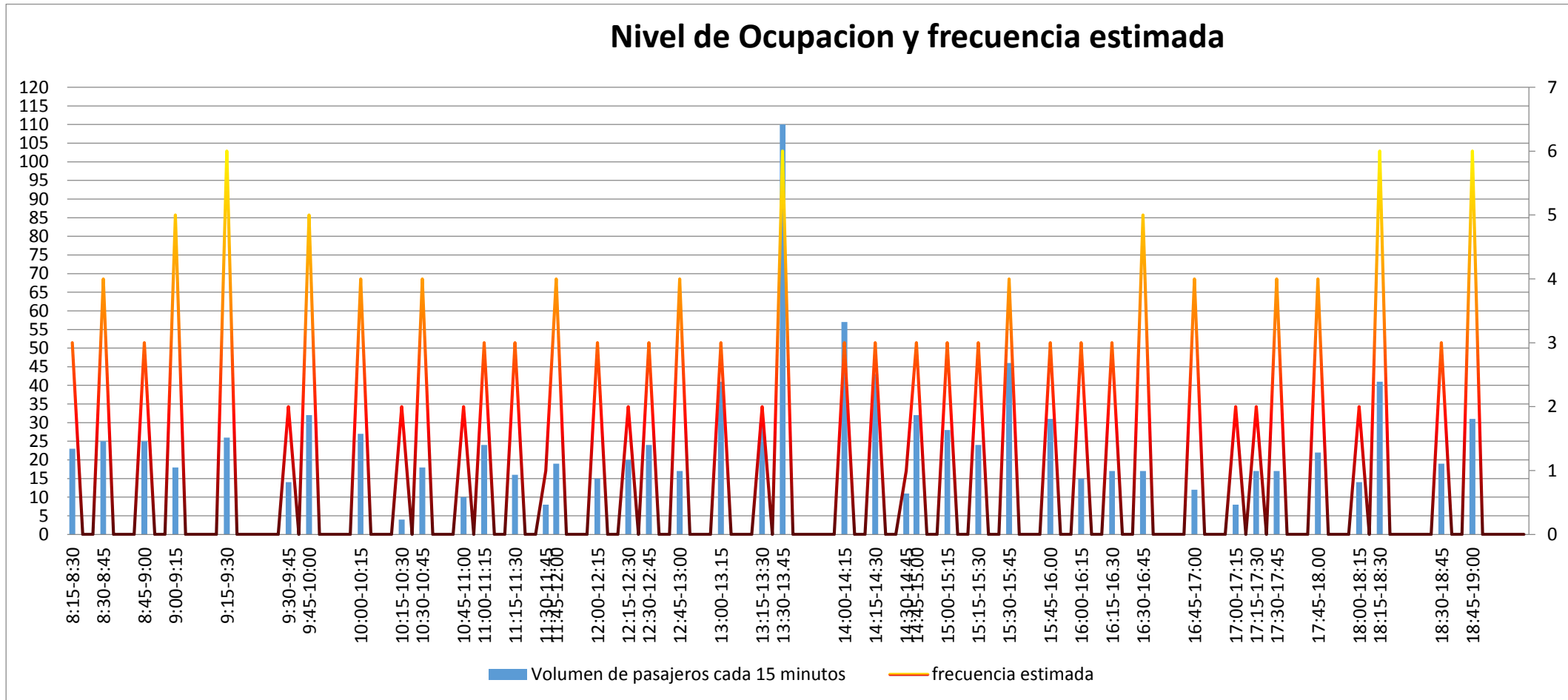
El número de vehículos de paso son 2 para 65 usuarios a partir de esta relación obtenemos que cada vehículo lleva $65/2= 33$ Podemos observar en la tabla 3.4.5. El periodo de máxima demanda es el turno vespertino en la hora de salida escolar en algunos planteles de la zona a partir de las 13:00 p.m.-14:00 .p.m.

Resultados finales del aforo punto de aforo 3 Av. Santa Ana – Av. Canal de Miramontes dirección taxqueña, acceso de vías de uso principal.

Tabla 3.4.6 Calle Av. Santa Ana- Av.- Canal de Miramontes, volumen horario, [8].

Punto 3 Av. Santa Ana- Av. Canal de Miramontes	
hora	volumen horario de pasajeros
8:00-9:00	73
9:00-10:00	90
10:00-11:00	59
11:00-12:00	67
12:00-13:00	76
13:00-14:00	238
14:00-15:00	114
15:00-16:00	116
16:00-17:00	54
17:00-18:00	64
18:00-19:00	91
totales	1042

Grafica 3.4.3. Nivel de ocupación y frecuencia estimada durante intervalos de 15 minutos, [8]



Resultados grafica 3.4.3. Se muestra a partir de los 13:30 p.m. 14:15 p.m. El número de vehículos de paso son 6 para 115 usuarios a partir de esta relación obtenemos que cada vehículo lleva $115/6= 20$ usuarios por unidad.

Tabla 3.4.7 Cargas puntuales Av. Santa Ana – Av. Canal de Miramontes, [8].

Hora	No. ECONOMICO O PLACA	No. DE PERSONAS EN EL PUNTO Suben Bajan		PASAJE ABORDO EN LA UNIDAD (ESTIMADO APROXIMADO)		Volumen horario
		abordo	índice de ocupación	frecuencia estimada	volumen de pasaje	
8:15-8:30		29	76%	5	68	215
	910001	16	42%			
	910048	10	26%			
	910034	5	13%			
	910023	8	21%			
8:30-8:45	91	15	39%	4	51	
	91	12	32%			
	910009	10	26%			
	910024	14	37%			
8:45-9:00	910031	2	5%	5	45	
	910026	3	8%			
	910028	9	24%			
	91	18	47%			
	91	13	34%			
9:00-9:15	910041	11	29%	4	51	
	910018	11	29%			
	910003	19	50%			
	910049	10	26%			

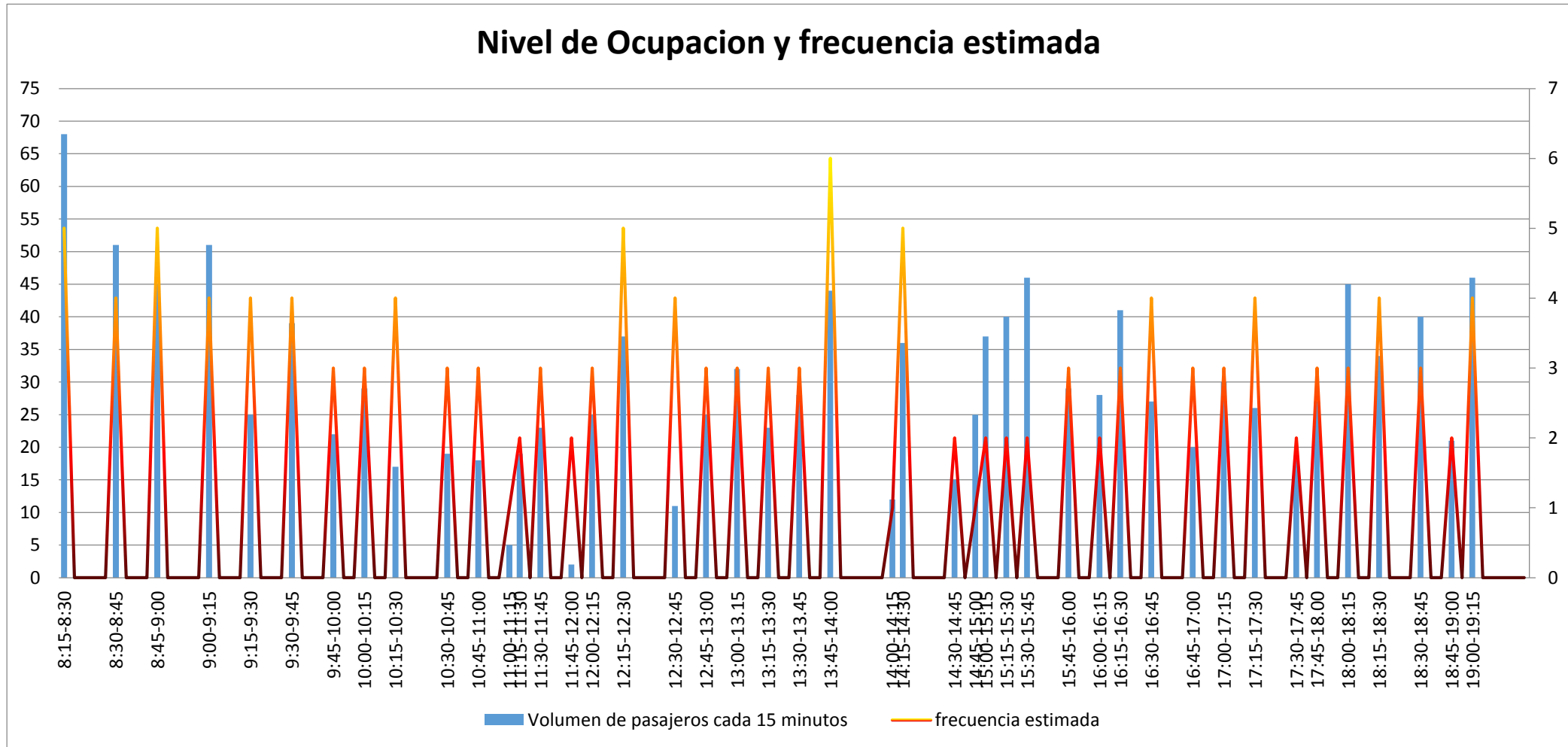
Podemos observar en la tabla 2.8.7 que el periodo de máxima demanda es el turno matutino a partir de las 8.15 a.m. a 9.15 a.m.

Resultados finales del aforo punto de aforo 4 Av. Santa Ana – Av. Canal de Miramontes, dirección Universidad Autónoma de la Ciudad de México accesos de vías de uso principal.

Tabla 3.4.8. Calle Av. Santa Ana- Av. Canal de Miramontes, volumen horario, [8].

Punto 4 Av. Santa Ana- Av. Canal de Miramontes (Taxqueña-UACM)	
hora	volumen horario de pasajeros
8:15-9:15	215
9:15-10:15	115
10:15-11:15	59
11:15-12:15	69
12:15-13:15	105
13:15-14:15	107
14:15-15:15	113
15:15-16:15	143
16:15-17:15	118
17:15-18:15	116
18:15-19:15	141
totales	1301

Grafica 3.4.4. Nivel de ocupación y frecuencia estimada durante intervalos de 15 minutos, [8].



Resultados grafica 3.4.4. Se muestra a partir de los 8:15.30 a.m. 8.30a.m. El nivel de usuarios es mayor. El número de vehículos de paso son 6 para 75 usuarios a partir de esta relación obtenemos que cada vehículo lleva $75/6= 13$ usuarios por unidad, la frecuencia es muy buena pero las unidades no van a su máxima capacidad.

3.5. INDICADORES DE DIMENSIONAMIENTO.

Programa de servicio El programa actual con el que cuenta la ruta se describe en la tabla 3.5.2 en el cual algunos elementos como los intervalos de salida se dan en promedio cada 5 minutos tanto en la Universidad Autónoma de México y Taxqueña, estos intervalos varían en la hora valle de acuerdo a los despachadores, al igual que los intervalos los tiempos de recorrido pueden variar ya sea por la hora del día, el congestionamiento vial o por las paradas y demoras provocadas por los choferes, la capacidad de un vehículo de estas características y sin desgaste excesivo es de 40 pasajeros.

Tabla 3.5.1. Factor de ocupación promedio por Hora de máxima demanda y Hora valle, [5].

N° de vehículos	Av. santa Ana HMD %	Providencia HV %
1	100%	37.0%
2	100%	37.0%
3	89%	16.0%
4	37%	24.0%
5	100%	18.0%
6	68%	16.0%
7	61%	18.0%
8	34%	3.0%
9	97%	29.0%
10	100%	24.0%
11	84%	26.0%
12	100%	16.0%
Promedio	81%	22.0%

Tabla 3.5.2. Programa de servicio de la ruta ajustado a las condiciones operativas actuales, [5].

Concepto	simbología	Formulas	Unidad	HMD	HV
Capacidad Vehicular	Cv	Ficha técnica vehículo	Pasajeros	40	40
Volumen de diseño	P	Aforo cargas puntuales	pasajeros/hora	382	100
Factor de ocupación	α	$\text{Pas.Total}/\text{Cv}$	%	0.81	0.22
Tiempo recorrido O-D	Tr1	Promedio recorridos	minutos	80	60
Tiempo recorrido D-O	Tr2	Promedio recorridos	minutos	60	50
Tiempo recorrido total	Trt	$\text{Tr1}+\text{Tr2}$	minutos	140	110
Tiempo en terminal	Tt	Generalmente tiempo suficiente de descanso	minutos	20	20
tiempo de ciclo	Tc	$\text{Trt}+\text{Tt}$	minutos	160	130
Longitud de ida y vuelta	L	Promedio entre los ramales O-D	Km	30	30
Velocidad de operación	Vo	$60*\text{L}/\text{Trt}$	km /h	12.857	16.364
Velocidad comercial	Vc	$120*\text{L}/\text{Tc}$	km/h	22.5	27.692
Intervalo	I	$60* \alpha*\text{Cv}/\text{P}$	minutos	5.09	5.28
Número de unidades requeridas	N	Tc/I	vehículos	31	25

3.5.1. ÍNDICE DE PASAJEROS VEHÍCULO-KILOMETRO (IPK)

El Índice Pasajero-Kilómetro (IPK) es un indicador simple de la productividad de un sistema de transporte público. Para el Índice de pasajeros Kilometro se tomó en cuenta la los pasajeros promedio transportados diariamente así como los km recorridos y las unidades que circulan en promedio para el servicio.

$$IPK = \frac{\text{número de pasajeros transportados diario}}{\text{Numero de km diarios}} =$$

$$\frac{479 \text{ pasajeros} * 42 \text{ unidades}}{30 \text{ km} * 5 \frac{\text{vueltas}}{\text{dia}} * 42 \text{ unidades}} = \frac{20118}{6300} = 134.12 \frac{\text{pas}}{\text{km}}$$

nos dice que 134 pasajeros tiene la ruta por cada km de recorrido.

3.5.2. DISTANCIA PROMEDIO DE VIAJE POR PASAJERO.

Para la distancia promedio se tomó en cuenta la distancia total recorrida durante el mes entre el total de pasajeros transportados.

$$\text{Pasajeros promedio} = \frac{\text{Distancia total}}{\text{Total de pasajeros}} = \frac{42 \text{ unidades} * 30 \text{ km} * 5 \text{ vueltas} * 26 \text{ dias de trabajo}}{479 * 42 * 26 \text{ dias}} =$$

$$\text{Pasajeros promedio} = \frac{163800}{523068} = 0.313 \text{ km}$$

La distancia promedio que recorre un usuario de la ruta 91 es de 0.313 km casi 132 metros aproximadamente.

3.5.3. ÍNDICE DE ROTACIÓN

De acuerdo a los estudios de ascenso y descenso el máximo número de pasajeros a bordo fue de 46 pasajeros, esto durante la hora pico esta ocupación da como resultado que los pasajeros no vayan cómodos ya que la capacidad de la unidad se ve muy rebasada. Para el cálculo del índice de rotación se consideró los pasajeros promedio que transporta una unidad en un día hábil (479), conforme a esto se tiene que los pasajeros promedio por recorrido son de 60 personas.

$$K = \frac{\text{Pasajeros promedio por viaje}}{\text{Maxima ocupación registrada en un tramo de la ruta}} =$$

$$k = \frac{60}{42} = 1.30 * 100\%$$

Se tiene un índice de rotación de 130% esto quiere decir que los usuarios no permanecen mucho tiempo en la unidad, lo cual incrementa los gastos de operación y los tiempos de demoras al ascender y descender muchas veces de la unidad en cuanto al número promedio de pasajeros que transporta la unidad como se podrá notar es alto lo que indica que los usuarios viajan incómodos.

3.5.4. Análisis de indicadores.

1. Longitud de los ramales

- ✓ UACM-Taxqueña (torres) 15.8km
- ✓ Taxqueña-UACM(torres) 13.3 km
- ✓ UACM-Taxqueña (Escuela) 16.5 km
- ✓ Taxqueña-UACM(Escuela) 13.9 km
- ✓ Promedio 15 km

2. Unidades que circulan al día 42

3. km recorridos por ciclo 30

4. Días trabajados al mes 26

5. Ciclos o vueltas por unidad al día 5

6. Pasajeros transportados(unidad) 479

7. Días de la semana que opera la ruta 7

En la tabla **3.5.3** se presentan los datos que se consideraron para el cálculo de la captación por kilómetro, en estos se consideró que cada unidad en promedio tiene 5 ciclos al día y ya que la ruta cuenta con 56 unidades de las cuales 6 son minivan que no se encuentran operando, así como se consideró el hecho de que diariamente dejan de circular algunas unidades por el programa “hoy no circula” o por mantenimiento se tomó en cuenta para el cálculo de este indicador un total de 42 unidades diarias que son las que operan normalmente todos los días del año.

Tabla 3.5. Indicadores de ocupación, [8].

Análisis de indicadores				
Concepto	Procedimiento formulas	Análisis diario	Análisis semanal	Análisis mensual
Unidades que circulan en promedio al día		42		
Ciclos (vueltas) diarias de la ruta	Numero de vueltas al día promedio*42 vehículos	210	1470	6300
Pasajeros transportados	479 pasajeros en promedio *42 unidades	20118	140826	603540
Kilómetros recorridos	5 ciclos*30 km de longitud	6300	44100	189000

3.6. PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO DEL SERVICIO.

Tabla 3.6.1.Propuesta de dimensionamiento, [8].

Programa de servicio Ruta 91					
Concepto	simbología	formulas	Unidad	HMD	HV
Capacidad Vehicular	Cv	Ficha técnica vehículo	Pasajeros	52	52
Volumen de diseño	P	Aforo cargas puntuales	pasajeros/hora	382	100
Factor de ocupación	α	P/Cv	%	0.85	0.53
Tiempo recorrido O-D	Tr1	promedio	minutos	80	60
Tiempo recorrido D-O	Tr2	promedio	minutos	60	50
Tiempo recorrido total	Trt	$Tr1+Tr2$	minutos	145	110
Tiempo en terminal	Tt	Generalmente tiempo suficiente de descanso	minutos	20	20
tiempo de ciclo	Tc	$Trt+Tt$	minutos	165	130
Longitud de ida y vuelta	L	Promedio entre los ramales O-D	Km	30	30
Velocidad de operación	Vo	$60*L/Trt$	km /h	12.4137931	16.3636364
Velocidad comercial	Vc	$120*L/Tc$	km/h	21.8181818	27.6923077
Intervalo	I	$60* \alpha*Cv/P$	minutos	6.68	15
Número de unidades requeridas	N	$= Tc/I$	vehículos	27	9

El número total de unidades de un servicio habrá de estimarse para cubrir la propia operación y las contingencias que pueda presentar la misma. Asimismo, como siempre se hace necesario contar con cierta reserva de unidades para el mantenimiento y reparación, el número total de vehículos citado se calcula de la

manera siguiente, un 15 % adicional al número neto requerido. Es decir, según un factor de eficiencia $E_f = 0.85$, [6].

Tabla 3.6.2. Números de unidades requeridas para el servicio, [8].

Concepto	Vehículos
Número de unidades requeridas	27
Número de unidades de reserva 15%	4
Número de unidades Netas	31

Memoria de cálculo.

Factor de ocupación. El factor de ocupación se considera de un 85% 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 calculara el programa de servicio, se consideró un volumen de 382 pasajeros que fue el volumen más alto obtenido en horas pico en todos los puntos del estudio de cargas puntuales, en cuanto al volumen mínimo se tomó de 100 pasajeros ya que se busca dar el mejor servicio posible en al volumen mínimo de cualquier parada.

Tiempo de recorrido. Para O-D se considera un tiempo de recorrido en HMD de 80 minutos y de 60 minutos en hora valle, en cuanto al tiempo de recorrido de D-O se tomó un tiempo de recorrido en HMD de 60 minutos y en hora valle de 50 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 20 minutos totales en las dos terminales y las bases intermedias.

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.

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.

$$V_o \frac{60 * L}{t_r}, [5].$$

$$V_{oHMD} = \frac{60 * 30}{140} = 12.85 \text{ km/h}$$

$$V_{oHV} = \frac{60 * 30}{110} = 16.3 \text{ km/h}$$

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 fórmula **2.9.1**. Como se muestra se calculó la velocidad para la HMD, así como la velocidad comercial para la hora valle, estas velocidades se logran obtener ya que en las calles del tramo que va de la UACM a periférico las calles no presentan congestionamiento regularmente.

$$V_c \frac{120 * L}{t_d}, [5].$$

$$V_{cHMD} = \frac{120 * 30}{160} = 22.5 \text{ km/h}$$

$$V_{cHV} = \frac{120 * 30}{130} = 27.69 \text{ km/h}$$

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, en cuanto al flujo de usuarios de tomo el del punto más alto. es recomendable que los intervalos sean mayores de 6 minutos debe ser redondeado hacia abajo al valor práctico más cercano para los intervalos. Si el valor obtenido es mayor de seis minutos [5].

Intervalos utilizados del orden.

HV= 15 minutos

HMD=6 minutos

$i = \underline{6}, 7.5, 7,8, 10, 12, \underline{15}, 20$ y 30

$$i = \frac{60 * \alpha * Cv}{P}, [5].$$

$$i = \frac{60 * 0.85 * 52}{382} = \mathbf{6.68 \text{ min HMD}}$$

Número de unidades requeridas El número de unidades fue calculado en base a la unidad RAM 4000 que cuenta con una capacidad de 27 asientos y 25 pasajeros de pie.

$$N_v = \frac{t_r}{i}, [5].$$

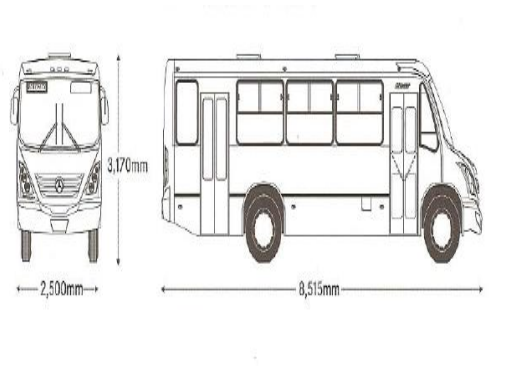
$$N_v = \frac{165 \text{ min}}{6 \text{ min}} = \mathbf{27 \text{ Vehículos}}$$

La tabla 3.6.2.Muestra las unidades que se requieren de acuerdo a la variación del intervalo deseado para prestar el servicio, [8].

Intervalo	Formula	NV (HMD)	NV (HV)
9	$Nv = \frac{Tr}{intervalo} =$	19	14
8		22	16
7		25	19

Capacidad vehicular. Es el número total de espacios en un vehículo tanto el número de asientos como espacios de pie esto determinante para la capacidad vehicular, a partir de un número de 52 plazas para un vehículo de estas dimensiones.

Ficha técnica vehículo de diseño.



- Chasis 4700 SCD
- Motor tipo International DT 466E
- Potencia cf@rpm 175@2300
- Torque Lb-pie@rpm 460@1400
- Transmisión Spicer SAS 1404 manual de 5 velocidades
- Troque de diesel 204lbs
- Dirección Sheppard M100 Hidráulica

- Tipo de frenos aire dual leva-tambor autoajustables
- Eje trasero Eaton 2 velocidades capacidad 19,000 lbs
- Relación de eje trasero 12,000 lbs
- Llantas radiales 11x22.5"
- Largo total 8,592.4 mm
- Ancho total 2,4063.8 mm
- Distancia entre ejes 5,232.4 mm
- Volado delantero 833.1 mm
- Volado trasero 2,405.5 mm
- Peso bruto vehicular 14,074.2 kg

- Peso eje delantero 5,448.2 kg
- Peso eje trasero 8,526.0 kg
- Capacidad para 27 asientos
- Doble desagüe Medida exterior de carrocería ancho 2.50 metros
- Largo total de carrocería 8.6 metros
- Dos puertas operadas con sistema neumático para ascenso y descenso
- 27 asientos de plástico.



Figura 5.6.1 RAM 4000 Gas natural, [21].

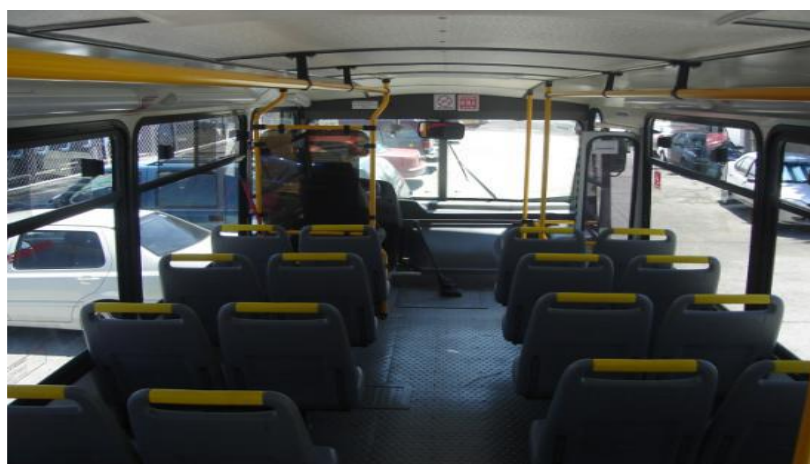


Figura 5.6.2 RAM 4000 Gas natural, [21].

3.7. DEMANDA POTENCIAL.

A partir de una estimación exacta de la demanda en un corredor toma suma importancia para la población ya que los beneficios permiten tomar decisiones en la planificación que mejoren la calidad en los servicios que se ofertan, en este caso particular en el estudio de la ruta 91 lo que conlleva a la adquisición de mayor número de unidades si es el caso y generar fuentes de empleos al contratar más choferes o en el mejor de los casos la creación de otro modo de transporte de más capacidad transporte de uso masivo, de tal manera que la proyección busque mejorar alternativas y la optimización del servicio público a lo largo de la ruta. Mediante software especializado llamado ARCGIS 10 se hace una estimación de la población con el fin de determinar la demanda potencial con la herramienta llamada ArcMap, basado en datos estadísticos de INEGI se utilizó los SCINSES de instalación para formar las capas del área del Distrito federal, se utilizan las funciones de eje vial correspondiente a las vías de circulación, AGEBS determinantes para la población urbanas y las manzanas mediante la porción encerrada por medio de buffers.

- El Arcgis es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o los llamados SIG, este es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.
- El ArcMap es la aplicación central de Arcgis donde se visualiza la de analizar y la edición de los datos geográficos así también como la creación de mapas, que se usa toda las tareas relacionada con los mapas como el análisis y la edición cartográfica, una de las características es que ofrece diferentes maneras de visualización de un mapa como la vista de datos geográficos o como un arreglo final para ser exportado e impreso.

Características.

1. Archivos de extensión mxd. Que se utiliza para archivos que guardan tablas, gráficas y elementos de salida.
2. Estructura de datos que contiene los elementos que se han desplegados.
3. Pueden ser compartida la estructura de datos mediante la función ARC CATALOG.

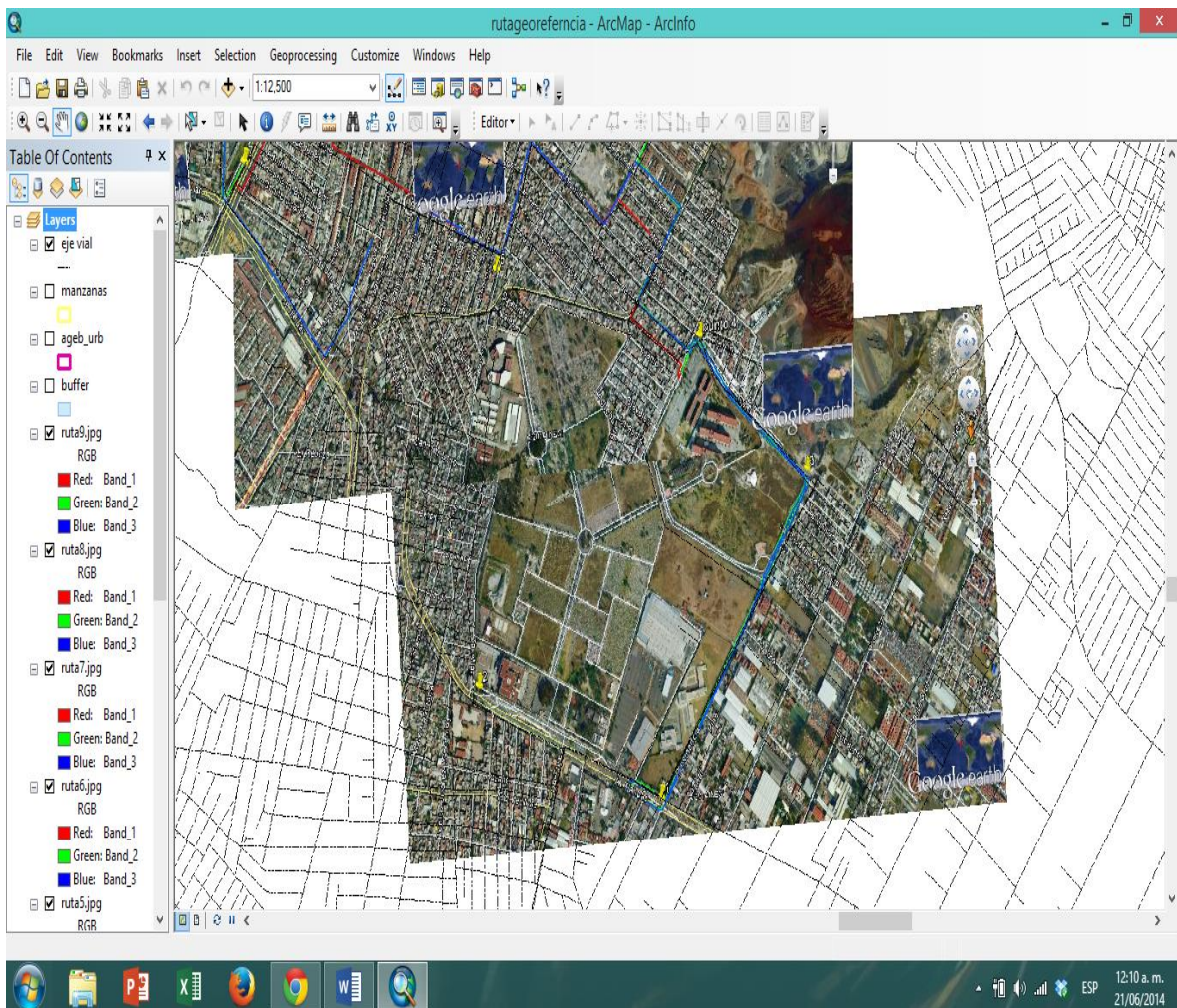


Figura 3.6.1. Ruta 91 georreferencia zona de estudio, [16].

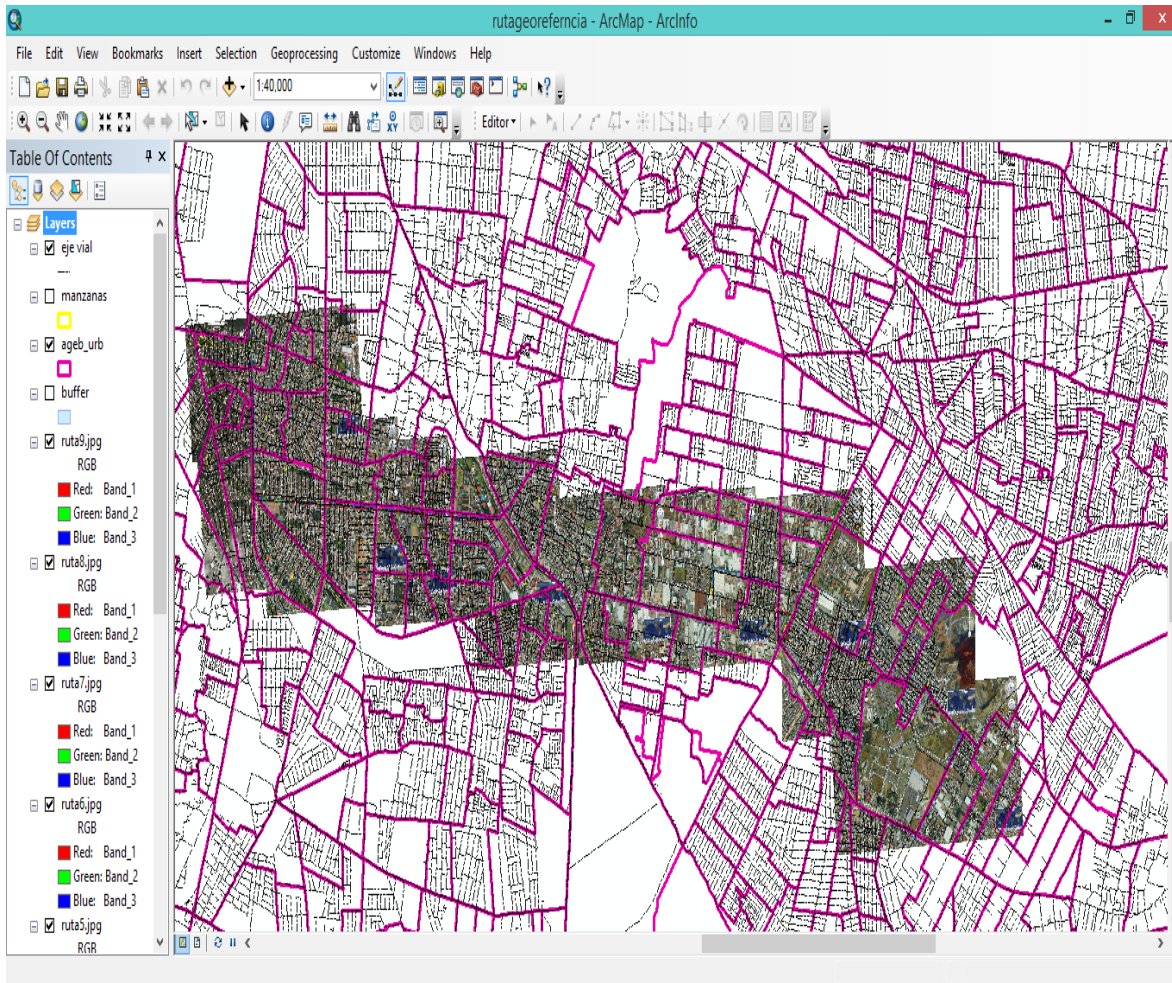


Figura 3.6.2. Georreferencia y capas de los AGEBS y MANZANAS de INEGI, [16].

Procedimiento: Por medio de la herramienta Google Earth se realizó la ubicación de nuestro corredor se marcó y se posiciono imágenes que permitan ilustrar nuestro mapa se descargaron buscando la mejor calidad, después se tomó los puntos de referencia coordenados y por medio de la herramienta de la georreferencia Arcgis 10 se estableció las coordenadas posicionadas para cada una de las imágenes que conforman un mosaico que integraron nuestro corredor, se asignaron las capas de eje vial que muestran las calles locales, secundarias y las vías de uso principal y de AGEBS.

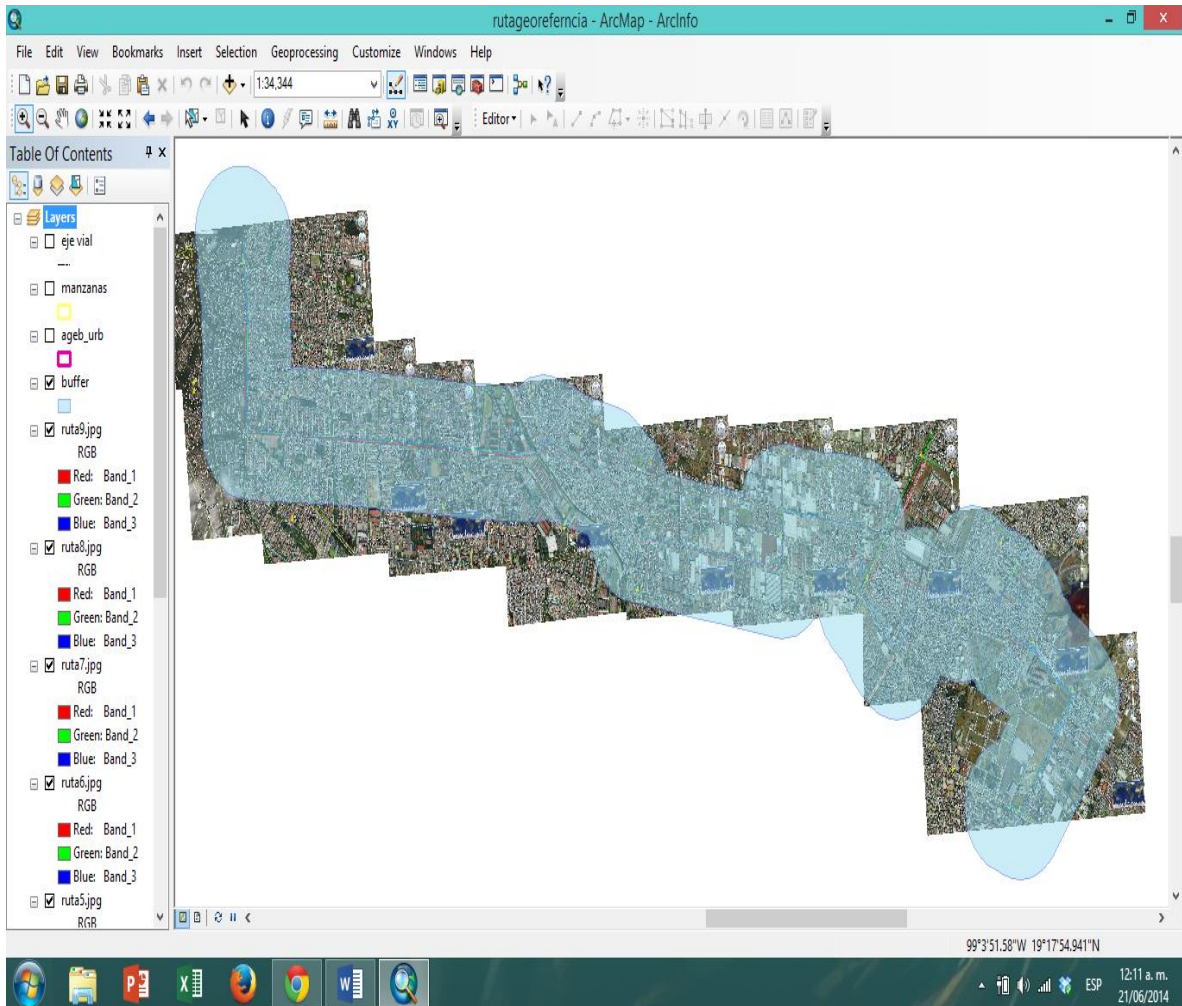


Figura 3.6.3. Buffer de la ruta 91 en un radio de 500 metros, [16].

Se hace creación buffer a lo largo del corredor en un radio de 500 metros para estimación de los usuarios potenciales, mediante las capas de manzanas se hace una estimación más exacta sobre la población.

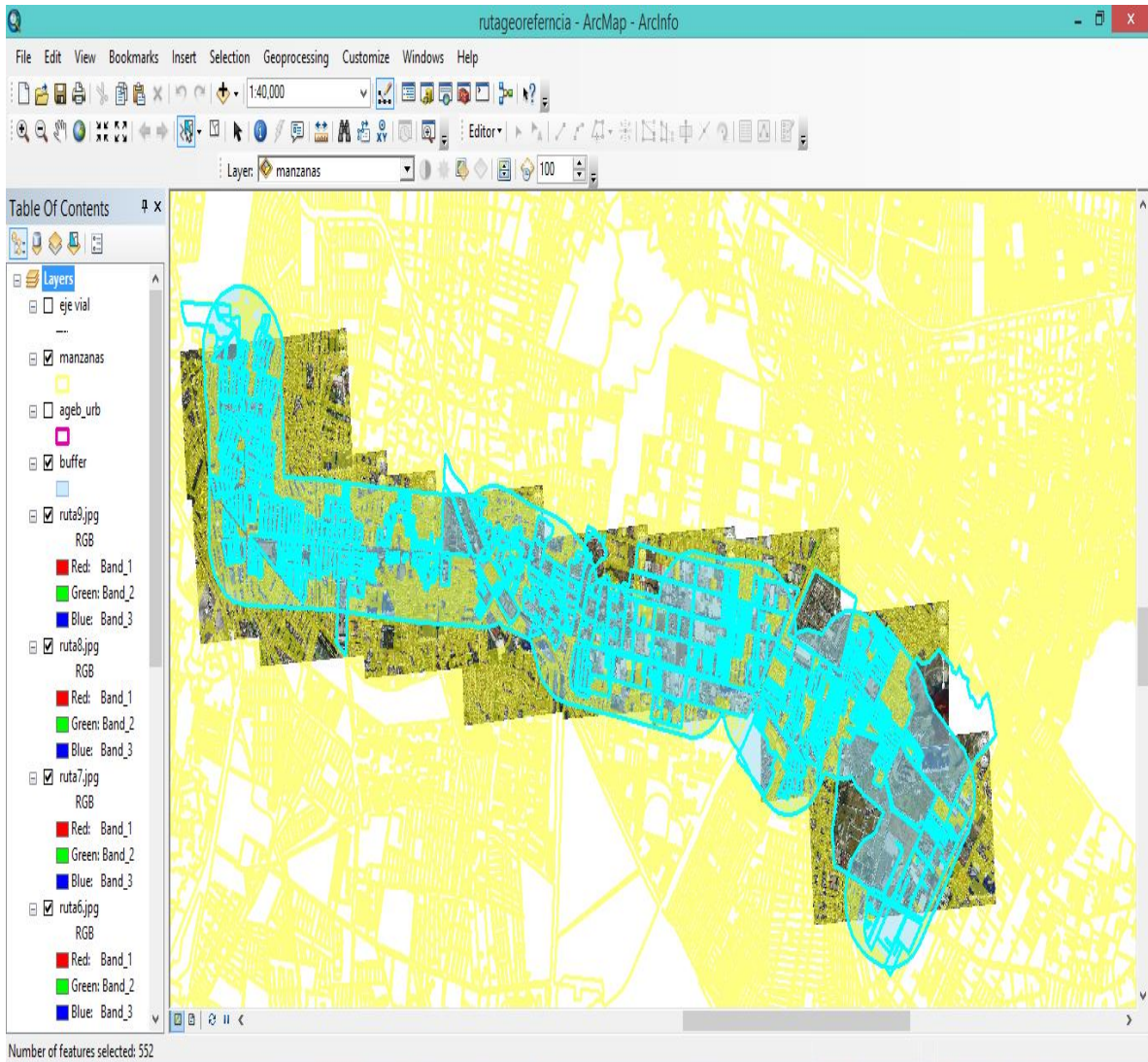


Figura 3.6.4. Buffer de manzanas en un radio de 500 metros, [16].

A continuación se muestra la Información del software Arcgis de la población encerrada en el buffer en un radio de 500 metros.

Tabla 3.6.1 Registro de Manzanas (población total INEGI) en un radio de 500 metros, [16].

CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1
0900300010501018	184	0900300010499025	98	0900300011764012	48	0900300011247020	431
0900300010713055	195	0900300010499028	66	0900300011764027	52	0900300011251013	184
0900300010713054	77	0900300010499030	62	0900300011764021	175	0900300010323025	20
0900300010713058	158	0900300010499015	57	0900300011764022	95	0900300010323037	87
0900300010713060	79	0900300010499003	651	0900300011764023	117	0900300010323001	661
0900300010713053	253	0900300010499014	52	0900300011764006	78	0900300010323024	54
0900300010713001	939	0900300010499013	44	0900300011764031	440	0900300010323023	80
0900300010713016	31	0900300010499001	623	0900300011764032	327	0900300010323021	475
0900300010713015	79	0900300010501028	78	0900300010728035	56	0900300010323005	60
0900300010713005	858	0900300010501027	85	0900300010713049	58	0900300010164041	0
0900300010484002	83	0900300010501017	133	0900300010323038	262	0900300010164012	0
0900300010484013	18	0900300010501016	152	0900300011266010	100	0900300011285036	54
0900300010484007	41	0900300010501020	54	0900300011266002	88	0900300011285025	81
0900300010484032	78	0900300011247040	82	0900300011266011	75	0900300011285039	77
0900300010484001	88	0900300011247014	72	0900300011266003	92	0900300011285044	49
0900300010484024	97	0900300011247021	49	0900300011266021	226	0900300011285043	41
0900300010484038	83	0900300011247028	95	0900300011266016	104	0900300011285040	52
0900300010484020	38	0900300011247030	119	0900300011266032	71	0900300011285041	54
0900300011143013	60	0900300011247037	199	0900300011266005	70	0900300011285042	48
0900300011143002	96	0900300011764013	18	0900300011266015	81	0900300011285034	92
0900300011143004	91	0900300011764015	104	0900300011266035	94	0900300011285046	77
0900300011143005	54	0900300011764024	40	0900300011266034	126	0900300011285047	0
0900300011143023	21	0900300011764025	70	0900300011266006	32	0900300011285035	44
0900300011143019	22	0900300011764005	71	0900300011266024	90	0900300011285024	1
0900300011143024	16	0900300011764026	42	0900300011266012	87	0900300011270019	100

Tabla 3.6.2. Registro de Manzanas (población total INEGI) en un radio de 500 metros, [16].

CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1
0900700011852039	121	0900700011975015	76	090070001337ª003	244	090070001198ª007	306
0900700011852011	167	0900700011975013	81	090070001337ª031	1126	090070001198ª009	200
0900700011852005	261	0900700011975014	129	0900700012047040	267	090070001198ª021	205
0900700011852001	482	0900700011975004	288	0900700012047007	621	090070001198ª037	161
0900700011852004	66	0900700011890006	170	0900700012047023	250	0900700011994030	217
0900700011852033	128	0900700011890007	160	0900700012047003	249	0900700011994011	69
090070001198ª008	124	0900700011890016	251	0900700012047012	312	0900700011994022	127
090070001198ª006	191	0900700011890022	252	0900700012047011	149	0900700011994033	289
090070001198ª004	222	0900700011890028	141	0900700012047010	418	0900700011994017	99
090070001198ª002	290	0900700011890023	233	0900700012047002	190	0900700011994040	8
090070001198ª001	215	0900700011890017	175	0900700012047001	339	0900700011994018	252
090070001198ª003	278	0900700011960008	167	0900700012047043	134	0900700011994019	167
090070001198ª005	178	0900700011960003	174	0900700012047039	351	0900700011994034	72
090070001198ª026	40	0900700011960004	119	0900700012047006	747	0900700011994021	29
090070001198ª025	140	0900700011960002	159	0900700012047005	285	0900700011994006	96
090070001198ª023	137	0900700011960001	142	0900700012047028	175	0900700011994001	12964
0900700013897003	215	0900700011960007	132	0900700012047041	102	0900700014429002	86
0900700013897004	245	0900700011960006	185	0900700012047027	266	0900700014429003	92
0900700013897006	255	0900700011960015	193	0900700012047013	295	0900700014429004	38
0900700013897002	312	0900700011960018	311	0900700012047025	30	0900700014429026	34
0900700013897001	295	0900700011960012	103	0900700012047004	229	0900700014429006	52
0900700013897012	0	0900700011960017	139	0900700012047033	119	0900700014448030	8
0900700011975008	0	0900700015357005	631	0900700012047044	243	0900700014448006	78
0900700011975003	105	0900700015357007	329	0900700012047038	336	0900700014448011	0
0900700011975002	235	090070001337ª004	210	0900700012047034	378	0900700014448010	51
0900700011975001	156	090070001337ª005	205	090070001198ª018	103	0900700014448009	78
0900700011975016	61	090070001337ª014	176	090070001198ª020	184	0900700014448004	80
0900700011975012	36	090070001337ª020	215	090070001198ª013	126	0900700014448003	111
0900700011975017	63	090070001337ª015	201	090070001198ª011	340	0900700014448002	141
0900700011975019	22	090070001337ª002	288	090070001198ª016	321	0900700014448008	169

Tabla 3.6.3. Registro de Manzanas (población total INEGI) en un radio de 500 metros, [16].

CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1
0900300011270026	112	0900300010709014	318	0900300010696002	124	0900300010588031	89
0900300011270040	80	0900300010709030	57	0900300010709035	28	0900300010588032	98
0900300011270013	112	0900300010319026	50	0900300010709005	535	0900300010588033	144
0900300011745017	220	0900300010183028	136	0900300010696012	83	0900300010319011	97
0900300011707001	185	0900300010183025	113	0900300010696013	73	0900300011270007	226
0900300011707008	138	0900300010183016	134	0900300010696003	76	0900300010713034	0
0900300011707007	179	0900300010319025	75	0900300010319005	4	0900300011139008	71
0900300011707006	178	0900300010319024	113	0900300011321037	1	0900300010713028	0
0900300011707012	69	0900300010319022	95	0900300011317020	0	0900300011764030	0
0900300011707005	244	0900300010319023	90	0900300011317007	351	0900300011745018	221
0900300011707002	227	0900300010319027	111	0900300011321007	12	0900300010501005	191
0900300010164034	5	0900300010319012	109	0900300011321009	89	0900300010713033	8
0900300011232016	196	0900300010319008	82	0900300011317012	119	0900300010728047	278
0900300011232017	165	0900300010319014	99	0900300011321013	112	0900300010728039	75
0900300011266017	1	0900300010319010	92	0900300011321012	137	0900300010728044	54
0900300010605003	0	0900300010319006	0	0900300011321011	122	0900300011247029	11
0900300010605008	0	0900300010319007	84	0900300011321010	64	0900300010713003	546
0900300010183004	0	0900300010319002	107	0900300011321014	330	0900300010713008	0
0900300010484018	102	0900300010319004	92	0900300010588025	69	0900300010713048	2
0900300011317001	51	0900300010319003	96	0900300010588027	90	0900300010713052	49
0900300011317013	130	0900300010319009	104	0900300010588023	111	0900700011852025	351
0900300011317002	51	0900300010319001	120	0900300010588015	92	0900700011852026	353
0900300011317015	89	0900300010588024	49	0900300010588014	96	0900700011852035	198
0900300011317014	119	0900300011779034	4	0900300010588019	0	0900700011852057	235
0900300011779003	29	0900300011317028	0	0900300010588018	58	0900700011852009	24
0900300011779014	60	0900300011317006	114	0900300010588029	44	0900700011852029	297
0900300011779013	39	0900300011707009	316	0900300010588006	49	0900700011852034	36
0900300011779016	46	0900300010728014	341	0900300010588007	77	0900700011852055	0
0900300011779015	52	0900300010484003	425	0900300010588008	50	0900700011852043	23
0900300010696008	0	0900300010709025	680	0900300010588030	87	0900700011852023	69

Tabla 3.6.4. Registro de Manzanas (población total INEGI) manzanas en un radio de 500 metros, [16].

Registro de Manzanas (población total INEGI)							
CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1	CVEGEO	POB1
0900700014448001	42	0900700012051039	74	0900700014433006	88	0900700014414016	164
090070001337 ^a 028	231	0900700012051037	144	0900700014433011	49	0900700014414027	41
090070001337 ^a 024	208	0900700012051036	108	0900700014433013	40	0900700011852022	22
090070001337 ^a 021	119	0900700012051043	175	0900700014433010	58	0900700011852028	397
090070001337 ^a 006	146	0900700014429010	216	0900700014433012	55	0900700014433031	528
090070001337 ^a 001	239	0900700014414025	1528	0900700014433023	62	0900700012121001	51
090070001337 ^a 016	216	0900700014414024	930	0900700014433026	48	0900700012121002	0
090070001337 ^a 007	319	0900700014448007	0	0900700014433014	4	0900700011867004	230
0900700011941015	159	0900700014965006	1014	0900700014433009	108	0900700011867062	447
0900700011941023	185	0900700014414014	57	0900700015249040	166	0900700011867009	778
0900700014429023	55	090070001198 ^a 019	153	0900700015249001	12	0900700011975025	14
0900700014429001	353	0900700012051051	1312	0900700014965031	214	0900700011975030	33
0900700014429011	23	0900700012051024	192	0900700014965019	127	0900700011975035	35
0900700014429015	53	0900700012051023	222	0900700014965018	518	0900700011975037	27
0900700014429019	42	0900700012051022	234	0900700011867026	574	0900700011975038	49
0900700014429012	27	0900700012051021	283	0900700011867020	360	0900700011975039	48
0900700014429018	46	0900700012051032	249	0900700011867010	180	0900700011975024	41
0900700014429022	38	0900700014414042	218	0900700011867023	245	0900700011975026	29
0900700015357003	333	0900700014414035	524	0900700011867028	98	0900700011975031	21
090070001390 ^a 004	242	0900700014414033	339	0900700011867061	1046	0900700011975047	20
090070001390 ^a 005	156	0900700014414036	161	0900700011867007	128	0900700011975034	46
0900700015249041	37	0900700014414041	164	0900700011867008	228	0900700011975033	26
0900700012051063	91	0900700014414039	121	0900700011867019	465	0900700011975029	38
0900700012051047	100	0900700014414040	111	0900700011867018	102	0900700011975028	22
0900700012051049	73	0900700014414026	361	0900700011867005	379	0900700011975027	23
0900700012051009	200	0900700014414015	46	0900700011867011	102	0900700011975032	43
0900700012051010	237	0900700014433022	43	0900700011867053	176	0900700011975048	39
0900700012051025	178	0900700014433021	61	0900700011867043	354	090110001001 ^a 036	80
0900700012051041	96	0900700014433025	55	0900700011867001	190	090110001001 ^a 037	95
0900700012051040	67	0900700014433007	33	0900700014414032	16	090110001001 ^a 038	41
090110001001 ^a 039	13	0901100010058017	168	0901100010058001	262	0901100010058030	20
090110001001 ^a 001	362	0901100010058033	15	0901100010058009	803	0901100010058029	38
090110001001 ^a 014	936	0901100010058037	38	0901100010058034	33	0901100010058038	38
0901100010058008	333	0901100010058027	38	0901100010058035	29	0901100010058032	15
0901100010058002	213	0901100010058036	21	0901100010058028	35	090110001001 ^a 030	125

De las tablas 3.6.1 a la 3.6.4 se obtiene la población al sumar total de (POB 1) existente en un radio de 500 metros a lo largo del corredor son **91,089** personas, de las cuales la población mayoritaria se encuentra en el área de Iztapalapa.

Para determinar la Demanda potencial (DP) de todo el corredor tomamos en consideración el promedio de viajes es de 2.4 viajes en la ZMVM datos de la encuesta origen destino 2007, el reparto modal en sistemas colectivos microbús es del 65 % encuesta origen y destino 2007, con estos datos podemos determinar nuestra demanda potencial haciendo el producto de los elementos que intervienen.

$DP=91,089*2,4*0.65=142,099$ personas demanda potencial para el corredor

De los resultados de DP para una extensión de 30 km de longitud para una población considerable tomando en cuenta los motivos ya que Iztapalapa es la delegación con un mayor número de pobladores y que el corredor en su extensión territorial el área es perteneciente a esta delegación, a partir de una comparación podemos decir que la demanda de transporte de uso masivo en caso particular el metro línea 12 que utilizan este modo **367,000** pasajeros diarios si tomamos en cuenta una tasa de crecimiento en México es de 1.8 anual a partir de esto podemos realizar el producto y hacer una proyección a futuro **$142,099*1.8=255,778$** personas podemos ver que este resultado a partir de un año se va acercando a la demanda del metro por tal motivo es importante la planificación en sentido de transporte y la familiar para no incrementar de manera acelerada la población ya que sería insuficiente en algún momento la oferta y disminuiría el nivel de servicio

CAPÍTULO 4 REDUCCION DE EMISIONES CONTAMINATES.

4.1. TIPOS DE COMBUSTIBLE

El combustible es un material que tiene la capacidad de liberar su energía al oxidarse con el desprendimiento de calor. Existen varios tipos de combustible como son:

1. De los más utilizados es la **gasolina** que es la mezcla de hidrocarburos derivado del petróleo
2. **Diésel** conocido como gasóleo es un hidrocarburo líquido formado por parafinas
3. **Etanol** es un compuesto químico a partir de la fermentación de azúcares maíz cebada y el trigo.
4. **Electricidad** utilizada por medio de pilas se encuentra en vehículos eléctricos.
5. **GLP** gas licuado de petróleo, es la mezcla de gases livianos que está conformado del etanol y butanol
6. **Gas natural** fuente no renovable que se encuentran en el subsuelo marino.
7. **Hidrogeno** mezclado con gas natural es combustible alternativo
8. **Biodiesel** es un biocombustible líquido a partir de aceites naturales o grasas animales.
9. **Metanol** es un tipo de alcohol principalmente mezclado con gasolina.

4.2. CONSUMO ENERGETICO

El efecto energético ambiental de retirar en circulación 42 unidades del año 1992 o anteriores que circulan en promedio 150 km por día, el objetivo es introducir 27 vehículos de la RAM 4000 y evaluar los beneficios en el ahorro de combustible y la reducción de emisión de contaminantes.

CALCULO DE EMISIONES PARA UN MICROBUS A GAS LP.

Litros de combustible al año que se consumen unidades en servicio de tipo microbús.

- Rendimiento vehículo 3.5 km/litro
- 150 km por vehículo

Km recorridos al año=150 km*42 vehículos* 26 días *12 meses=**1, 965,600 km**

$$\text{litros de combustible al año totales} = \frac{\text{Km recorridos}}{\text{rendimiento X Km}} = \frac{1,965,600 \text{ km}}{3.5 \text{ km/litro}} =$$

=561,600 litros

Energía consumida.

Conocido como el tipo de combustible gas LP para los vehículos tipo microbús, se obtiene a partir de la relación del poder calorífico inferior (PCI) que es la cantidad de energía que puede desprender por unidad de masa que se produce a una reacción química.

Tabla 4.2.1.Poder calorífico de combustibles Gaseosos, [22].

Combustible	Densidad Kg/m ³	PCI KJ/Kg	PCS KJ/Kg	Combustible	Densidad Kg/m ³	PCI KJ/Kg	PCS KJ/Kg
Gas natural	(*)	39900	44000	Gas Agua	0.711	14000	16000
Gas de hulla	0.5		46900	Gas ciudad	0.65	26000	28000
gas de coquería	0.56	31400	35250	Gas de Agua	0.776	26400	27200
Gas de aire	-----	10000	12000	Propano	506 (litros) 1.85 (g)	46350	50450
Hidrogeno	0.0899	120011	141853	butano	580 (litros) 2.4 (g)	45790	49675

El poder calorífico del GLP se toma **47,063** KJ/Kg, que es GLP es un compuesto de gas propano y butano en la tabla 3.2.1 no contamos con este dato se toma a partir de investigación del PCI para el Gas licuado.

Temperatura ambiente 20 °C Densidad del estado líquido 730 kg/m³ o 0.73 kg/L

Calculo de la Energía.

Energía=PCI*Densidad del combustible*Litros combustible totales al año.

$$\text{Energía}=47063 \text{ kJ/Kg} * 0.73 \text{ Kg/L} * 561600 \text{ L} = 1.92 \times 10^{10} \text{ KJ} \left(\frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} \right) = \mathbf{1.92 \times 10^{13} \text{ J}}$$

Para poder determinar las emisiones CO₂ partimos a la tabla 4.2.2 de factores de emisión CO₂ que se mide **(CO₂/TJ)**.

Tabla 4.2.2. Factores de emisión CO₂, [23].

GLP	62.436
Gasolinas	68.607
Diésel	73.326
Gas Natural	55.820

Tabla 4.2.3 Fracción de carbono oxidado, [23].

Carbón	0.98
Petróleo y Productos	0.99
Gas	0.995
Peat para generación eléctrica	0.99

Procedimiento: hacer una conversión de Joule a Tera Joule para tener las mismas unidades al realizar los cálculos.

1. 1 TJ equivale a $1 \cdot 10^{12}$ Joules

Entonces la relación, Combustible consumido= $1.92 \times 10^{13} \text{ J} \cdot (1\text{TJ}/1 \cdot 10^{12}\text{J}) = \mathbf{19.2\text{TJ}}$

Para calcular las emisiones de monóxido de carbono CO₂ aplicamos la siguiente relación de la Convención Marco del Cambio Climático de las Naciones Unidas.

EmisionesCo₂ = \sum_j (combustible consumido j) * (factor de emisión j) * (fracción oxidada j) * (44/12).... [23].

EmisionesCo₂ = $19.2\text{TJ} \cdot 62.436\text{CO}_2/\text{TJ} \cdot 0.995 \cdot (44/12) = \mathbf{4373.51}$ toneladas de CO₂

CALCULO DE EMISIONES PARA VEHÍCULOS RAM 4000 A GAS NATURAL.

Litros de combustible al año que se consumen.

- **Rendimiento vehículo 4.5 km/litro**
- **150 km por vehículo**
- **Conforme el supuesto que se circule los 365 del año por ser unidades nuevas**

Km recorridos totales al año = $150 \text{ km} \cdot 27 \text{ vehículos} \cdot 365 \text{ año} = \mathbf{1, 478, 250 \text{ km}}$

litros de combustible al año $\frac{1,478,250\text{km}}{4.5 \text{ km/litro}} = \mathbf{328, 500 \text{ litros año.}}$

Tabla 4.2.1. Poder calorífico de combustibles Gaseosos, [22].

Combustible	Densidad Kg/m ³	PCI KJ/Kg	PCS KJ/Kg	Combustible	Densidad Kg/m ³	PCI KJ/Kg	PCS KJ/Kg
Gas natural	(*)	39900	44000	Gas Agua	0.711	14000	16000
Gas de hulla	0.5		46900	Gas ciudad	0.65	26000	28000
gas de coquería	0.56	31400	35250	Gas de Agua	0.776	26400	27200
Gas de aire	-----	10000	12000	Propano	506 (litros) 1.85 (g)	46350	50450
Hidrogeno	0.0899	120011	141853	butano	580 (litros) 2.4 (g)	45790	49675

$$\text{Energía} = 42275 \text{ kJ/Kg} \times 0.73 \text{ Kg/L} \times 328,500 \text{ L} = 9.568 \times 10^9 \text{ KJ} \left(\frac{1000\text{J}}{1 \text{ kJ}} \right) = \mathbf{9.568 \times 10^{12} \text{ J}}$$

Para poder determinar las emisiones CO₂ partimos a la tabla 4.2.2 de factores de emisión CO₂ que se mide (**CO₂/TJ**)

Tabla 4.2.2 factores de emisión CO₂, [23].

GLP	62.436
Gasolinas	68.607
Diésel	73.326
Gas Natural	55.820

Tabla 4.2.3 Fracción de carbono oxidado, [23].

Carbón	0.98
Petróleo y Productos	0.99
Gas	0.995
Peat para generación eléctrica	0.99

Conversión $9.568 \times 10^{12} \text{ J} \cdot (1 \text{ TJ} / 1 \cdot 10^{12} \text{ J}) = \mathbf{9.56 \text{ TJ}}$

Emisiones $\text{Co}_2 = 9.56 \text{ TJ} \cdot 55.820 \text{ CO}_2/\text{TJ} \cdot 0.995 \cdot (44/12) = \mathbf{1955.03 \text{ toneladas de CO}_2}$

Para calcular el total de emisiones contaminantes de un vehículo utilizamos las siguientes relaciones conforme a los reglamentos Centro virtual de cambio climático de la ciudad de México.

1. Para las Emisiones metano (CH_4) = km recorridos * factor de emisión en g/km * 21
2. Para las Emisiones óxido de nitrógeno (N_2O) = km recorridos * factor de emisión en g/km * 310.

Las emisiones equivalentes de CO_2 se calcula de acuerdo a la fuerza radiactiva de CH_4 y Del N_2O determinada en la metodología basada en Intergo vernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Tabla 4.2.4. Factores de emisión de CH₄ y N₂O, [23].

	Año de incorporación en México	CH ₄	N ₂ O
		g/Km	g/Km
Auto privado taxi y combi diésel (1)			
Control avanzado	1998 en adelante	0.01	0.007
Control moderado	1994-1997	0.01	0.01
Sin Control	anteriores a 1994	0.01	0.014
Auto privado, taxi y combi a GLP (4)			
Control avanzado	1993 en adelante	0.03	NAV
Sin Control	anteriores a 1993	0.18	NAV
Auto privado, taxi y combi GNC (5)			
Control avanzado	1993 en adelante	0.7	NAV
Sin Control	anteriores a 1993	3.5	NAV
Microbús a Diésel(2)			
Control avanzado	1998 en adelante	0.01	0.024
Sin Control	1994-1997	0.01	0.063
sin control	anteriores a 1994	0.01	0.031
Microbús a GLP (4)			
Control avanzado	1993 en adelante	0.03	NAV
Sin Control	anteriores a 1991	0.18	NAV
Microbús a GNC(5)			
Control avanzado	1993 en adelante	0.7	NAV
Sin Control	anteriores a 1991	3.5	NAV
Autobús a Diésel(3)			
Control avanzado	1998 en adelante	0.04	0.025
Control moderado	1994-1997	0.05	0.025
Sin control	anteriores a 1994	0.06	0.031

Emisiones de CO₂equivalentes=emisiones CO₂+emisiones de CH₄*21+emisiones de N₂O*310

Para calcular el total de las emisiones utilizamos la tabla 3.2.4 para los factores de emisión de CH₄ y N₂O para vehículos distintos a gasolina.

1. CÁLCULOS DE EMISIONES CONTAMINANTES MICROBÚS GAS LP EQUIVALENTES

$$\text{CH}_4 = 0.180\text{g/km} * 21 * 2, 244, 750 \text{ km} = \mathbf{8,485,155 \text{ g}}$$

Equivalencia en toneladas

$$8,485, 155 \left(\frac{1\text{ton}}{1,000,000\text{g}} \right) = \mathbf{8.4851\text{toneladas}}$$

Emisiones equivalentes de CO₂:

$$\text{Emisiones de CO}_2\text{eq} = \mathbf{4373.51 \text{ toneladasCO}_2} + \mathbf{8.4851 \text{ toneladas}} = \mathbf{4382.0 \text{ ton CO}_2}$$

2. CÁLCULOS EMISIONES CONTAMINANTES RAM 4000 GAS NATURAL EQUIVALENTES.

$$\text{CH}_4 = 0.700\text{g/km} * 21 * 1, 478, 250 \text{ km} = \mathbf{21,730,275 \text{ g}}$$

Equivalencia en toneladas

$$21730275\text{g} \left(\frac{1\text{ton}}{1,000,000\text{g}} \right) = \mathbf{21.73 \text{ toneladas}}$$

$$\text{Emisiones de CO}_2\text{eq} = \mathbf{1955.03 \text{ toneladasCO}_2} + \mathbf{21.73 \text{ toneladas}} = \mathbf{1976.76 \text{ ton CO}_2}.$$

Tabla 4.2.5. Emisiones contaminantes antes y después del cambio de unidades, [23].

Elemento Químico	Microbús	RAM 4000
CO₂	4373.51 toneladas	1955.03 toneladas
CH₄	8.4851 toneladas	21.73 toneladas
N₂O		
CO₂eq	4382.0 toneladas	1976.76 toneladas

De las Emisiones Co2 de los microbuses y vehículos RAM 4000 al hacer el análisis observamos que ha disminuido los niveles de emisiones de uso nocivo los a partir de los resultados $4382.0 - 1976.76 = 2405.24$ toneladas de CO2. Podemos determinar que las emisiones de CO2 se reduce un 54.9 % los motivos la reducción del parque vehicular en circulación, el mejor rendimiento de combustible por km de los vehículos, las tecnologías nuevas que se enfocan al uso de menor contaminación atmosférica.

CAPÍTULO 5 ESTUDIO FINANCIERO.

El siguiente análisis corresponde a la actual organización de la Ruta 91, misma que dejará de constituirse de esta forma. La nueva organización se presenta en el Plan de negocios, mostrado en el capítulo 5. Cabe mencionar que la Ruta 91, no cuenta con un Plan de negocios, en consecuencia: objetivos, misión, visión, organigrama operativo, de entre otros.

5.1. DIRECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

Nombre de la empresa. Unión de propietarios y choferes A.C. Ruta 91.

Razón social. Asociación de Tipo Civil que es integrada por 7 representantes de la ruta que son los que toman las decisiones de nombramiento de la gerencia general así también la integración del cuerpo de trabajo, existe una mesa directiva encargada de la recaudación del ingreso integrada por los mismos concesionarios.

Empleados de la empresa.

- Presidente general
- Secretario general
- Tesorero
- Secretaria
- 41 concesionarios
- 75 choferes

De los 41 concesionarios el 14% son choferes de la ruta, este tipo de organismo fundamentado en el concepto de hombre camión ya que se obtuvieron las concesiones y que son administradas y operadas por el concesionario formando parte de un sindicato de socios de fin común.

Servicio. Transporte público de pasajeros de concesión ruta 91 que opera en área del Distrito Federal, de las que se desprenden las derivaciones:

- Lomas de San Lorenzo

- Consejo Agrarista.

Horario de servicio de 5 a.m. a 10 p.m. de lunes a viernes.

Horario de servicio de 7 a.m. a 9 p.m. de sábado y domingo

.Ubicación de las oficinas centrales. Calle Flor de Orocalli Manzana 25 lote 3, Colonia Lomas de San Lorenzo México DF código postal 09780.

El parque vehicular en servicio regular 42 y en registro de la empresa, la vida útil de las unidades ha dejado de ser rentable.

5.1.3. ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA

Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 Estructura orgánica actual.

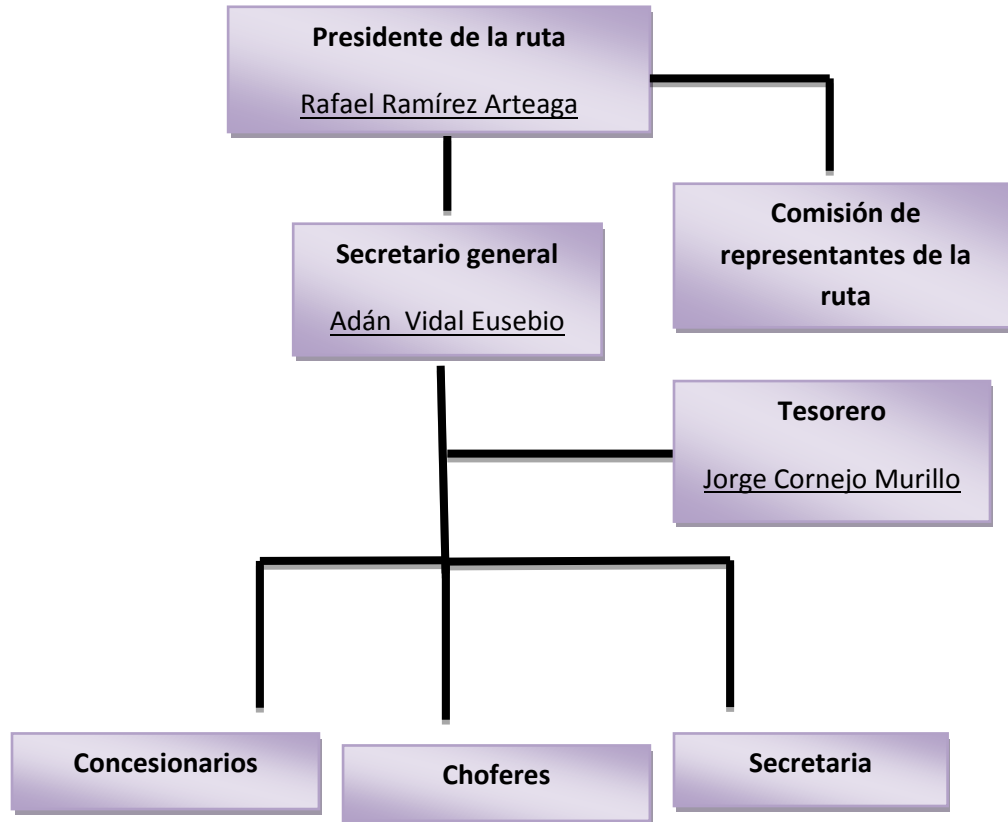


Figura 5.1.3.Organigrama empresarial, [8].

Responsables inmediatos de la empresa.

1. **Presidente.** Rafael Ramírez Arteaga.

Responsable de las actividades del área de transporte de la empresa se encarga de coordinar integrar y orientar al equipo de trabajo, el establecer los objetivos a conseguir conforme a las expectativas de los socios para la estabilidad de la ruta.

Actividades necesarias

- ✓ Informar a los socios de la empresa los movimientos así también como el comportamiento en la operación y las anomalías que perjudican el desarrollo.
- ✓ Corregir las fallas del personal laboral y tomar acciones de mejora.
- ✓ Castigar a los choferes que incumplan los reglamentos y normativas de la empresa.
- ✓ Buscar las áreas de oportunidad que mejoren la rentabilidad de la empresa.
- ✓ Tomar decisiones de personal necesario para cubrir las áreas que se requiera.

2. **Secretario general.** Adán Vidal Eusebio

Responsable tener buenas relaciones de la empresa entre empleados y autoridades, la representación ante las autoridades normativas en materia de tarifas y la que se refiere en querellas y pleitos la obtención de créditos en instituciones bancarias créditos y financiamientos para renovación y adquisición de unidades.

3. **Comisión de representantes de la ruta.**

En cargados de tomar las decisiones de la representación de los mandatos en la elección de la presidencia de la ruta y la elección periódica en plazo de 3 años además de las mejoras

4. **Tesorero** Jorge Cornejo Murillo.

Encargado la coordinación del grupo de personas que se encargan para la recaudación y las aportaciones que hagan los socios de la empresa.

5.1.2. ORGANIGRAMA OPERATIVO.

Organigrama ideal Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 Estructura orgánica actual.

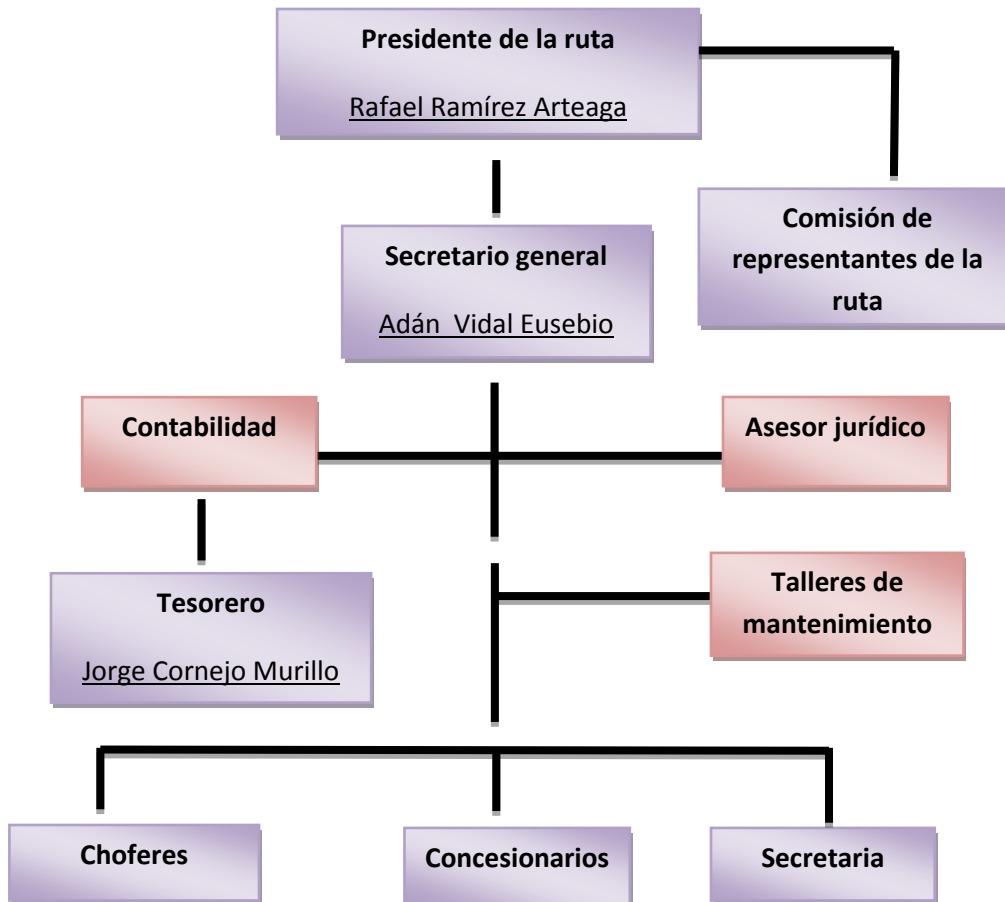


Figura 5.1.2.Organigrama operativo de la empresa, [8].

Para cumplir objetivos es necesario asignar a las áreas los siguientes perfiles.

1. **Asesor Jurídico.** El desempeño de sus responsabilidades el departamento de asesoría jurídica analizara y tramitara documentos, elabora dictámenes o emitirá su opinión legal sobre los aspectos que sean requeridos por la dirección de la empresa

2. **Contabilidad.** Su función principal es aplicar, manejar e interpretar la contabilidad de una organización, con la finalidad de producir informes para la gerencia y para terceros (tanto de manera independiente como dependiente), que sirvan para la toma de decisiones.

Funciones:

Lleva los libros o registros de contabilidad de una empresa, registrando los movimientos monetarios de bienes y derechos. En muchos casos los terceros exigen que dichos informes estén confeccionados o respaldados por un profesional contable.

3. **Talleres de mantenimiento.** Dentro del área de mantenimiento se consideran por lo general dos áreas: el área de servicio y los talleres. En un área de servicio se presentan varios requerimientos en las actividades que afectan la duración del ciclo de servicio, al número de isletas necesarias, a la fuerza laboral y a los surtidores de combustible. Su capacidad estará en función del total de unidades con que cuente el garaje ya que se presta un servicio previamente programado por cada determinada cantidad de kilómetros recorridos. Área de talleres. Dentro de este concepto se consideran cuatro áreas principales, [4]:

- ✓ los talleres,
- ✓ los cajones o espacios donde se efectúan las reparaciones,
- ✓ el almacén
- ✓ espacios de apoyo

Como se encuentran la empresa en formación con una nómina de empleados baja, además del parque vehicular moderado se tomó la formación de la estructura operativa para empezar a conseguir metas objetivos y expansión, a su vez cuando la empresa llega una estabilidad y crecimiento se crean otras áreas especializadas para la como son la de recursos humanos, finanzas, operación, planeación entre las más importantes.

5.2. MONTO DE INVERSIÓN

Tabla 5.2.1 del monto total de inversión del parque vehicular, [32]:

Concepto	
modelo del vehículo	RAM 4000 GAS NATURAL
costo unitario por vehículo	\$ 765,000.00
Enganche	\$ 153,000.00
monto de inversión impuesto	\$ 11,475.00
pago total	\$ 164,475.00
Mensualidad (36 meses)	\$ 25,980.36
seguro (anual)	\$ 28,000.00
tasa de interés	12%
vehículos para adquisición	27
monto total	\$ 20,655,000.00

Los datos de la 5.2.1 los datos se obtuvieron de la concesionaria VANATESA, los planes de pago financiamiento y el costo total del vehículo de diseño.

Tabla 5.2. Pronósticos de renovación de vehículos de manera anual, [8].

periodo	unidades nuevas sustitución	capacidad (plazas)	unidades viejas	plazas
1	6	312	10	400
2	6	312	10	400
3	5	260	10	400
4	6	260	10	400
5	6	260	10	400
total	27	1404	50	1600

5.3. PUNTO DE EQUILIBRIO

Punto de equilibrio anual se calculó a partir de la siguiente relación.

$$PE = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Tarifa unitaria} - \text{costo por pasajero}}$$

El costo por pasajero unitario lo obtuvimos a partir de la relación,

$$\text{Costo por pasajero unitario} = \frac{\text{Costos totales al año}}{\text{Pasajeros promedio al año}}$$

La tarifa unitaria 4.50.

Tabla 5.3.1 Punto de equilibrio anual, [8]:

	año1	año2	año3	año4	año5
Punto de equilibrio (Pasajeros)	106,210.78	106,062.82	105,567.55	105,084.27	104,612.92
costos fijos (\$)	15,641,312.91	16,254,671.37	16,700,724.60	17,164,619.96	17,647,071.13
costo por pasajero unitario (pasajero/\$)	151.77	157.76	162.70	167.84	173.19

El punto de equilibrio nos indica los usuarios que se requieren para que los costos de prestación del servicio sean iguales a los ingresos, con 106,210 pasajeros obtenemos nuestro PE en el primer año.

5.4. INGRESOS

Para determinar los ingresos totales de la empresa se obtuvieron por medio de la demanda promedio por unidad que consiste en 479 pasajeros transportados diariamente tomando una tarifa media de 4.50 pesos, se utilizó este método ya que la empresa no cuenta con registros contables y los métodos de recaudación no tienen un control adecuado, motivos por los cuales determinan en el registro de utilidades no sean las correctas y no se pueda hacer buen uso de los recursos que cuenta la ruta, otro factor que afecta son las fugas de dinero como son los malos manejos de empleados ya que para el cobro de pasaje no se cuenta con sistemas eficiente ni tampoco el de boletaje numerado o de la modernidad del cobro de tarjetas vía electrónicas, de encuestas hechas a esta ruta los sueldos se encuentran alrededor \$200 a hasta los \$ 600 pesos cabe mencionar que este dato cambia considerablemente por motivos criterios de los mismos empleados ya que se sienten amenazados por reglamentación y la restructuración de la ruta. Para determinar el sueldo se tomó el promedio basado en 80 % del personal que el caso de los montos al concesionario por la renta de la unidad son los más coherentes no existe mucha variación de la media aritmética.

Resultados datos importantes para la construcción para esta financiero:

- Horas de servicio de la ruta diario 17 horas
- Horas promedio de trabajo por trabajador 9 horas/día
- 26 días de trabajo por chofer
- 365 días al año en operación
- 42 unidades en servicio al día
- Parque vehicular 50 unidades
- Sueldo promedio 354.81 al día pesos
- Pago de cuenta al concesionario al día 761.54 pesos
- Tarifa promedio \$4.50 pesos
- Longitud del ciclo 30 km
- 5 ciclos al día por unidad

- Kilómetros al año por unidad 46800 km/año
- Rendimiento vehículo 3.5 km /litro
- Precio del gas LP al año en curso 7.32 \$
- Año del parque vehicular 1990- 1992
- Pago de la concesión \$800 pesos por un periodo de 10 años
- Pago de tarjeta \$ 65 pesos semanal
- Pago al personal \$40 pesos semanal
- Pago de uso de suelo \$2700 mensual
- Tenencia \$ 1869 anual
- Pago de revista \$ 2530 pago anual
- Cambio de 6 llantas por vehículo \$10,416
- Renta de oficina \$ 1200
- Mantenimiento correctivo \$ 39,800
- Mantenimiento preventivo \$7,54

Tabla 5.4.1.Ingresos y utilidades, [8]:

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
ingresos totales	\$ 28,245,672	\$ 28,245,672	\$ 28,245,672	\$ 28,245,672	\$ 28,245,672
Utilidad	\$ 5,613,399	\$ 4,720,402	\$ 3,983,525	\$ 3,217,172	\$ 2,420,166
Utilidad X vehículo	\$133,652	\$ 112,390	\$ 94,845	\$ 76,599	\$ 57,623

5.5. GASTOS POR PRESENTACIÓN DEL SERVICIO.

Tabla 5.5.1 Gastos administrativos Actuales, [8]

concepto	año1	año 2	año3	año4	año5
Renta oficina (luz, agua)	\$ 14,400.00	\$ 14,976.00	\$ 15,575.04	\$ 16,198.04	\$ 16,845.96
teléfono	\$ 3,000.00	\$ 3,120.00	\$ 3,244.80	\$ 3,374.59	\$ 3,509.58
sueldo secretaria	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00
sueldos de representantes principales	\$ 80,040.00	\$ 83,241.60	\$ 86,571.26	\$ 90,034.11	\$ 93,635.48
sueldo de concesionarios	\$ 9,897,715.38	\$ 10,293,624.00	\$ 10,705,368.96	\$ 11,133,583.72	\$ 11,578,927.07
sueldo choferes	\$ 4,611,528.15	\$ 4,795,989.27	\$ 4,795,989.27	\$ 4,795,989.27	\$ 4,795,989.27
pago personal	\$ 80,640.00	\$ 80,640.00	\$ 80,640.00	\$ 80,640.00	\$ 80,640.00
despachadores	\$ 193,111.38	\$ 193,111.38	\$ 193,111.38	\$ 193,111.38	\$ 193,111.38
papelería y documentación	\$ 4,800.00	\$ 4,992.00	\$ 5,191.68	\$ 5,399.35	\$ 5,615.32
equipo de oficina	\$ 10,800.00	\$ 11,232.00	\$ 11,681.28	\$ 12,148.53	\$ 12,634.47
TOTALES	\$ 14,929,634.91	\$ 15,514,526.25	\$ 15,930,973.68	\$ 16,364,079.00	\$ 16,814,508.53

Tabla 5.5.2. Costos variables Actuales, [8]. Estos resultados parten de encuestas a concesionarios, choferes y líderes sobre los costos adquiridos de la prestación del servicio así también de la cotización en el mercado en el año en curso.

Concepto	año1	año2	año3	año4	año5
combustible	\$ 4,110,912.00	\$ 4,275,348.48	\$ 4,446,362.42	\$ 4,624,216.92	\$ 4,809,185.59
cambio de llantas	\$ 520,800.00	\$ 541,632.00	\$ 563,297.28	\$ 585,829.17	\$ 609,262.34
mantenimiento correctivo	\$ 1,990,000.00	\$ 2,069,600.00	\$ 2,152,384.00	\$ 2,238,479.36	\$ 2,328,018.53
mantenimiento preventivo	\$ 377,250.00	\$ 392,340.00	\$ 408,033.60	\$ 424,354.94	\$ 441,329.14
consumo de aceites	\$ 40,958.00	\$ 42,596.32	\$ 44,300.17	\$ 46,072.18	\$ 47,915.07
Totales	\$ 7,039,920.00	\$ 7,321,516.80	\$ 7,614,377.47	\$ 7,918,952.57	\$ 8,235,710.67

Tabla 5.5.3. Costos Fijos Actuales, [8]. Estos resultados parten de encuestas a concesionarios, choferes y líderes sobre los costos adquiridos de la prestación del servicio así también de la cotización en el mercado en el año en curso.

Concepto	año1	año2	año3	año4	año5
costos administrativos	\$ 14,929,634.91	\$ 15,514,526.25	\$ 15,930,973.68	\$ 16,364,079.00	\$ 16,814,508.53
seguro	\$ 303,768.00	\$ 315,918.72	\$ 328,555.47	\$ 341,697.69	\$ 355,365.60
uso de suelo	\$ 135,000.00	\$ 140,400.00	\$ 146,016.00	\$ 151,856.64	\$ 157,930.91
concesión	\$ 4,000.00	\$ 4,160.00	\$ 4,326.40	\$ 4,499.46	\$ 4,679.43
revista	\$ 126,500.00	\$ 131,560.00	\$ 136,822.40	\$ 142,295.30	\$ 147,987.11
tenencia	\$ 93,450.00	\$ 97,188.00	\$ 101,075.52	\$ 105,118.54	\$ 109,323.28
Totales	\$ 15,592,352.91	\$ 16,203,752.97	\$ 16,647,769.47	\$ 17,109,546.62	\$ 17,589,794.86

Los costos totales los calculamos de la siguiente manera:

$$CT=CF+CV$$

- CT=Costos totales
- CV=Costos variables
- CF=Costos fijos

Tabla 5.5.4. Costos Totales, [8].

año1	año2	año3	año4	año5
\$ 22,632,272.91	\$ 23,525,269.77	\$ 24,262,146.94	\$ 25,028,499.19	\$ 25,825,505.53

5.6. GASTOS INDIRECTOS.

Tabla 5.6.1. Gastos indirectos, [8]

concepto	año1	año 2	año3
Renta oficina (luz, agua)	\$ 14,400.00	\$ 14,976.00	\$ 15,575.04
teléfono	\$ 3,000.00	\$ 3,120.00	\$ 3,244.80
sueldo secretaria	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00
despachadores	\$ 193,111.38	\$ 193,111.38	\$ 193,111.38
combustible y aceites	\$ 4,151,870.00	\$ 4,317,944.80	\$ 4,490,662.59
reparaciones	\$ 2,367,250.00	\$ 2,461,940.00	\$ 2,560,417.60
seguros	\$ 303,768.00	\$ 315,918.72	\$ 328,555.47
TOTALES	\$7,066,999.38	\$7,340,610.90	\$7,625,166.88

Se debe de considerar el valor que se paga por la renta, luz, pago del personal auxiliar, costo de combustibles y aceites además de las reparaciones y los seguros. Factores indispensables que representan costos que deben de acumularse determinar el costo de producción.

5.7.DEPRECIACION Y AMORTIZACIONES.

Al ser utilizados, o por el mero transcurso del tiempo, los bienes sufren un desgaste, que sin duda alguna disminuye su valor. En consecuencia, esta merma año tras año, es cada vez mayor y debe registrarse contablemente. Esta pérdida de valor se conoce con el nombre de depreciación, amortización o desvalorización. El porcentaje de amortización dependerá de la cantidad de años de vida útil que tenga el bien.

Tabla 5.7.1. Depreciación y Amortización, [8]

Empresa Unión de propietarios y choferes A.C ruta 91				
Concepto	valor	vida útil	depreciación anual	depreciación acumulada
vehículo	\$ 765,000.00	10	\$ 76,500.00	\$ 76,500.00
inmueble (renta)	\$ 144,000.00	50	\$ 2,880.00	\$ 79,380.00
equipos de oficina	\$ 10,000.00	5	\$ 2,000.00	\$ 81,380.00
patio de resguardo(sin terreno)	\$ 180,000.00	50	\$ 3,600.00	\$ 84,980.00
Amortizaciones			\$ 84,980.00	
Amortización acumulada				\$ 322,240.00

Las amortizaciones son reducciones en el valor de los activos o pasivos para reflejar en el sistema de contabilidad cambios en el precio del mercado u otras reducciones de valor.

Tabla 5.7.2. Inversión fija y diferida, conforme a la renovación de unidades [8].

Concepto	0	1	2	3	4	5	Liquidación	Tasas
<u>Inversión Fija</u>	AMORTIZACION							
vehículo (6)	-4590000	918000	918000	918000	918000	918000	0	0.2
<u>Inversión Diferida</u>	DEPRECIACION							
Seguros(6)	-168000	33600	33600	33600	33600	33600	0	0.2
Enganche (6)	-986850	197370	197370	197370	197370	197370	0	0.2
Flujo de Efectivo	-5744850							

5.8. ESTADO DE RESULTADOS.

- ✓ Utilidad bruta=Ingresos-Costos fijos-Costos variables
- ✓ Ingreso gravable=gastos de administración
- ✓ $ISR = \text{Ingreso gravable} * (0.35)$
- ✓ $RUT = \text{Ingreso gravable} * (0.10)$
- ✓ Utilidad neta=Ingreso gravable-ISR-RUT
- ✓ Flujo de efectivo=Utilidad neta

Tabla 5.8.1. Estado de resultados Actual de la empresa [8].

	1	2	3	4	5
Ingresos	\$ 28,245,672.00	\$ 28,245,672.00	\$ 28,245,672.00	\$ 28,245,672.00	\$ 28,245,672.00
Costos Fijos	\$ 842,718.00	\$ 869,226.72	\$ 896,795.79	\$ 925,467.62	\$ 955,286.33
Costos Variables	\$ 7,039,920.00	\$ 7,321,516.80	\$ 7,614,377.47	\$ 7,918,952.57	\$ 8,235,710.67
Utilidad Bruta	\$ 20,363,034.00	\$ 20,054,928.48	\$ 19,734,498.74	\$ 19,401,251.81	\$ 19,054,675.00
Gastos de Administración	\$ 14,929,634.91	\$ 15,514,526.25	\$ 15,930,973.68	\$ 16,364,079.00	\$ 16,814,508.53
Ingreso Gravable	\$ 5,433,399.09	\$ 4,540,402.23	\$ 3,803,525.06	\$ 3,037,172.81	\$ 2,240,166.47
ISR (35%)	\$ 1,901,689.68	\$ 1,589,140.78	\$ 1,331,233.77	\$ 1,063,010.48	\$ 784,058.26
RUT (10%)	\$ 543,339.91	\$ 454,040.22	\$ 380,352.51	\$ 303,717.28	\$ 224,016.65
Utilidad Neta	\$ 2,988,369.50	\$ 2,497,221.22	\$ 2,091,938.78	\$ 1,670,445.05	\$ 1,232,091.56
Flujo de Efectivo	\$ 2,988,369.50	\$ 2,497,221.22	\$ 2,091,938.78	\$ 1,670,445.05	\$ 1,232,091.56

Tabla 5.8.2. Estado de resultados conforme a la renovación de 6 unidades nuevas [8]. Se consideró los ingresos de la empresa de 10 unidades que se van retirar por que la demanda se va adquirir las 6 unidades que se renuevan al año en la ruta.

Concepto	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Ingresos de 10 vehículos		\$9,699,750.00	\$9,699,750.00	\$9,699,750.00	\$9,699,750.00	\$9,699,750.00
Costos Fijos de 6 vehículos		\$232,674.00	\$241,961.76	\$251,621.03	\$261,666.67	\$272,114.14
Costos Variables de 6 vehículos		\$466,050.96	\$484,693.00	\$504,080.72	\$524,243.95	\$545,213.70
Utilidad Bruta		\$9,001,025.04	\$8,973,095.24	\$8,944,048.25	\$8,913,839.38	\$8,882,422.16
Gastos de Administración		\$1,997,082.41	\$2,076,965.71	\$2,160,044.33	2246446.107	2336303.951
Gastos Financieros		\$1,870,560.00	\$1,870,560.00	\$1,870,560.00		
Depreciación vehículo		918000	918000	918000	918000	918000
Amortización		33600	33600	33600	33600	33600
Ingreso Gravable		\$4,181,782.63	\$4,073,969.54	\$3,961,843.92	\$5,715,793.27	\$5,594,518.21
ISR (35%)		\$1,463,623.92	\$1,425,889.34	\$1,386,645.37	\$2,000,527.65	\$1,958,081.37
RUT (10%)		\$418,178.26	\$407,396.95	\$396,184.39	\$571,579.33	\$559,451.82
Utilidad Neta		\$2,299,980.45	\$2,240,683.25	\$2,179,014.15	\$3,143,686.30	\$3,076,985.01
Amortización y Depreciación.		951600	951600	951600	951600	951600
Flujo de Efectivo	-5744850	\$3,251,580.45	\$3,192,283.25	\$3,130,614.15	\$4,095,286.30	\$4,028,585.01

Formulas:

- ✓ Utilidad bruta=Ingresos-Costos fijos-Costos variables
- ✓ Ingreso gravable=gastos de administración-gastos financieros- depreciación y amortización
- ✓ ISR=Ingreso gravable*(0.35)
- ✓ RUT=Ingreso gravable*(0.10)
- ✓ Utilidad neta=Ingreso gravable-ISR-RUT
- ✓ Flujo de efectivo=utilidad neta+ Amortización y depreciación

5.9. RAZONES FINANCIERAS.

Tabla 5.9.1. Razones financieras [8].

relación correspondiente	Formula	Calculo	base de comparación	evaluación
Razones de liquidez				
Razón circulante	AC/PC	2.7	2 veces	bueno
rentabilidad				
utilidad bruta de operación	utilidad bruta de operación/ventas	92.8%	10 %	bueno
costo total de producción de ventas	costos total de producción/ventas	43.1%	60%	insatisfecha
margen de utilidad	Utilidad. neta después de impuesto/ventas	23.7%	8%	bueno

Se realizó el cálculo de algunas razones financieras y parten de:

La razón circulante sirve para medir la solvencia a corto plazo, e indica a corto plazo se encuentran cubiertos por activos que se espera que se conviertan en efectivo en un periodo más o menos igual al del vencimiento de las obligaciones.

- **Activos circulantes (AC)** que consisten en es el dinero que una empresa tiene disponible para usar en cualquier momento (el dinero que tiene en las cajas y bancos, las existencias, las deudas de los clientes. **AC=\$840,966.00**
- **Pasivos circulantes (PC)** formado por deudas contraídas por la empresa para financiar su activo circulante que son exigibles a corto plazo con vencimiento inferior al año .**PC=\$311,760.00**

Utilidad bruta de operación es un cálculo contable importante para evaluar el desempeño y tomar decisiones y por los accionistas y los acreedores para medir el potencial de ganancias de una empresa. La utilidad de operación se obtiene de las operaciones de negocio principal de la compañía, dejando fuera los pagos de intereses y de impuestos.

- **Ventas** se consideró los ingresos de la empresa a partir del servicio regular de 10 unidades que se van retirar en los días de servicio al año. **Ventas=\$9,699,750**
- **Utilidad bruta** se consideró del estado de resultados determinada de los ingresos de la empresa y la diferencia de los costos fijos y variables. **Utilidad b=\$9,001,025.04**

Costo total de producción comprenden entre otros, los intereses, los salarios para los trabajadores, los precios pagados por materia prima, la renta de la tierra, y así sucesivamente.

- **Costo total de producción.** Se consideró como el ingreso gravable ya que cuenta además de los costos totales los gastos financieros y de administración. **CTP=\$4,181,782.63**

Margen de utilidad es una proporción de utilidades importante que muestra qué tan eficientemente la compañía puede convertir ventas en ganancias netas.

- **Utilidad neta.** Se consideró a partir del estado de resultado la utilidad neta, que se desarrolla a partir del ingreso gravable y la diferencia del ISR y RUT. **Utilidad Neta=\$2,299,980.45**

CAPITULO 6 PLAN DE NEGOCIOS RUTA 91.

Un plan de negocios es un instrumento para documentar el propósito de un proyecto y cada uno de sus aspectos. Puede ser utilizado para comunicar planes las estrategias y las tácticas, también sirve para la obtención de créditos. En su estrategia aumenta la probabilidad de éxito en una nueva empresa o mejora el rendimiento **[30]**.

Se puede describir en forma general de la siguiente manera **[31]**:

- El plan de negocios como la serie de pasos para la concepción y el desarrollo de un proyecto.
- Un sistema de planificación para alcanzar metas determinadas.
- una recolección organizada para facilitar la toma de decisiones.
- una guía para canalizar los recursos existentes.

Contenido de un plan de negocios.

1. Análisis de la industria
2. Análisis de mercado
3. Productos y servicios
4. Descripción de negocios
5. Estrategia de marketing
6. Administración. Operaciones y organización.
7. Plan financiero.
8. Plan de implementación
9. Plan de contingencia
10. Resumen ejecutivo

6.1. PLAN DE NEGOCIOS.

6.1.2. RESUMEN EJECUTIVO.

Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91, es una empresa de transporte urbano en la prestación de servicio de pasajeros de uso público en el D.F. , que trabaja 365 días al año, los horarios de servicio son de lunes a viernes de 5:00 a.m. a 22:00 p.m. al día se cubren 17 horas de trabajo y a la semana 85 horas totales, en caso los fines de semana los horarios de servicio parten de las 7:00 a.m. a 21.00 p.m. cubriendo un total de 28 horas de trabajo, el servicio es proporcionada por dos rutas alternativas que completan el mismo origen y destino llamadas Consejo Agrarista y Lomas de San Lorenzo pertenecientes a la delegación de Iztapalapa , la empresa está integrada por 7 representantes que toman las decisiones de empresa, con un total de 75 choferes y 56 unidades de las cuales 42 prestan el servicio regular, de 41 concesionarios registrados el 14 % son choferes de la ruta. Nuestra visión es ser una empresa lucrativa y estable con una ganancia neta anual 19.70 %, ser una empresa que se mantenga en una línea una estructura sólida en el mercado y brinde la mejor calidad a nuestros usuarios.

El ingreso previsto para el año que termina es de 28, 245,672.00 pesos que se reparten en los sueldos y gastos operativos de los cuales la utilidad neta es de \$24, 642,849 pesos, el ingreso promedio mensual actual de la empresa es de \$463,703.26 pesos de cuales por vehículo se tiene un ingreso \$ 11,040.55, con base de los datos proyectados de la empresa, se requiere una línea de crédito para la renovación del parque vehicular con un monto de inversión \$ 20, 655,000 pesos. Mientras la renovación se tiene un costo por vehículo 765,000 pesos, se plantea que adquiera después del periodo 5 el 15 % adicional del parque vehicular para tomar medidas contingentes por reparaciones, fallas mecánicas.

Los gastos de operación el primer año incluyen:

- Gastos administrativos 14,978, 594.91 pesos.
- Consumo de combustible y cambio de aceites 4, 631,712 pesos.

- Mantenimiento correctivo, preventivo y cambio de neumáticos 2, 888,050 pesos.
- Seguros 303,768 pesos.
- Impuestos concesión, tenencia, uso de suelo pago anual 358,950 pesos.

Los volúmenes actuales de la ruta 91 se basan en estudios de ascensos y descensos de los cuales tenemos que 6, 276,816 pasajeros se movilizan al año, es un hecho que la demanda cambia conforme el tiempo como la tasa de crecimiento y la demografía de la zona. El principal mercado y meta de la empresa son las zonas de uso escolar .Los rangos de edad.

- 12-15 año- secundaria
- 15-18 años-bachillerato
- 18-25 años licenciatura

6.1.3. DESCRIPCIÓN DE NEGOCIOS.

Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91, es una empresa de transporte urbano en la prestación de servicio de pasajeros de uso público, trabaja 365 días al año, el servicio es proporciona por dos rutas alternativas Consejo Agrarista y Lomas de San Lorenzo en la delegación de Iztapalapa.

Horarios de servicio:

- Lunes a Viernes de 5:00 a.m. a 22:00 p.m.
- Sábados y domingos las 7:00 a.m. a 21.00 p.m.

Visión. Busca ser una empresa que brinde un servicio público de pasajeros sustentable en ámbito local urbano mejorando la imagen y la movilidad. Mediante una administración sólida y rentable, que brinde la mayor seguridad a los viajeros todo ello de la mano de las normas vigentes y reglamentos en función de la satisfacción del pasajero. Ser una empresa lucrativa y estable con una utilidad neta anual 19.70 %, ser una empresa que mantenga en una línea y una estructura sólida en el mercado.

Declaración de misión. Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91, es la de brindar el servicio público de pasajeros en el área de transporte urbano, con la colaboración de una estructura sólida de socios y concesionarios, brindando un servicio de calidad satisfaciendo las necesidades de los usuarios.

Declaración Ética. Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91, está dedicada a la prestación de servicio público de pasajeros de la mano de un equipo de trabajo en capacitación constante de manejo confiable y seguro, buscando que nuestros usuarios se sientan en las mejores condiciones de la mano de una tarifa accesible.

Metas: primeros 30 días.

- Mejorar en los tiempos de recorrido
- Tener velocidades promedio alrededor de los 20 km/h.
- Detectar flaquezas y tomar medidas de mejora.
- Realizar los recorridos establecidos conforme al itinerario.

Metas: primeros 60 a 90 días.

- satisfacer nuestra demanda partiendo como referencia de los resultados de estudios previos de cuantificación de la demanda y buscando que los usuarios se sientan atraídos, con la mejora en operación de la ruta.

Metas: Primer año.

- Incrementar los ingresos de la empresa de la mano de las nuevas unidades en circulación de tecnología de punta y la capacitación de personal.
- La adquisición de más parque vehicular ya que la tasa de crecimiento poblacional aumenta.
- Enfocar el desarrollo de empresa con alternativas de nuevos socios y prestar unidades para el uso de publicidad

Legal. Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91. Es una empresa enfocada al transporte público de pasajeros de concesión, Asociación de Tipo A.S, que está

integrada por un número de representantes facultados en la toma de decisiones de nombramientos de la gerencia general así también la integración del equipo de trabajo, constituida por una mesa directiva encargada de la recaudación. Este tipo de organismo fundamentado en el concepto de hombre camión ya que las concesiones son administradas y operadas por el concesionario formado parte un sindicato de socios.

6.1.4. SERVICIOS.

Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91. Es una empresa que presta servicios en la zona de Iztapalapa, Cuenta con un parque vehicular de 56 unidades de las cuales 50 son de tipo microbús, las 6 restantes son de tipo minivan estos vehículos no son rentables por su baja capacidad vehicular y se busca que se retiradas para el servicio de la ruta, de las unidades que dan el servicio diario son un total de 42 las demás están para la suplencia , desperfecto o días que no pueda circular algún vehículo y que no afecte la oferta y el servicio en forma regular a lo largo del día.

- **Servicio.**
 - Transportación de pasajeros de uso público.
- **Equipo.**
 - Parque vehicular año de registro de 1991 al 1992 vida útil rebasada
 - Planes de adquisición en un periodo no mayor a 5 años, 27 vehículos de la marca Dodge RAM 4000 de gas natural con una longitud total de 8.6 metros de largo y una capacidad vehicular de 52 usuarios.

Los Costos de inversión

Para la renovación del parque vehicular se tiene un costo por vehículo 765,000 pesos, la renovación total parte la inversión 20, 655,000 pesos, se plantea que adquiera después del periodo 5 el 15 % adicional del parque vehicular para tomar medidas contingentes por reparaciones, fallas mecánicas y que el servicio se realice en forma regular.

Ingresos actuales de la Empresa

Los costos totales son cubiertos por el servicio de trasportación de pasajeros mediante recaudación del monto de los vehículos que brindan el servicio, con 46,800 kilómetros de recorrido al año y un ingreso anual de 28, 245,672.00 pesos destinados a cubrir dichos gastos.

- Ingreso mensual promedio por vehículo 11,040.55 pesos
- Ingreso anual promedio por vehículo 132,486 pesos

Costos del servicio

Los ingresos calculados conforme a la tarifa promedio de 4.50 y la demanda diaria por unidad en un periodo de un año.

Los gastos de operación actuales de la empresa en el primer año incluyen:

- Gastos administrativos que incluyen sueldos trabajadores, renta de oficinas, pago de personal, papelería y documentación 14,978, 594.91 pesos.
- Consumo de combustible y cambio de aceites de 42 unidades a gas LP a partir del primer incurre en un gasto 4, 631,712 pesos.
- Mantenimiento correctivo, preventivo y cambio de neumáticos en el primer año de incurre en un gasto 2, 888,050 pesos.
- Seguros 303,768 pesos.
- Impuestos incluyen concesión, tenencia, uso de suelo pago anual incurren en un gasto de 358,950 pesos.

Punto de equilibrio por vehículo en el año es de **106,670** pasajeros a partir de ahí los gastos de operación se equilibran con los ingresos.

Expansión y rediseño de la ruta

Después de los 5 años se renovara completamente el parque vehicular con un total de 27 unidades, se espera un crecimiento continuo que permitirá trasladar

anualmente a un total 4, 035,096 personas, integrando mejoras tecnológicas en vehículos y sistemas de cobro más eficiente.

Costos de operación año 1 renovación total del parque vehicular.

- Consumo de combustible y cambio de aceites de 27 unidades a gas natural a partir del primer incurre en un gasto 1, 734,997.32 pesos.
- Mantenimiento correctivo, preventivo y cambio de neumáticos en el primer año de incurre en un gasto 91,416 pesos.
- Patio de resguardo renta que va desde los 180,000 pesos anuales.
- Seguros que van desde los 756,000 pesos en el primer año.
- Impuestos incluyen concesión, tenencia, uso de suelo pago anual incurren en un gasto de 193,833.00 pesos.
- Gastos administrativos que incluyen sueldos trabajadores, renta de oficinas, pago de personal, papelería y documentación 14,978, 594.91 pesos

Cambios en costos de operación y utilidad de la empresa

Además del incremento de los insumos y los gastos de prestación de servicio a partir de la inflación anual del 4.00 % de, a la par los ingresos aumentan con la renovación del parque vehicular ya que los gastos de operación se reducen tomando en cuenta que se hacen ajuste de la tarifa periódica de acuerdo a los estatutos de Gobierno.

Perfiles de usuarios por motivos de viaje ruta 91:

- Ir al trabajo
- Regreso a casa
- estudiantiles
- Consumo y servicios
- Diversión
- Atención medica

6.1.5. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA.

Efecto económico de industria del transporte Existen muchas formas en el que transporte es determinante en la economía tanto para movilizar a personas a centros de trabajo o también en la generación de empleos por medio de la construcción de infraestructura ya que la es la base del mejoramiento de las condiciones de movilidad , otras formas son las personas que se encuentran indirectamente relacionadas con el transporte como son las que movilizan los bienes de consumo y todo a aquello que permite la vida más fácil al cliente que retribuyen en la utilidad permitiendo el crecimiento económico de la industria.

La economía del país se divide en tres rubros como es el sector primario, secundario y el terciario, en caso del sector terciario se agrupan actividades encaminadas a servicios un ejemplo es el transporte por medio del PIB que es el indicador de la importancia económica de la producción de bienes y servicios por las empresas, es la suma de todos los bienes y servicios producidos dentro de las fronteras del país.

El PIB puede ser visto:

1. como el número de trabajadores multiplicado por el producto promedio o producción por trabajador.

El PIB se compone de 9 grandes divisiones.

- Agropecuario.
- silvicultura y pesca Minería
- Industria Manufacturera
- Construcción
- Electricidad, gas y agua
- Comercio, restaurantes y hoteles
- **Transporte, almacenaje y comunicaciones**
- Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler
- Servicios comunales, sociales y personales

En caso del rubro del Transporte, Almacenaje y Comunicaciones, comprende establecimientos, públicos y privados, cuya actividad principal se relaciona con el traslado de personas y el movimiento de mercancías, tanto en el interior, como hacia y desde el exterior del país, ya sea a través del ferrocarril, por carretera, por aire o por la vía marítima.

Tabla 6.1.5 Producto interno bruto trimestral en transporte, correo y almacenamiento, año 2013 [10].

Millones de pesos					
Sector	Año 2013				
	I	II	III	IV	Anual
Producto interno bruto, a precios de mercado	15 659 556	15 921 660	16 111 808	16 724 584	16 104 402
Impuestos a los productos, netos	615 118	481 699	639 683	647 164	595 916
Transportes, correos y almacenamiento	959 232	997 830	1 006 070	1 025 654	997 196

El crecimiento el PIB se produce mediante un aumento en la fuerza de trabajo en el incremento de la productividad con un mayor número de empleados elevara el monto de la producción, o bien la mayor productividad con igual número de trabajadores.

Tabla 6.1.6. Red de transporte de pasajeros en la ciudad de México, [10]

Principales características de la red de transporte de pasajeros en la ciudad de México						
Periodo	Rutas	Autobuses en operación		Personal ocupado	Miles de pasajeros transportados	Miles de Kilómetros recorridos
		Lunes-viernes	Sábado-domingo			
2009	91	914.083	480.25	4422.833	465.57539	154.2741935
2010	94	876.833	509.9166	4368.8333	425.93842	163.3564343
2011	94	777.916	530.75	4345.4166	402.57684	154.9379538
2012	94	605.833	440.0833	4222.5833	366.69725	122.793536
2013	96	627.666	422.9166	4109.9166	411.87660	129.671659

Como podemos observar en la tabla 6.1.6. Tenemos el registro de las rutas que brindan servicio de pasajeros a partir del año 2009, el número de autobuses además de los pasajeros transportados esto permite hacer un estimado de la utilidad anual de la industria de la transportación de pasajeros.

Tabla 6.1.7. Parque vehicular, kilómetros de carretera y población total, [10].

Actividades	Distrito Federal
Población total(2010)	8,851,080
Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2013	4,593,710
Vehículos de motor registrados en circulación (excluye motocicletas), 2013	4,695,863
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2013	31,047
Longitud de la red carretera (kilómetros), 2010	101

Algunos datos relevantes que permiten la operación como es vehículos en circulación, la oferta en infraestructura como el kilometraje en carreteras que permite la operación del servicio además de la población total que permite hacer un estimado la demanda.

La industria del transporte.

Tabla 6.1.8. Red de transporte de pasajeros en la ciudad de México, en el año 2014, [10]

Periodo	Camiones para pasajeros		
	Total	Públicos	Particulares
2014			
Enero	343 999	156 295	187 704
Febrero	344 575	156 557	188 018
Marzo	345 172	156 828	188 344
Abril	345 790	157 109	188 681
Mayo	346 427	157 399	189 028
Junio	347 114	157 711	189 403
Julio	347 745	157 997	189 748
Agosto	347 745	157 997	189 748

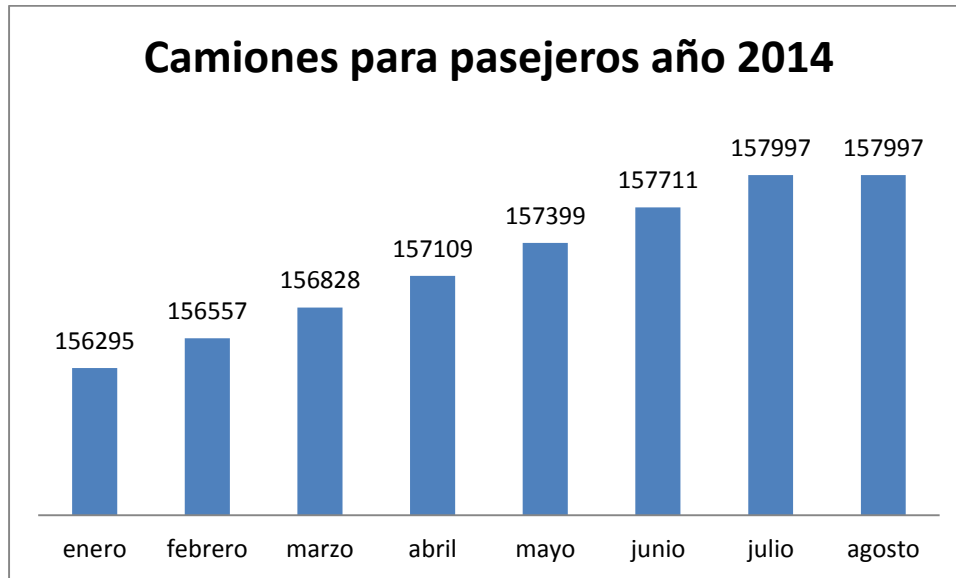


Figura 6.1.5. Incremento en el parque vehicular de camiones de pasajeros, [10].

Podemos observar en la gráfica 6.1.5 tenemos una tendencia ascendente en el crecimiento del parque vehicular mensual esto genera mayor oferta en el servicio público de trasportación de pasajero

La industria del transporte es un sector regulado por el gobierno algunas leyes incluyen en el reglamento tránsito metropolitano.

- Artículo 5 contiene el obedecer los sistemas de control y el respetar las jerarquías y los límites de velocidad, además de las sanciones.
- Artículo 6 normativas sobre hábitos de conducción en vías de circulación y el respetar la infraestructura así también como los peatones
- Artículo 13 prohibiciones de lo que no se debe de hacer en una vía publica
- Artículo 19 referente al transporte público que no se deben usar vehículos para hacer uso de prácticas de servicio

El capítulo 3

- Artículo 22 referente a la documentación que acredita el conductor, la reglamentación en vías exclusivas y de circulación en tránsito mixto

además los hábitos que norman la seguridad del usuario, y las sanciones a que se acreditan.

- Artículo 23 prohibiciones a los vehículos de transporte público.

Barreras de entrada y crecimiento de la industria.

Las barreras de entrada y crecimiento principales en la industria son:

- **Costo de capital** la adquisición de vehículos y mejorar infraestructura de la empresa hace de la entrada y el crecimiento un desafío.
- **Recursos humanos.** Vehículos nuevos y el crecimiento de la estructura operativa debe ser suficiente para atraer a usuarios nuevos, conductores capacitados es un plus en la calidad, enfocada en su mayoría a usuarios jóvenes que buscan llegar a su destino.
- **Percepción del usuario** para ser una empresa de transporte publica de pasajeros atractiva que satisface permanentemente las necesidades del cliente promedio, se necesita ajustar la frecuencia de paso en HMD y HV entre 5 y 10 minutos respectivamente.

Efecto de la innovación tecnológica

Probablemente de lo más importante en la industria es la innovación en la tecnología que mejore la calidad del servicio y permita mayor seguridad al pasajero a lo largo de su trayecto, en los últimos años varias empresas han tomado la medida implementar tecnología a sus vehículos tales como son montar cámaras de vigilancia en vehículos, GPS que permitan localizar al vehículo y las rutas que siguen, ITS enfocados en el sistema de seguridad pasiva del vehículo, puertas que registren al ascenso y descensos de usuarios y la cantidad que suben a cada una de las unidades.

De las propuestas que se deben implementar en la ruta 91:

1. Sistema de alcancías mecánicas –es importante esta medida eficiente el sistema de cobro con el fin de reducir los tiempos, además de evitar malos manejos de los choferes por el manejo de dinero de la empresa.
2. Cámaras de vigilancia-reducir el número de asaltos.
3. GPS- monitoreo constante de la ruta y seguir un itinerario.
4. Adaptar sistemas de seguridad pasiva a los vehículos que permitan mayor respuesta en caso de accidentes.

6.1.6. ANÁLISIS DEL MERCADO.

La industria de transporte público en Distrito Federal de uso terrestre.

Se caracteriza en brindar servicios de transportación de pasajeros entre las que se encuentran el microbús, buses, trolebuses, Metrobús, RTP, Taxis, Moto Taxis etc. El transporte público en el sistema colectivo representa el 65 % en viajes realizados sin tomar en cuenta transporte de uso privado, por lo regular es el primer viaje que se realiza de un modo de transporte a es el colectivo ya que se tiene mayor accesibilidad y existen un número considerable de rutas.

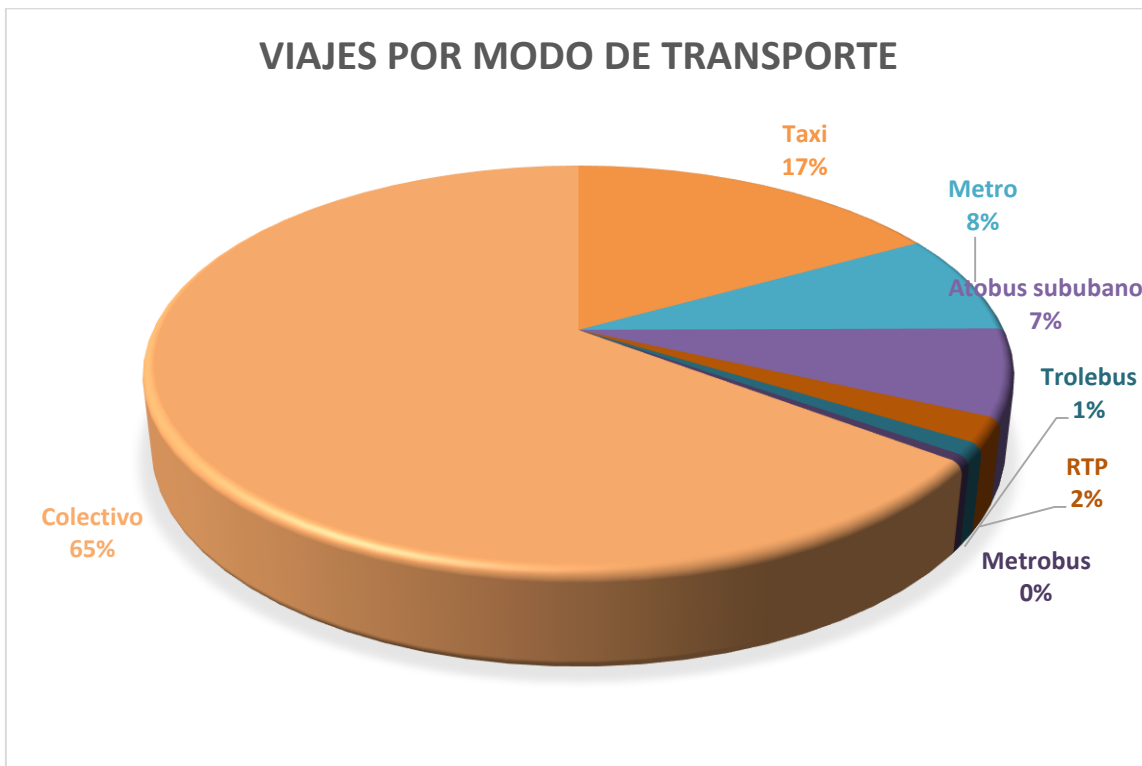


Figura 6.1.6 Reparto modal en transporte público DF, [17].

Tendencias económicas

A partir de los primeros años el transporte ha evolucionado desde vehículos con una capacidad limitada hasta llegar a las pecceras que actualmente se han mantenido a lo largo del tiempo las problemáticas de estos modos son la vida útil que se ha rebasada que lleva a un costo económico elevado de manteniendo. El

transporte colectivo es el modo principal de movilidad de clase económica media baja.

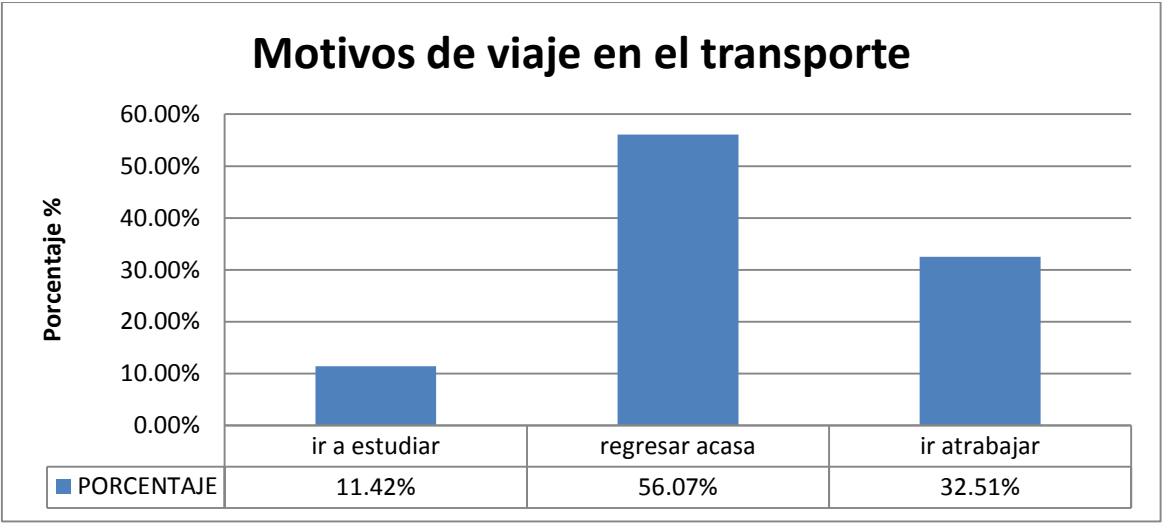


Figura 6.1.7 Porcentaje de viajes en el DF, [17].

Motivos principales de viaje en DF.

Principalmente los motivos de viaje son el regreso a casa parte del 56.07 % más de la mitad de la muestra pone como principal esta opción, es importante hacer un análisis de este tipo ya que puede ofrecer alternativas de movilidad, paradas establecidas y horarios de servicio especiales, en caso de ruta 91 que su mayor demanda la encontramos en motivo de estudiar se puede ajustar para hacer un tipo de descuento y tener mayor captación de usuarios esto con lleva un ingreso económico a la ruta.

La naturaleza de la industria de transportación de pasajeros terrestre

Es e brindar un servicio que satisfaga la demanda sin que se vea rebasada ni que disminuya el nivel de servicio, uno de los ejemplos más claros son las empresas que mantienen una línea de renovación y evolución son las tipo corredor las rutas de transporte público que formalizaron sus operaciones forman parte de los corredores más importantes de las cuales se destacan:

1. COPESA- **Corredor periférico S.A de C.V**
2. COVILSA- **Corredor Villa-Lomas S.A.**
3. CONGESA- **Corredor Nueva Generación S.A**
4. COVITENI- **Corredor Viga Tepito Nueva Imagen S.A.**
5. GRUPO RUANO
6. COREVSA- **Corredor Revolución S.A. de C.V.**

Estas empresas parten de la estructura de hombre camión y asaciones de carácter civil mediante la concesión brindan el servicio, mejorando su infraestructura y operación dan servicio a lo largo de los puntos más importantes. Es importante tomar como ejemplos este tipo de empresas ya que ruta 91 parte del mismo concepto de una ruta de concesión en búsqueda de formalizar operaciones, consolidarse en el mercado y la de brindar un servicio de transportación de pasajeros enfocado alimentar a sistemas de uso masivo.

Tendencias del mercado ruta 91. Los transportes más utilizados en base a las encuestas realizadas es el GMT y la ruta 91 Taxqueña en relación a los orígenes las personas que utilizan el GMT son las persona que viene de constitución y de Tláhuac oriente y algunos casos occidente

Tabla 6.1.9. Reparto Modal, [8].

Primer modo de transporte	usuarios %	Número de usuarios
Micro	77%	23
Auto	13%	4
Bicicleta	3%	1
Microbús Providencia	3%	1
Metro Constitución	3%	1
Total muestra	100%	30

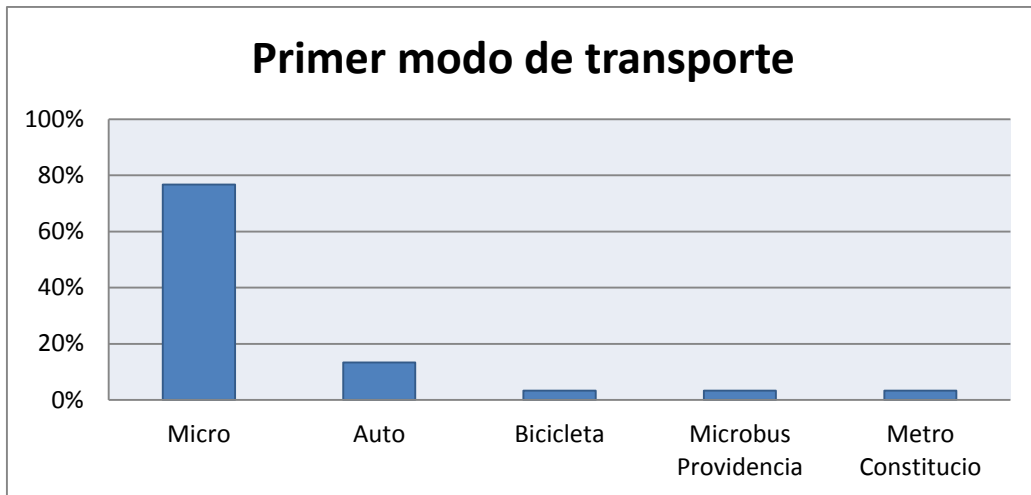


Figura 6.1.8. Reparto Modal en la zona de afluencia, [8].

Tabla 6.1.10. Lugares de ascensos y descensos de usuarios de la ruta 91, [8].

concepto	Paradas	Número de usuarios
Lugar de descenso o ascenso de la unidad de la ruta 91	Salida de la UACM	66
	Metro. Olivos line 12	10
	Av. Santa Ana	6
	Calle 11	9
	Taxqueña terminal	6
	San Andrés Tomatlán	2
	Tláhuac -Periférico	6
	M. Lomas Estrella	2
	Reclusorio	12
	UACM-Olivos	10
	totales	129

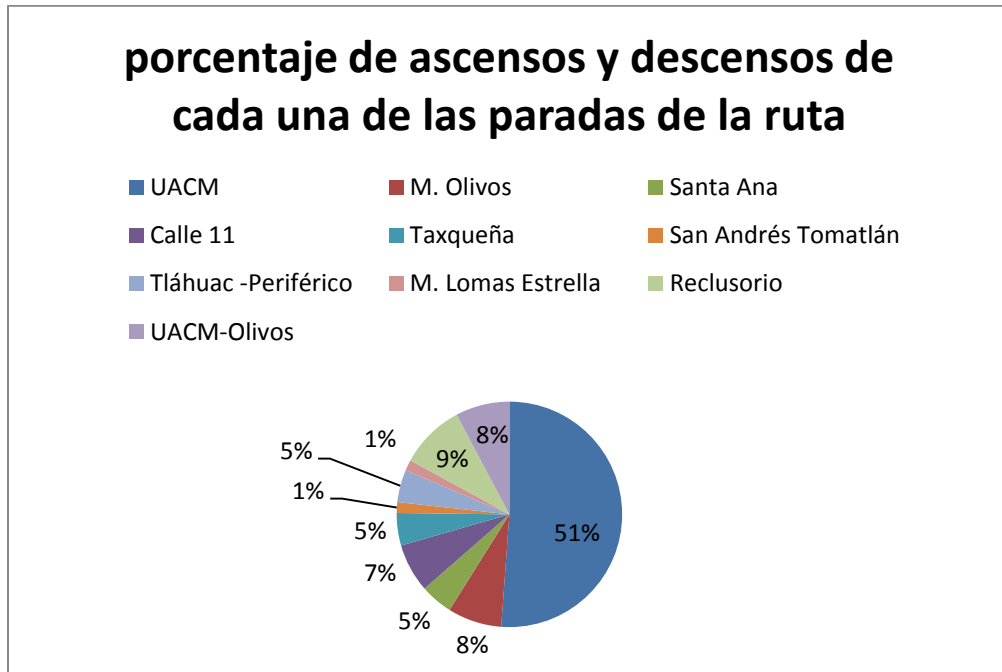


Figura 6.1.8. Lugares de ascensos y descensos de usuarios de la ruta 91, [6].

Como podemos observar que el mayor índice de ascensos y descensos de la muestra esta orientado a la universidad ya que se cuenta con la base origen, ademas de la potencialidad del uso de suelo , con una matricula de estudiantes al rededor de los 10,000 alumnos registros de la universidad del año 2013, es un punto importante de la ruta.

Análisis de participación en el mercado ruta 91

- Número de unidades en registro 50
- Unidades en servicio regular 42
- Ingreso promedio anual por vehículo actual 747,240 pesos
- Utilidad anual por vehículo 570,526.62.
- Promedio por unidad de usuarios al día 479
- Volumen total anual de pasaje por la ruta 6,276,816 usuarios

6.1.7. ESTRATEGIA DE MARKETING.

Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 enfocara sus esfuerzos en mejorar la operación, aspectos técnicos y la calidad en el servicio, con estrategias encaminadas a que el cliente se sienta satisfecho en sus distintas derivaciones como son:

- Consejo Agrarista
- Lomas de San Lorenzo

La disponibilidad de vehículos puede cambiar conforme el tiempo ya que para poder brindar una frecuencia de paso adecuada , sede debe tener mucho cuidado y considerar las eventualidades, tener alternativas que brinden un servicio regular a lo largo de la jornada tomemos en cuenta que en la ciudad se caracteriza por manifestaciones, accidentes viales, y las condiciones de tráfico por la alta tasa de crecimiento poblacional dependiendo la hora del día ,es importante un monitoreo constante de unidades y la de localización de vías alternas para direccionar la ruta en caso de contingencias que ameriten la programación de rutas , el parámetro principal de nuestro cliente es el tiempo de espera un aspecto cualitativo que nos debe caracterizar como ruta.

Estrategias marketing para apoyar a nuevos clientes potenciales:

- Páginas de internet sobre la información de la empresa
- Volantes que permitan mostrar información
- Publicidad en los vehículos de compañías de interés público
- Descuentos en la tarifa dependiendo los perfiles de edad.
- Servicios especiales
- Teléfonos de quejas y sugerencias
- Supervisión de los operadores

Volúmenes actuales de pasajeros los volúmenes actuales de la ruta 91 se basan en estudios de ascensos y descensos de los cuales tenemos que 6, 276,816 pasajeros se movilizan al año, es un hecho que la demanda cambia

conforme el tiempo como la tasa de crecimiento y la demografía de la zona, las proyecciones nos indican el número de usuarios esperado y poder plantear los escenarios que permiten satisfacer la demanda adquirida.

Tabla 6.1.11 pasajeros esperados en años subsecuentes, [5].

CONCEPTO	AÑO	USUARIOS
Proyecciones usuarios esperados	2015	7532179
	2016	9038615
	2017	10846338
	2018	13015606
	2019	15618727
	2020	18742472



Figura 6.1.9. Proyecciones a futuro conforme una tasa de 1.2 %, [5].

Perfil del cliente ideal el principal mercado y meta de la empresa son las zonas de uso escolar finalidad es la de captar la mayor cantidad de usuarios, esto le

permite aumentar su número de egresos y la de sustentar sus gastos por la prestación del servicio.

Los rangos de edad.

- 12-15 año- secundaria
- 15-18 años-bachillerato
- 18-25 años licenciatura

Cabe mencionar que la primaria es otro punto importante incrementa el número de personas ya que lo estudiantes van acompañados de un adulto.

Base de datos de marketing. Durante los primeros meses de operación de la ruta con nuevas unidades, el representante de la oficina de atención a clientes llevara a cabo encuestas para calificar el desempeño y segmentar más nuestra base de datos. Como resultado nosotros.

- Desempeño de los choferes.
- Tiempo de espera.
- Seguridad.
- Precepción de las mejoras
- Si aumentado la calidad de nuestro producto
- sugerencias

Fijación de tarifas El Gobierno del Distrito Federal (GDF), a través de la Secretaría de Transportes y Vialidad en la Gaceta Oficial del DF se publicó el 27 el aumento del costo de pasaje que entro en vigor a partir de este 3 de abril del año 2013.

Tabla 6.1.12 tarifas de transporte público concesionado, [1].

TRANSPORTE	TARIFA			
	Microbuses y Vagonetas	\$4.00 Hasta 5km	\$4.50 De 5 a 12km	\$5.50 Más de 12km
	Autobuses	\$5.00 Hasta 5km	\$6.00 Más de 5km	

Las tarifas se encuentran establecidas para los órganos de gobierno que nos rigen al mejor la calidad del servicio se tendrá que ajustar la empresa ha estos números el ingreso para sustentar la operación y el mantenimiento de la ruta.

Estrategia competitiva el objetivo de Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 es proporcionar siempre el mejor servicio de transportación de pasajeros. La política de la empresa es de ser leales a nuestros clientes ofertar un buen servicio, buscar las soluciones para que el servicio se brinde con regularidad.

La experiencia de Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 debe demostrar la responsabilidad y la interacción con clientes para crear una confianza así también fortalecer las relaciones mutuas. Los clientes de ruta 91 deben tener la certeza que van tener respuesta a sus necesidades de movilidad a lo largo de la jornada con un servicio regular de la mejor calidad.

6.1.8. OPERACIONES Y ADMINISTRACIÓN.

Todas las decisiones importantes que tienen el potencial de afectar negativamente la capacidad de empresa para mantener 19.70 % de utilidad neta anual, deben pasar por estudio y ser revisadas por los socios y asesores de la empresa. La meta es siempre mantener la utilidad neta no menor al 19 % por ciento.

Administración. Se encarga de la administración, mantenimiento y reporte de los registros financieros, los trabajos deben incluir.

- Administración del flujo de caja: su función es proveer información relevante sobre los ingresos y egresos de efectivo de una empresa durante un período de tiempo. Puede determinar:
 1. Los problemas de liquidez
 2. analizar la viabilidad del proyecto
 3. Rentabilidad del proyecto

- Sistemas de control interno: presupuestos, órdenes de compra, aprobación de créditos y cobranzas.

- Informes financieros a informes mensuales y anuales
- Presupuesto de empleo
- Nominas
- Cuentas por pagar
- Supervisión de los gastos.

Administración de operaciones: administraciones de operaciones cotidianas que incluye:

- Mantener el registro diarios de conductores.
- Velar por la puntualidad en la operación de la ruta.
- Recabar informes semanales de la administración.
- Logra un mínimo de 479 pasajeros diarios.
- Completar recorrido completos en tiempo y forma.
- Estar a la disponibilidad del cliente en los horarios de servicio establecidos.

Operación de la ruta aspectos se utilizan para la planeación de la operación incluye el establecimiento de medidas de desempeño para cada ruta.

- ascensos promedio por recorrido por día
- ingreso por recorrido por día
- volumen de diseño o carga máxima en la ruta
- tiempo de recorrido por tramos de ruta o entre paradas y tiempo de ciclo
- confiabilidad y regularidad de la ruta
- velocidad comercial y de operación

Servicio al cliente se reporta a la administración de operaciones, mantiene todos los procedimientos relacionados con la oficina y la operación, sin problemas, lo cual incluye.

- Completar y rastrear todo el papeleo
- Mantener la base de datos

- Asistir a los despachadores
- Preparas las hojas de registro de unidades que circulan

Concesionarios- choferes la clave para atraer y retener a buenos concesionarios es tratarlos con respeto, reconocer que tiene un pequeño negocio y ayudarlos a fortalecer y crecer.

Mantenimiento de los vehículos Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 tiene un contrato con la empresa de financiamiento del vehículo ella se encarga de contactar los servicios y reparaciones importantes.

Instalaciones y espacio de oficina Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 está rentando oficinas donde hacen los tramites de administración en caso del patio de resguardo se tiene planificado dos escenarios el primero el hacer asociación con otras rutas para la compra de un terreno y acondicionarlos con los distintos departamento, otra opción la renta de las instalaciones que le permitan guardar las unidades.

6.1.9. PLAN DE IMPLEMENTACION.

La puesta en marcha de la empresa Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 que tendrá como objetivos para implementar.

Primeros 30 días.

- Mobiliario y elementos: se comprara mobiliario nuevo para acondicionar la oficina además de sistemas de cómputo para el registro de actividades.
- Capacitación del personal:
 - ✓ Administrativo
 - ✓ Choferes
 - ✓ Checadores
- Adaptación de sistemas de cobro mecánico.
- Adaptación de cámaras de vigilancia

60 a 90 días.

- De acuerdo con la plantilla de conductores organizar los tiempos de trabajo que no excedan las 8 horas de tal manera que la distribución cuadre con el número de unidades.
- servicio en especiales en la ciudad.
- Adaptar la publicidad.
- Incrementar la eficiencia de las operaciones.
- Contratación de las áreas a cubrir de la empresa.

El primer año.

- Monitoreo: Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 planea utilizar la tecnología software ITS para mejorar la operación de la ruta.
- Comunicación: con el fin de ofrecer un servicio las 24 horas se puede mantener en contacto a nuestros clientes, utilizamos una combinación:
 - ✓ Teléfono
 - ✓ Correo electrónico
 - ✓ Móvil
 - ✓ Página oficial
- Investigación como parte de nuestro continuo desarrollo, tendremos una base de datos, rutas y problemáticas que permitan mejorar la operación.

6.1.10. RIESGOS POTENCIALES.

Costos crecientes de combustibles la carga de combustible como sabemos en materia de insumos la tendencia es la de aumentar, de los gastos de operación el combustible es el producto que eleva más el costos variables por tal motivo, las instituciones que regulan el transporte incrementan la tarifa en ciertos periodos de tiempo esto de gran ayuda a solventar los gastos por prestación.

Tabla 6.1.13 precio al público de productos petrolíferos, [31].

Año	Gas licuado	combustóleo	Diésel	Gasolinas
2009	9.30	6.64	8.16	7.80
2010	10.00	7.02	9.12	8.76
2011	10.71	9.74	10.09	9.73
2012	11.77	8.75	11.17	10.81
2013	12.94	8.70	12.49	12.13
2014	13.91	8.45	13.78	12.56

Envejecimiento del parque vehicular como sabemos se van devaluando su vida útil llega a un punto donde los gastos de mantenimiento cada vez son mayores el rendimiento disminuye y la tasa de retorno los hace que no sea redituable el venderlos, la edad promedio se encuentra entre los 10 años para que funcione el vehículo correctamente ,ya pasando este plazo es recomendable renovar el parque vehicular ya permitirá que no existan perdidas sustanciales paulatinas y la de brindar un servicio de calidad.

Crecimiento de la demanda como sabemos la demanda nos permite modelar e implementar y tomar mediadas de planificación que nos permiten tener respuesta para que nuestro servicio se brinde en forma regular ofertando los vehículos que nos permitan satisfacer nuestra demanda, como parámetros sabemos que cada año la tasa de crecimiento poblacional, las matriculas de estudiantes aumentan en los plantes educativos cada año, además de que el metro línea 12 está próximo a renovar operaciones por tal motivo el servicio partirá de las zonas habitacionales

a los nodos concretos que generan un alta demanda. El análisis nos ofrece datos de salida para conocer la situación real en que se encuentra la empresa, así como el riesgo y oportunidades que existen en el mercado y que afectan directamente al funcionamiento del negocio.

Tabla 6.1.14. Matriz Foda, [8].

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Tramos de uso no compartido con otras rutas. • La demanda principal de la ruta la representan estudiantes de las escuelas del derrotero, las cuales son muchas. • Movilidad a zonas de transporte de uso masivo donde la afluencia es mayor de usuarios. • Parque vehicular necesario para la prestar el servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las relaciones con otras empresas para la unión de rutas que tengan similitudes y que quieran conformarse como empresas. • Aprovechar las nuevas unidades y la tecnología de punta que se encuentra en el mercado. • La formación de empresa con los estudios de factibilidad, financiero y plan de negocios orientado al éxito y expansión. • Innovación de nuevos dispositivos como GPS y cámaras de vigilancia, para proporcionar mayor seguridad a los usuarios.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Malos hábitos de conducción • Falta de cultura vial de los choferes de la ruta. • Falta de personal para las áreas indispensables en la empresa. • Tiempos de espera largos para continuar el recorrido en los puntos donde existe mayor afluencia de usuarios. • Competencia desleal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mala condición de las unidades microbuses. • Vida útil rebasada más de 20 años de vida • Constantes riesgos de accidentes fallas mecánicas de unidades. • Falta de ITS que mejore la seguridad del chofer y ocupantes. • Falta de unidades ergonómicas para los usuarios.

6.1.11. FINANCIERO.

Solicitud de financiamiento. Para el primer año de operación Unión de propietarios y choferes A.C Ruta 91 requiere una línea de crédito de **20,655, 000** pesos para la renovación total de su parque vehicular con base en los siguientes elementos.

- Estimación de los costos totales de la empresa.
- Estimación de la utilidad en cada periodo.
- Estados financieros proyectados en 5 años.

Costos de arranque en el primer año.

Tabla 6.1.15. Financiamiento, [32].

Concepto	
modelo del vehículo	RAM 4000 GAS NATURAL
	\$
costo unitario por vehículo	765,000.00
	\$
Enganche	153,000.00
	\$
monto de inversión	11,475.00
	\$
pago total	164,475.00
	\$
Mensualidad (36 meses)	25,980.36
	\$
seguro (anual)	28,000.00
	\$
Renta del patio de resguardo (anual)	180,000.00
	\$
vehículos para adquisición (anual)	6

Características:

- Vehículo RAM 4000
- Combustible gas natural
- Motor internacional
- Capacidad vehicular 52 personas
- Número de asientos 27
- Peso bruto vehicular 14,074. 2 kg
- Largo total 8.5 m

Datos:

- Vehículos en servicio 42
- Parque vehicular de la empresa 50 unidades

Tabla 6.1.16 Costos Administrativos conforme a la renovación 6 unidades por año, [8].

concepto	año1	año 2	año3	año4	año5
Renta oficina incluye (luz, agua)	\$ 14,400.00	\$ 14,976.00	\$ 15,575.04	\$ 16,198.04	\$ 16,845.96
teléfono	\$ 3,000.00	\$ 3,120.00	\$ 3,244.80	\$ 3,374.59	\$ 3,509.58
sueldo secretaria	\$ 33,600.00	\$ 34,944.00	\$ 36,341.76	\$ 37,795.43	\$ 39,307.25
sueldos de representantes principales	\$ 78,000.00	\$ 81,120.00	\$ 84,364.80	\$ 87,739.39	\$ 91,248.97
sueldo de concesionarios ajustados	\$ 4,948,857.69	\$ 5,146,812.00	\$ 5,352,684.48	\$ 5,566,791.86	\$ 5,789,463.53
sueldo choferes	\$ 4,611,528.15	\$ 4,795,989.27	\$ 4,987,828.85	\$ 5,187,342.00	\$ 5,394,835.68
pago personal	\$ 80,640.00	\$ 83,865.60	\$ 87,220.22	\$ 90,709.03	\$ 94,337.39
despachadores	\$ 193,111.38	\$ 200,835.84	\$ 208,869.27	\$ 217,224.04	\$ 225,913.00
papelería y documentación	\$ 4,800.00	\$ 4,992.00	\$ 5,191.68	\$ 5,399.35	\$ 5,615.32
equipo de oficina	\$ 10,800.00	\$ 11,232.00	\$ 11,681.28	\$ 12,148.53	\$ 12,634.47
TOTALES	\$ 9,978,737.22	\$ 10,377,886.71	\$ 10,793,002.18	\$ 11,224,722.26	\$ 11,673,711.16

Tabla 6.1.17. COSTOS VARIABLES CONFORME A LA SUSTITUCION DE UNIADAS [8].

Concepto	año1	año2	año3	año4	año5
combustible	\$ 3,132,123.43	\$ 2,239,468.25	\$ 1,221,528.14	\$ 203,588.02	
cambio de llantas	\$ 416,640.00	\$ 324,979.20	\$ 216,652.80	\$ 108,326.40	\$ -
mantenimiento correctivo	\$ 1,592,000.00	\$ 1,241,760.00	\$ 827,840.00	\$ 413,920.00	\$ -
mantenimiento preventivo	\$ 301,800.00	\$ 235,404.00	\$ 156,936.00	\$ 78,468.00	\$ -
consumo de aceites	\$ 37,681.36	\$ 35,780.91	\$ 31,521.28	\$ 27,261.64	\$ 23,002.01
cambio de llantas(nuevas unidades)	\$ 62,496.00	\$ 129,991.68	\$ 184,154.88	\$ 238,318.08	\$ 292,481.28
mantenimiento por unidad de nuevas unidades	\$ 18,000.00	\$ 37,440.00	\$ 53,040.00	\$ 68,640.00	\$ 84,240.00
consumo de combustible nuevas unidades	\$ 380,640.00	\$ 791,731.20	\$ 1,121,619.20	\$ 1,451,507.20	\$ 1,781,395.20
Totales	\$ 5,941,380.79	\$ 5,036,555.24	\$ 3,813,292.29	\$ 2,590,029.35	\$ 2,181,118.49

Tabla 6.1.18. COSTOS FIJOS CONFORME A LA SUSTITUCION DE UNIADAS, [8].

Concepto	año1	año2	año3	año4	año5
costos administrativos	\$ 9,978,737.22	\$ 10,377,886.71	\$ 10,793,002.18	\$ 11,224,722.26	\$ 11,673,711.16
seguro unidades viejas	\$ 243,014.40	\$ 182,260.80	\$ 121,507.20	\$ 60,753.60	-
uso de suelo	\$ 124,200.00	\$ 113,400.00	\$ 99,900.00	\$ 86,400.00	\$ 72,900.00
concesión	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
revista	\$ 116,380.00	\$ 106,260.00	\$ 93,610.00	\$ 80,960.00	\$ 68,310.00
tenencia	\$ 85,974.00	\$ 76,629.00	\$ 67,284.00	\$ 57,939.00	\$ 14,952.00
Patio de resguardo	\$ 180,000.00	\$ 187,200.00	\$ 194,688.00	\$ 202,475.52	\$ 210,574.54
Seguros nuevas unidades	\$ 168,000.00	\$ 336,000.00	\$ 476,000.00	\$ 616,000.00	\$ 756,000.00
Totales	\$ 10,900,305.62	\$ 11,383,636.51	\$ 11,849,991.38	\$ 12,333,250.38	\$ 12,800,447.70

Tabla 6.1.19. Ingresos de la empresa conforme renovación de su parque vehicular, [8].

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
	\$	\$	\$	\$	\$
ingresos totales	28,245,672.00	28,245,672.00	28,245,672.00	28,245,672.00	28,245,672.00
	\$	\$	\$	\$	\$
costos totales (\$)	16,841,686.41	16,420,191.75	15,663,283.67	14,923,279.73	14,981,566.19
	\$	\$	\$	\$	\$
Flujo de Efectivo	11,403,985.59	11,825,480.25	12,582,388.33	13,322,392.27	13,264,105.81

Tabla 6.1.20. Depreciación y amortización, para la adquisición de 6 unidades [8].

Concepto	0	1	2	3	4	5	Liquidación	Tasas
<u>Inversión Fija</u>								
vehículo (6)	-4590000	918000	918000	918000	918000	918000	0	0.2
<u>Inversión Diferida</u>								
Seguros(6)	-168000	33600	33600	33600	33600	33600	0	0.2
Enganche (6)	-986850	197370	197370	197370	197370	197370	0	0.2
Flujo de Efectivo	-5744850							

Tabla 6.1.21. Estado de resultados, conforme renovación de 6 unidades nuevas [8].

Concepto	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Ingresos de 10 vehículos		\$9,699,750.00	\$9,699,750.00	\$9,699,750.00	\$9,699,750.00	\$9,699,750.00
Costos Fijos de 6 vehículos		\$232,674.00	\$241,961.76	\$251,621.03	\$261,666.67	\$272,114.14
Costos Variables de 6 vehículos		\$466,050.96	\$484,693.00	\$504,080.72	\$524,243.95	\$545,213.70
Utilidad Bruta		\$9,001,025.04	\$8,973,095.24	\$8,944,048.25	\$8,913,839.38	\$8,882,422.16
Gastos de Administración		\$1,997,082.41	\$2,076,965.71	\$2,160,044.33	2246446.107	2336303.951
Gastos Financieros		\$1,870,560.00	\$1,870,560.00	\$1,870,560.00		
Depreciación vehículo		918000	918000	918000	918000	918000
Amortización		33600	33600	33600	33600	33600
Ingreso Gravable		\$4,181,782.63	\$4,073,969.54	\$3,961,843.92	\$5,715,793.27	\$5,594,518.21
ISR (35%)		\$1,463,623.92	\$1,425,889.34	\$1,386,645.37	\$2,000,527.65	\$1,958,081.37
RUT (10%)		\$418,178.26	\$407,396.95	\$396,184.39	\$571,579.33	\$559,451.82
Utilidad Neta		\$2,299,980.45	\$2,240,683.25	\$2,179,014.15	\$3,143,686.30	\$3,076,985.01
Amortización y Depreciación.		951600	951600	951600	951600	951600
Flujo de Efectivo	-5744850	\$3,251,580.45	\$3,192,283.25	\$3,130,614.15	\$4,095,286.30	\$4,028,585.01

CONCLUSIONES

Es importante tomar medidas en las problemáticas del transporte público en especial en las rutas pequeñas de microbuses los márgenes de maniobra son más limitados, como podemos ver a lo largo del documento los problemas de una demanda baja afectan al capital de inversión no se cuenta con una solvencia económica que permita la adquisición de vehículos que cumplan con estándares de calidad, si le sumamos que los pagos se deben realizar en plazos largos y no se tiene la liquidez para un pago de contado, la renovación de todo el parque vehicular se debe ajustar conforme a periodos de tiempo con base al estado de resultados, el tema económico limita las mejoras sustanciales en todas las áreas que permiten una reestructuración como empresa la calidad del producto se ve afectada, las soluciones más viables a este tipo de obstáculos son los planes de financiamiento y los arrendamientos lo que permite sobre llevar el proyecto, además si tomamos en consideración otro tipo de costos que se adquieren a partir de la renovación como son los aditamentos tecnológicos y de seguridad, patios de resguardo, contratación de personal para las áreas operativas y administrativas, el adquirir un terreno que permita tener áreas especializadas para el mantenimiento, monitoreo, recaudación y operación de la ruta. Tomando en cuenta que existe una variación en la demanda en los periodos vacacionales que tiene como consecuencia la merma en el ingreso de muchos de los operadores y concesionarios los motivos de esta eventualidad son los descansos en las instituciones educativas, la gente que toma destinos fuera de la ciudad, los trabajadores que no se movilizan a los centros de trabajo, las actividades predominantes son esparcimiento y la compra de bienes, del total de los usuarios en días laborables y fines de semana se ve reducido casi un 50 % la productividad, si le agregamos estar pagando un vehículo en plazos largos, contar con una familia tener que aportar parte del ingreso al gasto, el pago de combustible y los gastos rutinarios, mientras que la tarifa tiene un periodo de tiempo largo para que aumente por las cuestiones políticas, económicas y sociales que aquejan el país y cuando surge el incremento la tarifa es insuficiente para sostener el proyecto de empresa y mantener todos los gastos operación por

la constante inflación de la materia prima, las utilidades se ven reducidas constantemente a lo largo del tiempo. Por todo esto se construyen los estados financieros se busca la solución más rentable tomando este tipo de situaciones ajustándolas a las condiciones en el mercado para poder sobre llevar el proyecto de empresa por buen camino.

Por otra parte se escogió un tipo de vehículo para la renovación del parque vehicular de la marca Mercedes Benz modelo Bóxer 40, pero se encontraron limitantes con los ingresos no ajustan a los planes de financiamiento el ingreso gravable, utilidad y la TIR salía en forma negativa, no era rentable el proyecto por tal motivo se tuvo que hacer ajustes.



Figura 3.Vehiculo Mercedes-Benz. [2].

- Costo unitario por vehículo 1,425,000 \$
- Plazo de pago 5 años
- Pago mensual 30,375.67 \$
- Pago por apertura 22,761.36 \$
- Seguros a 5 años 210,155.04 \$
- Tasa de interés 11.99 %

Tabla 1. Inversión, amortización y depreciación, [8], con una tasa del 20 %.

Concepto para renovación de 6 vehículos	0	1	2	3	4	5
Activos Fijos						
vehículo	-8550000	1710000	1710000	1710000	1710000	1710000
Activo Diferido						
Seguros	-130530.48	26106.096	26106.096	26106.096	26106.096	26106.096
Enganche	-1710000	342000	342000	342000	342000	342000
Comisión por apertura	-136568.16	27313.632	27313.632	27313.632	27313.632	27313.632
Flujo de Efectivo	-10527098.64					

Tabla 2. Estado de resultado, [8].

Concepto	1	2	3	4	5
Ingresos unidades	\$ 8,070,192.00	\$ 8,392,999.68	\$ 8,728,719.67	\$ 9,077,868.45	\$ 9,440,983.19
Costos Fijos unidades	\$ 189,348.00	\$196,921.92	\$ 204,798.80	\$ 212,990.75	\$ 221,510.38
Costos Variables	\$ 2,011,405.71	\$ 2,091,861.94	\$ 2,175,536.42	\$ 2,262,557.88	\$ 2,353,060.19
Utilidad Bruta	\$ 5,869,438.29	\$ 6,104,215.82	\$ 6,348,384.45	\$ 6,602,319.83	\$ 6,866,412.62
Gastos de Administración	\$ 4,265,609.98	\$ 4,432,721.79	\$ 4,551,706.77	\$ 4,675,451.14	\$ 4,804,145.30
Gastos Financieros(pagos)	\$2,187,048.24	\$2,187,048.24	\$2,187,048.24	\$ 2,187,048.24	\$2,187,048.24
Depreciación (activos fijos)	\$1,710,000	\$1,710,000	\$1,710,000	\$1,710,000	\$1,710,000
Amortización (activos diferidos)	\$368,106	\$368,106	\$368,106	\$368,106	\$368,106
Ingreso Gravable	-\$2,661,326.03	-\$2,593,660.31	-\$2,468,476.65	-\$2,338,285.65	-\$ 2,202,887.01
ISR (35%)	-\$931,464.11	-\$907,781.11	-\$863,966.83	-\$ 818,399.98	-\$ 771,010.45
RUT (10%)	-\$266,132.60	-\$259,366.03	-\$246,847.67	-\$ 233,828.57	-\$ 220,288.70
Utilidad Neta	-\$1,463,729.31	-\$1,426,513.17	-\$1,357,662.16	-\$ 1,286,057.11	-\$ 1,211,587.86

L a TIR=-26 % no es rentable el proyecto

La percepción del concesionario y de los operadores no están del todo convencidos con este tipo de escenarios prefieren seguir en lo mismo que sigue atreves de los años con los pagos mínimos en impuestos, choferes no capacitados para dar un buen servicio que dan una mala imagen, vehículos viejos que son forzándolos al máximo para dar el mayor rendimiento posible además de inseguridad del pasajero y ergonómicamente inadecuados para los estándares de los mexicanos. El estado que actualmente impera el hombre camión el renovar concesión y seguir operando de manera regular amparados en los reglamentos y en las condiciones que les ofrecen las autoridades que tienen parte de la culpa ya que han contribuido en el deterioro del transporte. En que beneficia la estructuración empresarial en rutas de transporte, los trabajadores adquieren beneficios ya que cuentan con seguros de gastos médicos, prestaciones de ley, reparto de utilidades, además de periodos vacacionales y horarios de trabajo dignos, por otra parte la empresa adquiere el compromisos de que el servicio sede de forma eficiente para atraer a usuarios la percepción del cliente cambie dando la capacitación de choferes mejorando la imagen en el transporte, además de tener un control de los ingresos y egresos de la ruta esto permite planificar para futuros proyectos de inversión.

RECOMENDACIONES.

Las relaciones con otras empresas permitan compartir objetivos en común el sumar esfuerzos y disminuir los costos en la operación de los transportes de uso público planteando escenarios como es el caso de la adquisición de terrenos que permitan resguardar las unidades. El gobierno debe de intervenir tomando medidas sobre las rutas de microbuses por medio de gestiones para mejorar el tipo de financiamiento de las empresas que ponen en el mercado los vehículos de transporte público, con el fin de poder proporcionar el parque vehicular necesario a rutas alimentadoras conforme a condiciones de pago justas, ya que no se puede quitar un servicio a una localidad solo porque una ruta no cuenta con los recursos que les permita renovar sus vehículos, tanto instituciones en cargadas de los

regímenes de movilidad así como concesionarios deben de llegar acuerdos para mejorar el sistema de transporte.

Los servicios especiales es una alternativa viable para generar ingreso en la ruta, se cuenta con una base a las afueras de las instalaciones de la Universidad autónoma de la Ciudad de México con un gran número de estudiantes matriculados que se movilizan hacia el sur en las zonas de Tláhuac y Tulyehualco una de estas opciones es destinar una porción del total de los vehículos planificando la logística, que retribuiría económicamente y se adquiriría un nuevo mercado. Otra opción de impacto es los descuentos tanto a estudiantes como a gente de la tercera edad son medidas que tienen beneficio ya que la gente toma en consideración la parte economía medida que sirve para captación de más usuarios. Por otra parte la fusión a otras rutas o empresas como es el caso GMT ruta 119 que se dirige a metro Constitución y se encuentra ubicado en el circuito de la Universidad, se destinaría los servicios tanto para Constitución y Taxqueña, aprovechando la infraestructura de GMT. Por último realizar adecuaciones en vías secundarias direccionar el tránsito en vías alternas, como es el caso de la calle de Palmas que se dificulta el paso de vehículos y la calle de Lebrija- Av. 11.

Vehículo recomendado que se debe ajustar al ingreso, cumple los estándares de calidad que recomienda la SEMOVI.



Figura 4. Vehículo Mercedes-Benz- Bóxer 40,[2].

Referencias

- [1] Secretaria de Movilidad. [Consulta 20/08/2014].
- [2] Imágenes de Google. [Consulta 10/06/2014].
- [3] Imágenes Google Earth. [Consulta 19/07/2014].
- [4] Transporte público planeación, operación, y administración; Ángel Molinero Molinero, México 1996.
- [5] Operación en los transportes, Ángel Aceda Hernández; México 1997.
- [6] Elaboración propia en Solid Works.
- [7] Trazo de rutas en Google Maps.
- [8] Elaboración Propia a partir de los resultados de estudios de factibilidad ruta 91.
- [9] Pro transporte, Estudio de corredores complementarios, [Consulta 19/07/2014].
- [10] Datos estadísticos de INEGI 2013. [Consulta 10/09/2014].
- [11] Red de Transporte de pasajeros. [Consulta 19/07/2014].
Dirección URL: http://www.rtp.gob.mx/rutas_expreso.html.
- [12] Grupo COPESA. [Consulta 9/04/2014].
Dirección URL: <http://www.cope-sa.com.mx/>
- [13] Metrobús Ciudad de México, [Consulta 10/04/2014].
Dirección URL: http://www.metrobus.df.gob.mx/transparencia/art14_XXIV.html.
- [15] Delegación Iztapalapa demografía. [Consulta 11/04/2014].
Dirección URL: <http://www.iztapalapa.df.gob.mx/htm/demografia.html>
- [16] Elaboración propia en Arcgis Map 10.

[17] Encuesta origen y destino ZMVD 2007.

[18] Acu Red Transporte en la ciudad. [Consulta 12/04/2014].

Dirección URL:

<http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/804771>,<http://www.transporte.cu/>

[19] Corredores viales registrados INEGI. [Consulta 1/06/2014].

Dirección URL:

<http://transeunte.org/2012/08/17/bajo-la-lupa-corredores-viales-ciudad-de-mexico/>

http://es.wikipedia.org/wiki/Transporte_en_la_Ciudad_de_M%C3%A9xico

<http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/c>

http://es.wikipedia.org/wiki/Grupo_Metropolitano_de_Transporte

[20] Ley de transporte y vialidad del distrito federal, publicación 2002, [Consulta 5/06/2014].

Dirección URL:

http://www.provecino.org.mx/pdfs/leyes/Ley_Transporte_Vialidad_DF.pdf

[21] Metodología para estudio de demanda de transporte público de pasajeros en zonas rurales, Escuela de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Colombia, John Jairo Posada Henao, Carlos Alberto González Calderón. [Consulta 10/06/2014].

Dirección URL: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n53/n53a09.pdf>

[22] Tablas de termodinámica del poder de combustión de combustibles información profesor de C.I Alberto Valdez Palacios.

[23] Tablas CVCCCM Centro virtual de cambio climático de la ciudad de México, datos proporcionados Profesor Alberto Valdez Palacios.

[24] Ingeniería civil facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. [Consulta 15/08/2014].

Dirección URL: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/thermo/diesel.html>

[25] metro gobierno DF. [Consulta 18/08/2014].

Dirección URL:

<http://www.metro.df.gob.mx/transparencia/imagenes/fr1/normaplicable/2013/3/eayapcyslorm16072013.pdf>.

[26] Logística y planificación del transporte. [Consulta 19/08/2014].

Dirección URL: <http://expocaps.blogspot.mx/2013/05/funcionamiento-basico-de-un-motor.html>

[27] Motores eléctricos y funcione. [Consulta 22/9/2014].

Dirección URL: <http://henrry-enriqueeluna.blogspot.mx/>

[30] Grupo Excelsior. [Consulta 28/9/2014].

Dirección URL:

<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/04/03/890871#imagen-1>

[31] Pemex petróleo mexicanos. [Consulta 30/10/2014].

Dirección URL: http://ri.pemex.com/files/dcpe/petro/epublico_esp.pdf

[32] Vanatesa. [Consulta 30/10/2014].

Dirección URL: <http://www.vanatesa.com.mx/empresa.html>

ANEXO 2 FORMATO DE AFORO DE CARGAS PUNTULES

Nombre _____ del
 aforador _____

Ubicación (lugar y dirección de la
 unidad) _____

Fecha _____

**UACM Universidad
 Autónoma De La
 Ciudad De México**

HORA	N° ECONOMICO O PLACA	N° DE PERSONAS (ASCENSOS)	PASEJE ABORDO EN LA UNIDAD (ESTIMADO APROXIMADO)	OBSERVACIONES (climatológicas, excesos de velocidad etc.)

ANEXO 3 ENCUESTAS A CHOFERES Y CONSESIONARIOS RUTA 91

1. Nombre del concesionario de la unidad
2. Numero de choferes que operan la unidad
3. ¿Cuántas horas trabaja cada chofer?
4. ¿Cuánto recibe de ingresos diarios el chofer (por turno), esto no incluye inversión en combustible o gastos extra?
5. ¿Cuenta la unidad con seguro de daños a terceros?
6. Si su repuesta es si especifique que tipo de seguro es y el nombre de la aseguradora
7. ¿Cuánto paga de seguro anualmente?
8. ¿Pago alguna multa este año?
9. ¿Qué tipo de multa?
10. ¿Cuánto pago de multa?
11. ¿Cuánto paga anualmente por pasar revista?
12. ¿Quién paga el combustible?
13. ¿Cuánto invierte diariamente en combustible?
14. ¿Quién da manteniendo a la unidad?
15. ¿Cada cuánto tiempo recibe mantenimiento la unidad?
16. ¿Cuándo fue la última vez que le dio mantenimiento a la unidad?
17. ¿Qué tipo de mantenimiento le dio descríballo?
18. ¿Cuánto invirtió en el mantenimiento?
19. ¿Cuánto fue la última vez que le cambio llantas?
20. ¿Cuántas llantas le cambio?
21. ¿Cuánto gasto?
22. ¿cuándo fue la última vez que le puso aceite al motor?
23. ¿cuantos litros?
24. ¿Cuánto costó el litro de aceite?
25. ¿Cuándo fue la última vez que le puso aceite a la caja de velocidad?
26. ¿Cuantos litros fueron?
27. ¿Cuánto costó el litro de aceite?
28. ¿Cuándo fue la última vez que le realizo una afinación?

29. ¿Cuánto gasto en la afinación?
30. ¿Con cuantas luces interiores cuenta la unidad?
31. ¿Prenden todas las luces interiores?
32. ¿Todas las luces exteriores de la unidad encienden (faros, cuartos, intermitentes, direccionales etc.)?
33. ¿Qué año es su unidad?
34. ¿En qué año compro su unidad?
35. ¿Si usa gas la unidad cuánto gasta?
36. ¿Cuál es el costo por litro de gas?
37. ¿Cuánto le costó la unidad?
38. ¿Cuánto paga por permiso de concesión?
39. ¿Reparaciones mayores le proporciona ajustes a su motor Lubricantes?
40. ¿Cuánto paga Lavado y limpieza?
41. ¿Cuánto paga Personal de ruta? (semana)
42. ¿Cuánto le da a los despachadores ala semana?
43. ¿Uso de suelo terminal Taxqueña?
44. ¿Cuánto se paga a la secretaria?

ANEXO 5 TABLAS

numero de choferes de la empresa	75
numero de concesionarios la empresa	41
número de vehículos en servicio al día	42
parque vehicular de la empresa	50
inflación promedio	4%
sueldo concesionario al día	761.5384615
sueldo chofer al día	354.8148148
renta oficina mensual	\$ 1,200.00

precio Gas LP 2014	\$ 7.32
kilómetros recorridos al año por vehículo	46800
rendimiento km/litro	3.5
cambio de llantas por vehículo anual	\$ 10,416.00
mantenimiento correctivo por vehículo anual	\$ 39,800.00
mantenimiento preventivo por vehículo anual	\$ 7,545.00
consumo de aceites al año por unidad anual	\$ 819.16

seguros unidades viejas	\$ 6,075.36	año
uso de suelo	\$ 2,700.00	año
concesión	\$ 80.00	año
tenencia	\$ 1,869.00	año
revista	\$ 2,530.00	año