



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Ingeniería
Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

Análisis de la demanda de la Ruta UTP

TESIS

Que para obtener el grado de
**MAESTRO EN INGENIERÍA
DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE**

Presenta:

MANUEL ALEJANDRO TEZMOL RAMIREZ

Asesor de tesis:

DR. OSCAR LUIS SANCHEZ FLORES

Puebla, Pue.

Junio 2016



BUAP

OFICIO SIEP No. 0900/2016

ING. MANUEL ALEJANDRO TÉZMOL RAMÍREZ
Maestría en Ingeniería, opción terminal Tránsito y Transporte
Presente.

El suscrito M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández, Director de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a su solicitud de aprobación de Tesis, le autoriza desarrollar el tema intitulado: **“Análisis de la demanda de la Ruta UTP”**, para obtener el grado de Maestro en Tránsito y Transporte. Asignándose como Director de Tesis al Dr. Oscar Luis Sánchez Flores.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“Pensar bien, para vivir mejor”
Puebla, Pue., a 30 de Mayo de 2016

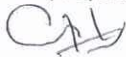


M.I. FERNANDO DANIEL LAZCANO HERNÁNDEZ
Director de la Facultad de Ingeniería



C.c.p. Dr. Óscar Luis Sánchez Flores. Director de tesis.
C.c.p. Archivo.

ABH/JCI/dsm.



60
AÑOS DE
AUTONOMÍA
UNIVERSITARIA

Facultad
de Ingeniería

Bldv. Valsequillo y Av. San Claudio
s/n, edif. ING 4, Col. San Manuel,
Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7610

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

M.I. FERNANDO DANIEL LAZCANO HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE LA FACULTAD INGENIERIA

P R E S E N T E

El que suscribe conforme al oficio No 0900/2016, asesor del tema de tesis denominado:

“ANALISIS DE LA DEMANDA DE LA RUTA UTP” del alumno de la maestría en Ingeniería opción Tránsito y Transporte de la Facultad de Ingeniería MANUEL ALEJANDRO TEZMOL RAMÍREZ

me permito informarle que **después de haber revisado cuidadosamente** el contenido temático, la metodología, la redacción y la ortografía de la tesis correspondiente, no tengo inconveniente en autorizar la impresión de la misma.

Se hace de su conocimiento para los efectos legales a que haya lugar.

ATENTAMENTE

H. Puebla de Zaragoza, 16 de junio de 2016.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Oscar Luis Sanchez Flores', with a stylized, circular flourish above the name.

DR. OSCAR LUIS SANCHEZ FLORES

ASESOR DE TESIS

Ccp. Interesado

Expediente

Agradecimientos

Quiero agradecer a personas que han facilitado con su valiosa colaboración el desarrollo de este trabajo como son Verónica y Carlos, a mis compañeros de generación.

Al Dr. Oscar Sánchez por el apoyo constante y atento en el desarrollo de cada fase del trabajo.

Al Lic. Felipe Amando Tézmol por el apoyo incondicional aportado en el desarrollo de este trabajo y este posgrado.

Finalmente, a mis hermanas Erika y Sandra y muy especialmente a mis padres Consuelo y Manuel (QEPD) con quienes estoy eternamente agradecido.

Contenido

Introducción	9
1 Protocolo de Investigación.....	11
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Justificación.....	12
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo General	13
1.3.2 Objetivos Específicos.....	13
1.4 Hipótesis.....	13
1.5 Estructura del documento.....	14
2 Marco de Referencia.....	16
2.1 Macro localización y Micro localización	16
2.2 Marco Histórico	17
2.3 Marco Teórico	18
2.3.1 Estudio de Transporte.....	18
2.3.2 Encuesta de origen y destino a bordo del transporte público....	19
2.3.3 Estudio de ascenso y descenso.....	21
2.3.4 Criterios para determinar los elementos básicos de dimensionamiento.....	22
3 Marco Metodológico.....	25
3.1 Diseño de la investigación.....	25
3.1.1 Tipo de investigación	25
3.1.2 Alcance	25
3.1.3 Método.....	26

3.1.4	Técnicas e Instrumentos	26
3.1.5	Tiempo de estudio	29
3.1.6	Personal y equipo	29
3.1.7	Proceso de aplicación.....	30
4	Análisis de Resultados.....	31
4.1	Encuesta de movilidad	31
4.1.1	Motivos de viaje	31
4.1.2	Frecuencia de viaje	31
4.1.3	Tiempos de viaje	32
4.1.4	Tiempos de espera	33
4.1.5	Costo de abordaje al servicio.....	34
4.1.6	Edad.....	35
4.1.7	Nivel de ingreso	36
4.1.8	Encuesta de opinión.....	37
4.2	Encuesta de Ascenso y descenso.....	38
4.2.1	Polígonos de carga y Paradas más importantes.....	38
4.3	Información del equipo de conteo de pasajeros	46
5	Dimensionamiento y Programación	50
5.1	Estudios de campo	50
5.2	Estudios de gabinete	50
5.2.1	Determinación de frecuencia de operación.....	51
5.2.2	Velocidad de operación.....	52
5.2.3	Intervalo de operación.....	53
5.2.4	Tiempo de ciclo.....	54
5.2.5	Determinación de parque vehicular	55

5.3 Programa de Servicio	58
Comentarios finales y conclusiones.....	64
Bibliografía.....	65
Anexos.....	66

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Ubicación geográfica del estado de Tlaxcala.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 2. Ubicación geográfica de San Pablo del Monte.....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 3. Distribución de motivos de viaje.....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 4. Distribución de viajes por semana.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 5. Distribución de tiempo de viaje.....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 6. Distribución de tiempos de espera.....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 7. Distribución de costo del servicio.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 8. Distribución de edades de usuarios.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 9. Distribución de ingreso mensual.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 10. Distribución de percepción de servicio.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 11. Polígono de carga, Ruta San Isidro - Centro S1.....</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 12. Polígono de carga, Ruta San Isidro - Centro S2.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 13. Paradas representativas, Ruta San Isidro - Centro S1.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 14. Paradas representativas; Ruta San Isidro - Centro S2.....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 15. Polígono de carga, Ruta Tlaltepango S1.....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 16. Polígono de carga, Ruta Tlaltepango S2.....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 17. Paradas representativas, Ruta Tlaltepango S1.....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 18. Paradas representativas, Ruta TLA S2.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 19. Polígono de carga, Ruta San Isidro - San Pedro S1.....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 20. Polígono de carga, Ruta San Isidro - San Pedro S2.....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 21. Paradas representativas, Ruta San Isidro - San Pedro, S1.....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 22. Paradas representativas, Ruta San Isidro - San Pedro S2.....</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 23. Equipo electrónico de conteo de pasajeros.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 24. Oferta - Demanda, Ruta San Isidro - Centro S1.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 25. Oferta - Demanda, Ruta Tlaltepango S1.....</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 26. Oferta - Demanda, Ruta San Isidro - San Pedro S1.....</i>	<i>49</i>

Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Parámetros para dimensionamiento de rutas.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 2. Velocidades de operación por ruta.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 3. Intervalo de operación por ruta.</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 4. Tiempo de ciclo por ruta.</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 5. Flota vehicular por ruta.</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 6. Ajuste de parámetros por ruta.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 7. Programación de servicio, Ruta San Isidro - Centro.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 8. Horario de servicio, Ruta San Isidro - Centro.</i>	<i>59</i>

Introducción

El crecimiento poblacional del municipio de San Pablo del Monte, Tlaxcala, asociado con el incremento vehicular de la región, representa día a día un reto para la implementación de alternativas cuyos impactos se reflejen en una movilidad sostenible con beneficios sociales, económicos y ambientales.

Los sistemas de transporte público representan la primera alternativa a dicha problemática, considerando sus ventajas en términos de volumen de pasajeros y costos de traslado, sin embargo, para lograr establecerse como la primera opción del usuario es imperativo contar con características operacionales acordes a las demandas actuales.

En este contexto el presente trabajo dirige su objetivo a evaluar las características operacionales actuales de tres rutas de transporte público de la empresa Unión de Transportistas de Pasaje (UTP) con objeto de evaluar en términos operacionales la calidad del servicio e identificar oportunidades de mejora que permitan generar mayor atracción de usuarios, optimizar los recursos de la empresa y definir un esquema operacional con beneficios compartidos entre esta y los usuarios.

El primer paso para alcanzar el objetivo es la identificación de las rutas a evaluar, las cuales son San Isidro – San Pedro, San Isidro – Centro y Tlaltepango y definir un plan de estudio de su situación actual consistente en un estudio de las mismas mediante el empleo de técnicas como encuesta Origen – Destino y Ascenso – Descenso.

Recopilada la información se valida y se procesa para aplicar la metodología determinada para el dimensionamiento de las rutas mencionadas.

De este modo se podrá emitir una estrategia de intervención a fin de mejorar los sectores deficientes del servicio consistente en una nueva programación de servicio derivada de la evaluación de frecuencia del servicio,

intervalos de paso, tiempos de recorrido, velocidades de operación y la identificación de Secciones de Máxima Demanda y Horas de Máxima Demanda.

Las medidas propuestas plantean verificar si es que existe la necesidad de ajustar la oferta y la demanda del servicio prestado por UTP.

1 Protocolo de Investigación

1.1 Planteamiento del problema

El transporte público en el municipio de San Pablo del Monte, Tlaxcala es un tema que requiere análisis para encontrar fallas y oportunidades de mejora. Esta red de transporte está formada principalmente por cuatro organizaciones de transportistas que manejan el 95% del volumen de pasajeros transportados con 130 vehículos de transporte de pasajeros aproximadamente que se han contabilizado, entre ellas la Unión de Transportistas de Pasaje UTP.

Los derroteros de las rutas se han establecido de manera empírica a través de diversas modificaciones a lo largo de los años entre otras modificaciones, se han ampliado recorridos por solicitudes de usuario. Por otra parte, existe sobreoferta de vehículos en algunos recorridos por la competencia entre organizaciones y en otros casos existen desabasto de servicio en ciertas rutas durante la hora de máxima demanda y desde algunos orígenes hacia ciertos destinos dentro del municipio de San Pablo del Monte.

La saturación de usuarios a bordo del vehículo en la hora de máxima demanda genera retardos, penalizaciones y costos a los usuarios en sus actividades laborales, escolares y de servicios que diariamente desarrollan. La inaccesibilidad por falta de transporte público desde ciertos orígenes a determinados destinos genera también una serie de contratiempos al usuario entre los cuales se refiere el aumento en costo del transporte cuando utiliza algún otro modo de transporte que generalmente es más caro. Por otra parte, los largos tiempos desincentivan el uso del transporte público para sustituirlo por otros medios generalmente motorizados (automóviles).

La empresa Unión de Transportistas de Pasaje UTP forma parte la oferta de servicio público en la localidad con una participación aproximada del 38% del mercado de viajes que se generan o atraen en San Pablo del Monte. El costo de operación de un vehículo ronda en el 60% del ingreso y el constante aumento de

precios en los insumos genera la necesidad de implementar mejoras en la operación del mismo.

Este diagnóstico motiva la pregunta de investigación de esta tesis: ¿La aplicación de las técnicas análisis de la relación oferta -demanda para un sistema de transporte público permitirá elaborar un diseño que capaz solventar la problemática del caso particular de una localidad de baja densidad?, ¿Es factible aplicar estas técnicas para analizar la situación de uno de los concesionarios en particular?

La respuesta es positiva ya que existen métodos probados que han generado soluciones similares. Cabe mencionar que para la elaboración de este proyecto se utilizará el método de estudio científico debido a que desarrollará una secuencia ordenada de pasos para lograr un objetivo.

Como producto del análisis de las rutas se obtendrá la información necesaria para dimensionar la ruta y se propondrán alternativas de servicio que pueden mejorar el servicio prestado por esta institución.

1.2 Justificación

De acuerdo con el INEGI la población total del municipio de San Pablo del Monte es de 69,615 habitantes. Esta cantidad de pobladores requieren un servicio de transporte público que pueda satisfacer sus necesidades de movilidad, de la manera más satisfactoria posible de modo que puedan encontrar un transporte que lo acerque a su destino de manera confiable, segura, limpia y cómoda. Sin embargo, en el caso de estudio se tienen problemas de saturación y demanda no atendida que hace que estos usuarios no puedan abordar la unidad para ciertos servicios de la hora pico.

El análisis de la demanda y la oferta de los actores del sistema de transporte de este caso de estudio revelará datos de número de frecuencias adecuadas, intervalos de tiempo, número de unidades necesarias para realizar el

transporte de personas a la hora de máxima demanda. Esta información será de utilidad para empresas en específico como una herramienta de apoyo en el conocimiento del cliente a quien tiene que prestarle el servicio.

1.3 **Objetivos**

1.3.1 Objetivo General

1. Analizar la oferta del servicio y la demanda de los pasajeros transportados para tres rutas en particular: San Isidro – San Pedro, San Isidro – Centro y Tlaltepango mismas que opera una sola empresa por lo que las medidas propuestas tienen el potencial de implementación.
2. Dimensionar y programar un servicio adecuado a las necesidades de la demanda de usuarios para esta Ruta.

1.3.2 Objetivos Específicos.

1. Realizar el levantamiento de las características del servicio y las necesidades de movilidad de los usuarios
2. Dimensionar adecuadamente los servicios de las rutas de estudio.
3. Desarrollar un programa de trabajo para estas rutas.
4. Conocer el motivo de los viajes que realiza el usuario de las rutas de estudio de las Unión de Transportistas de Pasaje UTP
5. Ofrecer alternativas de mejora para la operación de las rutas en estudio.

1.4 **Hipótesis**

Si se aplican las técnicas de estudio de transporte para analizar la oferta, la demanda y el comportamiento del usuario del transporte en las rutas de estudio,

para rutas de demanda media, se generará un dimensionamiento adecuado para atender las necesidades de movilidad del usuario del servicio de transporte público.

1.5 Estructura del documento

El trabajo contempla la integración de un marco de referencia, metodologías de acopio de datos, análisis de datos y dimensionamiento de las rutas de transporte pertenecientes a la empresa UTP, los cuales se integran bajo un esquema definido.

En el primer capítulo se identifica el problema y plantea la justificación, así como los objetivos generales, particulares y alcances del trabajo. En el segundo capítulo se aborda lo que concierne al marco de referencia donde se describen las características de la región de estudio, las condiciones socioeconómicas y rasgos inherentes de su sociedad. Adicionalmente se hace referencia a los estudios de transporte, los instrumentos de aplicación y sus principales especificaciones, así como los elementos básicos para el dimensionamiento de rutas de transporte público.

El capítulo 3 hace referencia al marco metodológico empleado para alcanzar los objetivos del presente trabajo, abordando de manera puntual el diseño de la investigación, las técnicas de acopio de datos referentes a encuestas Origen – Destino (OD) y Ascenso – Descenso (AD) y las consideraciones para la aplicación de las mismas con sus respectivas especificaciones de tiempo, personal y equipo necesarios bajo un esquema de trabajo definido para garantizar calidad en los resultados.

La recolección de datos da paso a su procesamiento y análisis en el capítulo 4, donde se enfatiza en los principales indicadores de la encuesta Origen – Destino, tales como motivos de viaje, frecuencia y tiempos de los mismos, costos de abordaje, rangos de edad de usuarios potenciales y nivel de ingreso, así como la percepción de la calidad del servicio por parte de los usuarios.

En lo referente a los formatos Ascenso – Descenso se hace referencia a los polígonos de carga, derivados del análisis horario y la identificación de la Sección de Máxima Demanda (SMD), lo cual conlleva posteriormente a la identificación de paradas principales y la Hora de Máxima Demanda (HMD), como parámetro principal en el dimensionamiento de cada ruta.

El capítulo 5 retoma los datos procesados para definir el dimensionamiento de las tres rutas de transporte en estudio bajo la metodología descrita evaluando la frecuencia, intervalo y velocidad de operación, tiempos de ciclo y terminal y la determinación de la flota vehicular necesarias para atender dos bloques de demanda, el bloque referente a la Hora de Máxima Demanda (HMD) y Horas Valle (HV), derivando en un producto final consistente en la programación de servicio de las con base en la situación actual de demanda del corredor analizado.

Finalmente se abordan las conclusiones y comentarios finales donde se expone en qué medida se cumple con los objetivos planteados, la consistencia de los resultados y los criterios empleados en la determinación de los factores operacionales de las rutas evaluadas.

2 Marco de Referencia

2.1 Macro localización y Micro localización

San Pablo del Monte es uno de los sesenta municipios que integran el estado mexicano de Tlaxcala, está situado en el extremo sur del territorio tlaxcalteca junto a la frontera con el estado de Puebla, es el 4° municipio más poblado del estado. El nombre del municipio está conformado por el nombre de una figura importante dentro de la Iglesia católica: San Pablo. Y "Del Monte" viene por el reconocimiento que los primeros tlaxcaltecas tenían del lugar llamado Cuauhtotoatla que significa "agua de pájaro del monte". Por ello, a San Pablo del Monte también se le conoce como "Cuauhtotoatla". El glifo de San Pablo del Monte simboliza al "agua de pájaro del monte".



Ilustración 1. Ubicación geográfica del estado de Tlaxcala.



Ilustración 2. Ubicación geográfica de San Pablo del Monte.

El municipio está ubicado en la latitud 19° 06' - 19° 13' N y la longitud 98° 06' - 98° 12' O, contaba con una población de 69,615 habitantes en el año 2010 y representa el 6% de la población del estado tlaxcalteca. Su red vial está formada por calles principales, y secundarias, cuenta con 10 rutas de transporte público se conforma principalmente por calles secundarias de tipo.

2.2 Marco Histórico

El municipio de San Pablo del Monte tiene transporte público de pasaje desde la década de 1950 aproximadamente. La línea de autobuses que prestó servicio es “Flecha Verde” y comenzó dando servicio por la ruta conocida como “Tlaltepango” que actualmente es la prolongación de la 5 norte hasta el barrio de nombre homónimo. Con el paso del tiempo se fueron formando más líneas de autobuses como la Ruta “T”, “Autobuses Villa Vicente Guerrero”, “Autobuses Flecha Azul” y la Unión de Transportistas de Pasaje UTP que fue creada hace 17 años.

El municipio de estudio por encontrarse geográficamente más cerca de la ciudad de Puebla que de su misma capital, Tlaxcala, ha desarrollado con el paso de los años un gran número de viajes hacia este municipio vecino y se convirtió en el principal punto de destino para los habitantes de San Pablo.

La población y sus necesidades de transporte han aumentado a lo largo del tiempo. El municipio contaba con 48,988 habitantes en 1995 y con 69,615 para el año 2010, según información del INEGI. Las necesidades de transporte hacia la Ciudad de Puebla han incrementado significativamente también, San Pablo del Monte inició con una antigua “Ruta Tlaltepango” a mediados de siglo y al día de hoy 4 distintas organizaciones de transporte prestan servicio a este mercado: Autobuses Flecha Verde, Ruta T, Autobuses Villa Vicente Guerrero y la Unión de Transportistas de Pasaje.

La Unión de Transportistas de Pasaje UTP presta servicio desde el año 2004 con las Rutas Tlaltepango que corría por el camino a Tlaltepango y San Miguel – Centro que prestaba servicio del centro de la población hacia Puebla por el camino que hoy se conoce como la Carretera Federal Vía Corta a Santa Ana. La ruta San Isidro fue la última que empezó operaciones aproximadamente en el año 1995 mediante la línea Flecha Verde.

La Unión de Transportistas de Pasaje UTP presta un servicio con la “Ruta 1” actualmente, que es un circuito que se realiza dentro del municipio de San Pablo del Monte, donde presta servicio entre los distintos barrios del mismo. El tamaño del vehículo que se utiliza es la Van.

2.3 Marco Teórico

Molinero y Sánchez (1996), proponen la siguiente metodología en los estudios de transporte:

2.3.1 Estudio de Transporte

En este estudio el proceso de recolección de la información se lleva a cabo en dos fases diferenciadas

La fase inicial se define por primera vez la información que la empresa de transporte requiere, incluyendo una base de datos que permite la planeación efectiva del diseño y operación a nivel ruta, sistema y red de transporte.

Y en *la segunda fase* se revisa la información de cada ruta, recopilando dicha información en tres tipos:

- tiempos de llegada del transporte público a los puntos de control de la ruta
- carga en la sección de máxima demanda a la hora de máxima demanda
- utilización del sistema por el usuario

Con la intención de que la empresa recabe la información sobre la oferta y la demanda en la red, se establece en la fase inicial, la elaboración de dos estudios que son la base de partida. Estos estudios son:

La encuesta de origen y destino y los estudios de ascenso y descenso en cada una de sus rutas.

2.3.2 Encuesta de origen y destino a bordo del transporte público

En esta encuesta se utiliza el siguiente procedimiento:

- Preparación de la encuesta

Se delimita el área de estudio estableciendo límites tanto físicos como de estructura de la red.

- Zonificación.

Se dividen las zonas geográficas que proporcionan el análisis y pronóstico de la información. Las zonas que se reducen son aquellas que nos permiten conocer a detalle la generación y atracción de demanda de viajes a dicha zona.

Con el número de unidades asignadas y la longitud de ruta conocidas se obtiene el número total de corridas que efectúa cada ruta.

La variación que se presenta en el muestreo es regida por la siguiente expresión:

$$n \times k = \frac{N \times K \times C^2}{C^2 \left[N \times K \left(\frac{d}{z} \right)^2 \right]}$$

Donde:

- k = número de viajes por autobús muestreados
- n = número de días por muestrear
- K = número de viajes programados por día
- N = número de días en la temporada analizada
- C = coeficiente de variación
- d = precisión deseada expresada como una fracción de la media
- z = estadístico normal para el nivel de confianza deseado

Se lleva a cabo el ***Diseño del cuestionario***. Diseñado en un lenguaje claro y conciso incluyendo preguntas específicas integradas en lo relativo al origen, al destino y lo complementario.

- Aplicación de la encuesta

Se sigue un programa de trabajo para seleccionar y capacitar al personal encuestador, se cubren los requerimientos de materiales para aplicar las encuestas.

- Codificación, captura y validación

Se revisan las encuestas llenadas verificando la calidad de la información recabada. Se realiza la actividad de captura introduciendo la información debidamente codificada. y se lleva un control en la captura de dicha información en el sistema.

2.3.3 Estudio de ascenso y descenso

Se realiza este estudio para obtener información sobre la cantidad de pasajeros que abordan y descienden de una unidad de transporte en horarios y puntos determinados a lo largo de una ruta.

El tamaño de muestra a cada ruta se determina por medio de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N \times C^2}{C^2 + [N(\frac{d}{z})^2]}$$

En donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = número de corridas
- C = coeficiente de variación en el día con objeto de obtener, a partir de los ascensos, los valores de carga máxima
- d = precisión deseada expresada como una función de la media
- z = estadístico normal para el nivel de confianza deseada

Al personal que realiza esta fase, se le habilita con los requerimientos materiales para obtener dicha información incluyendo las variantes en la demanda y en los movimientos que se presentan durante el día. Se obtienen:

- Polígonos de carga: Base para calcular pasajero-kilometro y determinación de la carga máxima.
- Ocupación promedio de la unidad.
- Distancia promedio de viaje.
- Paradas importantes y Volumen de pasajeros

2.3.4 Criterios para determinar los elementos básicos de dimensionamiento

Para determinar el dimensionamiento de la ruta se toman en cuenta los siguientes criterios básicos:

- Frecuencia (f)

Con el fin de mantener un servicio que cumpla con la demanda de los usuarios se aplica la siguiente formula:

$$f = \frac{P}{\alpha \times C_v} ,$$

Donde

- P: Sección de Máxima demanda o demanda de pasajeros en el tramo crítico del recorrido
- α : *Factor de ocupación que indica la comodidad que le ofrecerá al pasajero en términos de ocupación de la unidad. Este valor puede variar de 0.85 a 1.0 según el criterio del analista,*
- C_v : *Capacidad del vehículo, en este caso se considera la capacidad máxima de pasajeros (sentados y parados) que proporciona el fabricante del vehículo.*
- Tamaño del parque vehicular y capacidad del vehículo:

Realizar un análisis sobre el servicio proporcionado a través de unidades de transporte y relacionado con la capacidad para transportar pasajeros.

Se muestran los pasos a seguir en el procedimiento de Dimensionamiento de una ruta para dos periodos, Hora de Máxima demanda (HMD) y Hora Valle (HV):

a) Recolección de información requerida:

- Longitud de la ruta en una dirección L
- Tiempo de recorrido tr (HMD), tr (HV)
- Volumen de diseño P (SMD y HMD)
- Capacidad del vehículo Cv

b) Determinación de la velocidad de operación

$$V_o = \frac{60 \times L}{t_r}$$

- Donde:
- Vo: velocidad de operación (km/h)
- L: Longitud de la ruta (km)
- tr: tiempo de recorrido (minutos)
- La longitud de la ruta se determina en gabinete a través de herramientas o aplicaciones de localización espacial (Google Earth, Sistema de Información Geográfica, Waze, driver, etc). El tiempo de recorrido se obtiene de los estudios de ascensos y descensos dado que se indica la hora de inicio y fin de recorrido por sentido de circulación.

c) Determinación del intervalo de paso (i),

Calculando con la siguiente ecuación, de la cual ya se han explicado las variables:

$$i = \frac{60 \times \alpha \times C_v}{P}$$

d) Cálculo del tiempo ciclo (t_c):

$$t_c = 2(t_r + t_t)$$

Donde:

- t_r y t_t , es el tiempo de recorrido y el tiempo de terminal respectivamente por media vuelta o recorrido en un sentido. El tiempo de recorrido se obtiene de los estudios de AD como ya se comentó y el tiempo en terminal lo define el analista en función de las operaciones que tenga que realizar el operador o la unidad en la terminal (tiempo de descansos o para atender necesidades fisiológicas del conductor, descarga de información colectada a bordo de la unidad, entre otras).

e) Determinación del tamaño del parque vehicular:

Es un número discreto que se redondea al entero superior o inferior según el criterio del analista dado por la relación entre el tiempo de ciclo y el intervalo.

$$N = \frac{t_c}{i}$$

f) Velocidad Comercial

La velocidad comercial es la velocidad efectiva de la unidad considerando los tiempos en que la unidad está en movimiento (tiempo de recorrido) y en los que está detenida (tiempo en terminal). Para obtener la velocidad comercial en km/h, se aplica la siguiente ecuación en la que el tiempo de ciclo se expresa en minutos y la longitud en kilómetros:

$$V_c = \frac{60 * L}{t_c}$$

3 Marco Metodológico

3.1 Diseño de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Se realizará una investigación a través del método descriptivo en la cual se aplicará una encuesta de origen destino (OD) y ascenso descenso (AD).

3.1.2 Alcance

Se requiere conocer el motivo de los viajes que realiza el usuario y un dimensionamiento adecuado de la ruta para que sea capaz de prestar servicio con el número las unidades exactas al usuario.

1. Considera el proceso de recolección de datos referentes a indicadores tales como volumen de pasajeros, variaciones de demanda horaria, tiempos de recorrido y características del corredor analizado.

Se requiere obtener para la Hora de Máxima Demanda por ruta (HMD) y la Sección de Máxima Demanda (SMD) el volumen de diseño, intervalos de frecuencia adecuados y el volumen de diseño y la longitud del recorrido.

2. Se requiere obtener el comportamiento del usuario en los siguientes aspectos:
 - a) Motivos de viaje
 - b) Tiempos de viaje
 - c) Tiempos de espera
 - d) Costo de transporte
 - e) Opinión del servicio
 - f) Rangos de edad de la muestra
 - g) Niveles de ingreso
3. Paraderos fijos
4. Dimensionamiento y programación del servicio.
 - a) Tipos de vehículos requeridos

- b) Frecuencia de paso
- c) Programación de servicio por periodos.

3.1.3 Método

Todo análisis operacional requiere la identificación de una metodología acorde a los objetivos y alcances que plantea cada estudio en particular. El análisis de demanda de la Ruta de transporte público Unión de Transportistas de Pasaje UTP requiere la identificación de un instrumento que brinden resultados confiables.

Este apartado mostrará un método de recolección de datos consistente con los objetivos planteados, los instrumentos que permiten dicho objetivo, así como el proceso de aplicación del mismo.

El método planteado es el diseño y aplicación de encuestas de origen destino para conocer el comportamiento del usuario y el estudio de ascensos y descensos para conocer las determinar cuantitativamente los datos referentes al dimensionamiento adecuado de la ruta.

3.1.4 Técnicas e Instrumentos

Con el objetivo de analizar la demanda de pasajeros de los corredores Carretera Federal Santa Ana Vía Corta y Camino a Tlaltepango donde confluyen las Rutas de transporte público San Isidro – San Pedro, San Isidro – Centro, Tlaltepango cuyos planes de operación se encuentra a cargo de la empresa UTP, se plantean las siguientes técnicas.

3.1.4.1 Encuestas Origen – Destino (OD)

Las encuestas representan una de las técnicas más utilizadas en la recopilación de información referente al servicio de transporte público, las cuales permiten evaluar aspectos cualitativos y cuantitativos del servicio en estudio.

Una encuesta permite obtener información diversa, con alcances de evaluación desde los datos vertidos hasta las opiniones expuestas por el encuestado.

Los principales indicadores que contempla dicho formato y que cubren los objetivos del presente trabajo se enlistan a continuación:

- *Identificación de puntos atractores y generadores de viajes:*

Se estructura una sección de la encuesta para identificar el origen y destino de cada encuestado cuyo nivel de precisión se da con el nombre de calle.

- *Motivo del viaje:*

Permite definir el principal o principales motivos generadores de viajes. Se manejan el trabajo, escuela, compras y turismo como principales motivos.

- *Viajes realizados por persona:*

Representa uno de los principales indicadores dado que permite identificar la frecuencia con que se realiza el viaje. Este dato vinculado con los puntos atractores y generadores de viaje facilita el acceso a los usuarios potenciales del servicio.

- *Tiempo de viaje y espera:*

Permite identificar la continuidad del servicio y realizar ajustes de frecuencia e intervalos de paso de acuerdo a la variación horaria de la demanda.

- *Costos del servicio y niveles de ingreso:*

Ambos indicadores sirven para determinar una tarifa adecuada al tipo de servicio prestado en conjunto con la demanda de pasajeros.

- *Rangos de edad de los usuarios:*

Permite definir el sector poblacional que demanda en mayor medida el servicio, vinculado directamente con los motivos de viaje y datos socioeconómicos del encuestado.

- Opinión del servicio:

Indicador cualitativo cuyo principal objetivo es identificar las principales peticiones hacia el servicio en cuanto a forma de operación, comodidad del vehículo, tiempos de espera - traslado y horario de prestación del servicio.

El formato OD se estructura de manera estratégica, de modo que se permitan recabar la mayor cantidad de datos con una serie de preguntas reducida.

El formato diseñado para el presente estudio se adjunta al presente en el apartado anexos.

3.1.4.2 Muestra

En el diseño de la muestra se ocupará la expresión desarrollada por Ortuzar y Sánchez (2004) para la generación de muestras para encuestas de interceptación.

$$n \geq \frac{p(1-p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \frac{p(1-p)}{N}}$$

Donde:

P= 0.5 Produce el valor mas conservador mayor de n

e= 0.1 Error máximo del 10%

z= 1.96 Nivel de confianza mayor a 95%

N= 19249 de acuerdo con el conteo de pasajeros del día en las rutas de estudio

n= 95.56

$$95.56 \geq \frac{0.5(1 - 0.5)}{\left(\frac{0.1}{1.96}\right)^2 + \frac{0.5(1 - 0.5)'}{19249}}$$

3.1.4.3 Estudios Ascenso Descenso (AD)

La técnica de ascenso descenso es un instrumento que permite contabilizar la cantidad de pasajeros que ascienden y descienden de cada unidad en cada parada establecida, así como los tiempos de llegada a las mismas.

Mide la demanda de pasajeros por ruta y sentido en un punto preestablecido, cuyos alcances permiten incluso conocer los ingresos del operador con base en el conocimiento de tarifas.

La información resultante, además permite dibujar polígonos de carga para identificar la Sección de Máxima Demanda (SMD) del corredor analizado.

El formato diseñado para el presente trabajo se muestra en la sección anexos.

3.1.5 Tiempo de estudio

Se define un día laboral promedio para la aplicación de los estudios Origen – Destino y Ascenso – Descenso para obtener datos moderados que corresponden a un día jueves y viernes hábiles en temporada escolar normal. Las fechas de aplicación seleccionadas fueron el día jueves 9 y viernes 10 junio del presente puesto que representa condiciones ordinarias de un día laboral promedio en un horario de 6:00 am a 7:00 pm para representar de la manera más fiel el comportamiento horario a lo largo de la jornada del servicio.

3.1.6 Personal y equipo

El proceso de aplicación de encuestas requiere de una brigada de personal capacitado para tal fin.

- 2 Supervisores
- 6 Encuestadores para formato Origen – Destino

- 6 Encuestadores para formato Ascenso – Descenso

El personal asignado a cada actividad se presenta debidamente identificado y con el equipo necesario para realizar su trabajo.

3.1.7 Proceso de aplicación

Previo reconocimiento del sitio (en días anteriores) por parte del personal, se iniciaron trabajos de encuesta a las 6:00 am en cada extremo del corredor analizado.

La dinámica consistió en abordar de manera simultánea a los 6 encuestadores (1 por ruta y por sentido) de cada tipo de encuesta con objeto de obtener datos en ambos sentidos para todo el lapso de operación del servicio.

El equipo de supervisión se encarga de verificar la calidad de los resultados y garantizar la continuidad del estudio durante el periodo establecido.

Durante la aplicación de los estudios se levantó la siguiente cantidad de encuestas de OD y AD distribuidas de la siguiente forma:

- a) 589 encuestas Origen – Destino
 - 189 Ruta Tlaltepango
 - 186 Ruta San Isidro por San Pedro
 - 214 Ruta San Isidro por Centro

Cada uno de los datos es mayor a la cantidad de encuestas generadas en el diseño muestral citado anteriormente.

- b) 66 Encuestas Ascenso – Descenso

4 Análisis de Resultados

En el presente apartado se muestran las distribuciones de datos por categoría evaluada, dirigido específicamente a encuestas OD para cada uno de los indicadores que a continuación se enlistan:

4.1 Encuesta de movilidad

4.1.1 Motivos de viaje

Las necesidades de viaje de cada usuario de transporte público son diversas, sin embargo, por practicidad se manejan cuatro grandes categorías como se muestra en la Ilustración 3.

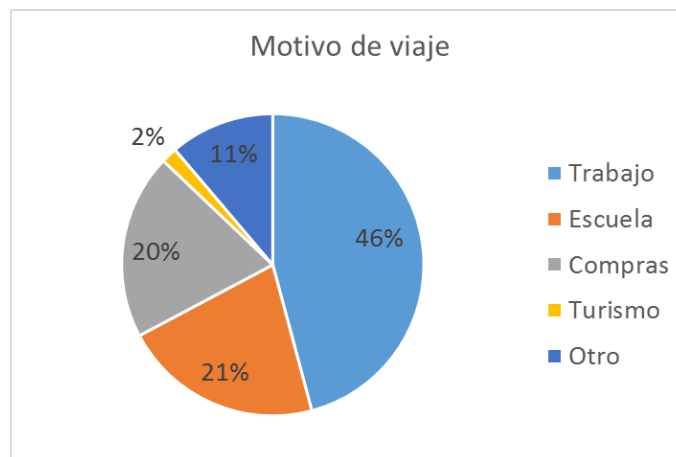


Ilustración 3. Distribución de motivos de viaje.

De las 4 categorías mostradas, el uso de transporte público para traslado al trabajo representa el 46%, seguido por un 21% que se dirige a actividades académicas, mientras que un 20% emplea el servicio para realizar compras diversas y el 13% restante lo aborda con fines turísticos u otros no considerados.

4.1.2 Frecuencia de viaje

Definidos los motivos generadores de viajes, resulta relevante evaluar la frecuencia semanal de dichos traslados. Los valores mostrados en la Ilustración 4 representan el número de viajes que realizan los usuarios semanalmente en un solo sentido de circulación.

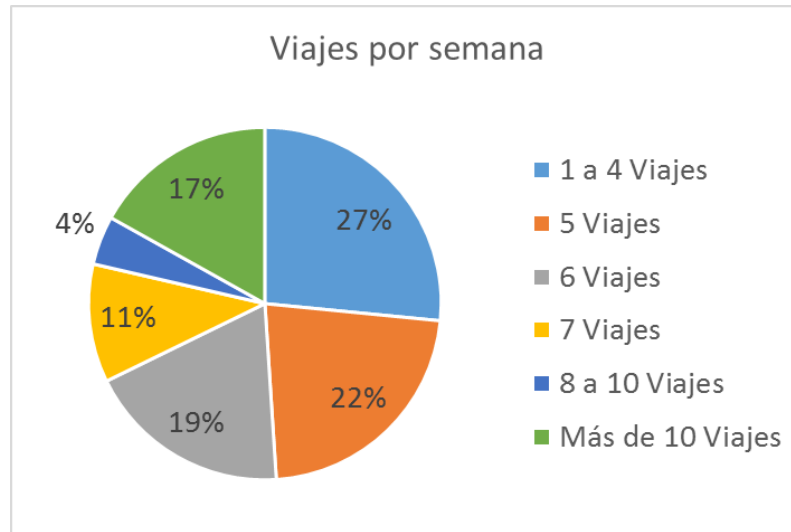


Ilustración 4. Distribución de viajes por semana.

Evidentemente, más del 80% de la muestra evaluada realiza menos de 10 viajes semanales bajo la siguiente distribución; 27% realiza de 1 a 4 viajes por semana, un 22% realiza 5 viajes, por debajo de esa frecuencia, 19% realiza en promedio 6 viajes por sentido a la semana, y un 11% que realiza hasta 7 viajes semanales, es decir, un viaje diario para un solo sentido de circulación.

4.1.3 Tiempos de viaje

Otro indicador representativo y que permite verificar la continuidad del servicio se refiere al tiempo de viaje de cada usuario, para lo cual se establecen rangos de traslado.

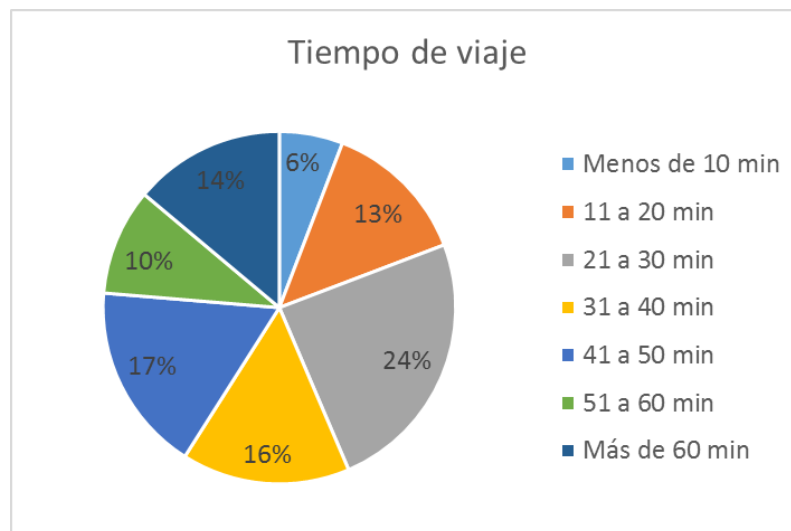


Ilustración 5. Distribución de tiempo de viaje.

Como se observa en la Ilustración 5, existe una distribución con mayor uniformidad en cuanto a tiempos de traslado, donde 24% realiza viajes con una duración entre 21 y 30 minutos, seguido por un 17% de la muestra que invierte de 41 a 50 minutos en realizar su traslado y 16% con un recorrido de 31 a 40 minutos. De manera general, los traslados oscilan entre poco menos de 10 minutos y más de una hora.

4.1.4 Tiempos de espera

Del mismo modo que se ha medido el tiempo dedicado al traslado, resulta trascendente contabilizar los tiempos de espera del servicio para verificar la continuidad del servicio.

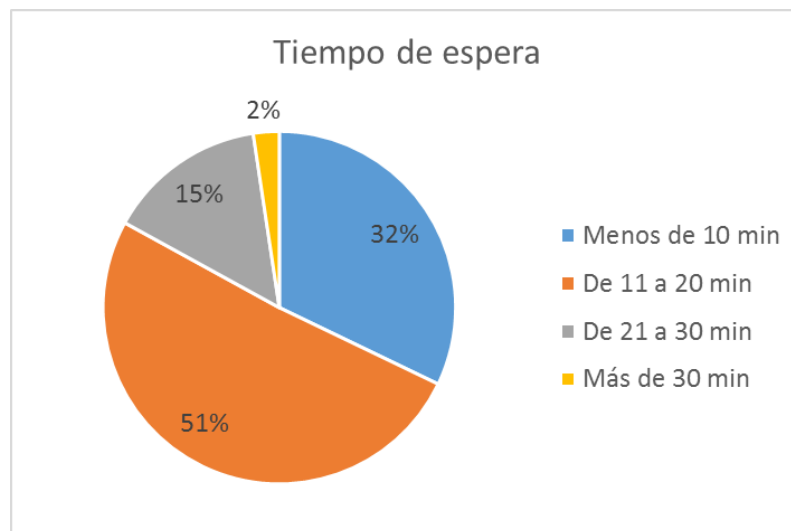


Ilustración 6. Distribución de tiempos de espera.

Tal como se muestra en la Ilustración 6, poco más del 50% de la muestra evaluada invierte entre 11 y 20 minutos esperando abordar la unidad, 32% indica no invertir más de 10 minutos para tal fin y un 17% afirma espera el servicio durante más de 20 minutos. Un 67% de los usuarios esperan más de 10 minutos el camión y un 17% indica que espera más de 20 minutos. De acuerdo con un tiempo de espera de 15 minutos máximo este indicador refleja que el usuario espera más tiempo del que la empresa espera ofrecer.

4.1.5 Costo de abordaje al servicio

Adicionalmente al derrotero de la ruta y los tiempos de espera y traslado, el valor tarifario representa una de los indicadores estratégicos en la selección o rechazo del transporte público.

No obstante, analizados los valores proporcionados, podemos verificar mínimas variaciones tarifarias a bordo de las rutas evaluadas. La Ilustración 7 muestra un 86% de la muestra que realiza un pago de \$7, seguido por un 13 % con una tarifa de abordaje de \$8 y apenas un 1% que paga \$6.

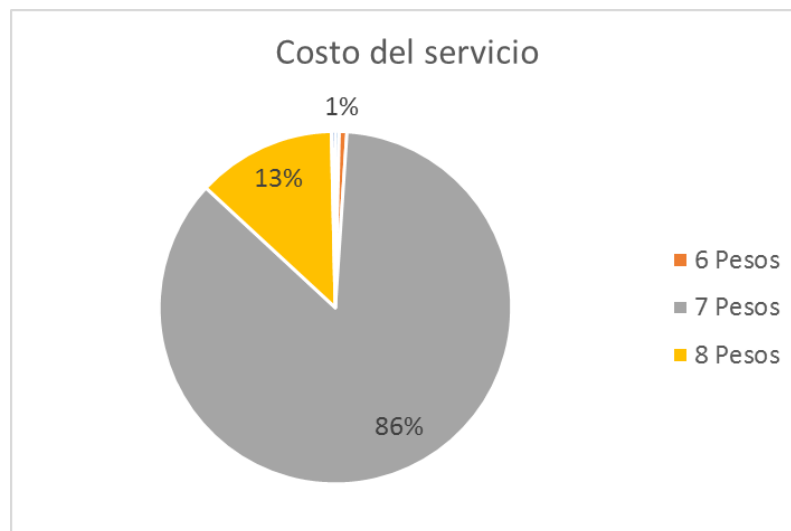


Ilustración 7. Distribución de costo del servicio.

4.1.6 Edad

Dados los motivos de viaje, es posible tener una idea del rango de edades de personas económicamente activas y personas con motivos de viaje estudiantiles, sin embargo, hacerlo de esa forma nos genera información imprecisa al respecto. Para definir de manera precisa tal información se solicita la edad del usuario encuestado, resultando lo siguiente.

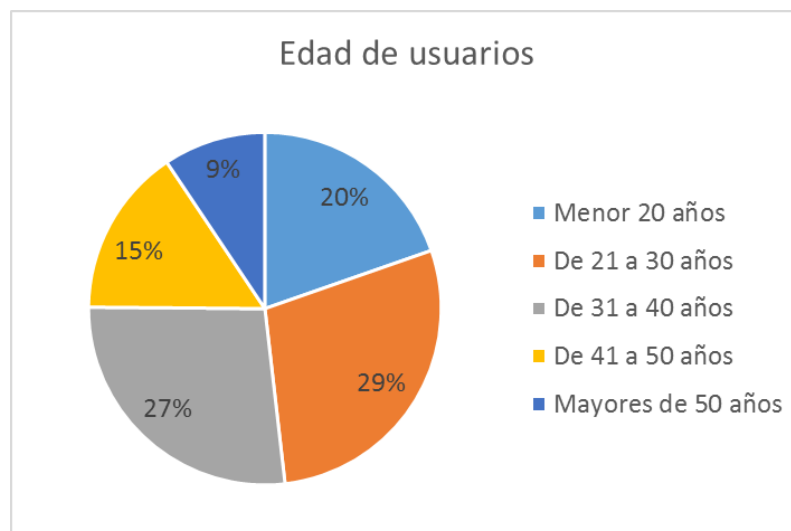


Ilustración 8. Distribución de edades de usuarios.

Tal como observamos en la Ilustración 8, una quinta parte de la muestra tiene menos de 20 años de edad, un 29% se encuentra en un rango de 21 a 30 años y 27% hasta 40 años de edad. El porcentaje restante indica tener más de 40 años cumplidos, lo cual indica que es su mayoría, los usuarios del servicio son personas jóvenes y adultas con escuela y trabajo como sus principales actividades.

4.1.7 Nivel de ingreso

Tal como se abordó en el capítulo 1, el nivel socioeconómico de San Pablo del Monte se vincula directamente con las actividades económicas predominantes en la región y esto facilita la identificación de sectores por niveles de ingresos, sin embargo, la evaluación directa de este indicador es otro de los beneficios de la encuesta OD.

Para ello se establecen rangos de ingreso mensual, tal como se muestra en la Ilustración 9, donde podemos observar que el 23% no percibe un ingreso y que podría vincularse a viajes con motivo escolar, 52% tiene un ingreso de hasta 2000 pesos mensuales, 22% en un rango de 2001 a 5000 pesos y únicamente un 3% percibe de 5001 a 9000 pesos por mes.

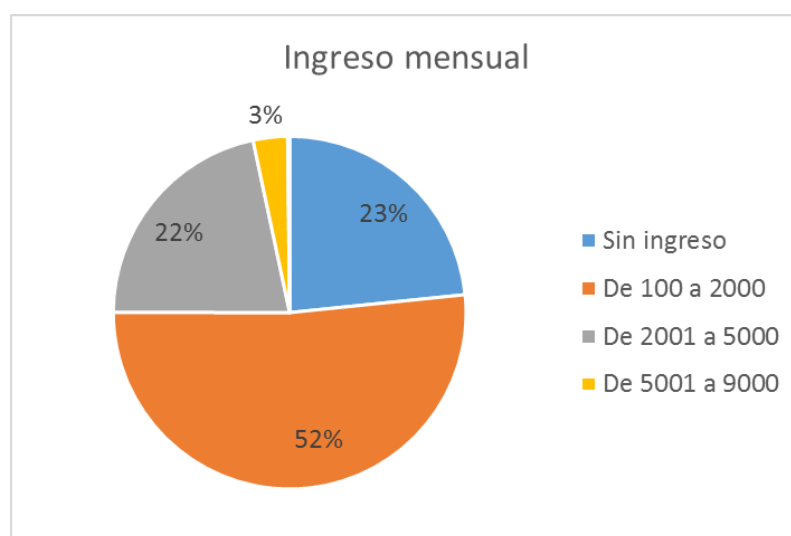


Ilustración 9. Distribución de ingreso mensual.

4.1.8 Encuesta de opinión

Para evaluar la percepción de calidad del servicio por parte del usuario se consideran cinco aspectos principales que permiten definir una opinión integral del mismo, tales rubros se refieren al número de trasbordos, forma de operación del conductor, comodidad al interior del vehículo, tiempos de espera y viaje y horario de prestación del servicio.

En la Ilustración 10 se muestra la calificación de cada rubro en una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación más desfavorable y 5 la mayor.

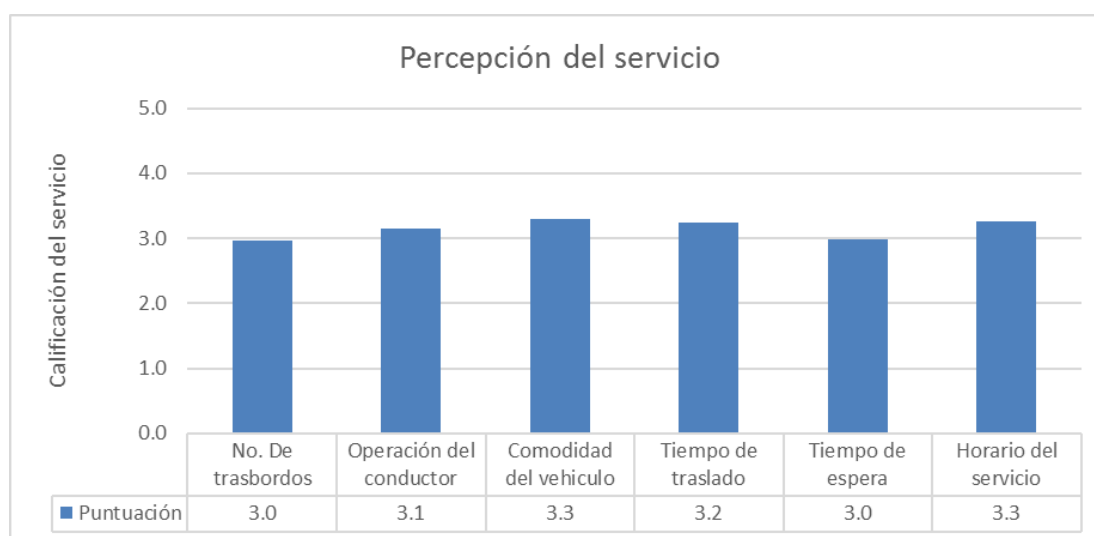


Ilustración 10. Distribución de percepción de servicio.

Como se observa, los usuarios consideran que la calidad del servicio en cada rubro se encuentra en un nivel regular no evalúan ni alto ni bajo. Esto bajo la medida promedio de todas las opiniones vertidas, las cuales varían desde puntuaciones más desfavorables hasta la máxima calificación.

4.2 Encuesta de Ascenso y descenso

4.2.1 Polígonos de carga y Paradas más importantes

Los polígonos de carga son una representación gráfica de los resultados del formato Ascenso – Descenso, facilitando la identificación de la Sección de Máxima Demanda dentro del Corredor.

Ruta San Isidro – Centro (SIC)

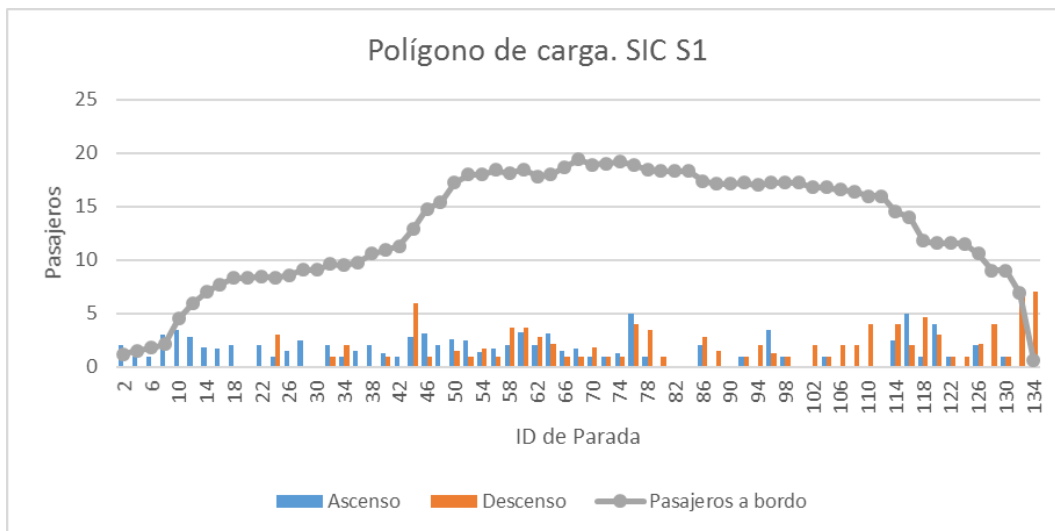


Ilustración 11. Polígono de carga, Ruta San Isidro - Centro S1.

La SMD la podemos encontrar en la parada número 66 que se ubica en Calle Puebla entre calles 5 de Febrero y Calle Francisco Villa, en la salida de la población. Esta SMD a la hora crítica refleja una cantidad de pasajeros a bordo máxima de 360. La cual se ocupa para Volumen de diseño.

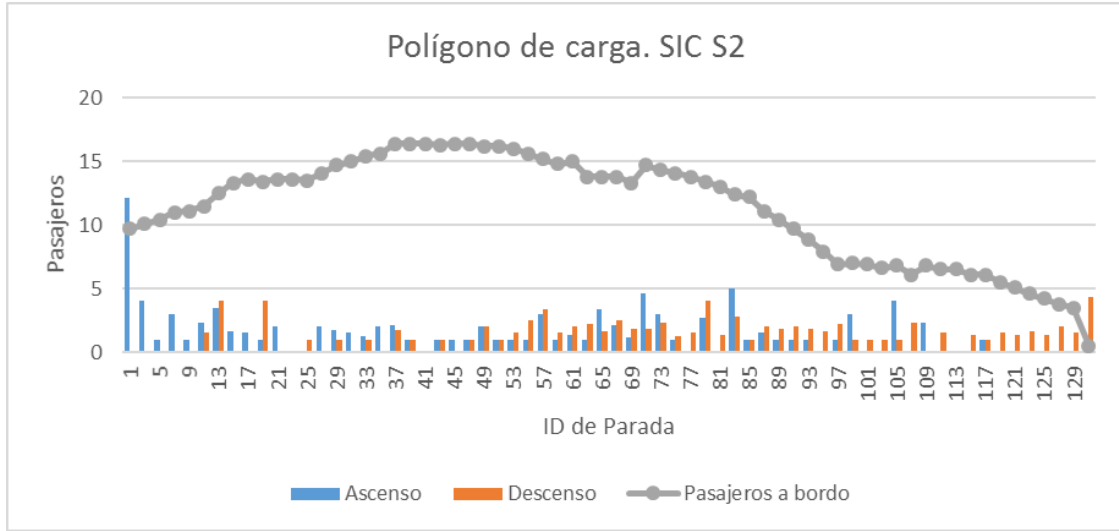


Ilustración 12. Polígono de carga, Ruta San Isidro - Centro S2.

La SMD indica que es una parada ubicada pasando la Central de Abasto, la parada 39 en nuestro inventario.

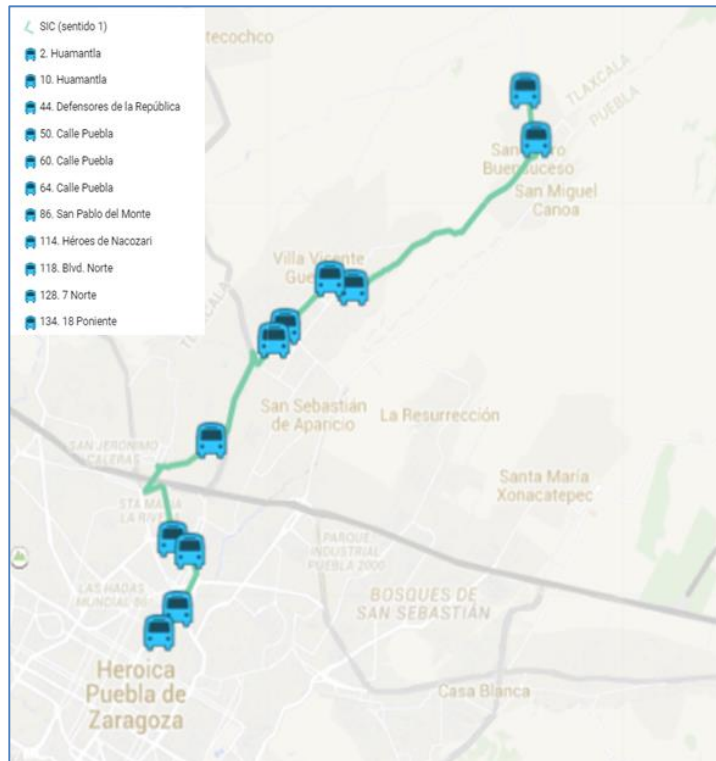


Ilustración 13. Paradas representativas, Ruta San Isidro - Centro S1.

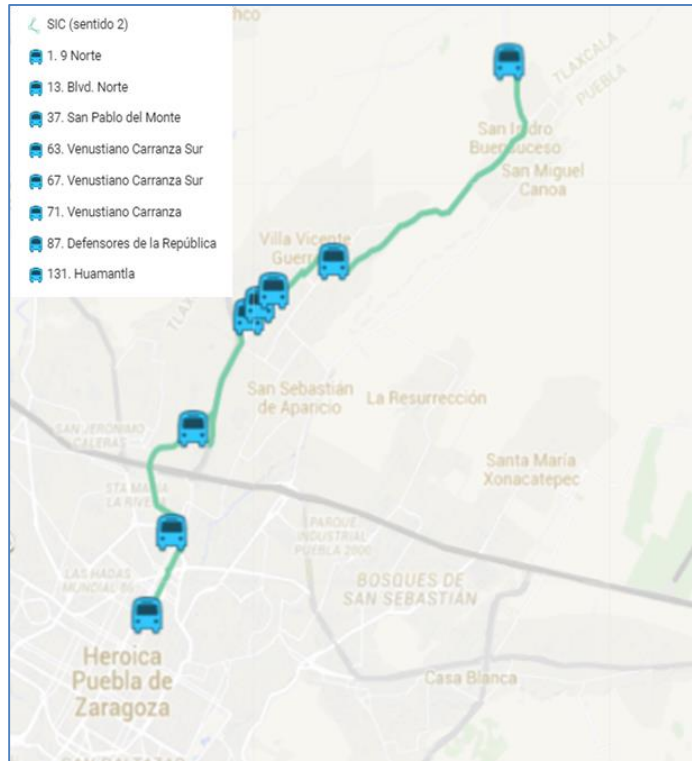


Ilustración 14. Paradas representativas; Ruta San Isidro - Centro S2.

Estas paradas son las más representativas de la ruta debido a que son donde se registran mayor número de ascensos y descensos de acuerdo con el estudio de AD.

Ruta Tlaltepango (TLA)

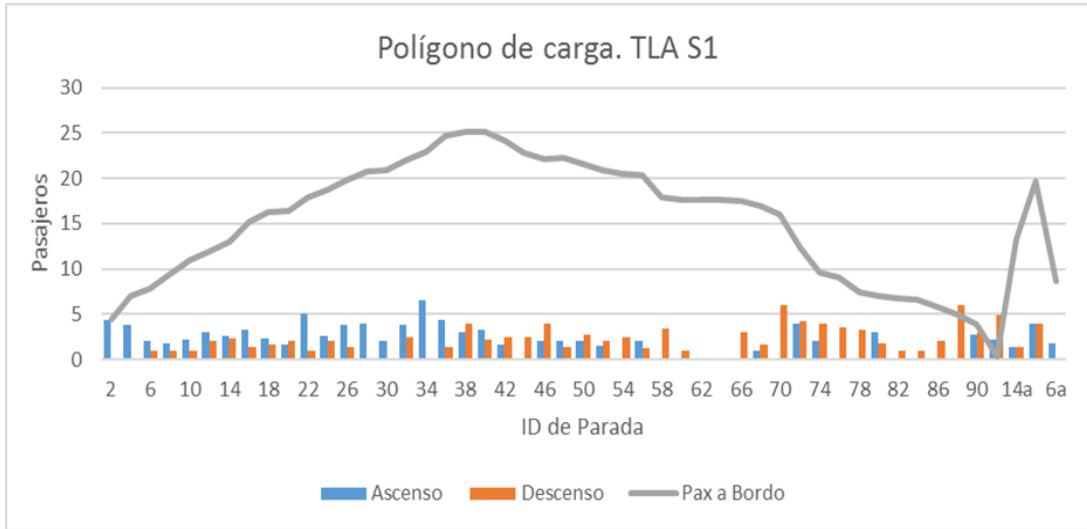


Ilustración 15. Polígono de carga, Ruta Tlaltepango S1.

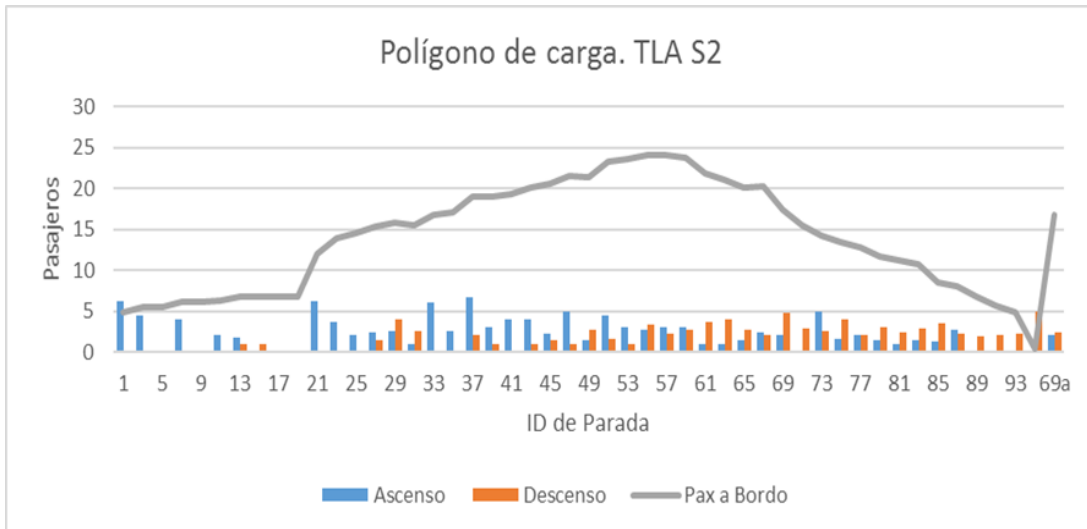


Ilustración 16. Polígono de carga, Ruta Tlaltepango S2.

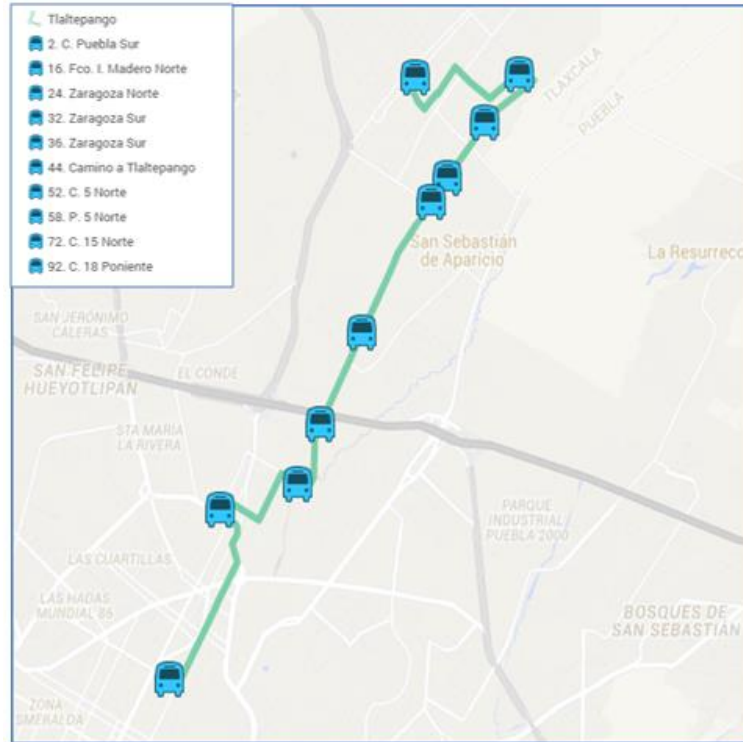


Ilustración 17. Paradas representativas, Ruta Tlaltepango S1.

La parada numero 40 ubicada en Calle Zaragoza entre calles Jacarandas y Cipreses es la SMD con 424 pasajeros la hora crítica y que se toma como volumen de diseño.

La SMD se ubica en la parada 59 justo en el mismo lugar que en el sentido 1, la cantidad de pasajeros transportada es 328 por hora.

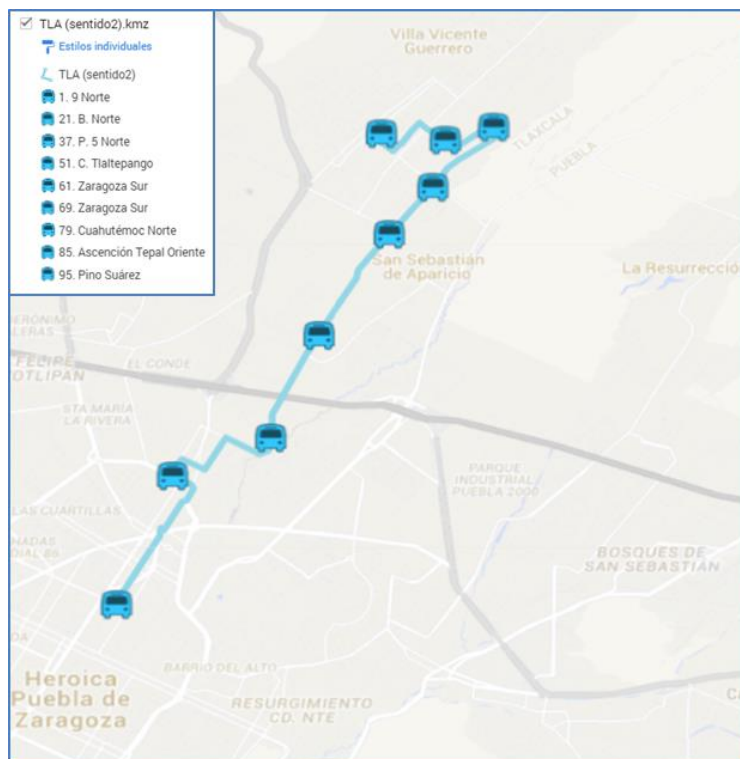


Ilustración 18. Paradas representativas, Ruta TLA S2.

Al igual que en la ruta anterior estas paradas son las más representativas de la ruta debido a que son donde se registran mayor número de ascensos y descensos de acuerdo con el estudio de AD.

Ruta San Isidro – San Pedro (SIP)

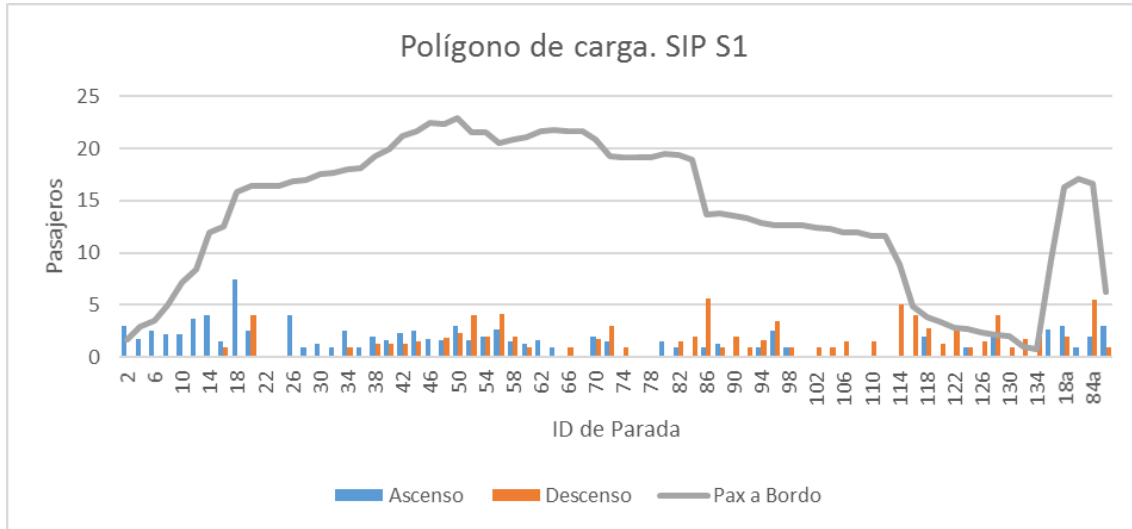


Ilustración 19. Polígono de carga, Ruta San Isidro - San Pedro S1.

La SMD se ubica en la parada número 48 en Calle 20 de Noviembre entre Emilio Carranza y Cuauhtémoc. Los pasajeros transportados en la HMD son 650 de acuerdo al equipo de conteo electrónico.

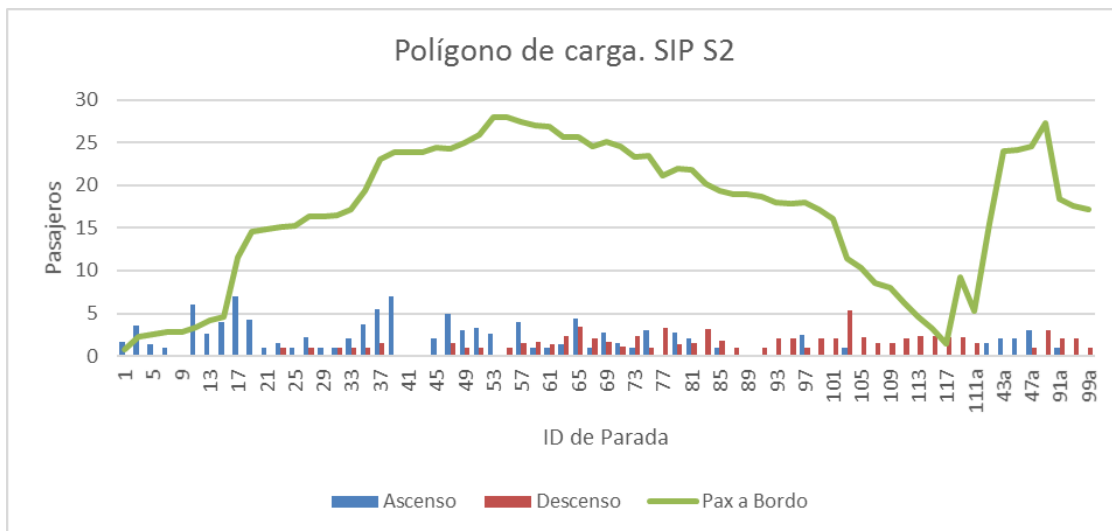


Ilustración 20. Polígono de carga, Ruta San Isidro - San Pedro S2.

La SMD se ubica en la parada número 53 en Avenida 18 de Marzo entre Calle Puebla y 5 de Febrero. Los pasajeros transportados en la HMD son 564 de acuerdo al equipo de conteo electrónico.

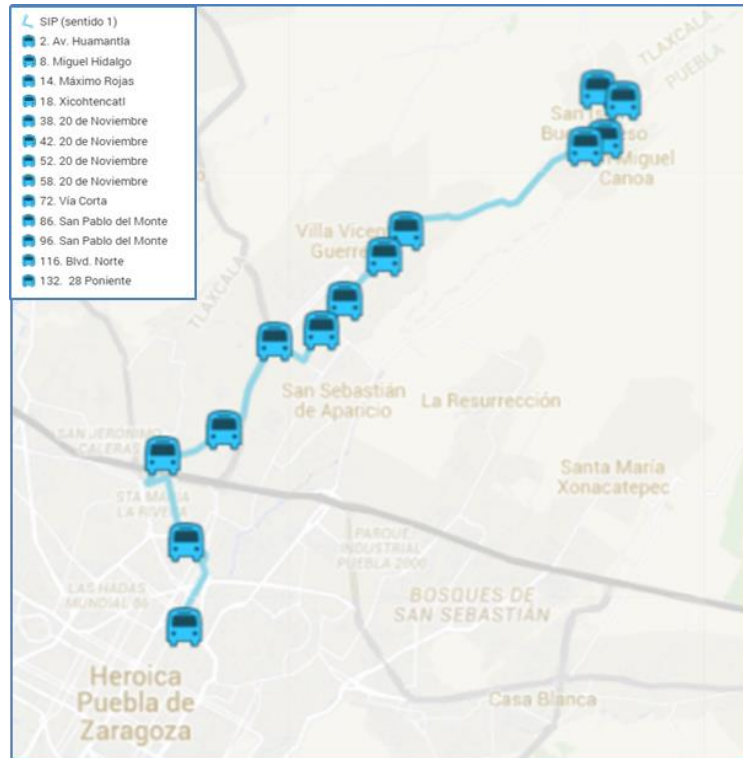


Ilustración 21. Paradas representativas, Ruta San Isidro - San Pedro, S1.



Ilustración 22.Paradas representativas, Ruta San Isidro - San Pedro S2.

Al igual que en las rutas anteriores estas paradas son las más representativas debido a que son donde se registran mayor número de ascensos y descensos de acuerdo con el estudio de AD.

4.3 Información del equipo de conteo de pasajeros

El equipo electrónico de conteo de pasajeros es un dispositivo que se encuentra en los estribos de y que genera información por vuelta de los pasajeros transportados. Con el procesamiento y validación de esa información se obtuvieron los siguientes resultados que son de gran valor para determinar las horas de máxima demanda. Con esta información se compara el comportamiento de diferentes días de la semana y se filtra el día y tipo de estudio. El día que reúne los requisitos es el día jueves 9 de junio que se eligió para poner en marcha los demás estudios se pueden obtener los siguientes resultados.



Ilustración 23. Equipo electrónico de conteo de pasajeros.

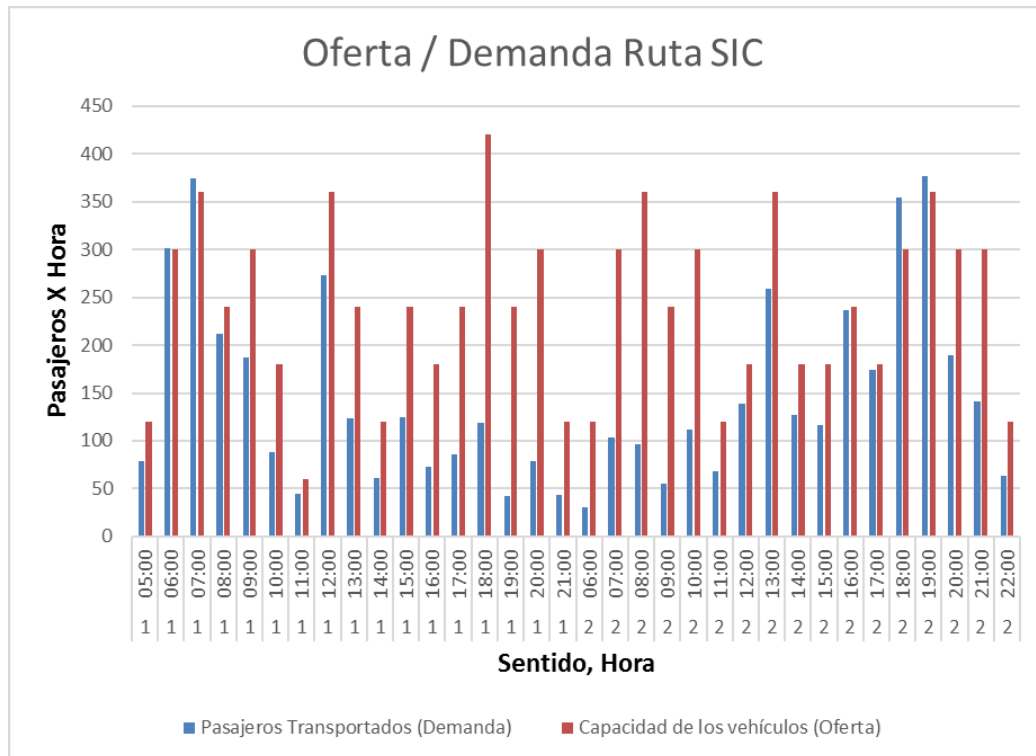


Ilustración 24. Oferta - Demanda, Ruta San Isidro - Centro S1.

En este histograma de oferta demanda se puede observar lo siguiente: la HMD matutina se localiza a las 7:00 y la vespertina a las 18:00 y 19:00 horas con 374 y 377 pasajeros por hora (PXH) respectivamente. La demanda llega al límite y en algunos casos rebasa a la oferta de espacios disponibles. Se observa que ajustar el dimensionamiento es de gran utilidad. Las horas valle se localizan a las

10:00 y 11:00 de la mañana con 88 y 45 PXH y en sentido dos a las 9:00 y 10:00 hrs. con 55 y 112 PX

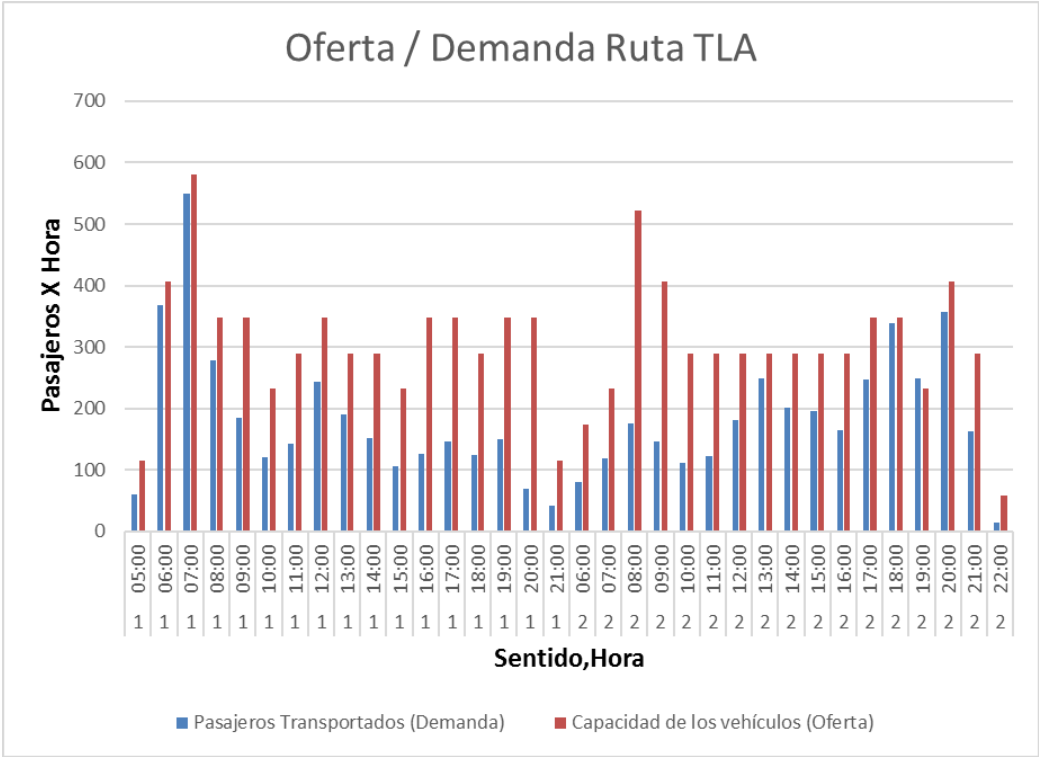


Ilustración 25. Oferta - Demanda, Ruta Tlaltepango S1.

En este histograma se observa que la HMD es a las 7:00 hrs con 550 PXH y en el sentido dos es a las 20:00 hrs con 357 PXH. En ambos casos la demanda esta al límite de la oferta. A este nivel de oferta no hay capacidad de aceptar nuevos usuarios. La HV en sentido 1 es a las 10:00 hrs. Con 121 PXH, mientras que en sentido dos es a la misma hora con 111 PXH.

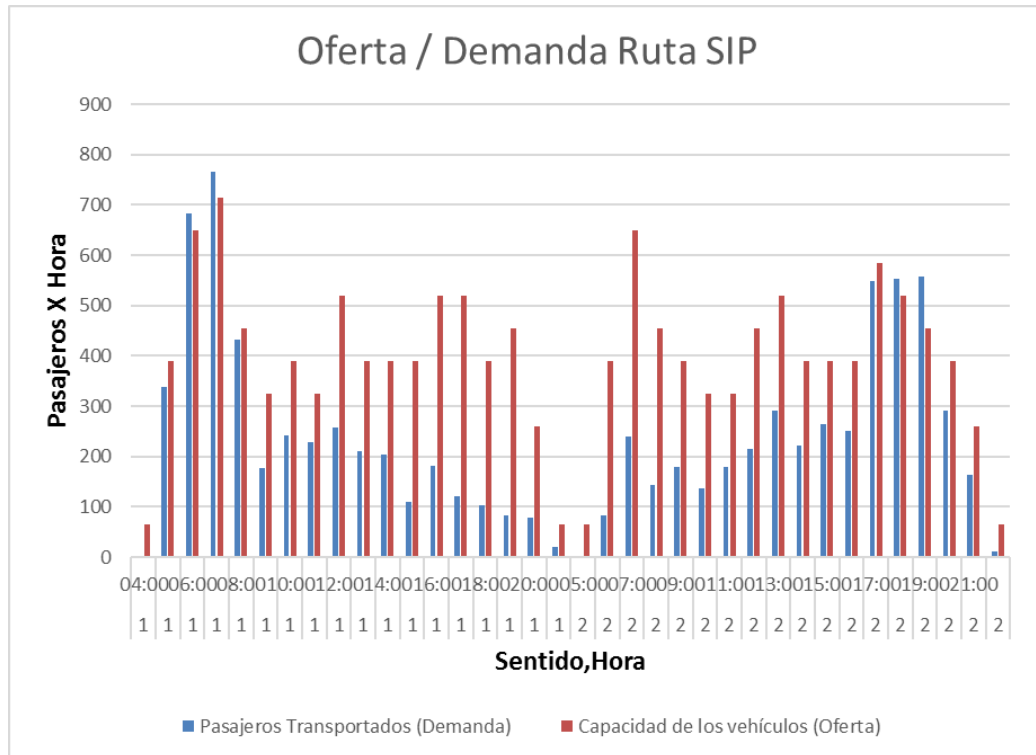


Ilustración 26. Oferta - Demanda, Ruta San Isidro - San Pedro S1.

En esta ruta se observa que la HMD está entre las 6:00 y las 7:00 hrs con un pico de 765 PXH y cuya demanda rebasa claramente la oferta. La HMD en sentido 2 se encuentra a las 17:00, 18:00 y 19:00 hrs con valor de 558 PXH, el cual también sobrepasa a la oferta. Las HV están a las 9:00 hrs con 176 PXH en sentido 1 y 137 PXH en sentido 2.

5 Dimensionamiento y Programación

Así como se efectúa una serie de actividades programadas para la realización de estudios de campo, el dimensionamiento de las rutas de transporte considera también un proceso definido agrupado en cuatro grandes rubros.

1. Estudios de campo para recopilación de datos.
2. Procesamiento de datos y determinación de frecuencia de operación.
3. Determinación de tipo de vehículo y flota.
4. Tamaño total de la flota y programación de operación.

5.1 Estudios de campo

Tal como se indica en el apartado de los trabajos de campo consistentes en la aplicación de encuesta Origen – Destino y Ascenso – Descenso, son los instrumentos que permiten la recolección de datos cualitativos y cuantitativos cuyo su procesamiento y análisis permite generar el dimensionamiento de las rutas de transporte público.

5.2 Estudios de gabinete

Con base en la información obtenida se muestran los datos necesarios para llevar a cabo el programa de servicio para un día típico de las características descritas anteriormente en los estudios de transporte. Con base en la información obtenida del equipo electrónico de conteo de pasajeros se obtiene el siguiente histograma de oferta y demanda que ayuda a identificar la Hora de Máxima Demanda (HMD).

Con base en la Ilustración 24 podemos observar claramente que la HMD es a las 7:00 horas y que el equipo de conteo registra un total de 374 pasajeros transportados. La Sección de Máxima Demanda de acuerdo a los estudios de AD registra valores de hasta 60 pasajeros, que, multiplicados por 6 unidades, resulta en 360 pasajeros como volumen para diseño de dimensionamiento.

Si se realiza este ejercicio para cada ruta entonces los datos que se obtienen para volumen de diseño se observan en la tabla que contiene los valores.

5.2.1 Determinación de frecuencia de operación

La frecuencia de operación estima el número de unidades que circulan en una ruta por cada hora de operación. La frecuencia debe garantizar la cobertura del servicio sin estar en riesgo de subutilizar la flota vehicular. Para ello, derivado del reconocimiento de corredor en estudio y el procesamiento de información recopilada en campo, es posible definir los siguientes parámetros para cada ruta:

- Longitud en un solo sentido (L)
- Volumen de diseño hora de máxima demanda (PHMD)
- Volumen de diseño hora valle (PHV)
- Tiempo de recorrido (tHMD)
- Tiempo de recorrido (tHV)
- Capacidad del vehículo (Cv)
- Tiempo en terminal (tt)

A continuación, se muestran los valores para cada parámetro:

Parámetro	SIC	SIP	TLA
L (Km)	21.5	22.1	12.6
PHMD (Pax)	360	650	424
PHV (Pax)	156	215	115
trHMD (Min)	70	70	45
trHV (Min)	65	65	40
Cv (Pax)	60	65	58
tt (Min)	10	10	10

Tabla 1. Parámetros para dimensionamiento de rutas.

5.2.2 Velocidad de operación

La velocidad de operación (V_o) se define como la velocidad media de una unidad, resultado de la relación entre la longitud del recorrido (L) y el tiempo de traslado, cuyo valor considera las demoras generadas por ascensos, descensos, tiempos en terminal y políticas semafóricas de corredor donde transita.

Matemáticamente se expresa como:

$$V_o = \frac{60 * L}{t}$$

Donde:

V_o : Velocidad de operación

L : Representa la longitud del recorrido

T : Tiempo que tarda la unidad en recorrer dicha longitud

Aplicada a nuestro ejemplo y bajo la consideración de que se hará un dimensionamiento para dos periodos del día, HMD y HV, a continuación, se muestran las velocidades resultantes para ambos periodos:

V_o (Km/h)	SIC	SIP	TLA
HMD	18.4	18.9	16.8
HV	19.8	20.4	18.9

Tabla 2. Velocidades de operación por ruta.

Tal como se observa en la Tabla 2, la velocidad para cada una de las rutas evaluadas es mayor durante el periodo valle, dado que existen menores demoras en ascensos – descensos, menor influencia de vehículos particulares y de manera práctica, un vehículo cargado a su capacidad no se traslada a velocidades altas

5.2.3 Intervalo de operación

Para la estimación del intervalo de operación de las unidades de cada ruta, es preciso dar un valor a los siguientes términos:

- a) Factor de ocupación (α): Para nuestro caso, el factor de ocupación propuesto es de 0.85, lo cual indica que nuestras unidades trabajaran a 85% de su capacidad.
- b) Tiempo de terminal (t_t): Para las tres rutas evaluadas el tiempo de terminal de cada unidad es de 10 minutos.
- c) Intervalo (i): Para efectos de servicio es recomendado utilizar un intervalo mínimo no mayor a 15, para este caso solo la ruta SIP se quedará con 12 minutos debido a que se le percibe como una ruta cuyo usuario ya está acostumbrado a intervalos no mayores a eso.

Definidos los tres conceptos, es posible evaluar la ecuación de intervalo:

$$i = \frac{60 * a * Cv}{P}$$

Donde:

i: Intervalo

a: Factor de ocupación (0.85)

Cv: Capacidad del vehiculo

P: Volumen de pasajeros en la SMD por hora

$$i = 8.5 = \frac{60 * .85 * 60}{360}$$

Se reduce a un número entero menor para efectos de programación de servicio y queda en 8. La tabla siguiente muestra todos los demás resultados. Es por esto que para el valor de TLA HV que es igual a 25.7 se queda en el valor de

intervalo mayor para prestación de servicio que en esta ruta es de 15. También se ajustan los demás valores de HV para las demás rutas como sigue:

I (Minutos)	SIC	SIP	TLA
HMD	8	5	7
HV	15	12	15

Tabla 3. Intervalo de operación por ruta.

Nuevamente se evidencia la variación entre periodos analizados.

5.2.4 Tiempo de ciclo

La expresión matemática para su cálculo durante el periodo HMD y HV se muestran a continuación en el orden mencionado:

$$tc = t_{HMD} + t_{HV} + tt$$

$$tc = 2t_{HV} + tt$$

Donde:

tc: tiempo de ciclo

tHMD: tiempo de recorrido durante el periodo HMD

tHV: tiempo de recorrido durante el periodo HV

tt: tiempo en terminal

$$t_{c\ HMD\ TLA} = 95 = 45 + 40 + 10$$

$$t_{c\ Hv\ TLA} = 90 = 2(40) + 10$$

El cálculo de cada ruta es:

tc (Minutos)	SIC	SIP	TLA
HMD	145	145	95
HV	140	140	90

Tabla 4. Tiempo de ciclo por ruta.

5.2.5 Determinación de parque vehicular

EL parque vehicular se refiere al número de unidades designadas a la prestación del servicio de transporte en cada ruta evaluada.

La expresión matemática para determinarlo es:

$$N = \frac{tc}{i}$$

Donde:

N: Indica el número de unidades por ruta

tc: tiempo de ciclo

i: intervalo

Dado que las unidades deben ser números enteros, siempre es conveniente redondear el valor de unidades obtenidas al valor entero inmediato superior.

N (unidades)	SIC	SIP	TLA
HMD	19	29	14
HV	10	12	6

Tabla 5. Flota vehicular por ruta.

Evidentemente el hecho de proponer un nuevo valor de parque vehicular, modifica los valores iniciales de tiempo de ciclo, tiempo en terminal y velocidad

comercial, los cuales se recalculan con base en las siguientes expresiones, las cuales se muestran en el orden mencionado:

$$tc = N * i$$

Donde:

tc: tiempo de ciclo ajustado

N: número de unidades que conforman la flota vehicular

i: intervalo de paso

$$tt = \frac{tc - 2tr}{2}$$

Donde:

tt: tiempo en terminal

tc: tiempo de ciclo

tr: tiempo de recorrido

$$Vc = \frac{120 * L}{tc}$$

Donde:

Vc: velocidad comercial

L: longitud del recorrido

tc: tiempo del ciclo

Evaluados los tres parámetros se obtienen los siguientes valores:

Parámetro	SIC	SIP	TLA
tc HMD (min)	152	145	98
tc HV (min)	150	144	90
tt HMD (min)	17	10	13
tt HV (min)	20	14	10
Vc HMD (km/h)	17	18	15
Vc HV (km/h)	17	18	17

Tabla 6. Ajuste de parámetros por ruta.

5.3 Programa de Servicio

Con base en la información generada del programa de despacho de la empresa se obtiene la siguiente tabla de intervalos que es necesaria para la elaboración del programa de despacho.

Hoja de Intervalos					
Ruta San Isidro Centro					
Sentido 1			Sentido 2		
Hora inicio	Hora fin	Intervalo (min)	Hora inicio	Hora fin	Intervalo (min)
05:30	06:00	15	06:30	07:15	15
06:01	06:30	10	07:16	09:00	10
06:31	07:00	8	09:01	11:00	15
07:01	07:50	7	11:01	12:00	10
07:51	08:30	9	12:01	14:00	8
08:31	09:00	10	14:01	16:00	12
09:01	11:00	15	16:01	17:00	10
11:01	12:00	12	17:01	19:30	8
12:00	13:20	8	19:31	21:00	10
13:21	14:00	10	21:01	22:00	12
14:01	21:00	12	22:01	22:30	15
21:01	21:30	15			

Tabla 7. Programación de servicio, Ruta San Isidro - Centro.

Esta relación muestra el intervalo de tiempo con el que deben programarse las unidades a lo largo del día. Dichos intervalos para un día escolar normal entre semana. Con ayuda de la información obtenida del equipo de conteo de pasajeros es posible determinar el tiempo de recorrido en los derroteros por cada sentido. La siguiente figura muestra el resumen de ellos:

Tipo de horario	Periodo del día		Sentido 1	Sentido 2	Sentido 1	Sentido 2
	Hora inicial	Hora final	Tr promedio	Tr promedio	Ajuste a dato cerrado	Ajuste a dato cerrado
HV	05:00	06:30	1:02:47	0:49:00	1:00:00	1:00:00
HMD	06:31	08:30	1:09:27	0:59:10	1:10:00	1:05:00
HV	08:31	11:30	1:06:06	1:08:24	1:05:00	1:10:00
HMD	11:31	14:00	1:05:16	1:09:56	1:05:00	1:10:00
HV	14:01	17:00	1:05:24	1:08:21	1:05:00	1:10:00
HMD	17:01	19:00	1:00:38	1:12:39	1:00:00	1:15:00
HV	19:01	23:30	0:55:43	1:06:29	0:55:00	1:05:00

Tabla 8. Horario de servicio, Ruta San Isidro - Centro.

Los datos fueron tomados en la semana en que se levantó la encuesta AD y OD.

Con base en esos datos se desarrolló el programa de despacho siguiendo los siguientes pasos que acuerdo con Molinero son:

Hoja de Programación - Ruta San Isidro Centro

Sentido 1

Unidad	Vuelta 1			Vuelta 2			Vuelta 2			
	Hora de llegada	Tiempo terminal	Disponible para salir	Hora salida	Tiempo Recorrido	Hora llegada	Tiempo terminal	Disponible para salir	Hora salida	Tiempo Recorrido
1				05:30	01:00	07:30	00:10	07:40	07:44	01:10
2				05:45	01:00	07:50	00:10	08:00	08:05	01:10
3				06:00	01:00	08:05	00:10	08:15	08:24	01:10
4				06:10	01:00	08:20	00:10	08:30	08:33	01:10
5				06:20	01:00	08:30	00:10	08:40	08:43	01:05
6				06:30	01:00	08:40	00:10	08:50	08:53	01:05
7				06:38	01:10	08:53	00:10	09:03	09:03	01:05
8				06:46	01:10	09:03	00:10	09:13	09:18	01:05
9				06:54	01:10	09:13	00:10	09:23		01:05
10				07:02	01:10	09:23	00:10	09:33	09:33	01:05
11				07:09	01:10	01:05	00:10	01:15		01:05
12				07:16	01:10	09:33	00:10	09:43	09:48	01:05
13				07:23	01:10	09:43	00:10	09:53	10:03	01:05
14				07:30	01:10	10:13	00:10	10:23	10:33	01:05
15				07:37	01:10	09:53	00:10	10:03		01:05
16				07:51	01:10	01:05	00:10	01:15		01:05
17				07:58	01:10	01:05	00:10	01:15		01:05
18				08:14	01:10	01:05	00:10	01:15		01:05
19					01:10	01:05	00:10	01:15		01:05

Sentido 2

	Hora llegada	Tiempo terminal	Disponible para salir	Hora salida	Tiempo Recorrido	Hora llegada	Tiempo terminal	Disponible para salir	Hora salida	Tiempo Recorrido
1	06:30	00:00	06:30	06:30	01:00	08:54	00:00	08:54	08:58	01:10
2	06:45	00:00	06:45	06:45	01:05	09:15	00:00	09:15	09:23	01:10
3	07:00	00:00	07:00	07:00	01:05	09:34	00:00	09:34	09:38	01:10
4	07:10	00:00	07:10	07:15	01:05	09:43	00:00	09:43	11:48	01:10
5	07:20	00:00	07:20	07:25	01:05	09:48	00:00	09:48	09:53	01:10
6	07:30	00:00	07:30	07:35	01:05	09:58	00:00	09:58	11:18	01:10
7	07:48	00:00	07:48	07:48	01:05	10:08	00:00	10:08	10:08	01:10
8	07:56	00:00	07:56	07:58	01:05	10:23	00:00	10:23	10:23	01:10
9	08:04	00:00	08:04	08:08	01:05	01:05	00:00	01:05		01:10
10	08:12	00:00	08:12	08:18	01:05	10:38	00:00	10:38	10:38	01:10
11	08:19	00:00	08:19		01:05	01:05	00:00	01:05		01:10
12	08:26	00:00	08:26	08:28	01:05	10:53	00:00	10:53	10:53	01:10
13	08:33	00:00	08:33	08:38	01:05	11:08	00:00	11:08	11:08	01:10
14	08:40	00:00	08:40	09:08	01:05	11:38	00:00	11:38	11:38	01:10
15	08:47	00:00	08:47	08:48	01:05	01:05	00:00	01:05		01:10
16	09:01	00:00	09:01		01:05	01:05	00:00	01:05		01:10
17	09:08	00:00	09:08		01:05	01:05	00:00	01:05		01:10
18	09:24	00:00	09:24		01:05	01:05	00:00	01:05		01:10
19	01:10	00:00	01:10		01:05	01:05	00:00	01:05		01:10

Se utilizan las tablas de hojas de intervalos para determinar el intervalo que ha de llevar el programa para cada periodo del día, se inicia a las 5:30 con

intervalo de 15 minutos hasta las 6:00, por tanto las primeras salidas son 5:45 y 6:00 hrs. El tiempo de recorrido según la tabla posterior siguiente es de 1:00 hr. Se llenan los datos de acuerdo a los valores correspondientes para calcular la hora a la que llega de la vuelta y la hora a la que está disponible.

La programación de la unidad 1 para el sentido 1 con hora de 7:44 hrs. se da después de que es el primer horario de salida al que puede programársele después de esta *disponible* para salir. El horario en que se encuentra disponible después de haber salido a las 5:30 hrs, recorrer una hora a la siguiente terminal, salir de ella a las 6:30 hrs, recorrer una hora para a la terminal de origen, esperar 10 minutos en terminal y quedar disponible es de 7:40 hrs. Por lo tanto no se ocupan todas las unidades enlistadas, sino que se van ocupando las que *inmediatamente quedan disponibles* para salir con vuelta y se van *omitiendo algunas a propósito*.

Es por eso que las unidades 16, 17 y 18 no son consideradas para salir en el sentido 2 de la primera vuelta y se programa la salida de la unidad 1 a las 8:58 hrs. Porque queda disponible para salir en vuelta a las 8:54 hrs. Es programada porque es la que recién queda disponible para hacerlo. A lo largo de la programación del día varían los intervalos y los tiempos de recorrido de acuerdo a las relaciones de nombre homónimo. El programa de despacho realizado al final del día queda de la siguiente manera:

Hoja de Programación - Ruta San Isidro Centro

Sentido 1

	Vuelta 1	Vuelta 2	Vuelta 3	Vuelta 4	Vuelta 5	Vuelta 6
Unidad	Hora salida	Hora salida	Hora salida	Hora salida	Hora salida	Hora salida
1	05:30	07:44	10:18	12:51	15:27	18:03
2	05:45	08:05	10:48	13:23	16:03	18:39
3	06:00	08:24	11:03	13:33		
4	06:10	08:33	13:15	15:51	18:27	20:51
5	06:20	08:43	11:15			
6	06:30	08:53	12:43	15:15		20:39
7	06:38	09:03	11:39	14:15	16:51	19:27
8	06:46	09:18	11:51			21:15
9	06:54		12:11			
10	07:02	09:33	12:03	14:39	17:15	19:51
11	07:09		13:07	15:39	18:15	21:03
12	07:16	09:48	12:19	14:51	17:27	20:03
13	07:23	10:03	12:35			21:30
14	07:30	10:33	12:59		17:51	20:27
15	07:37		11:27	13:53	16:27	19:03
16	07:51			14:27	17:03	19:39
17	07:58			14:03	16:39	19:15
18	08:14			13:43	16:15	18:51
19			12:27	15:03	17:39	20:15

89 Viajes

Sentido 2

	Hora salida	Hora salida	Hora salida	Hora salida	Hora salida	Hora salida
1	06:30	08:58	11:28	14:00	16:40	19:04
2	06:45	09:23	11:58	14:36	17:08	19:40
3	07:00	09:38	12:08		17:16	
4	07:15	11:48	14:24	17:00	19:30	21:48
5	07:25	09:53	12:24		17:40	
6	07:35	11:18	13:52	16:20	19:50	21:36
7	07:48	10:08	12:48	15:24	17:56	20:30
8	07:58	10:23	12:56		18:12	22:15
9	08:08		13:20		18:48	
10	08:18	10:38	13:12	15:48	18:24	20:50
11			14:12	16:50	19:20	22:00
12	08:28	10:53	13:28	16:00	18:32	21:00
13	08:38	11:08	13:44		19:12	22:30
14	09:08	11:38		16:30	18:56	21:24
15	08:48		12:32	15:00	17:32	20:20
16			13:04	15:36	18:04	20:40
17			12:40	15:12	17:48	20:10
18			12:16	14:48	17:24	20:00
19			13:36	16:10	18:40	21:12

93 Viajes

Es un número igual de viajes que los que se realiza actualmente, aunque con mucho margen de ahorro en mano de obra ya que hay muchos espacios sin programar que se pueden ocupar para descanso del operador, tiempo de encierro o tiempo de mantenimiento.

Comentarios finales y conclusiones

Después de haber realizado los procedimientos correspondientes para conocer la oferta y la demanda de pasajeros se observa que la cantidad de servicios ofertados es menor que la demanda de pasajeros actuales. Una alternativa para dar solución al problema de la demanda de pasaje es dimensionar la ruta adecuadamente para que el servicio prestado responda a las exigencias de la demanda.

Se requiere poner en circulación aproximadamente un 50% más de las unidades que actualmente están en operación (40), es decir 62 unidades para dar respuesta total. Es una inversión muy grande por lo que se deben explorar otras alternativas de satisfacción de la demanda, como cambios de trazos, reducción en los tiempos de recorrido, cambio de tamaño de vehículo, inversión en capital. Vale la pena explorar alternativas más específicas adentrándose en la operación de la empresa.

Los programas de servicios indican que el número de vueltas realizadas prácticamente es el mismo que realizarían con el nuevo dimensionamiento, lo que deja abierta la posibilidad de ajustar la tarifa conforme los niveles de rentabilidad disminuyan. La forma de programar es solo una propuesta de varias que puede haber.

El conocimiento del perfil del usuario nos indica que hay un mercado cautivo con una amplia posibilidad de satisfacer su necesidad de transporte, un gran número de estudiantes y personas que laboran utilizan esta ruta para llegar a su destino como lo demostraron las encuestas y el nivel socioeconómico lo parece ratificar. El renglón de satisfacción del usuario deja abierta la posibilidad de realizar muchas mejoras.

Finalmente, toda esta información es presente el día de hoy, pero se validará si con el paso del tiempo los valores que se manejan para las encuestas de AD y OD se mantienen o si por el contrario sufren cambios importantes.

Bibliografía

Molinero, A. y Sánchez, I., 1996. *Transporte Público planeación, diseño, operación y administración*. 3ª edición. México: Fundación ICA A.C.


Ortuzar, J. y Sánchez, O., 2004. *Métodos y Modelos en la planeación del transporte. Notas*. Versión 2. México: UAEM.

Ortúzar, J. y Willumsen. L., 1990. *Modelling Trasnport*. 4ª Edición. Reino Unido: Wiley.

Juliá, J., 2006. *Redes Metropolitanas*. Barcelona: Gustavo Gili S.A.

Ortúzar, J., *Modelos de demanda para el transporte*. México: Alfaomega

Anexos

	ENCUESTA ORIGEN-DESTINO A BORDO	Folio <input style="width: 100px;" type="text"/>
Nombre de la Ruta: _____ Sentido: <input type="checkbox"/> de SPM a Puebla <input type="checkbox"/> de Puebla a SPM		
Número económico de unidad: _____ Nombre del encuestador: _____		
Fecha: <input type="text" value="6"/> día <input type="text" value="2016"/> año	Hora: <input type="text"/> hh <input type="text"/> mm	Género del encuestado: <input type="checkbox"/> 1Masculino <input type="checkbox"/> 2Femenino
Favor de contestar las siguientes preguntas en relación al servicio de transporte público		
1. ¿Dónde inició este viaje? Colonia: _____ Municipio/localidad: _____ Estado _____ Entre Calle _____ Y Calle _____ Referencia _____		
2. ¿Dónde finaliza? Colonia: _____ Municipio/localidad: _____ Estado _____ Entre Calle _____ Y Calle _____ Referencia _____		
3. ¿Cuál es el motivo de este viaje? 1 <input type="checkbox"/> Trabajo 2 <input type="checkbox"/> Escuela 3 <input type="checkbox"/> Compras 4 <input type="checkbox"/> Turismo 5 <input type="checkbox"/> Otro, indicar: _____		
4. ¿Cuántos viajes como éste realiza normalmente a la semana (sólo de ida o de vuelta)? _____		
5. ¿Cuántos camiones usa para ir desde se origen a su destino? <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> camiones o micro		
6. ¿Cuántos minutos espera a que pase la unidad? _____ minutos		
7. Indique el tiempo que tarda en promedio para realizar este viaje (sólo ida o sólo regreso): _____ minutos		
8. ¿Cuál es su opinión respecto al servicio de transporte público que utilizó en este viaje? Use las escalas		
1 <input type="checkbox"/> Muy malo 2 <input type="checkbox"/> Malo 3 <input type="checkbox"/> No lo sé 4 <input type="checkbox"/> Bueno 5 <input type="checkbox"/> Muy bueno		
Elemento a evaluar	Opinión (cruce la opción))	
A) Cantidad de cambios de unidad o trasbordos	A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
B) Forma de operar del conductor y su trato	B) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
C) Comodidad al interior del vehículo (espacio + asientos + aire acondicionado)	C) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
D) Tiempo que pasa para llegar a mi destino a bordo de la unidad	D) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
E) Tiempo que espera para que pase la unidad	E) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
F) Horario de prestación del servicio	F) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
9. ¿Cuál es el número de unidades de la empresa UTP que pasan sin que usted pueda abordar? 1 <input type="checkbox"/> 1 2 <input type="checkbox"/> 2 3 <input type="checkbox"/> 3 4 <input type="checkbox"/> 4 5 <input type="checkbox"/> 5		
10. ¿Cuanto pagó al abordar esta unidad? _____ 11. y, ¿ por todo el viaje con trasbordos? _____ pesos		
12. Cuánto está dispuesto a pagar adicionalmente si se reduce el tiempo de viaje 10 minutos? 1 <input type="checkbox"/> \$50 2 <input type="checkbox"/> \$1.00 3 <input type="checkbox"/> \$2.00 4 <input type="checkbox"/> \$3.00 5 <input type="checkbox"/> más de \$3.00		
13. ¿Podría indicarnos su edad? _____ años (cumplidos)		
14. ¿ Podría indicarnos el rango de ingreso laboral mensual que usted tiene actualmente (pesos/mes)? 1 <input type="checkbox"/> Sin Ingreso 2 <input type="checkbox"/> De 100 a 2000 3 <input type="checkbox"/> De 2001 a 5000 4 <input type="checkbox"/> De 5001 a 9000 5 <input type="checkbox"/> Más de 9000		
15). Seleccione tres medidas para mejorar el servicio de transporte. De las tres, indique la más importante:		
1 <input type="checkbox"/> La más importante : _____	4 <input type="checkbox"/> Capacitar a conductores	
2 <input type="checkbox"/> Ampliar horario de servicio de esta ruta	5 <input type="checkbox"/> Reducir el numero de trasbordos	
3 <input type="checkbox"/> Aumentar el número de unidades	6 <input type="checkbox"/> Establecer paradas bien definidas	
Gracias por su participación, su opinión será tomada en cuenta para mejorar el servicio!!		



Estudio Ascensos-Descensos

Aforador: _____ /
 Nombre Apellidos

Fecha: _____ /
 DD MM AA

Nombre de la Empresa: _____

N. ECOM: _____

Nombre de la Ruta: _____ Ruta San Isidro por San Pedro

Sentido: _____ S1 (SPM-Pue)

Hora de inicio del recorrido: _____ Hora de fin del recorrido: _____

Hora	Parada	Ubicación			Referencia	SUBEN	BAJAN
		Calle circula	Entre Calle	Y Calle			
	2	Av huamantla	Tezoquiapan	Juan cuamatzi	Base		
	4	Huamantla	Mezahualcoyotl	Malintzi	Aceites Quakerstate		
	6	Malintzi	5 de mayo	Miguel hidalgo	Tienda de materiales		
	8	Miguel hidalgo	Malintzi	Cuahutemoc	Tienda Cortina metalica verde		
	8a	Miguel hidalgo	Tepezcatl	Miguel hidalgo	Tienda puerta verde		
	10	Miguel hidalgo	Cuahutemoc	Lazaro cardenas	Tiendas azul		
	12	Miguel hidalgo	M. hidalgo	Pipila	Farmacia San miguel		
	12a	Miguel hidalgo	Benito juarez	Visente Guerrero	Caseta roja vieja		
	14	Maximo rojas	Pipila	Xicohtencatl	Casa verde porton blanco		
	16	Xicohtencatl	Independencia	Miguel hidalgo	TECNYCEL YONY5		
	18	Xicohtencatl	M. hidalgo	Calle Malintzi	Deposito Zepeda		
	18a	Xicohtencatl	M. hidalgo	Francisco I madero	Casa con sembradio de maiz		
	20	Carretera a san isidro	Francisco I madero	calle sin nombre	Veterinaria Malintzi		
	22	Malintzi	Independencia	calle sin nombre	segundo tope		
	24	Malintzi	Independencia	calle sin nombre	señalética cruce de ganado		
	26	Carretera a san isidro	Defensores de la republica	calle sin nombre	Anuncio reparacion de computadoras		
	28	Carretera a san isidro	Defensores de la republica	Lazaro cardenas	Casa con lavaderos, fregaderos		
	28a	Carretera a san isidro	Defensores de la republica	Lazaro cardenas	Señalética cruce de tractores		
	30	Carretera a san isidro	Lazaro cardenas	calle sin nombre	casa en construccion en curva		
	32	Carretera a san isidro	calle sin nombre	Francisco I madero	Altar de virgen		
	34	Carretera a san isidro	5 de mayo	calle sin nombre	Materiales san nicolas		
	36	Carretera a san isidro	calle sin nombre	20 de noviembre	Seguridad publica N 465		
	38	20 de noviembre	calle sin nombre	Avila camacho	Casa dos piso porton verde		
	40	20 de noviembre	Privada 5 de mayo	Allende	Casa verdey blanco dos niveles		
	42	20 de noviembre	Privada 20 de noviembre	Defensores de la republica	Electrica san nicolas		
	44	20 de noviembre	Privada 20 de noviembre	Mina	Ropa y novedades Yamiley		
	46	20 de noviembre	Privada 20 de noviembre	Emilio Carranza	Agropecuaria casa de dos pisa		
	48	20 de noviembre	Emilio carranza oriente	Cuahutemoc	Deposito Mora		
	50	20 de noviembre	Cuahutemoc	Chapultepec	Miselaena Sanchez		
	52	20 de noviembre	Privada 20 de noviembre	Asencion tepal	Miselaena Yasmin		
	54	20 de noviembre	Asencion tepal	Manantialez	Mini super sava		
	56	20 de noviembre	iturbide	Ayuntamiento	Regalos melissa		
	58	20 de noviembre	Tlaxcala oriente	Tlaxcala oriente	Carniceria Fer		
	60	20 de noviembre	Privada 5 de mayo	Francisco Villa	Ferreteria pegasso		
	62	20 de noviembre	Diagonal 5 de mayo	18 de marzo	Terreno baldio		
	64	20 de noviembre	5 de mayo	18 de marzo	casa verde puerta negra		
	66	18 de marzo	20 de noviembre	1 de marzo	Casa 2 niveles cortinas metalicas verde		
	68	18 de marzo	1 de marzo	5 de febrero	Miselaena Edson		
	70	18 de marzo	5 de febrero	Puebla sur	Deshuesadero de autos		
	72	Carretera via corta	Calle pablo sidar	venustiano carranza	Gasolineria		
	74	San pablo	De canal	San jose	Comex		
	76	San pablo	De los olivares	san jose	Puente peatonal		
	78	San pablo	San andres	San antonio	Talacherias		
	80	San pablo	San miguel	San marcos	Estanteria Perez		
	82	San pablo	San pedro	Del conde oriente	SCT		
	84	San pablo	Del conde oriente	Alfonso romero eraso	Fycomex		
	84a	Av San pablo del monte	Gral. I ramirez	Del fresno	Bodegas porton azul		
	86	Av San pablo del monte	Los pinos	Martire de rio blanco	LITROGAS		
	88	Av San pablo del monte	Interior norte a	Interior sur	Granos y semillas El conde		
	90	Av San pablo del monte	Interior sur	Gasoducto	Farmagana		
	92	Av San pablo del monte	Gasoducto	2 norte	Pintumex		
	94	Av San pablo del monte	2 norte	2 norte	Miselaena Jean Paul		
	96	Av San pablo del monte	De las flores	Francisco I madero	Servicio medico San pablo		
	98	Ferocarrir	De la huerta	13 de mar	A un lado del rio		
	100	San pablo	Camino real a san pablo	Mexico-puebla	Casa naranja dos niveles		
	102	San pablo	Mexico-puebla	N. heroes	Casa verde 2 niveles		
	104	5 de febrero	A. lopez mateos	Prolongacoon 27 norte	Gasolineria		
	106	Heroe de nacozari	5 de febrero	C. Xochimehuacan	Terminon		
	108	Heroe de nacozari	6 de febrero	C. Xochimehuacan	Holcin		
	110	Heroe de nacozari	C. Xochimehuacan	74 poniente	Sayer		
	112	Heroe de nacozari	70 poniente	68 poniente	Cementera		
	114	Heroe de nacozari	66 poniente	Blvd norte	Parque		
	116	Blvd norte	Heroe de nacozari	15 norte	Mercado		
	118	Blvd norte	13 norte	11 norte	Coppel		
	120	Blvd norte	56 poniente	7 norte	Oxxo		
	122	7 norte	48 poniente	Diagonal defensore de la republica	Jarcieria Dan-Clean		
	124	7 norte	44 poniente	42 poniente	Servicio electrico duracell		
	126	7 norte	40 poniente	38 poniente	Refaccionaria federal mogul		
	128	7 norte	34 poniente	32 poniente	Bancomer		
	130	7 norte	30 poniente	28 poniente	Hylsa		
	132	28 poniente	7 norte	Privada 5 norte	Miselaena rosita		
	134	28 poniente	Privada 5 norte	3 norte	Base		

**Estudio Ascensos-Descensos**

Aforador: _____ / _____ / _____ Fecha: _____ / _____ / _____
 Nombre de la Empresa: _____ Nombre Apellidos DD MM AA
 Nombre de la Ruta: _____ Ruta San Isidro por San Pedro N. ECOM: _____ Sentido: _____ S2 (Pue-SPM)

Nombre de la Ruta: Ruta San Isidro por San Pedro N. ECOM: _____ Sentido: S2 (Pue-SPM)
 Hora de inicio del recorrido: _____ Hora de fin del recorrido: _____

Hora	Parada	Calle circula	Entre Calle	Y Calle	Ubicación	Referencia	SUBEN	BAJAN
		13 norte	24 poniente	28 poniente		Base		
		3 norte	28 poniente	Privada de la 30 poniente		Parque con arboles		
		5 Privada de la 5 norte	30 poniente	C30 poniente		Lote de autos usados		
		7 Privada de la 5 norte	34 poniente	36 poniente		Baños los delfines		
		9 38 poniente	Heroe de nacozari	9 norte		LTH DECARR		
		11 9 norte	40 poniente	42 poniente		Mofles Delta		
		13 Heroe de nacozari	44 poniente	46 poniente		Autolavado el cangrejo		
		15 Heroe de nacozari	50 poniente	52 poniente		Iglesia Mormona		
		17 15 norte	53 poniente	Blvd norte		Farmacias del ahorro		
		19 15 norte	Avenida 66 poniente	Avenida 68 poniente		Ditribuidora REYMA		
		21 70 poniente	15 norte	17 norte		servicio de muelles adrielsaenz		
		23 70 poniente	19 norte	21 norte		Miselanía Montiel		
		25 70 poniente	27 norte	Heroe de nacozari		Taller hojalatería y pintura		
		25a 70 poniente	29 norte	74 poniente		Miselanía Avenida		
		27 Heroe de nacozari	C. Xochimehuacan	5 de febrero		Arinera de oriente		
		29 2 sur	16 de septiembre	Heroe de nacozari		Edificio en construcción		
		31 2 norte	16 de septiembre	Av San pablo del monte		Anuncio CYRSA		
		33 Av San pablo del monte	2 norte	Gasoducto		Antes de pintumex		
		35 Av San pablo del monte	Gasoducto	Interior sur		Bodegas		
		37 Av San pablo del monte	Interior sur	Interior norte a		Sentral de Abastos		
		39 Av San pablo del monte	Interior sur	Interior norte a		Tanque elevado de agua		
		41 Av San pablo del monte	Vicente guerrero	Ignacio zaragoza		Miselanía corona extra		
		43 Av San pablo del monte	Del fresno	Vía corta a santa ana		Vulcanisadora G		
		43a Vía corta a santa ana	114 poniente	Mousart		Oxxo		
		43b Vía corta a santa ana	Banderas	Del pozo		Puente peatonal		
		45 Vía corta a santa ana	Francisco I madero	Adolfo lopez mateos		Marisquería Costa Azul		
		47 San pablo	San pedro	San juan		Puente peatonal		
		47a San pablo	San marcos	San miguel		Reta de juegos inflables		
		49 San pablo	San antonio	San andres		Puente peatonal		
		51 San pablo	san jose	De los olivares		Centro nocturno california		
		53 18 de marzo	Puebla sur	5 de febrero		Terreno con escombro		
		55 18 de marzo	San jose	5 de febrero		Sembradio maíz		
		55a 18 de marzo	1 de marzo	20 de noviembre		Aun lado de canal		
		57 20 de noviembre	18 de marzo	5 de mayo		Puente sobre canal		
		59 21 de noviembre	18 de marzo	Diagonal 5 de mayo		Antojitos Mexicanos Betty		
		61 22 de noviembre	Francisco Villa	Privada 5 de mayo		Casa verde 3 pisos		
		63 23 de noviembre	Tlaxcala oriente	Tlaxcala oriente		Servicios jurídicos casa amarilla		
		65 24 de noviembre	Ayuntamiento	iturbide		Escuela vicente Guerrero		
		67 25 de noviembre	Manantialez	Asencion tepal		Servicio Automotriz X		
		69 26 de noviembre	Asencion tepal	Privada 20 de noviembre		Antes de semaforo		
		71 27 de noviembre	Chapultepec	Cuahutemoc		Zapateria Kary		
		73 28 de noviembre	Cuahutemoc	Emilio carranza oriente		Deposito Mora		
		75 29 de noviembre	Emilio Carranza	Privada 20 de noviembre		Casas azules		
		77 30 de noviembre	Privada 20 de noviembre	Mina		Casa azulejos beige		
		79 31 de noviembre	Defensores de la republica	Privada 20 de noviembre		Miselanía Mary		
		81 32 de noviembre	Allende	Privada 5 de mayo		Papelería Escolar		
		83 33 de noviembre	Avila camacho	calle sin nombre		Miselanía Elisabeth		
		85 Carretera a san isidro	20 de noviembre	calle sin nombre		Antes de la curva		
		87 Carretera a san isidro	calle sin nombre	5 de mayo		Terreno baldío		
		89 Carretera a san isidro	Francisco I madero	calle sin nombre		Casa azul		
		91 Carretera a san isidro	calle sin nombre	L cardenas		Casas de block		
		91a Carretera a san isidro	Francisco I madero	Lazaro cardenas		Sembradio maíz		
		93 Carretera a san isidro	Lazaro cardenas	Defensores de la republica		Casa blanca y sembradio		
		95 Carretera a san isidro	calle sin nombre	Defensores de la republica		Casa porton lamina verde		
		95a Carretera a san isidro	calle sin nombre	Independencia		Casa con sembradio		
		97 Carretera a san isidro	calle sin nombre	Independencia		Cuarto con grafittis		
		99 Carretera a san isidro	calle sin nombre	Francisco I madero		Veterinaria malintzi		
		99a Carretera a san isidro	Malintzi	Del jardin		Ferretería el primo		
		101 independencia	Calle Malintzi	Miguel hidalgo		Serbradio maíz		
		103 Xicohtencati	Miguel hidalgo	Independencia		casa amarilla sin puerta		
		105 Maximo rojas	Xicohtencatl	Pipila		miselanía Emelib		
		105a Maximo rojas	Pipila	vicente guerrero		Tienda pueta verde		
		107 Miguel hidalgo	Pipila	M. hidalgo		Papelería Bety		
		109 Miguel hidalgo	Lazaro cardenas	Cuahutemoc		Deposito leo		
		111 Miguel hidalgo	Cuahutemoc	Malintzi		Tienda pueta verde		
		111a Miguel hidalgo	Cuahutemoc	Malintzi		Casa porton lamina verde		
		113 Malintzi	Miguel hidalgo	5 de mayo		Casa cotinas metalicas verdes		
		115 Huamantla	Malintzi	Mezahuatlan		Papelería malintzi		
		117 Av huamantla	Juan cuamatzi	Tezoquitlan		Base		



Estudio Ascensos-Descensos

Aforador: _____ / _____

Fecha: _____ / _____ / _____

Nombre _____ Apellidos _____

DD _____ MM _____ AA _____

Nombre de la Empresa: _____

N. ECOM: _____

Nombre de la Ruta: _____ Ruta San Isidro por centro

Sentido: _____ S1 (SPM-Pue)

Hora de inicio del recorrido: _____ Hora de fin del recorrido: _____

Hora	Parada	Ubicación				SUBEN	BAJAN
		Calle circula	Entre Calle	Y Calle	Referencia		
	2	Av. Huamantla	Calle s/n	Calle s/n	Frente a la Clínica del Sesa		
	4	Av. Huamantla	Calle s/n	Calle s/n	Frente a vereda con 3 árboles de encino		
	6	Av. Huamantla	Calle s/n	Calle s/n	Casa en obra negra en terreno baldío		
	8	Av. Huamantla	Tezoquiapan	Juan Cuamatzi	Tienda		
	10	Av. Huamantla	Nezahualcoyotl	Malintzi	Checador		
	12	Calle Malintzi	Lázaro Cárdenas	Vicente Guerrero	Tope		
	14	Calle Malintzi	Vicente Guerrero	De las Flores	Cruce de caminos		
	16	Calle Malintzi	16 de Septiembre	Corregidora	Al bajar pendiente pronunciada		
	18	Calle Malintzi	Corregidora	Independencia	En Arco		
	20	Calle Malintzi	Calle s/n	Calle s/n	Parada en tope		
	22	Carretera a San Isidro	Calle s/n	Calle s/n	Frente a vereda		
	24	Carretera a San Isidro	Calle s/n	Calle s/n	Frente a Motel Arenas		
	26	Carretera a San Isidro	Calle s/n	Calle s/n	Parada en tope		
	28	Lázaro Cárdenas	Carretera a San Isidro	Calle s/n	Al inicio de la terracería		
	30	Lázaro Cárdenas	Calle s/n	Calle s/n	Terreno baldío		
	32	Lázaro Cárdenas	Calle s/n	Calle s/n	Empieza "Y" con Calle Francisco I. Madero		
	34	Francisco I. Madero	Calle s/n	Calle s/n	Terreno baldío		
	36	Francisco I. Madero	Avila Camacho	Francisco I. Madero	Después de subir empedrado y comenzar adoquín		
	38	Francisco I. Madero	Francisco I. Madero	Priv. 5 de Mayo	Miscelanea en esquina		
	40	Francisco I. Madero	Calle s/n	Calle s/n	Frente a banderola de parada		
	42	Francisco I. Madero	Calle s/n	Defensores de la República	Casa con frontereado de madera		
	44	Defensores de la República	Calle 5 de Mayo	Calle 2 de abril	Inicia Capilla		
	46	Defensores de la República	1° de Mayo	20 de Noviembre	Cemitas UTP		
	48	Defensores de la República	Indeco	16 de Septiembre	Tienda		
	50	Calle Puebla	Defensores de la República	Emilio Carranza	Expendio de pan		
	52	Calle Puebla	Emilio Carranza	Cuauhtémoc	Frente a local de caritas		
	54	Calle Puebla	Cuauhtémoc	Chapultepec	Contraesquina a Recubrimientod Texturizados		
	56	Calle Puebla	Chapultepec	Priv. Xicohtencatl	Casa blanca de 3 niveles		
	58	Calle Puebla	Ascención Tepal	Manantiales	Deposito Betty		
	60	Calle Puebla	Benito Juárez	Ayuntamiento	Gasolinera		
	62	Calle Puebla	Tlaxcala	Adolfo López Mateos	Mercado		
	64	Calle Puebla	Adolfo López Mateos	5 de Febrero	Mercado		
	66	Calle Puebla	5 de Febrero	Francisco Villa	Autoengrasado		
	68	Calle Puebla	Calle s/n	18 de Marzo	Antes de dar vuelta a la derecha		
	70	Carretera Via Corta	Calle Pablo Sidar	Venustiano Carranza	Gasolinera		
	72	Carretera Via Corta	Calle s/n	Calle s/n	Pinturas Comex		
	74	Carretera Via Corta	Calle s/n	De los Olivares	Puente peatonal		
	76	Carretera Via Corta	De los Olivares	San Marcos	Pasando Autohotel "El Parador"		
	78	Carretera Via Corta	San Marcos	Calle s/n	Frente a Transmisiones Automáticas		
	80	Carretera Via Corta	Calle s/n	Del Conde oriente	SCT		
	82	A San Pablo del Monte o A	Carretera Via Corta	Gral. I. Ramirez	Frente a Fundación Montserrat		
	84	A San Pablo del Monte o A	Al. Zaragoza	V. Guerrero	Fundición de precisión eutectic		
	86	A San Pablo del Monte o A	Los pinos	Martires de rio blanco	Gasera		
	88	A San Pablo del Monte o A	Interior norte a	Interior sur	Caseta blanca con franja inferior café		
	90	A San Pablo del Monte o A	Interior sur	104 poniente	Tope		
	92	A San Pablo del Monte o A	104 poniente	Prolongación 27 norte	Pintumex		
	94	A San Pablo del Monte o A	Gasoducto	2 norte	Mofles y Refaccionaria		
	96	A San Pablo del Monte o A	Union	Francisco I madero	Antes de pasar vía de tren		
	98	Ferrocarril	13 de marzo	A San Pablo del Monte o Av. Del Conde	Vías del tren		
	100	San Pablo	Calle sin nombre	Av Ferrocarril	Pasando el puente		
	102	San Pablo	Refugio Rodriguez norte	A Lopez Mateos	Talachas		
	104	5 de febero	Prol 27 norte	A Lopez Mateos	Vías del tren		
	106	5 de febero	Ferrocarril	Prol 27 norte	Ternium		
	108	Heroes de Nacoziari	Xochimehuacan	Vías del tren	Maquinaria Industrial		
	110	Heroes de Nacoziari	74 poniente	Xochimehuacan	Acumuladores Luna		
	112	Heroes de Nacoziari	27 norte	70 poniente	Reparador de Chapas		
	114	Heroes de Nacoziari	Norte	66 poniente	Mercado Hidalgo		
	116	Norte	15 norte	Heroes de Nacoziari	Frente a Mercado hidalgo		
	118	Norte	11 norte	13 norte	Soriana		
	120	Norte	7 norte	56 poniente	Gasolinera		
	122	7 norte	Diag. Defensores de la rep	48 poniente	China Poblana		
	124	7 norte	42 poniente	44 poniente	Telmex		
	126	7 norte	38 poniente	40 poniente	Parque		
	128	7 norte	32 poniente	34 poniente	Semaforo		
	130	7 norte	28 poniente	30 poniente	Gasolinera		
	132	7 norte	20 poniente	22 poniente	Bachillerato		
	134	18 poniente	9 norte	7 norte	Mac Forja		



Estudio Ascensos-Descensos

Aforador: _____ / _____ / _____ Fecha: _____ / _____ / _____
 Nombre: _____ Apellidos: _____ DD: _____ MM: _____ AA: _____
 Nombre de la Empresa: _____ N. ECOM: _____
 Nombre de la Ruta: _____ Ruta San Isidro por centro Sentido: _____ S2 (Pue-SPM)
 Hora de inicio del recorrido: _____ Hora de fin del recorrido: _____

Hora	Parada	Ubicación			Referencia	SUBEN	BAJAN
		Calle circula	Entre Calle	Y Calle			
	1	9 norte	18 poniente	20 poniente	Muelles de Puebla		
	3	9 norte	Heroes de Nacozari	22 poniente	Edificio departamental blanco de 4 niveles		
	5	9 norte	32 poniente	30 poniente	Billar		
	7	9 norte	Heroes de Nacozari	40 poniente	Semaforo		
	9	9 norte	46 poniente	44 poniente	Contraesquina a misc		
	11	9 norte	Norte	52 poniente	Price Shoes		
	13	Norte	15 norte	13 norte	Jean's West		
	15	15 norte	68 poniente	66 poniente	Comercializadora Herrera		
	17	70 poniente	17 norte	15 norte	Servicio de Muelles		
	19	70 poniente	21 norte	19 norte	Telefono de Monedas		
	21	70 poniente	Heroes de Nacozari	27 norte	Rotulos		
	23	Heroes de Nacozari	74 poniente	29 norte	Proovedora de Llantas		
	25	Ferrocarril	5 de febrero	Vias del tren	Ternium		
	27	2 sur	16 de septiembre	Ferrocarril	Terreno bardeado con biombo superior		
	29	2 norte	San Pablo del Monte o Calz de	16 de septiembre	Cruce de caminos "Y"		
	31	San Pablo del Monte o Cal	Prol 27 norte	2 norte	Pintumex		
	33	San Pablo del Monte o Cal	Interior sur	Prol 27 norte	Tienda Sale Vale		
	35	San Pablo del Monte o Cal	Interior sur	Prol 27 norte	Isleta		
	37	San Pablo del Monte o Cal	Martires de Rio blanco	Interior sur	Torre pepsi		
	39	San Pablo del Monte o Cal	Via corta Sta. Ana-Puebla	Martires de Rio blanco	Copias en la lateral		
	41	San Pablo del Monte o Cal	Via corta Sta. Ana-Puebla	Martires de Rio blanco	Terreno baldío		
	43	Via corta Sta. Ana-Puebla	Calle sin nombre	Martires de Rio blanco	Gasolinera		
	45	Via corta Sta. Ana-Puebla	Banderas	Del pozo	Puente Peatonal		
	47	Via corta Sta. Ana-Puebla	A Lopez Mateos	Fco. I. Madero	Restaurant Costa Azul		
	49	San Pablo	San Juan	San Pedro	Puente Peatonal		
	51	San Pablo	San Miguel	San Carlos	Antes del tope		
	53	San Pablo	San Rafael	San Felipe	Puente Peatonal		
	55	San Pablo	San Jose	San Rafael	Centro nocturno California		
	57	Via corta Sta. Ana-Puebla	Calle sin nombre	Pablo Sidar Sur	Refaccionarias del ahorro		
	59	Via corta Sta. Ana-Puebla	Venustiano Carranza sur	Calle sin nombre	Puente Peatonal		
	61	Venustiano Carranza sur	Fco Villa poniente	Priv Xochimehuacán	Lavado y engrasado		
	63	Venustiano Carranza sur	5 de febrero	Fco Villa poniente	Maquinados Industriales de Tlaxcala		
	65	Venustiano Carranza sur	A Lopez Mateos	Priv Venustiano Carranza	Restaurant de cemitas		
	67	Venustiano Carranza sur	Tlaxcala Pte	A Lopez Mateos	Gimnasio		
	69	Venustiano Carranza	Benito Juárez	Ayuntamiento nte	Semaforo		
	71	Venustiano Carranza	Manantiales pte	Benito Juárez	Intersección de 4 calles		
	73	Ascención Tepal	Pablo Sidar nte	Xicohtencatl nte	Tienda en esquina		
	75	Pablo Sidar nte	Priv Xicohtencatl	Ascención Tepal	Negocio de juegos		
	77	Pablo Sidar nte	Chapultepec	Priv Xicohtencatl	Tienda en esquina		
	79	Pablo Sidar nte	Cuauhtémoc	Chapultepec	Depósito cervicero Casa Romero		
	81	Puebla	Emilio Carranza	Cuauhtémoc	Autolavado		
	83	Puebla	Emilio Carranza	Emilio Carranza	Terreno baldío		
	85	Puebla	Defensores de la república	Emilio Carranza	tienda en esquina		
	87	Defensores de la república	20 de noviembre	Indeco	Semaforo		
	89	Defensores de la república	2 de abril	1° de mayo	Pollos a la leña		
	91	Fco. I. Madero	Defensores de la república	Defensores de la rep pte	Deposito		
	93	Fco. I. Madero	Calle sin nombre	Defensores de la república	Instituto Koryo		
	95	Fco. I. Madero	Priv 5 de mayo	Calle sin nombre	Casa con muros de ladrillo recocado		
	97	Fco. I. Madero	Avila Camacho	Priv 5 de mayo	Terrenos		
	99	Priv Fco I Madero	Calle sin nombre	Avila Camacho	Terreno baldío		
	101	Lázaro Cárdenas	A San Isidro Buensuceso	Calle sin nombre	Terreno baldío		
	103	Lázaro Cárdenas	A San Isidro Buensuceso	Calle sin nombre	Terreno con cultivos		
	105	Lázaro Cárdenas	A San Isidro Buensuceso	Calle sin nombre	Terreno con cultivos		
	107	A San Isidro Buensuceso	Calle sin nombre	Privada San Isidro Buensuceso	Terreno con cultivos		
	109	A San Isidro Buensuceso	Calle sin nombre	Defensores de la rep	Antes del tope		
	111	Malintzi	Calle sin nombre	Calle sin nombre	Terreno con cultivos		
	113	Malintzi	Calle sin nombre	Calle sin nombre	Terreno con cultivos		
	115	Malintzi	Independencia	Privada sin nombre	Terreno con cultivos bardeado		
	117	Malintzi	Corregidora	Independencia	Terrenos		
	119	Malintzi	V Guerrero	Privada sin nombre	Terreno con cultivos a lado de una escuela		
	121	Malintzi	V Guerrero	Privada sin nombre	Taller de bicicletas		
	123	Malintzi	Huamantla	L Cárdenas	papelaria		
	125	Huamantla	Juan Cuamatzi	Nezahualcoyotl	Barda de block y ladrillo recocado		
	127	Huamantla	Calle sin nombre	Tezoquiapan	Muro de mampostería con rocas boleadas		
	129	Huamantla	Calle sin nombre	Calle sin nombre	Terreno baldío		
	131	Huamantla	Calle sin nombre	Calle sin nombre	Base		



Estudio Ascensos-Descensos

Aforador: _____ / _____ / _____ Fecha: _____ / _____ / _____
 Nombre de la Empresa: _____ Nombre Apellidos DD MM AA
 Nombre de la Ruta: _____ Ruta Tlaltepango N. ECOM: _____ Sentido: _____ S1 (SPM-Pue)
 Hora de inicio del recorrido: _____ Hora de fin del recorrido: _____

Hora	Parada	Ubicación				SUBEN	BAJAN
		Calle circula	Entre Calle	Y Calle	Referencia		
	2	Base	Calle Puebla Norte	N/A	Farmacia del centro		
	4	Calle Puebla Sur	Calle Tlaxcala Oriente	Calle Ayuntamiento Oriente	Tienda Sagaman		
	6	Calle Tlaxcala Oriente.	Calle Progreso Sur	Calle Pino Suarez Sur	Tienda Capricomio		
	6a	Calle 10 de marzo	Calle Ayuntamiento Oriente	Calle Tlaxcala Oriente	Tienda La económica de Sn. Pedro		
	8	Calle 16 de Septiembre	Calle Manantiales Oriente	Privada 16 de Septiembre	Terreno Baldío		
	10	Calle Ascención Tepal Or	Calle 20 de Noviembre	Calle 16 de Septiembre	Panadería		
	12	Calle Ascención Tepal Or	Calle 5 de Mayo	Calle Michoacana Norte	Casa de 3 pisos en obra negra		
	14	Calle Ascención Tepal Or	Calle Francisco. I. Madero N	Calle 5 de febrero Norte	Locales blancos con portones rojos		
	14a	Calle Francisco. I. Mader	Calle Muñoz Camargo	Calle Ascención Tepal Oriente	Terreno baldío con media barda		
	16	Calle Francisco. I. Mader	Calle Cuauhtemoc Norte	Calle Muñoz Camargo	Promer tope		
	18	Calle Cuauhtemoc Norte	Calle Zaragoza Norte	Calle Francisco I. Madero Norte	segundo tope		
	20	Calle Zaragoza Norte	Calle Muñoz Camargo	Calle Cuauhtemoc Norte	Motel Arenas		
	22	Calle Zaragoza Norte	Calle Actipan	Calle Ascención Tepal Oriente	Barranca		
	24	Calle Zaragoza Norte	Calle Victor Hugo	Calle Actipan	Tienda de arte		
	26	Calle Zaragoza Norte	Privada Amado Nervo	Calle Victor Hugo	Curva		
	28	Calle Zaragoza Norte	Calle Ayuntamiento	Calle Ricardo Flores Magón	Cocina económica		
	30	Calle Zaragoza Sur	Privada Juan de la Barrera	Calle Vicente Suárez	Puente Vehicular		
	32	Calle Zaragoza Sur	Calle Juan Escutia	Calle Agustín Melgar	Estética unisex		
	34	Calle Zaragoza Sur	Calle Nicolas Bravo	Calle Fernando Montes de Oca	Telas Zaragoza		
	36	Calle Zaragoza Sur	Calle 18 de marzo	Calle Francisco Marquez	Pollería		
	38	Calle Zaragoza Sur	Calle Cipreses	Calle 18 de marzo	Acumuladores Omega		
	40	Calle Zaragoza Sur	Calle Jacarandas	Calle Cipreses	Terreno baldío		
	42	Camino a Tlaltepango	Calle Soberanía nacional	Calle Cedros	Oxxo		
	44	Camino a Tlaltepango	Calle Claro de Luna	Calle La consagración de la casa	Casa 2 pisos en construcción		
	46	Camino a Tlaltepango	Calle Hipócrates	Calle Diamante	Puesto de comida Coca Cola		
	48	Calle de la 5 Norte	Calle Jorge Murad	Calle 104 C Poniente	Gasolinera		
	50	Calle de la 5 Norte	Calle 102 Poniente	Calle 104 poniente	Terreno bardeado abandonado		
	52	Calle de la 5 Norte	Calle Puente Tlaltepango	Calle 98 Poniente	Baños Villafrontera		
	54	Privada de la 5 Norte	Calle Ciudad Juarez	Calle 94 Poniente	Refaccionaria Tafoya		
	56	Privada de la 5 Norte	Calle 90 Poniente	Calle 92 Poniente	Taquería		
	56a	Privada de la 5 Norte	Calle 86 Poniente	Calle 88 Poniente	Academia de baile		
	58	Privada de la 5 Norte	Calle 3 Norte	Vías de tren	Colegio Jose Galvez		
	60	Calle 80 Poniente	Privada de la 5 Norte	Calle 3 Norte	Terreno bardeado con ladrillo rojo		
	62	Calle 7 Norte	Diagonal Benito Juárez	Calle 80 Poniente	Barda blanca con alambrado superior		
	64	Calle 7 Norte	Calle 74 Poniente	Privada 74 Poniente	Barda de block y ladrillo en parte superior		
	66	Calle 7 Norte	Avenida 68 Poniente	Calle 70 Poniente	Casa blanca con grafiti		
	68	Avenida 66 Poniente	Calle 9 Norte	Calle 7 Norte	Miscelanea La chiquita		
	70	Avenida 66 Poniente	Calle 15 Norte	Calle 13 Norte	Casa amarilla con portón rojo, con grafiti		
	72	Calle 15 Norte	Calle Norte	Calle 64 Poniente	Farmatodo		
	74	Calle Norte	Calle 11 Norte	Calle 13 Norte	Soriana		
	76	Calle Norte	Calle 9 Norte	Calle 58 Poniente	Bodega shoes collection		
	78	Calle Norte	Calle 7 Norte	Calle 56 Poniente	Oxxo		
	80	Calle 7 Norte	Diagonal Defensores	Calle 48 Poniente	Jarcierías Dan Clean		
	82	Calle 7 Norte	Calle 42 Poniente	Calle 44 Poniente	Casa crema con franja anaranjada		
	84	Calle 7 Norte	Calle 38 Poniente	Calle 40 Poniente	Casa crema con cafe bardeada, con grafiti		
	86	Calle 7 Norte	Calle 32 Poniente	Calle 34 Poniente	Bancomer en esquina de enfrente		
	88	Calle 7 Norte	Calle 28 Poniente	Calle 30 Poniente	Miscelanea Poza Rica en esquina de enfrente		
	90	Calle 7 Norte	Calle 20 Poniente	Calle 22 Poniente	Bachillerato de las américas		
	92	Calle 18 Poniente	Calle 9 Norte	Calle 7 Norte	Panadería		



Estudio Ascensos-Descensos

Aforador: _____ / _____ / _____ Fecha: _____ / _____ / _____
 Nombre de la Empresa: _____ Nombre de la Ruta: _____ Ruta Tlaltepango
 Hora de inicio del recorrido: _____ Hora de fin del recorrido: _____

Hora	Parada	Ubicación				SUBEN	BAJAN
		Calle circula	Entre Calle	Y Calle	Referencia		
	1	Calle 9 Norte	Calle 18 Poniente	Calle 20 Poniente	Panadería		
	3	Calle 9 Norte	Calle Héroes de Nacoziari	Calle 24 Poniente	Casa gris con grafiti en isleta		
	5	Calle 9 Norte	Calle 28 Poniente	Calle 26 Poniente	Alambre magneto en esquina de enfrente		
	7	Calle 9 Norte	Calle 32 Poniente	Calle 34 Poniente	Billar		
	9	Calle 9 Norte	Calle 42 Poniente	Calle 40 Poniente	Mofles delta en isleta		
	11	Calle 9 Norte	Calle 46 Poniente	Calle 44 Poniente	Casa con barda azul y portón negro		
	13	Calle 9 Norte	Calle 52 Poniente	Calle 50 Poniente	Edificio de departamentos amarillo		
	15	Calle 9 Norte	Calle Norte	Calle 52 Poniente	Iglesia con areas verdes		
	17	Calle Norte	Calle 60 Poniente	Calle 58 Poniente	Taquería El sabrosito		
	19	Calle Norte	Calle 11 Norte	Calle 9 Norte	Oxxo		
	21	Calle Norte	Calle 15 Norte	Calle 13 Norte	Farmacia del ahorro		
	23	Calle 15 Norte	Avenida 68 Poniente	Avenida 66 Poniente	Miscelanea La estrella		
	25	Avenida 68 Poniente	Calle 9 Norte	Calle 11 Norte	Papelería La gomita		
	27	Calle 9 Norte	Calle 72 Poniente	Calle 70 Poniente	Refaccionaria Sánchez		
	29	Calle 9 Norte	Diagonal Benito Juárez	Calle 78 Poniente	Autolavado en isleta		
	31	Calle 80 Poniente	Calle 7 Norte	Calle 9 Norte	Local de inflables		
	33	Calle 80 Poniente	Privada de la 5 norte	Calle 7 Norte	Casa de 2 pisos en obra negra		
	35	Privada de la 5 Norte	Vías del tren	Calle 3 Norte	Maquiladora		
	37	Privada de la 5 Norte	Calle 86 Poniente	Calle 84 Poniente	Autolavado Nueva Pista		
	39	Privada de la 5 Norte	Calle 90 Poniente	Calle B 88 Poniente	Instituto Alvar		
	41	Privada de la 5 Norte	Avenida 94 Poniente	Calle 92 Poniente	Herrería		
	43	Privada de la 5 Norte	Calle 98 Poniente	Calle 96 Poniente	Terreno bardeado con ladrillo recocido		
	45	Calle de la 5 Norte	Calle 102 Poniente	Calle 100 Poniente	Pasando el puente		
	47	Calle de la 5 Norte	Calle Jorge Murad	Calle 104 Poniente	Llantera		
	49	Calle Atenas	Calle Hipócrates	Calle Gladiola	Casa de empeño First Cash		
	51	Camino a Tlaltepango	Calle Claro de luna	Calle 114 Poniente	Pasando bodega aurrera		
	53	Camino a Tlaltepango	Calle 120 Poniente	Calle La consagración de la casa	Hojalatera		
	55	Camino a Tlaltepango	Calle Soberanía Nacional	Calle 120 Poniente	Floricultores Texmelucan		
	57	Calle Zaragoza Sur	Calle Cipreses	Calle Jacarandas	Terreno baldío		
	59	Calle Zaragoza Sur	Calle Cipreses	Calle Jacarandas	Servicio mecánico automotriz		
	61	Calle Zaragoza Sur	Calle 18 de Marzo	Calle Cipreses	Taller de bicicletas La popular		
	63	Calle Zaragoza Sur	Calle Nicolás Bravo	Calle Francisco Marquez	Tapicería		
	65	Calle Zaragoza Sur	Calle Juan Escutia	Calle Fernando Montes de Oca	Hilos de costura Leo		
	67	Calle Zaragoza Sur	Privada Juan de la Barrera	Calle Tlaxcala Norte	Abarrotes Migue		
	69	Calle Zaragoza Sur	Calle Ayuntamiento	Calle Vicente Suárez	Tintorería		
	69a	Calle Zaragoza Norte	Privada Amado Nervo	Calle Ricardo Flores Magón	Centro de atención múltiple		
	71	Calle Zaragoza Norte	Calle Victor Hugo	Privada Amado Nervo	Casa blanca con tejas, de 3 niveles		
	73	Calle Zaragoza Norte	Calle Actiopan	Calle Victor Hugo	Casa amarilla con tejas en esquina		
	75	Calle Zaragoza Norte	Calle Cuauhtemoc Norte	Calle Muñoz Camargo	Abarrotes		
	77	Calle Zaragoza Norte	Calle Cuauhtemoc Norte	Calle Muñoz Camargo	Terreno baldío en esquina		
	79	Calle Cuauhtemoc Norte	Calle Francisco I. Madero	Calle Zaragoza Norte	Terreno baldío en esquina		
	81	Calle Francisco I. Madero	Calle Ascención Tepal Oriente	Calle Cuauhtemoc Norte	Casa con pared de ladrillo		
	83	Calle Francisco I. Madero	Calle Ascención Tepal Oriente	Calle Cuauhtemoc Norte	Terreno baldío en esquina		
	85	Calle Ascención Tepal Oriente	Calle 5 de Mayo	Calle Francisco I. Madero	Barda de ladrillo con enmallado superior		
	87	Calle Ascención Tepal Oriente	Calle 20 de Noviembre	Calle 5 de Mayo	Carnicería		
	89	Calle 16 de Septiembre	Calle Manantiales Oriente	Calle Ascención Tepal Oriente	Papelería San Martín		
	91	Calle 10 de Marzo	Calle Ayuntamiento Oriente	Calle 1 de Marzo	Taquería enfrente de terreno baldío		
	93	Calle Ayuntamiento Oriente	Calle Montessori	Calle Progreso Norte	Avícola San Pedro		
	95	Base	Calle Pino Suárez	Calle Puebla Norte	Tlapalería en lado izquierdo		

