



ESTUDIO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO PARA EL PROYECTO:

“ESTUDIO DE ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO DE AVENIDA SANTA FE”



AGOSTO 2019

ÍNDICE DE CONTENIDO.

| | PÁG. |
|---|-------------|
| I. ESTUDIO DE VELOCIDADES Y TIEMPOS DE RECORRIDO..... | 1 |
| I.1. INTRODUCCIÓN ESTUDIO DE VELOCIDADES. | 1 |
| I.2. OBJETIVO GENERAL. | 1 |
| I.3. METODOLOGÍA ESTUDIO DE VELOCIDADES. | 2 |
| I.4. RESULTADOS ESTUDIO DE VELOCIDADES..... | 3 |
| I.5. ANÁLISIS ESTUDIO DE VELOCIDADES. | 23 |
| I.6. CONCLUSIONES ESTUDIO DE VELOCIDADES. | 30 |
| I.7. REPORTE FOTOGRÁFICO. | 34 |
| II. LEVANTAMIENTO DE SECCIONES TRANSVERSALES..... | 37 |
| II.1. REPORTE FOTOGRÁFICO. | 42 |
| III. SEÑALAMIENTO EXISTENTE..... | 44 |
| IV. ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO..... | 46 |
| IV.1. INTRODUCCIÓN..... | 46 |
| IV 2. OBJETIVO. | 46 |
| IV.3. METODOLOGÍA..... | 46 |
| IV.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS. | 49 |
| IV 5. CONCLUSIONES..... | 56 |
| IX.6. REPORTE FOTOGRÁFICO. | 57 |
| V. ANÁLISIS DE LA OFERTA..... | 59 |
| V.1. INTRODUCCIÓN. | 59 |
| V.2. OBJETIVOS. | 59 |
| V.3. METODOLOGÍA..... | 60 |
| V.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS. | 60 |
| V.5. CONCLUSIONES..... | 65 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1. Ubicación de los tramos de estudio..... | 3 |
| FIGURA 2. Ubicación y longitud de los tramos comprendidos en Av. Sta. Fe (1A y 1B)..... | 5 |
| FIGURA 3. Ubicación y longitud de los tramos de la Glorieta Sta. Fe a la Glorieta PuenteCillas (2 y 3).7 | |
| FIGURA 4. Ubicación y longitud de los tramos entre la Av. Sta. Fe y el Blvd. Euquerio Guerrero (4A y 4B). | 9 |
| FIGURA 5. Ubicación y longitud de los tramos entre la Deportiva Yerbabuena y el Hospital General (5A y 5B). | 11 |
| FIGURA 6. Ubicación y longitud de los tramos entre la Glorieta PuenteCillas y la Carr. a PuenteCillas (6 y 7). | 13 |
| FIGURA 7. Ubicación y longitud de los tramos comprendidos entre la Glorieta PuenteCillas y la Carr. a Juventino Rosas (8 y 9)..... | 15 |
| FIGURA 8. Ubicación y longitud de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel..... | 17 |
| FIGURA 9. Ubicación de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel. | 18 |
| FIGURA 10. Ubicación de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel. | 19 |
| FIGURA 11. Ubicación de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel. | 20 |
| FIGURA 12. Ubicación de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel. | 21 |
| FIGURA 13. Ubicación y velocidad de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel..... | 22 |
| FIGURA 14. Análisis de velocidades promedio en km/hr. | 27 |
| FIGURA 15. Análisis de tiempos máximos de recorrido. | 28 |
| FIGURA 16. Análisis de tiempos de demora. | 29 |
| FIGURA 17. Tramo Av. Sta. Fe- Euquerio Guerrero..... | 34 |
| FIGURA 18. Tramo glorieta puenteCillas-av. Sta. Fe..... | 34 |
| FIGURA 19. Tramo Caseta Cervera-Av. Sta. Fe. | 35 |
| FIGURA 20. Tramo Av. Sta. Fe- Caseta Cervera. | 35 |
| FIGURA 21. Tramo Sta. Teresa-Glorieta Laurel | 36 |
| FIGURA 22. Tramo U. Deportiva Yerbabuena-Av. Sta. Fe. | 36 |
| FIGURA 23. Secciones transversales en Glorieta Laurel..... | 38 |
| FIGURA 24. Secciones transversales en Glorieta Laurel..... | 39 |
| FIGURA 25. Ubicación de las secciones transversales en zona sur..... | 40 |
| FIGURA 26. Secciones transversales zona sur..... | 41 |
| FIGURA 27. Levantamiento glorieta puenteCillas. | 42 |
| FIGURA 28. Levantamiento Glorieta PuenteCillas. | 42 |
| FIGURA 29. Levantamiento Glorieta PuenteCillas. | 43 |
| FIGURA 30. Levantamiento Av. Sta. Fe..... | 43 |
| FIGURA 31. Señalización existente. | 45 |
| FIGURA 32. Formato de encuestas realizadas. | 48 |
| FIGURA 33. Líneas de Deseo a nivel Federal..... | 49 |
| FIGURA 34. Líneas de deseo en el estado de Guanajuato | 50 |

| | |
|--|----|
| FIGURA 35. Líneas de deseo en los municipios cercanos a Guanajuato..... | 50 |
| FIGURA 36. Encuestas Origen-Destino en Glorieta Laurel..... | 57 |
| FIGURA 37. Encuestas Origen-Destino en Glorieta Laurel..... | 57 |
| FIGURA 38. Encuestas Origen-Destino en Avenida Santa Fe..... | 58 |
| FIGURA 39. Encuestas Origen-Destino en Avenida Santa Fe..... | 58 |
| FIGURA 40. Red de vialidades en el municipio de Guanajuato. | 60 |
| FIGURA 41. Ancho de vialidad. | 61 |
| FIGURA 42. Número de carriles por vialidad..... | 62 |
| FIGURA 43. Número de sentidos para la circulación vehicular. | 63 |
| FIGURA 44. Número de sentidos para la circulación vehicular. | 64 |

INDICE DE GRAFICAS

| | |
|---|----|
| GRÁFICA 1. Análisis de velocidades de tramos 1A y 1B en km/hr. | 23 |
| GRÁFICA 2. Análisis de velocidades de tramos 2 y 3 en km/hr. | 24 |
| GRÁFICA 3. Análisis de velocidades de los tramos 4A y 4B en km/hr. | 24 |
| GRÁFICA 4. Análisis de velocidades de los tramos 5A y 5B en km/hr. | 25 |
| GRÁFICA 5. Análisis de velocidades de los tramos 6 y 7 en km/hr. | 25 |
| GRÁFICA 6. Análisis de velocidades de los tramos 8 y 9 en km/hr. | 26 |
| GRÁFICA 7. Análisis de todos los tramos del estudio. | 31 |
| GRÁFICA 8. Composición de tipos de ciudadano encuestados. | 52 |
| GRÁFICA 9. Composición de los ingresos mensuales de los usuarios encuestados. | 52 |
| GRÁFICA 10. Composición del propósito de viaje de los usuarios encuestados. | 52 |
| GRÁFICA 11. Composición del tipo de vehículo de los usuarios encuestados. | 53 |
| GRÁFICA 12. Frecuencia de viajes diarios de los usuarios encuestados. | 54 |
| GRÁFICA 13. Frecuencia de viajes semanales de los usuarios encuestados. | 54 |
| GRÁFICA 14. Frecuencia de viajes semanales de los usuarios encuestados. | 55 |
| GRÁFICA 15. Número de usuarios por vehículo de los ciudadanos encuestados. | 55 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1. Parámetros de causas de demoras consideradas..... | 2 |
| TABLA 2. Intersecciones analizadas. | 4 |
| TABLA 3. Datos de los tramos 1A y 1B. | 6 |
| TABLA 4. Datos de los tramos 2 y 3. | 8 |
| TABLA 5. Datos de los tramos 4A y 4B. | 10 |
| TABLA 6. Datos de los tramos 5A y 5B. | 12 |
| TABLA 7. Datos de los tramos 6 y 7. | 14 |
| TABLA 8. Datos de los tramos 8 y 9. | 16 |
| TABLA 9. Promedio de velocidades por vialidad en km/hr. | 30 |
| TABLA 10. Promedio de velocidades por tipo de vehículo por vialidad en km/hr. | 32 |
| TABLA 11. Inventario de vialidades consideradas para secciones transversales en el área de estudio. . | 37 |

ESTUDIO DE ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO EN LA AVENIDA SANTA FE

I. ESTUDIO DE VELOCIDADES Y TIEMPOS DE RECORRIDO.

I.1. INTRODUCCIÓN ESTUDIO DE VELOCIDADES.

La velocidad de operación de una vía, es un dato de vital importancia conocer para poder realizar una adecuada evaluación del nivel de servicio que ofrece la vialidad en observación, ya que esta va de la mano con las características geométricas de la vía, el estado del pavimento, entre otras. Es por ello que, dentro de los alcances del estudio, nos pide el conocer la velocidad de marcha de los distintos tipos de vehículos que circulan por el entronque utilizando la metodología de “Vehículo Flotante”.

En terminología usada en Ingeniería de tránsito se entiende como “velocidad de recorrido”:

“Velocidad de recorrido es el resultado de dividir la distancia recorrida, desde el principio hasta el fin de viaje, entre el tiempo total de recorrido, incluyendo las demoras operacionales, por reducciones o variables en la velocidad” (Manual de Ingeniería de Tránsito, Cal y Mayor, 1994)

“Las demoras operacionales, son reducciones en las velocidades y/o paradas provocadas, por tránsito, dispositivos de control, etc.” (Manual de Ingeniería de Tránsito, Cal y Mayor, 1994)

Las demoras influyen en la velocidad de recorrido y son un factor considerado para el cálculo de los niveles de servicio.

I.2. OBJETIVO GENERAL.

El presente análisis tiene como objetivo medir las velocidades que regularmente se tienen sobre las vialidades de la zona sur de la ciudad de Guanajuato, tanto en horas Valle como en Hora de Máxima Demanda, enfocado sobre todo a las causas de las demoras, así como al tiempo de dichas demoras. En el caso particular de este estudio ver las demoras relacionadas con el paso del tren.

Los objetivos específicos planteados para el proyecto son los siguientes:

1. Cuantificar las velocidades de los vehículos en tramos específicos de la ciudad de Guanajuato.
2. Cuantificar y clasificar las demoras ocasionadas dentro de las vialidades de estudio.

I.3. METODOLOGÍA ESTUDIO DE VELOCIDADES.

- Utilizando un vehículo estándar en condiciones óptimas operativas, se recorrieron tramos dentro de las vialidades representativas en la zona de estudio.
- Los recorridos fueron seleccionados ya que se ubican en la zona del proyecto.
- Los recorridos tienen la interacción entre diferentes usuarios (autos, transporte público, motocicletas, etc.)
- En los recorridos seleccionados se hicieron recorridos (hora valle y hora pico) donde se recabó la información, se anotaba el tiempo de recorrido, el tiempo de demoras, la causa de las demoras, las velocidades de recorrido. Dicha información fue recabada por el personal capacitado.
- Las causas de demora consideradas son las siguientes:

TABLA 1. Parámetros de causas de demoras consideradas.

| Causa de demora | Explicación |
|------------------------------------|---|
| Entrada o salida de vehículos | Se refiere a la incorporación de un vehículo al flujo vehicular, se genera demora al momento de la incorporación |
| Vuelta izquierda, vuelta derecha | Al hacer este tipo de maniobras, por lo regular se disminuye la velocidad con el fin de no hacer movimientos bruscos por parte del conductor. |
| Vehículo estacionado | En este caso se refiere a que un vehículo está esperando para estacionarse por lo que demora el flujo al realizar dichas maniobras de aparcamiento. |
| Vehículo estacionado en doble fila | Otros automovilistas pueden quedarse estacionados en lugares prohibidos o doble fila provocando las demoras en flujo vehicular |
| Congestionamiento | El tráfico es una causa de demora ya que la capacidad de la vialidad es sobrepasada y genera demoras y filas de espera (reducción de velocidades) |
| Semáforo | Esta demora se considera una demora inducida, es decir que el semáforo regula o controla el volumen, dosificando el flujo de las intersecciones. |
| Tope | Se considera demora ya que el conductor comúnmente reduce su velocidad para que el paso por el tope no represente un cambio brusco en el movimiento rectilíneo. |
| Peatón | El cruce de peatón o ceder el paso al peatón genera una demora en el recorrido. |
| Ascenso y descenso | El transporte Público al realizar maniobras de ascenso o descenso de pasajeros y sino cuenta con un carril propio genera demoras por este rubro. |

FUENTE: REALIZACIÓN PROPIA

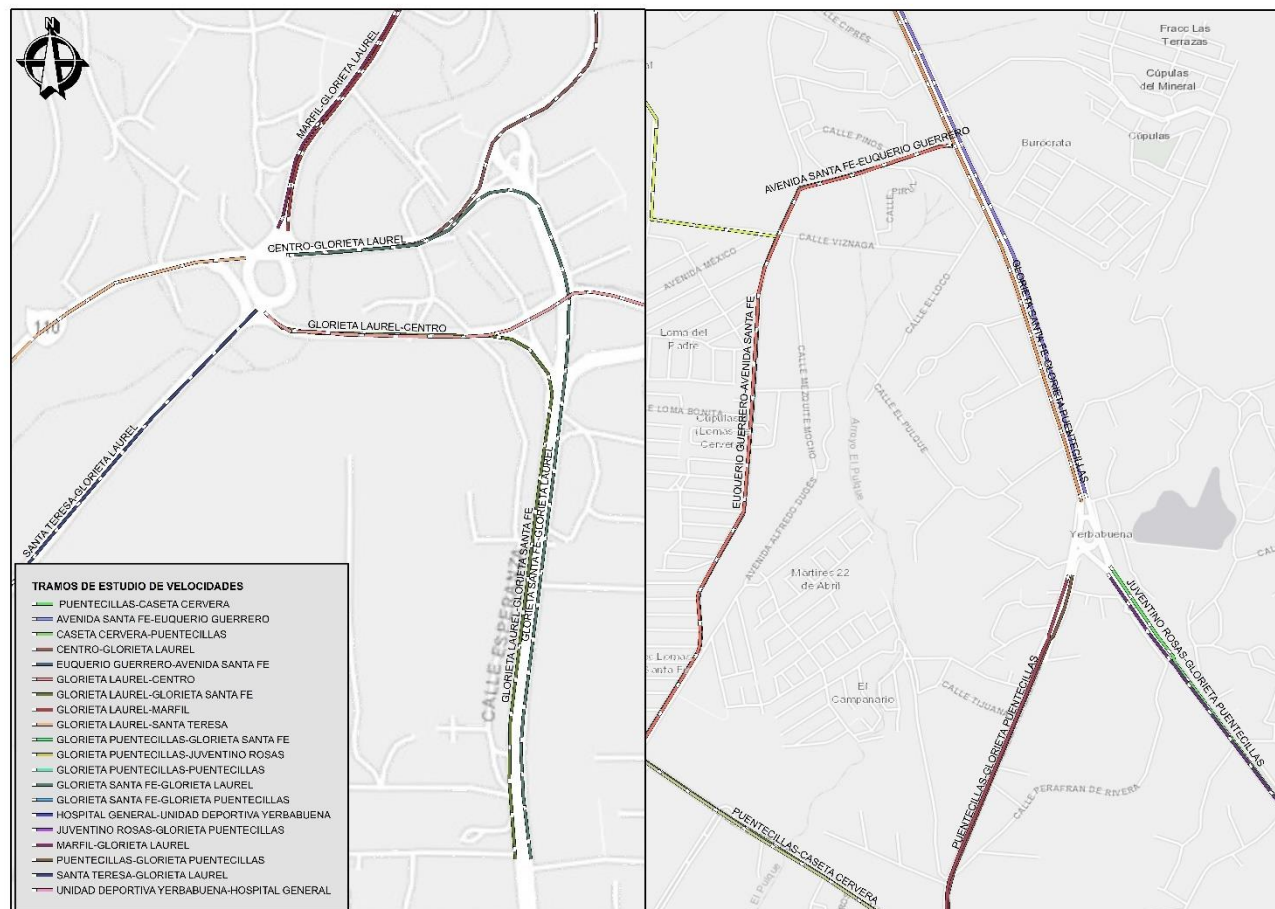
- Utilizando un vehículo estándar en condiciones óptimas operativas, se recorrieron tramos dentro de las vialidades representativas en la zona de estudio.
- Los recorridos fueron seleccionados ya que se ubican en la zona del proyecto.
- Los recorridos tienen la interacción entre diferentes usuarios (autos, transporte público, motocicletas, etc.)

- En los recorridos seleccionados se hicieron recorridos (hora valle y hora pico) donde se recabo la información, se anotaba el tiempo de recorrido, el tiempo de demoras, la causa de las demoras, las velocidades de recorrido. Dicha información fue recabada por el personal capacitado.
- Las causas de demora consideradas están en la tabla **TABLA 1**. Parámetros de causas de demoras consideradas.

I.4. RESULTADOS ESTUDIO DE VELOCIDADES.

Para la interpretación de los resultados se evaluó por cada intersección el sistema y se obtuvieron los valores de manera acorde a la clasificación de vehículos de tipo A, B, C y Motocicletas. A continuación, se muestran los resultados de cada una de las intersecciones comenzando con una figura de ubicación donde se muestran los trazos y la longitud de ellos.

FIGURA 1. Ubicación de los tramos de estudio.



En general las demoras se generan por los siguientes motivos:

- La diversidad de actividades en las intersecciones.
- Varias de las intersecciones se encuentran semaforizadas y contienen reductores de velocidad.
- En dichas intersecciones semaforizadas, se generan pelotones de vehículos y peatones.
- En los horarios que corresponden a entradas o salidas de trabajadores y de alumnos, los tiempos de recorrido se aumentan provocando como consecuencia la disminución de la velocidad por el congestionamiento del tráfico resultante.

El análisis se realizó por 13 tramos en la zona sur en ambos sentidos de la vialidad.

TABLA 2. Intersecciones analizadas.

| TRAMO | SENTIDO | VIALIDAD | LONGITUD (KM) |
|-------|--|-----------------------|---------------|
| 1A | Puentecillas-Caseta Cervera | AV. STA. FE | 2.15 |
| 1B | Caseta Cervera-Puentecillas | AV. STA. FE | 2.15 |
| 2 | Glorieta Puentecillas-Glorieta Santa Fe | CARR. GTO-JUV. ROSAS | 1.7 |
| 3 | Glorieta Santa Fe-Glorieta Puentecillas | CARR. GTO-JUV. ROSAS | 1.7 |
| 4A | Avenida Santa Fe-Euquerio Guerrero | ALFREDO DUGES | 2 |
| 4B | Euquerio Guerrero-Avenida Santa Fe | ALFREDO DUGES | 2 |
| 5 | Hospital General-Unidad deportiva Yerbabuena | ARROYO VERDE | 1.45 |
| 6 | Puentecillas-Glorieta Puentecillas | CARR. A PUENTECILLAS | 1 |
| 7 | Glorieta Puentecillas-Puentecillas | CARR. A PUENTECILLAS | 1 |
| 8 | Juventino Rosas-Glorieta Puentecillas | CARR. GTO-JUV. ROSAS | 1.35 |
| 9 | Glorieta Puentecillas-Juventino Rosas | CARR. GTO-JUV. ROSAS | 1.35 |
| B-L | Glorieta Laurel-Santa Teresa | CARR. LIBRE GTO-SILAO | 2.15 |
| F-L | Santa Teresa-Glorieta Laurel | CARR. LIBRE GTO-SILAO | 2.45 |
| A-L | Marfil-Glorieta Laurel | GUANAJUATO-MARFIL | 1 |
| E-L | Glorieta Laurel-Marfil | GUANAJUATO-MARFIL | 1 |
| H-L | Centro-Glorieta Laurel | CARR. DOLORES HGO-GTO | 1 |
| G-L | Glorieta Laurel-Centro | CARR. GTO-SILAO | 1 |
| C-L | Glorieta Laurel-Glorieta Santa Fe | CARR. GTO-SILAO | 1 |
| D-P | Glorieta Santa Fe-Glorieta Laurel | CARR. GTO-SILAO | 1 |

FUENTE: REALIZACIÓN PROPIA

FIGURA 2. Ubicación y longitud de los tramos comprendidos en Av. Sta. Fe (1A y 1B).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

TABLA 3. Datos de los tramos 1A y 1B.

| SENTIDO DEL TRAMO | TIPO VEH. | LONGITUD (KM) | VEL.PROM. (KM/HR) | TIEMPO MÁX. DE RECORRIDO EN MIN. | TIEMPO MÍN. DE RECORRIDO EN MIN. | DURACIÓN DE LAS DEMORAS EN MIN. |
|--------------------------------------|-----------|---------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Caseta Cervera - Puentecillas | A | 2.15 | 43.41 | 00:17 | 00:07 | 00:05 |
| | B | 2.15 | 16.67 | 00:10 | 00:10 | 00:03 |
| | C | 2.15 | 14.32 | 00:14 | 00:02 | 00:08 |
| Puentecillas - Caseta Cervera | A | 2.15 | 21.55 | 00:07 | 00:05 | 00:03 |
| | B | 2.15 | 16.60 | 00:08 | 00:06 | 00:03 |
| | C | 2.15 | 20.85 | 00:10 | 00:06 | 00:01 |
| | M | 2.15 | 22.54 | 00:06 | 00:06 | 00:00 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 3. Ubicación y longitud de los tramos de la Glorieta Sta. Fe a la Glorieta PuenteCillas (2 y 3).

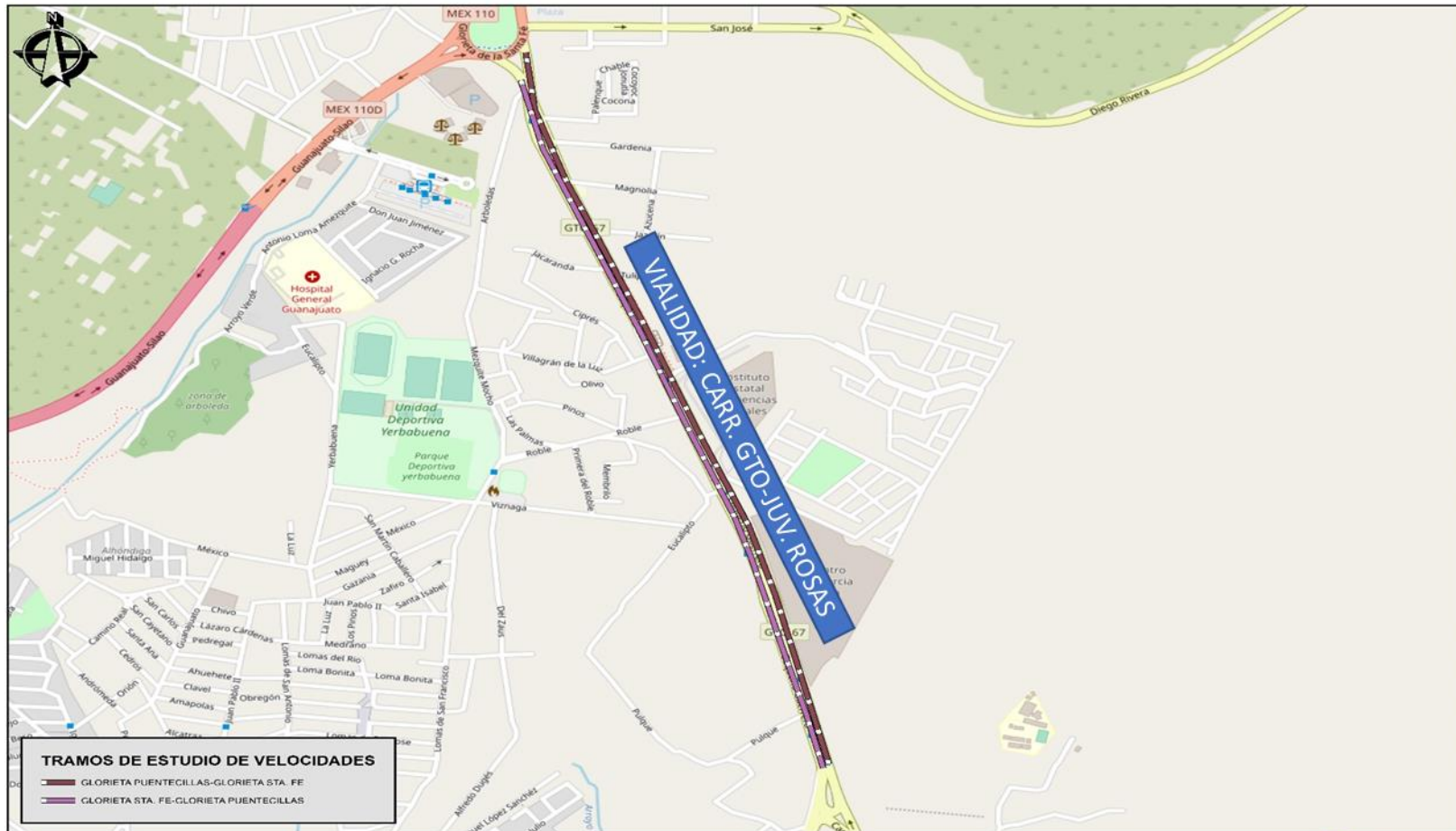


TABLA 4. Datos de los tramos 2 y 3.

| SENTIDO DEL TRAMO | TIPO VEHICULO | LONGITUD DE TRAMO(KM) | VEL.PROMEDIO (KM/HR) | TIEMPO MÁXIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | TIEMPO MÍNIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | DURACIÓN DE LAS DEMORAS EN MINUTOS |
|--|---------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Glorieta Puentecillas - Glorieta Santa Fe | A | 1.95 | 30.77 | 00:05 | 00:03 | 00:02 |
| | B | 1.95 | 24.66 | 00:09 | 00:04 | 00:11 |
| | C | 1.95 | 25.50 | 00:06 | 00:04 | 00:04 |
| | M | 1.95 | 30.34 | 00:05 | 00:03 | 00:01 |
| Glorieta Santa Fe - Glorieta Puentecillas | A | 1.9 | 34.57 | 00:08 | 00:03 | 00:02 |
| | B | 1.9 | 26.07 | 00:09 | 00:04 | 00:10 |
| | C | 1.9 | 30.70 | 00:05 | 00:03 | 00:09 |
| | M | 1.9 | 38.59 | 00:03 | 00:03 | 00:00 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 4. Ubicación y longitud de los tramos entre la Av. Sta. Fe y el Blvd. Euquerio Guerrero (4A y 4B).

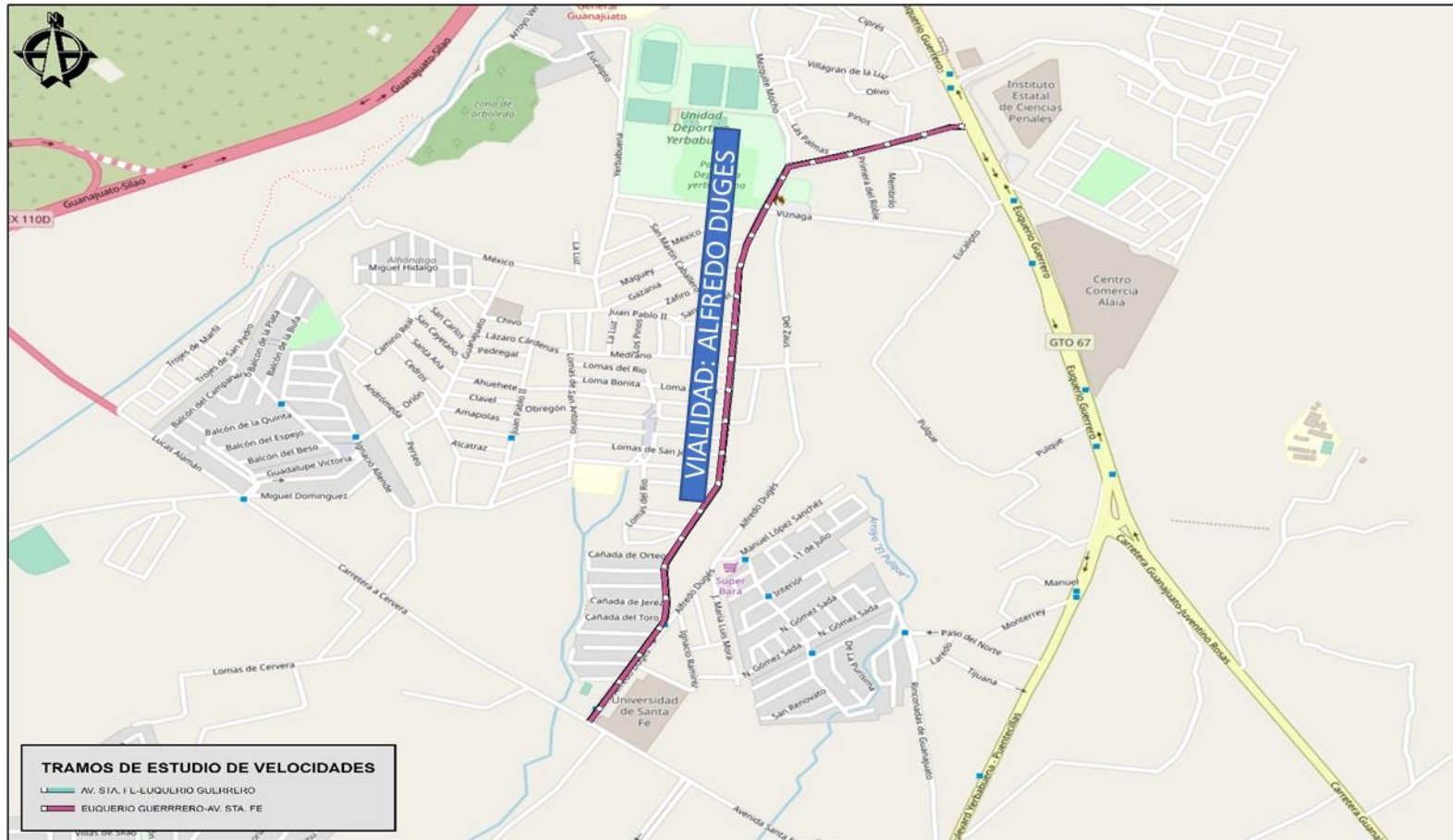


TABLA 5. Datos de los tramos 4A y 4B.

| SENTIDO DEL TRAMO | TIPO VEHICULO | LONGITUD DE TRAMO(KM) | VEL.PROMEDIO(KM/HR) | TIEMPO MÁXIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | TIEMPO MÍNIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | DURACIÓN DE LAS DEMORAS EN MINUTOS |
|---|---------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Av. Santa Fe - Euquerio Guerrero | A | 1.9 | 15.90 | 00:08 | 00:05 | 00:03 |
| | B | 1.9 | 12.56 | 00:10 | 00:10 | 00:02 |
| | C | 1.9 | 17.08 | 00:07 | 00:07 | 00:00 |
| | M | 1.9 | 17.82 | 00:08 | 00:06 | 00:02 |
| Euquerio Guerrero - Av. Santa Fe | A | 1.9 | 17.38 | 00:08 | 00:06 | 00:01 |
| | C | 1.9 | 16.81 | 00:08 | 00:06 | 00:00 |
| | M | 1.9 | 17.76 | 00:07 | 00:06 | 00:02 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 5. Ubicación y longitud de los tramos entre la Deportiva Yerbabuena y el Hospital General (5A y 5B).

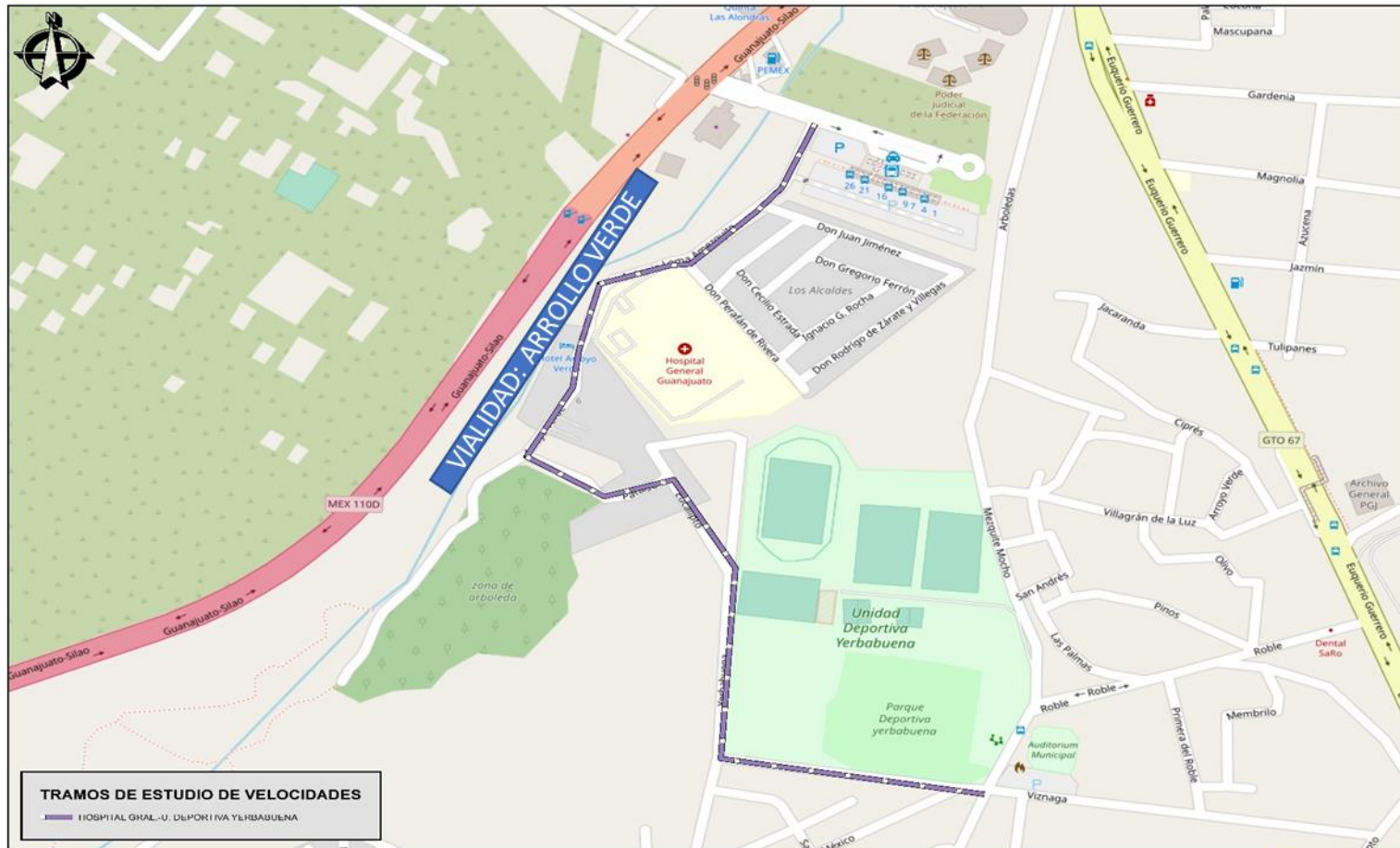


TABLA 6. Datos de los tramos 5A y 5B.

| SENTIDO DEL TRAMO | TIPO VEHICULO | LONGITUD DE TRAMO(KM) | VEL.PROMEDIO (KM/HR) | TIEMPO MÁXIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | TIEMPO MÍNIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | DURACIÓN DE LAS DEMORAS EN MINUTOS |
|--|---------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Deportiva Yerbabuena - Hospital General | A | 1.45 | 19.01 | 00:05 | 00:04 | 00:01 |
| | B | 1.45 | 15.21 | 00:06 | 00:06 | 00:00 |
| Hospital General - Deportiva Yerbabuena | A | 1.45 | 17.79 | 00:05 | 00:04 | 00:00 |
| | B | 1.45 | 17.00 | 00:05 | 00:05 | 00:00 |
| | M | 1.45 | 29.32 | 00:05 | 00:05 | 00:00 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 6. Ubicación y longitud de los tramos entre la Glorieta Puentecillas y la Carr. a Puentecillas (6 y 7).

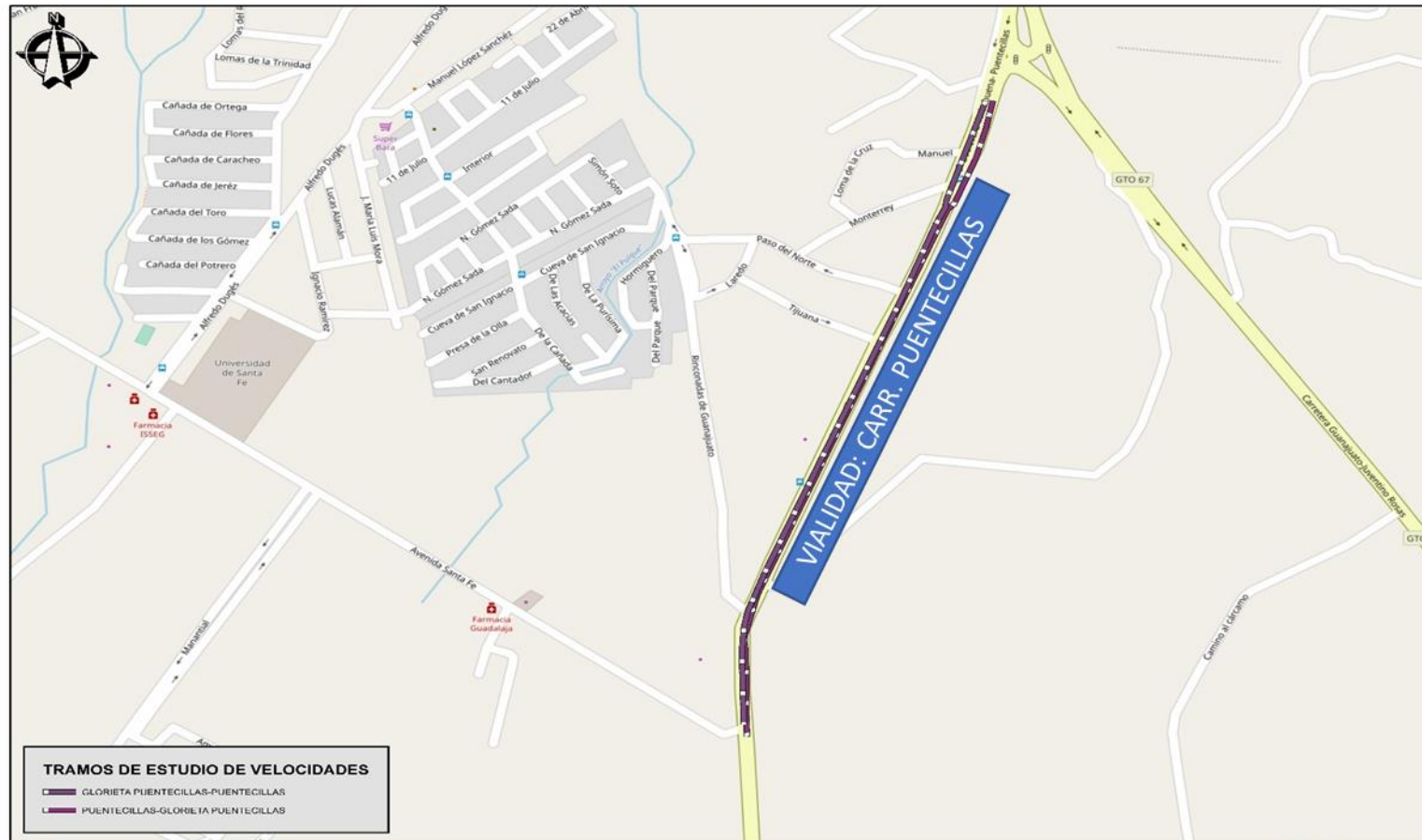


TABLA 7. Datos de los tramos 6 y 7.

| SENTIDO DEL TRAMO | TIPO VEHICULO | LONGITUD DE TRAMO(KM) | VEL.PROMEDIO(KM/HR) | TIEMPO MÁXIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | TIEMPO MÍNIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | DURACIÓN DE LAS DEMORAS EN MINUTOS |
|---|---------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Glorieta Puentecillas - Puentecillas | A | 1 | 38.64 | 00:06 | 00:01 | 00:06 |
| | B | 1 | 27.33 | 00:07 | 00:02 | 00:07 |
| | C | 1 | 32.92 | 00:03 | 00:02 | 00:02 |
| | M | 1 | 43.79 | 00:02 | 00:01 | 00:01 |
| Puentecillas - Glorieta Puentecillas | A | 1 | 51.63 | 00:02 | 00:01 | |
| | B | 1 | 32.07 | 00:04 | 00:02 | 00:03 |
| | C | 1 | 39.17 | 00:02 | 00:01 | 00:00 |
| | M | 1 | 57.27 | 00:02 | 00:01 | 00:00 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 7. Ubicación y longitud de los tramos comprendidos entre la Glorieta Puentecillas y la Carr. a Juventino Rosas (8 y 9).

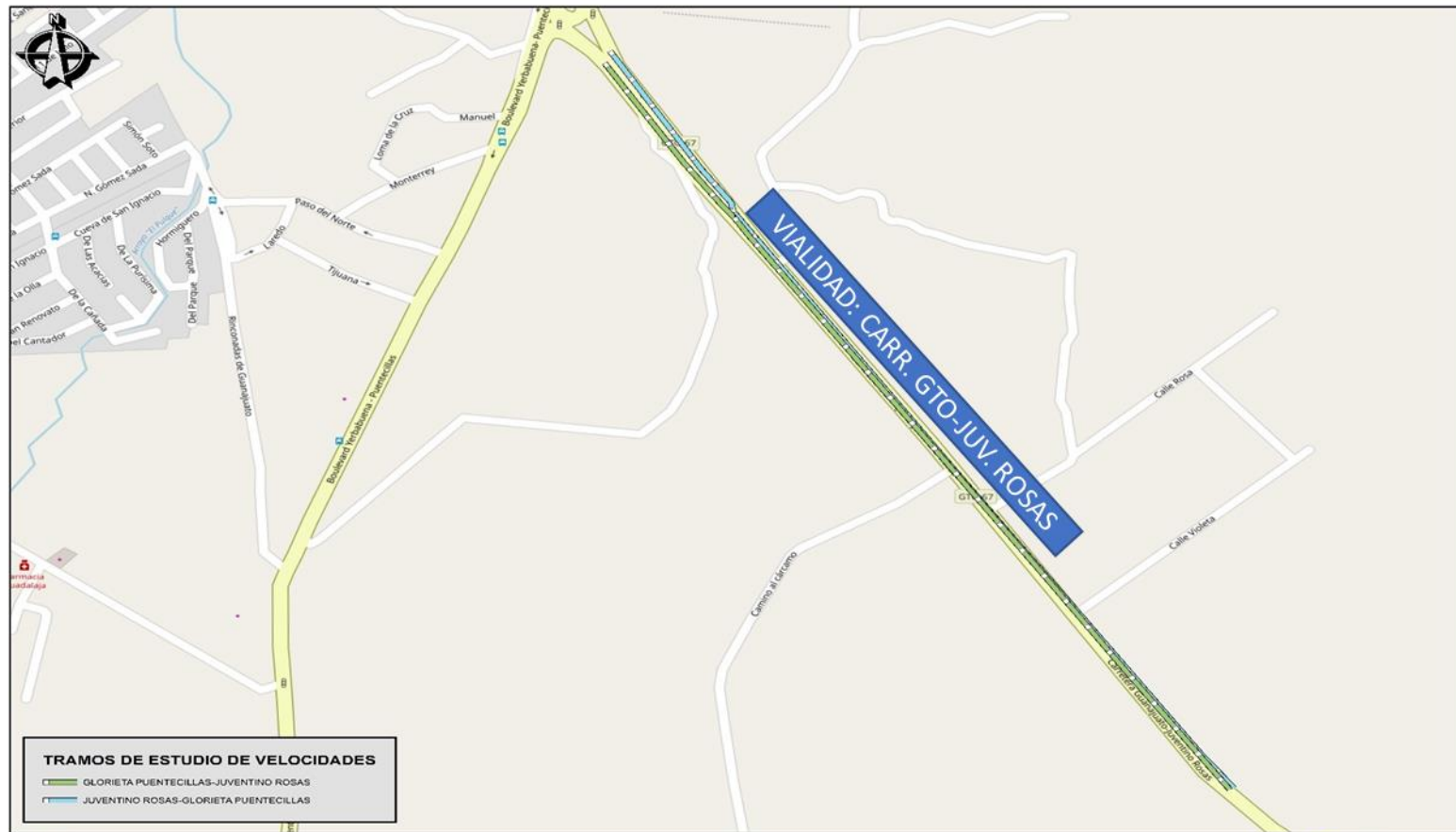


TABLA 8. Datos de los tramos 8 y 9.

| SENTIDO DEL TRAMO | TIPO VEHICULO | LONGITUD DE TRAMO(KM) | VEL.PROMEDIO(KM/HR) | TIEMPO MÁXIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | TIEMPO MÍNIMO DE RECORRIDO EN MINUTOS | DURACIÓN DE LAS DEMORAS EN MINUTOS |
|--|---------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Glorieta Puentecillas - Juventino Rosas | A | 1.35 | 34.54 | 00:03 | 00:02 | 00:01 |
| | B | 1.35 | 23.90 | 00:05 | 00:04 | 00:03 |
| | C | 1.35 | 30.24 | 00:03 | 00:02 | 00:01 |
| | M | 1.35 | 35.66 | 00:02 | 00:02 | 00:00 |
| Juventino Rosas - Glorieta Puentecillas | A | 1.35 | 34.55 | 00:03 | 00:03 | 00:02 |
| | B | 1.35 | 25.26 | 00:07 | 00:03 | 00:07 |
| | C | 1.35 | 26.37 | 00:04 | 00:02 | 00:01 |
| | M | 1.35 | 34.73 | 00:03 | 00:02 | 00:01 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 8. Ubicación y longitud de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel.



FIGURA 9. Ubicación de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 10. Ubicación de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel.

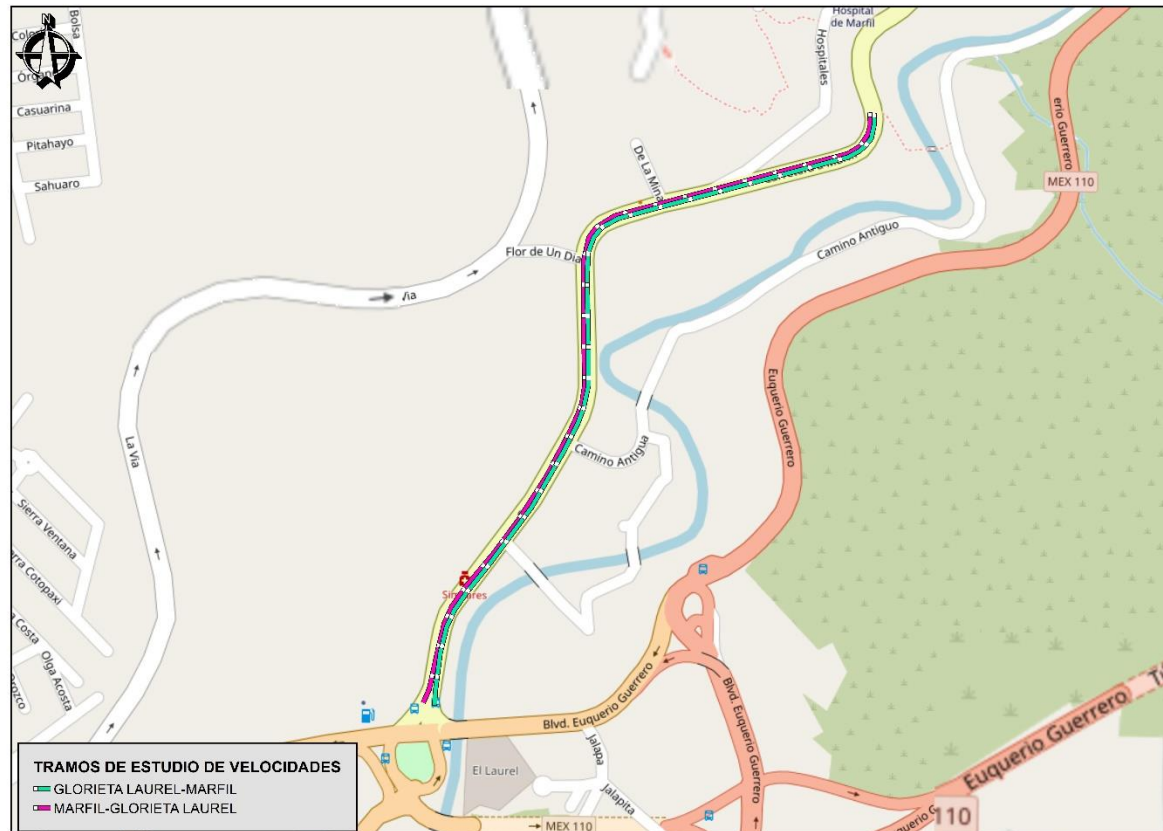


FIGURA 11. Ubicación de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel.

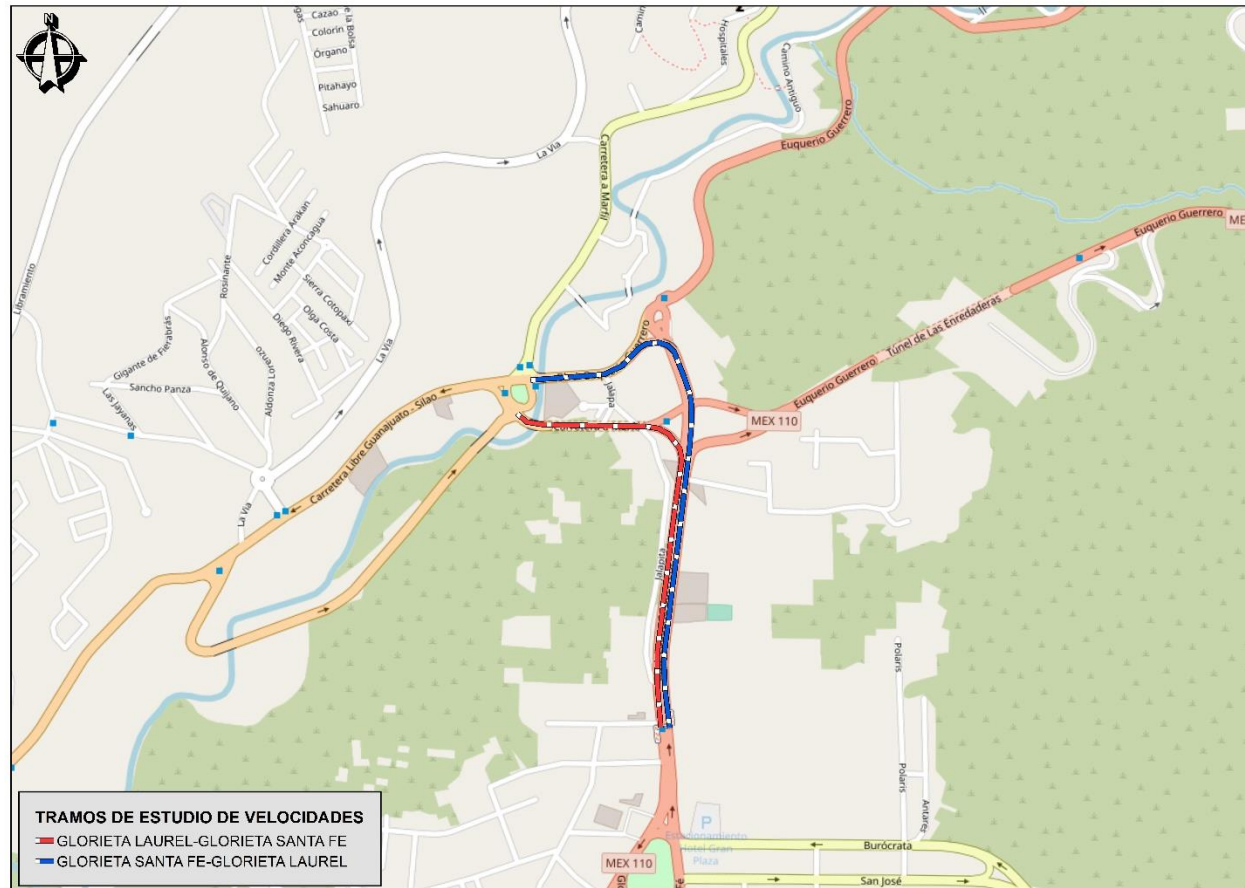


FIGURA 12. Ubicación de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel.

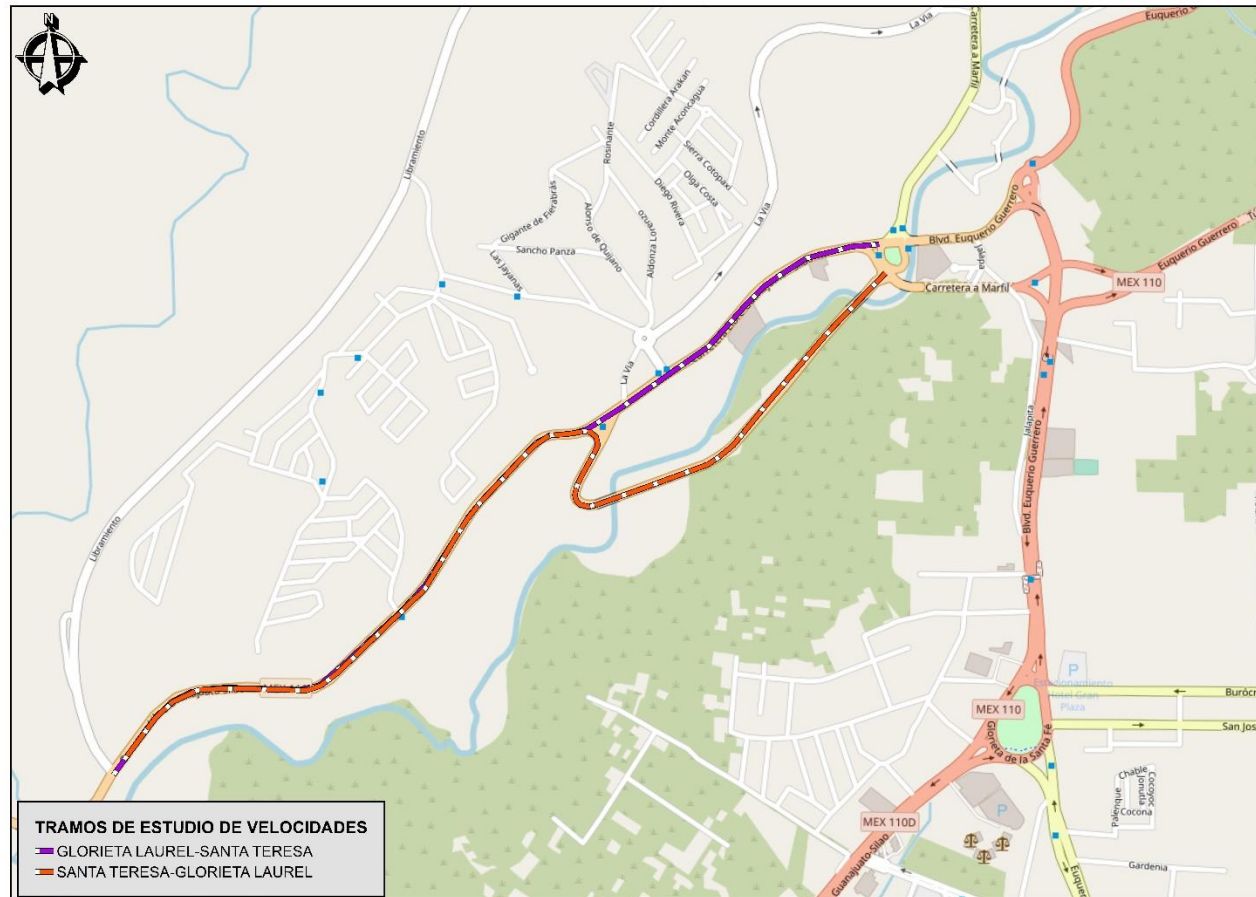
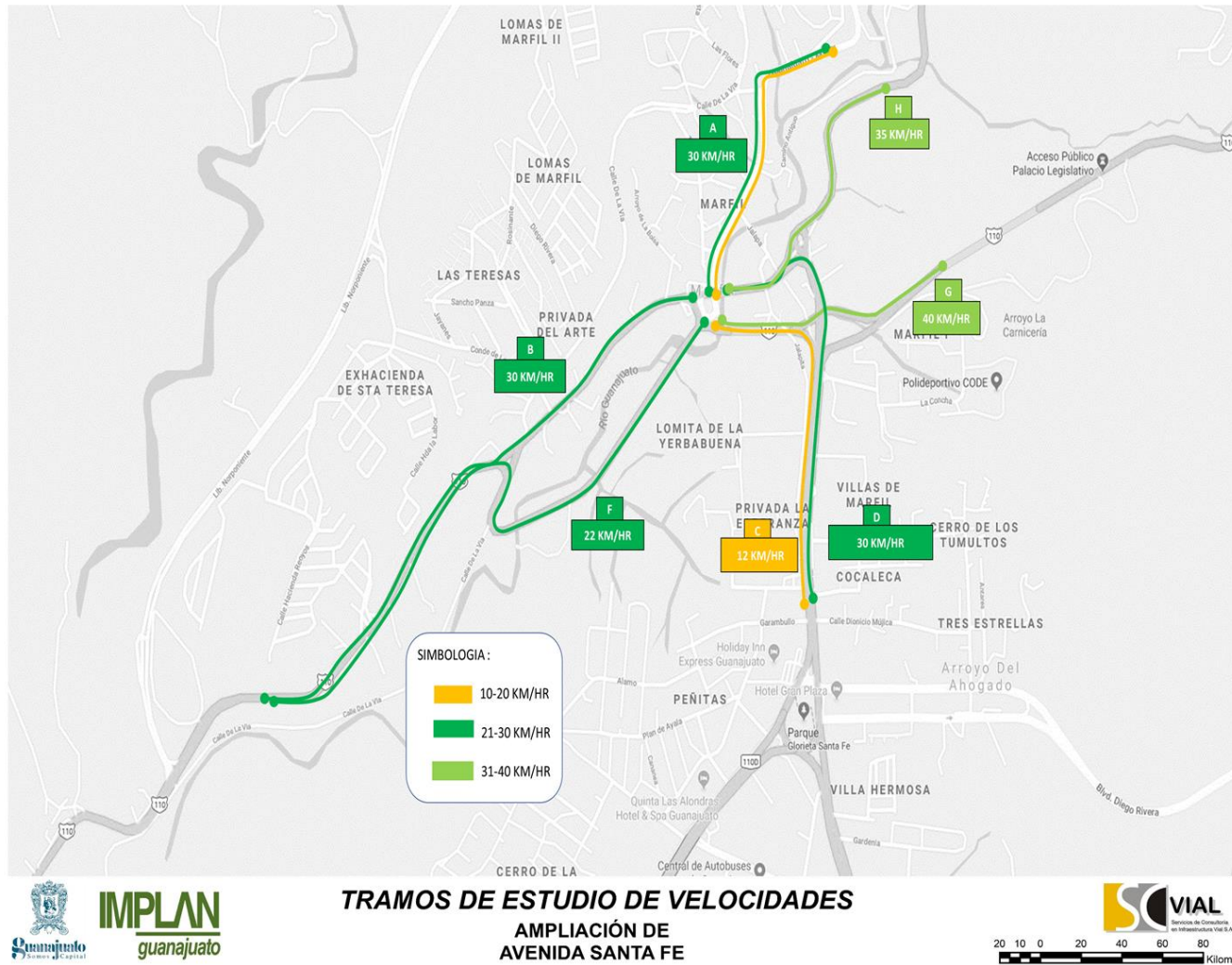


FIGURA 13. Ubicación y velocidad de los tramos comprendidos en la Glorieta Laurel.

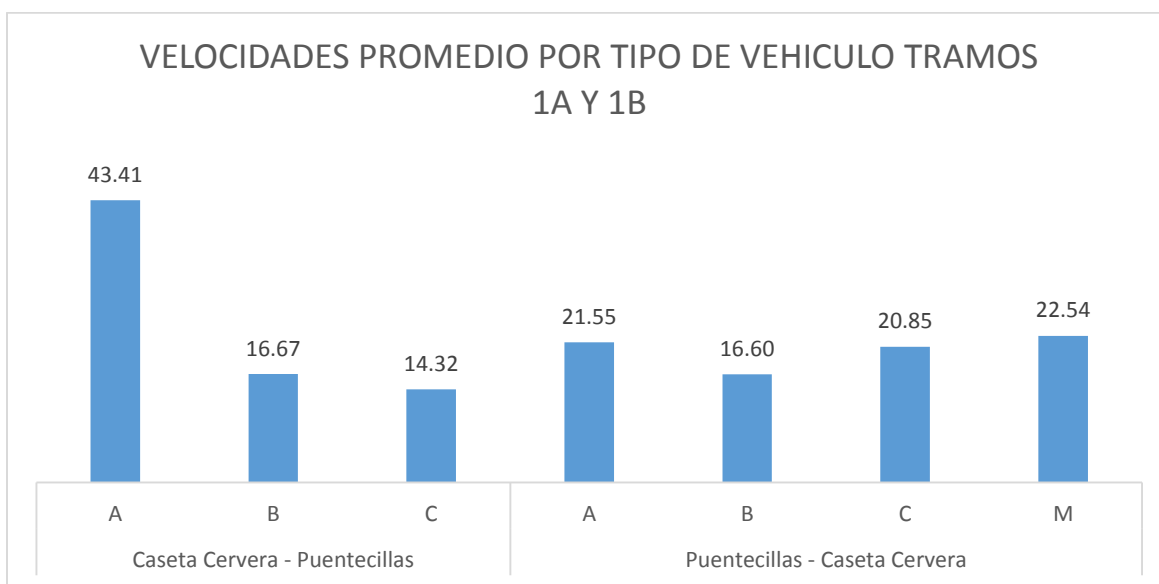


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

I.5. ANÁLISIS ESTUDIO DE VELOCIDADES.

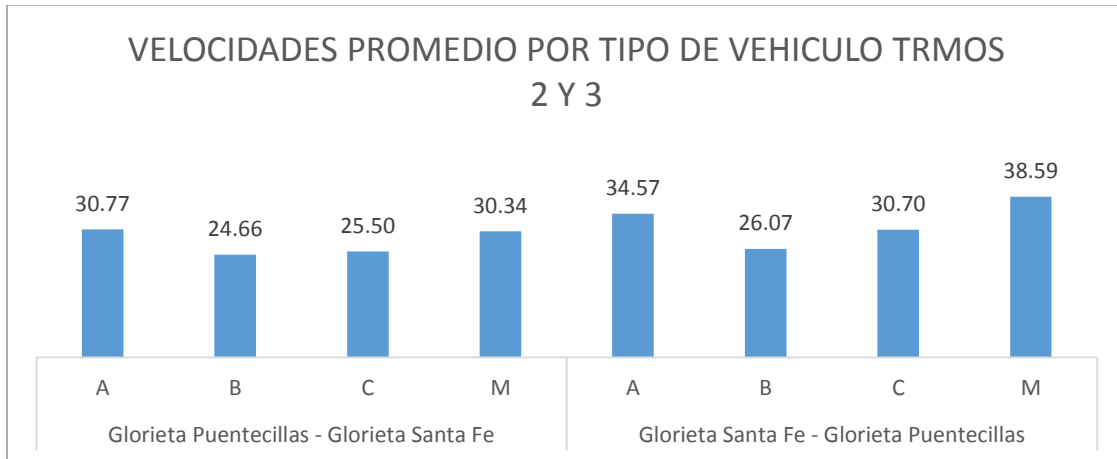
La velocidad de operación promedio obtenida nos refleja en nivel de operación de la vía. Es de ahí observable, que la mayoría de los tramos observados se encuentran operando con niveles por debajo de la velocidad proyecto, recordando que las muestras se tomaron en horas valle o de flujo normal de las vialidades. La generación de demoras es principalmente dependiente del flujo vehicular generado en el momento que se tiene un alto en un semáforo o por topes en las intersecciones, por lo cual las velocidades se ven afectadas gradualmente en los horarios de máxima demanda, mientras que a lo largo del día se mantienen estables.

GRÁFICA 1. Análisis de velocidades de tramos 1A y 1B en km/hr.



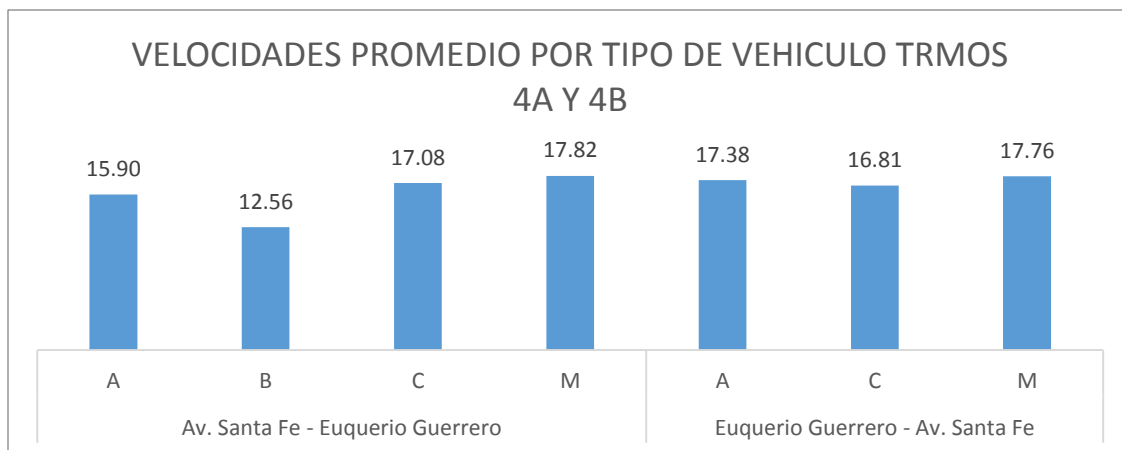
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 2. Análisis de velocidades de tramos 2 y 3 en km/hr.



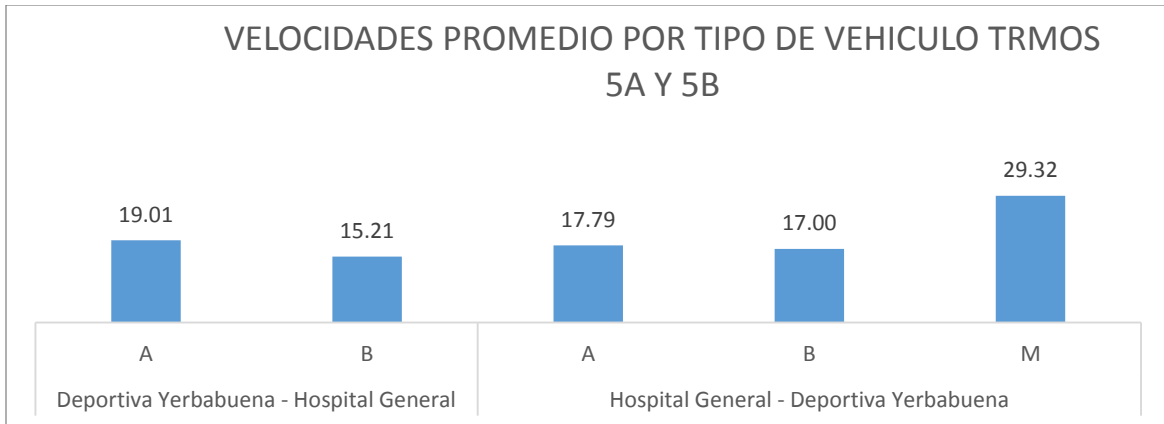
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 3. Análisis de velocidades de los tramos 4A y 4B en km/hr.



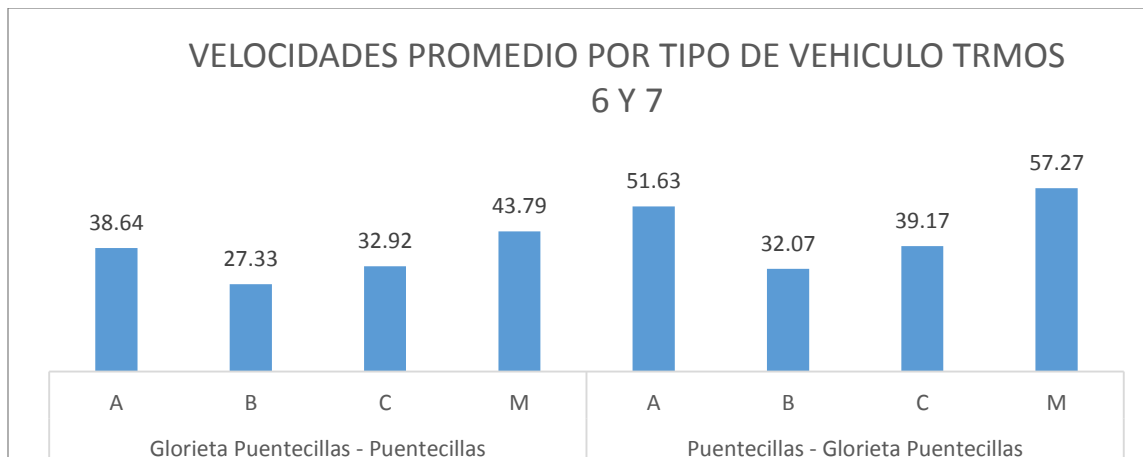
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 4. Análisis de velocidades de los tramos 5A y 5B en km/hr.



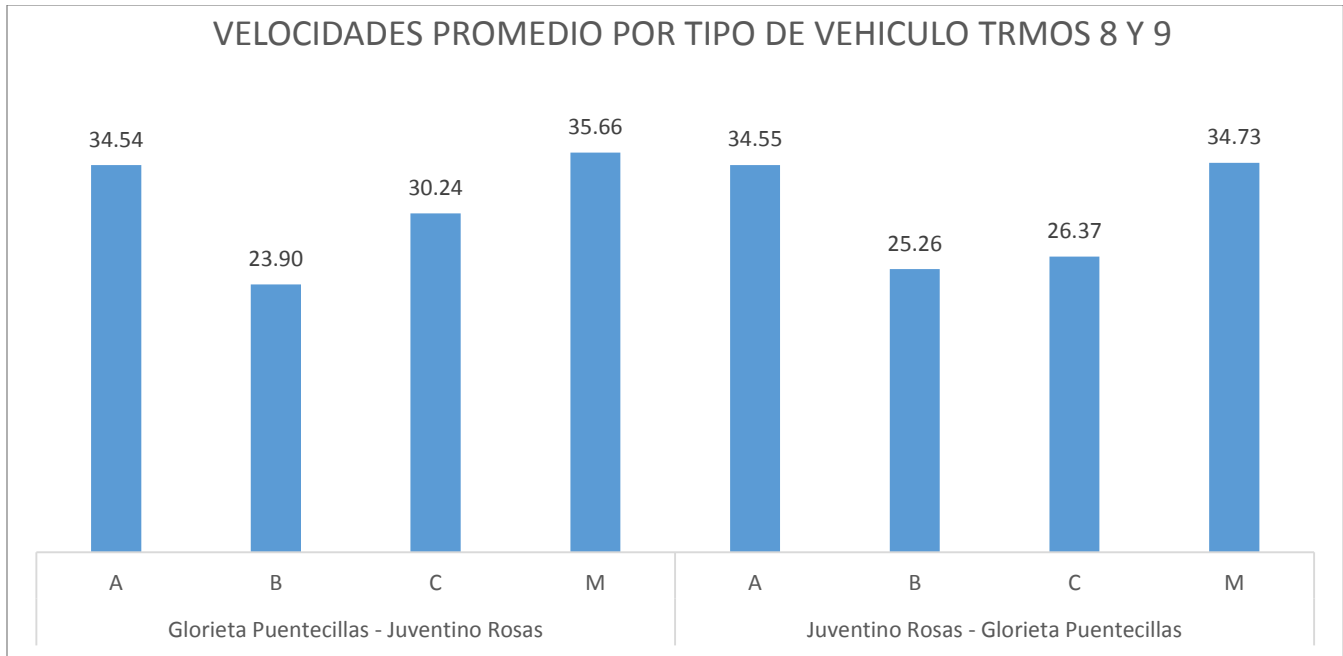
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 5. Análisis de velocidades de los tramos 6 y 7 en km/hr.



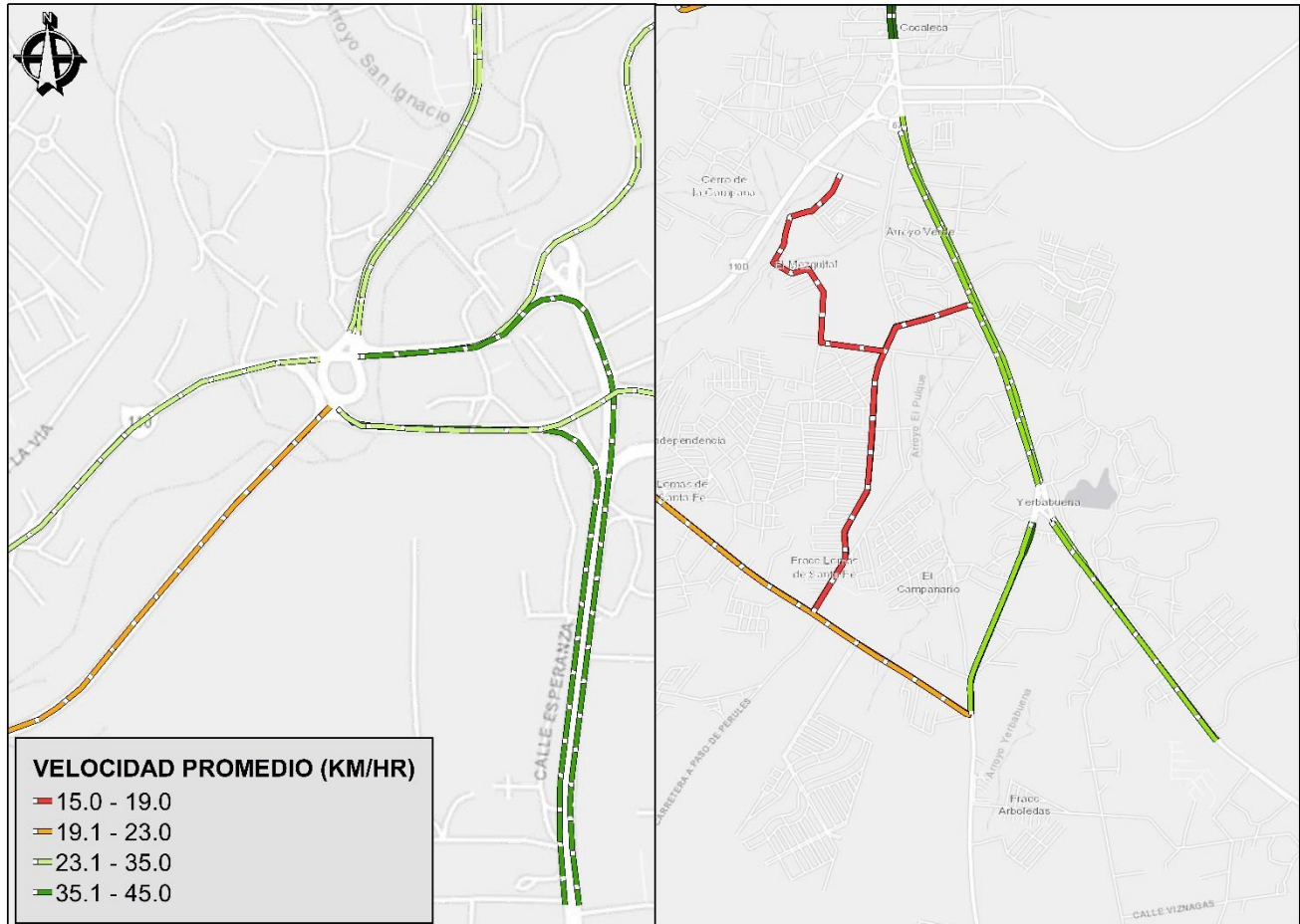
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 6. Análisis de velocidades de los tramos 8 y 9 en km/hr.



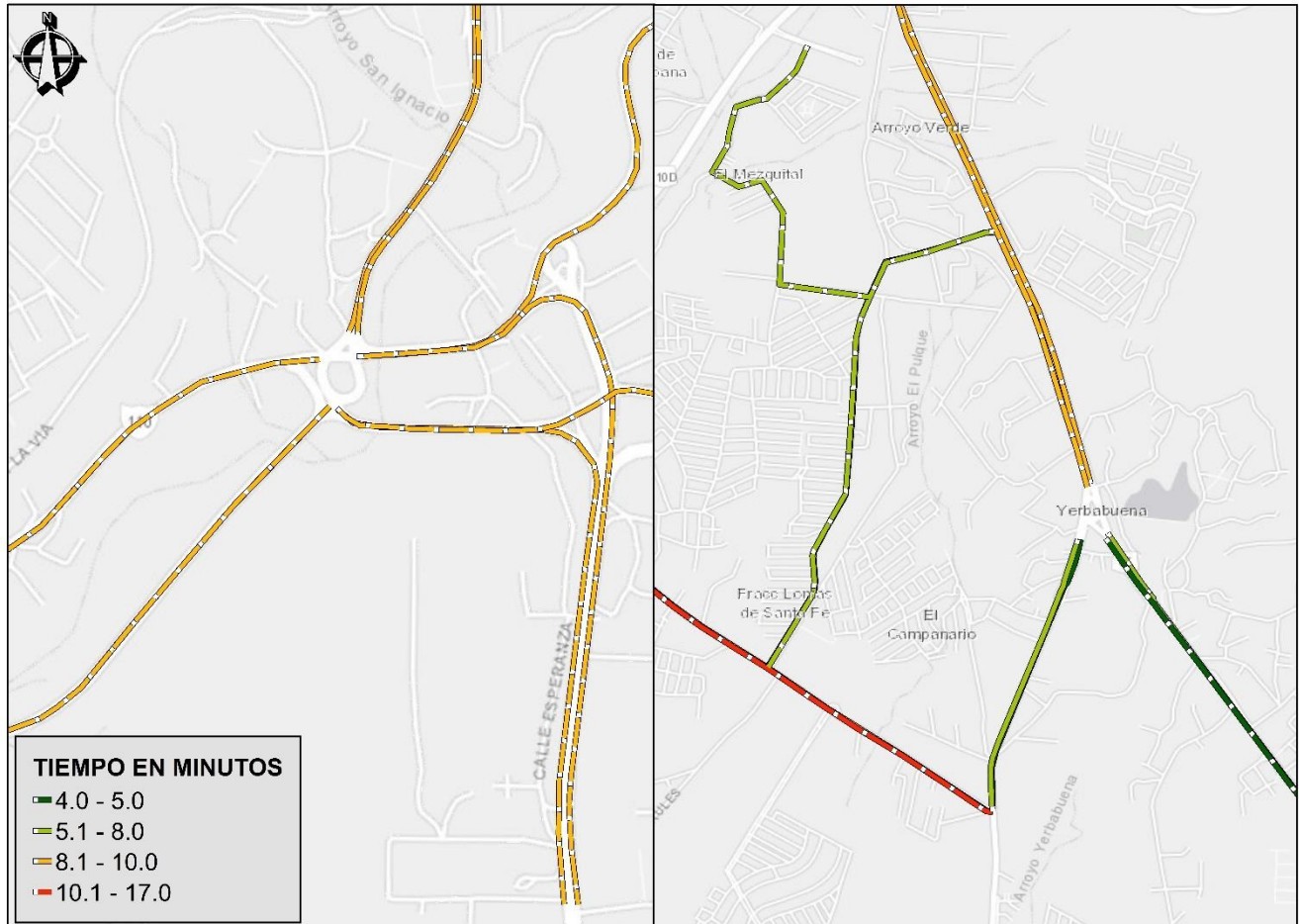
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 14. Análisis de velocidades promedio en km/hr.



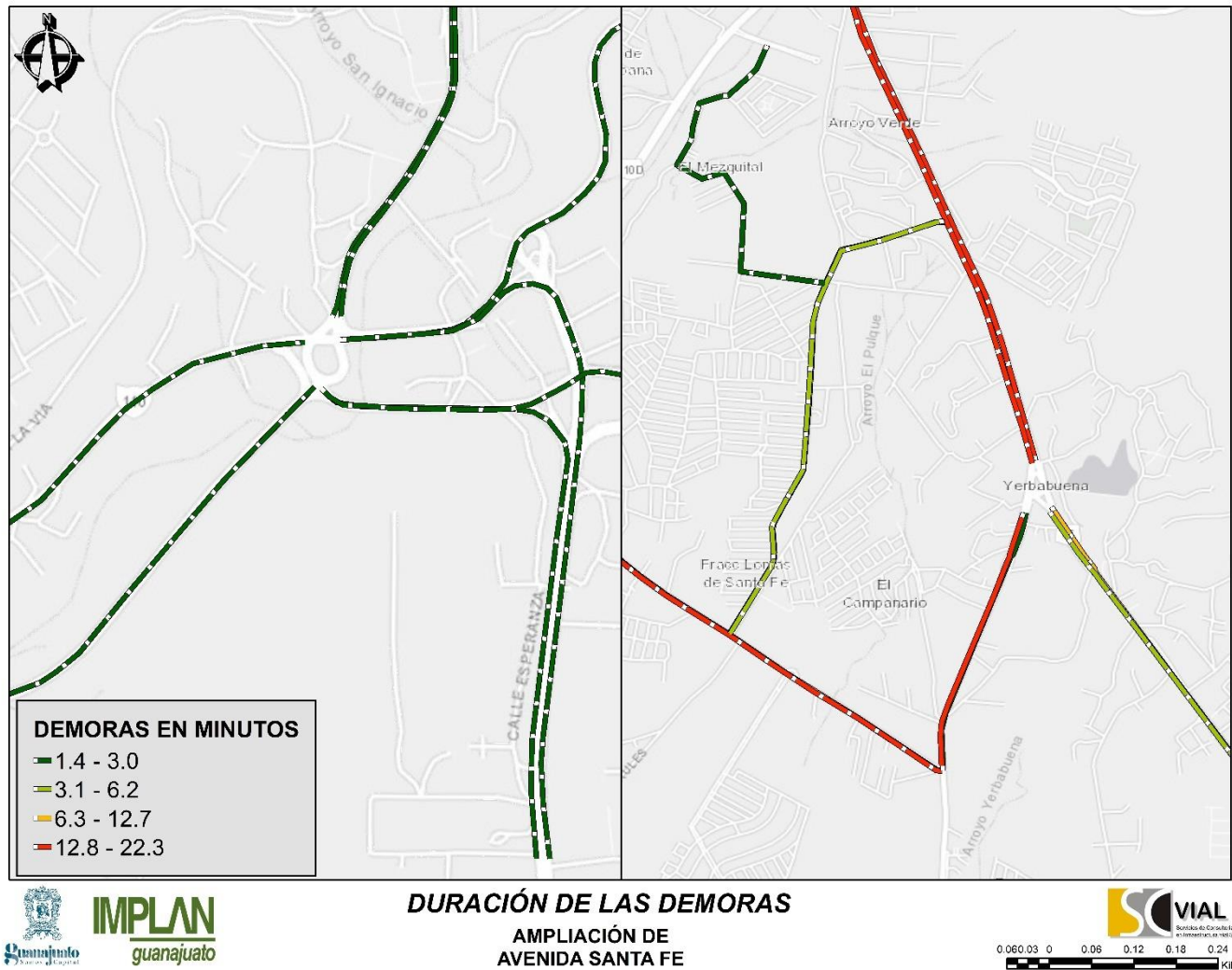
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 15. Análisis de tiempos máximos de recorrido.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 16. Análisis de tiempos de demora.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

I.6. CONCLUSIONES ESTUDIO DE VELOCIDADES.

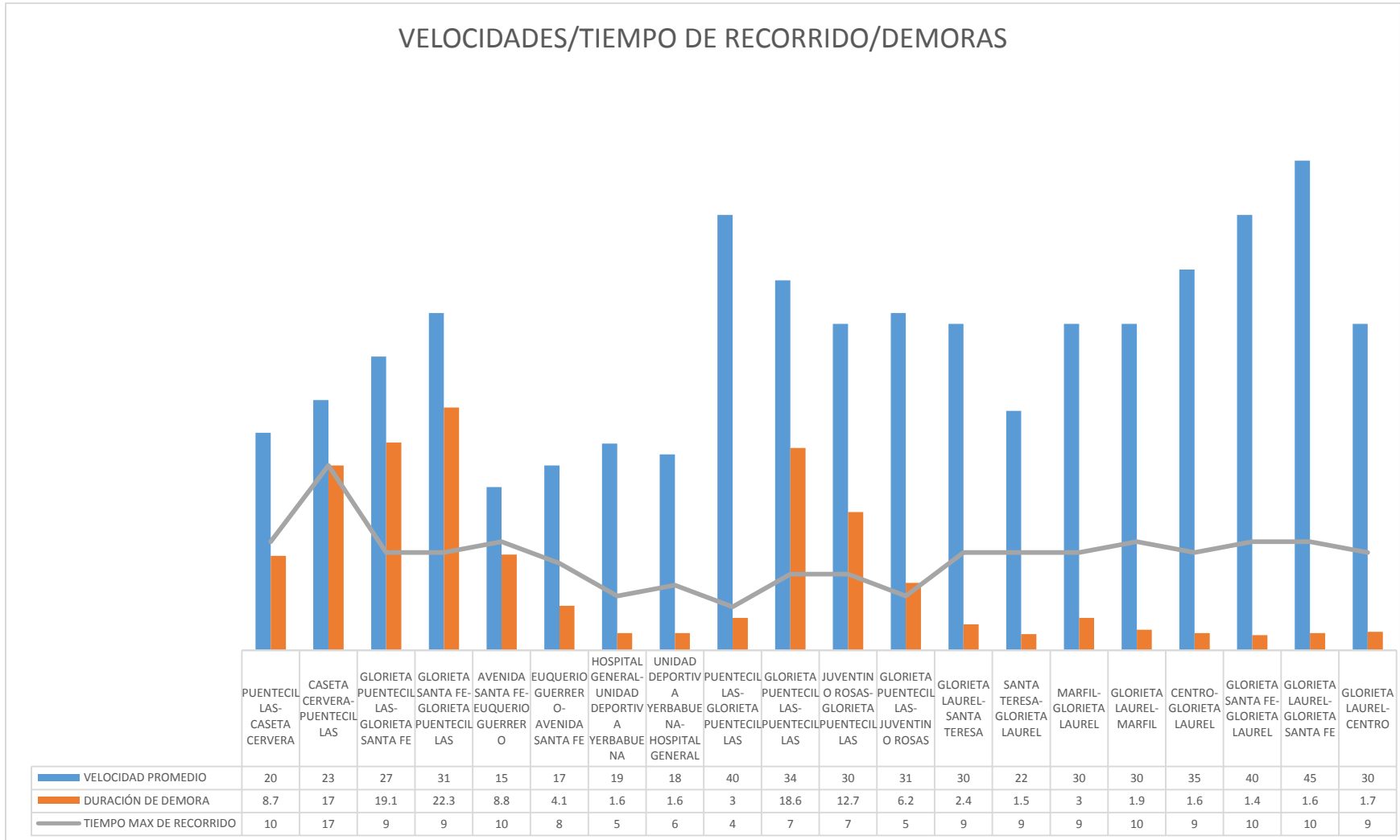
Para resumir el análisis se realiza la siguiente tabla:

TABLA 9. Promedio de velocidades por vialidad en km/hr.

| SENTIDO | VEL.PROMEDIO(KM/HR) | HORARIO DE MÁXIMA DEMANDA | VIALIDAD |
|---|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| Av. Santa fe - euquerio guerrero | 15 | 08:00-09:00 | ALFREDO DUGES |
| Caseta cervera - puentecillas | 23 | 13:45-14:45 | AV. STA. FE |
| Deportiva yerbabuena - hospital general | 18 | 8:30-9:30 | ARROYO VERDE |
| Euquerio Guerrero - Av. Santa fe | 17 | 08:00-09:00 | ALFREDO DUGES |
| Glorieta puentecillas - glorieta santa fe | 27 | 08:00-09:00 | CARR. GTO-JUV. ROSAS |
| Glorieta puentecillas - Juventino Rosas | 31 | 08:00-09:00 | CARR. GTO-JUV. ROSAS |
| Glorieta puentecillas - puentecillas | 34 | 08:00-09:00 | CARR. A PUENTECILLAS |
| Glorieta santa fe - glorieta puentecillas | 31 | 08:00-09:00 | CARR. GTO-JUV. ROSAS |
| Hospital general - deportiva yerbabuena | 19 | 8:30-9:30 | ARROYO VERDE |
| Juventino rosas - glorieta puentecillas | 30 | 08:00-09:00 | CARR. GTO-JUV. ROSAS |
| Puentecillas - caseta cervera | 20 | 13:45-14:45 | AV. STA. FE |
| Puentecillas - glorieta puentecillas | 40 | 08:00-09:00 | CARR. A PUENTECILLAS |
| Glorieta laurel-santa teresa | 30 | 15:45-16:45 | CARR. LIBRE GTO-SILAO |
| Santa teresa-glorieta laurel | 22 | 15:45-16:45 | CARR. LIBRE GTO-SILAO |
| Marfil-Glorieta Laurel | 30 | 15:45-16:45 | GUANAJUATO-MARFIL |
| Glorieta laurel-Marfil | 30 | 15:45-16:45 | GUANAJUATO-MARFIL |
| Centro-glorieta laurel | 35 | 15:45-16:45 | CARR. DOLORES HGO-GTO |
| Glorieta santa fe-glorieta laurel | 40 | 15:45-16:45 | CARR. GTO-JUV. ROSAS |
| Glorieta laurel-glorieta santa fe | 45 | 15:45-16:45 | CARR. LIBRE GTO-SILAO |
| Glorieta laurel-centro | 30 | 15:45-16:45 | CARR. LIBRE GTO-SILAO |

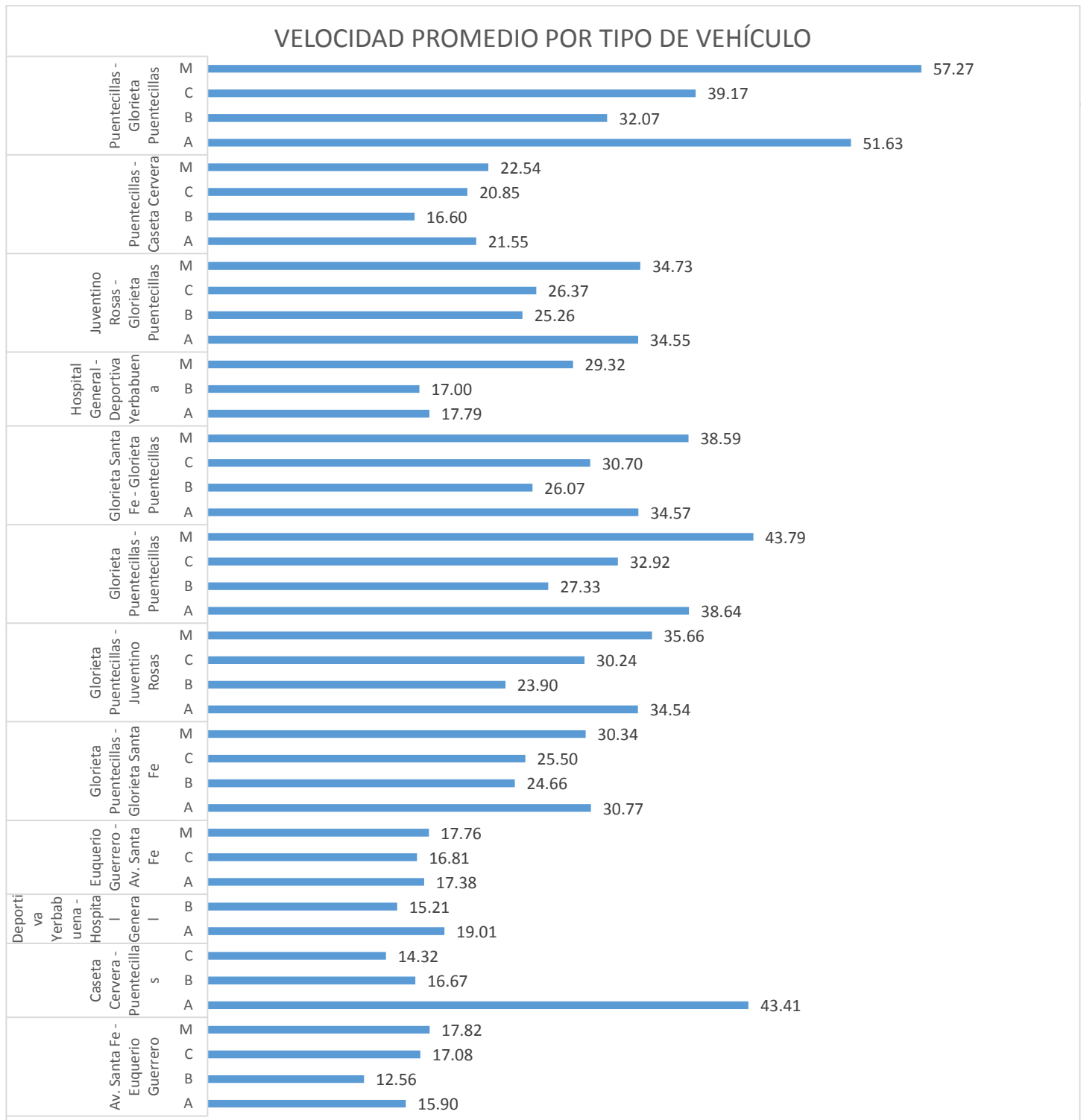
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 7. Análisis de todos los tramos del estudio.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 10. Promedio de velocidades por tipo de vehículo por vialidad en km/hr.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

La avenida santa fe se encuentra congestionada en la mayor parte del día, debido a que en ella conectan vialidades como la carretera a puentecillas, la salida a la caseta de Cervera y un acceso a la unidad deportiva Yerbabuena y el hospital General. La zona con menor velocidad promedio para transitar dentro del estudio es la intersección entre la avenida santa fe y la calle Alfredo Duges, donde se encuentra la Universidad Santa Fe, y es uno de los puntos con mayor congestión tanto vial como peatonal.

Los tiempos de recorrido oscilan entre los 10 y los 17 minutos en la avenida santa fe, en las demás vialidades se consiguen tiempos más estables entre los 4 y 8 minutos en promedio. Las demoras son principalmente causadas por reductores de velocidad como pueden ser topes o semáforos en lo largo del día; exceptuando los horarios de máxima demanda en los que predomina el tráfico causado por los vehículos particulares y los vehículos de transporte público.

En la zona de la Glorieta Laurel los flujos son mayormente estables, prevalece un movimiento continuo exceptuando las horas de máxima demanda, las demoras no son considerables en el tiempo de trayecto.

I.7. REPORTE FOTOGRÁFICO.

FIGURA 17.Tramo Av. Sta. Fe- Euquerio Guerrero.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 18.Tramo glorieta puentecillas-av. Sta. Fe.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 19.Tramo Caseta Cervera-Av. Sta. Fe.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 20.Tramo Av. Sta. Fe- Caseta Cervera.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 21.Tramo Sta. Teresa-Glorieta Laurel



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 22.Tramo U. Deportiva Yerbabuena-Av. Sta. Fe.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

II. LEVANTAMIENTO DE SECCIONES TRANSVERSALES.

Un elemento importante tanto en el diseño geométrico como en la determinación de niveles de servicio son las dimensiones transversales del área de estudio, la sección transversal varía de un punto a otro de la vía, el estándar de dimensión por carril es de 3.5 metros (ideal dependiendo el tipo de vialidad) el mínimo puede ser 3.00-2.50 metros.

Para este estudio se mencionan vialidades representativas del área de estudio.

37

TABLA 11. Inventario de vialidades consideradas para secciones transversales en el área de estudio.

| Número | Nombre de vialidad |
|--------|--------------------------------------|
| 1 | Guanajuato-Marfil |
| 2 | Carretera Libre Guanajuato-Silao |
| 3 | Carretera Libre Guanajuato-Silao |
| 4 | Carretera Dolores Hidalgo-Guanajuato |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

- ❖ Una característica dentro del área de estudio es que en las inmediaciones de la “Glorieta Laurel” la vialidad de uno o dos carriles se amplían ya que existe un carril de incorporación, esta característica se encuentra en los ramales de la vialidad México 110, Guanajuato-Marfil que cuentan con dicho carril de integración.
- ❖ De acuerdo al “Manual de Carreteras”, Elementos Proyecto, Luis Bañón Blazquez, 2000”.

“La capacidad por carril aumenta con la anchura del mismo hasta un límite que ronda los 3,60 m. Una mayor anchura no proporciona un incremento apreciable de la capacidad.” (Manual de Carreteras”, Elementos Proyecto, Luis Bañón Blazquez, 2000).

Es decir que las dimensiones del área de estudio entran dentro de las medidas idóneas de diseño conceptual.

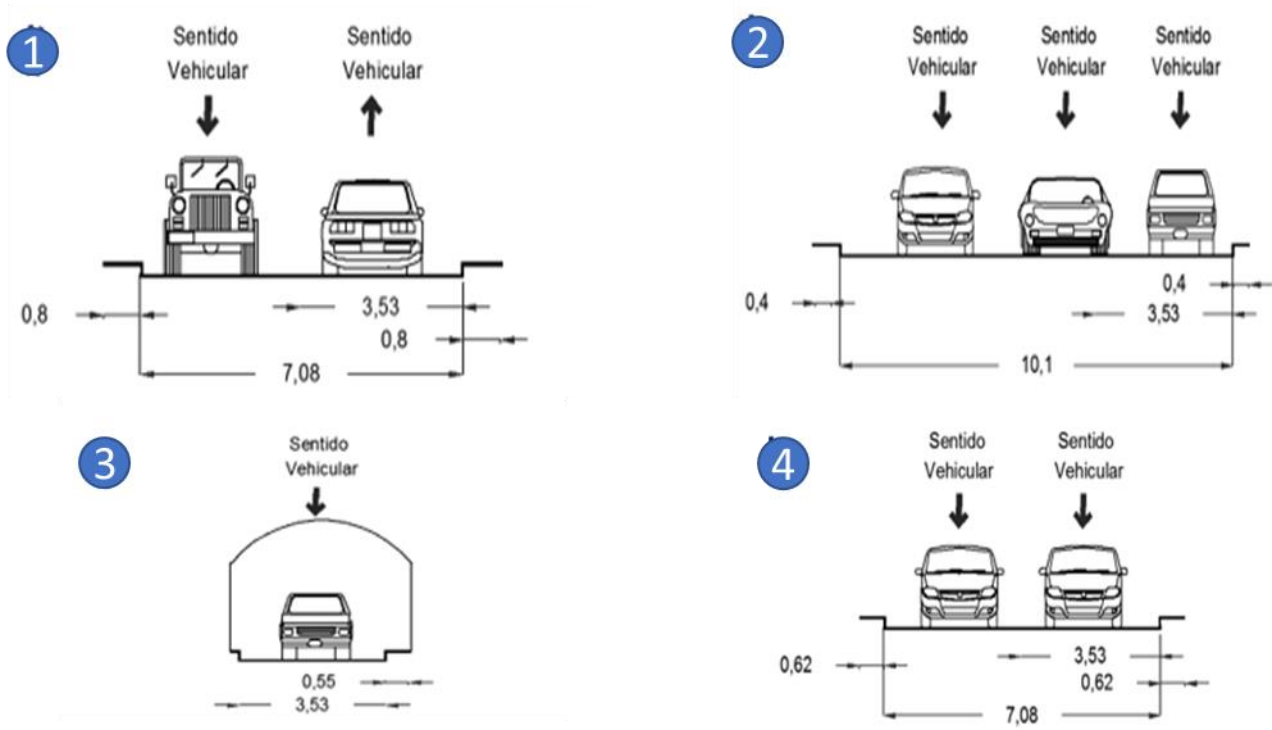
FIGURA 23. Secciones transversales en Glorieta Laurel.



| Sección | Banqueta | Cuneta | Carril Transporte de carga y pasajeros | Carril Vehicular | Camellón | Carril Vehicular | Carril Transporte de carga y pasajeros | Cuneta | Banqueta |
|---------|----------|--------|--|------------------|----------|------------------|--|--------|----------|
| 1 | 0.8 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0.8 |
| 2 | 0.2 | 1.5 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 1.5 | 1.5 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 3.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1.5 | 1 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 1 | 1.5 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 24. Secciones transversales en Glorieta Laurel.



39

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

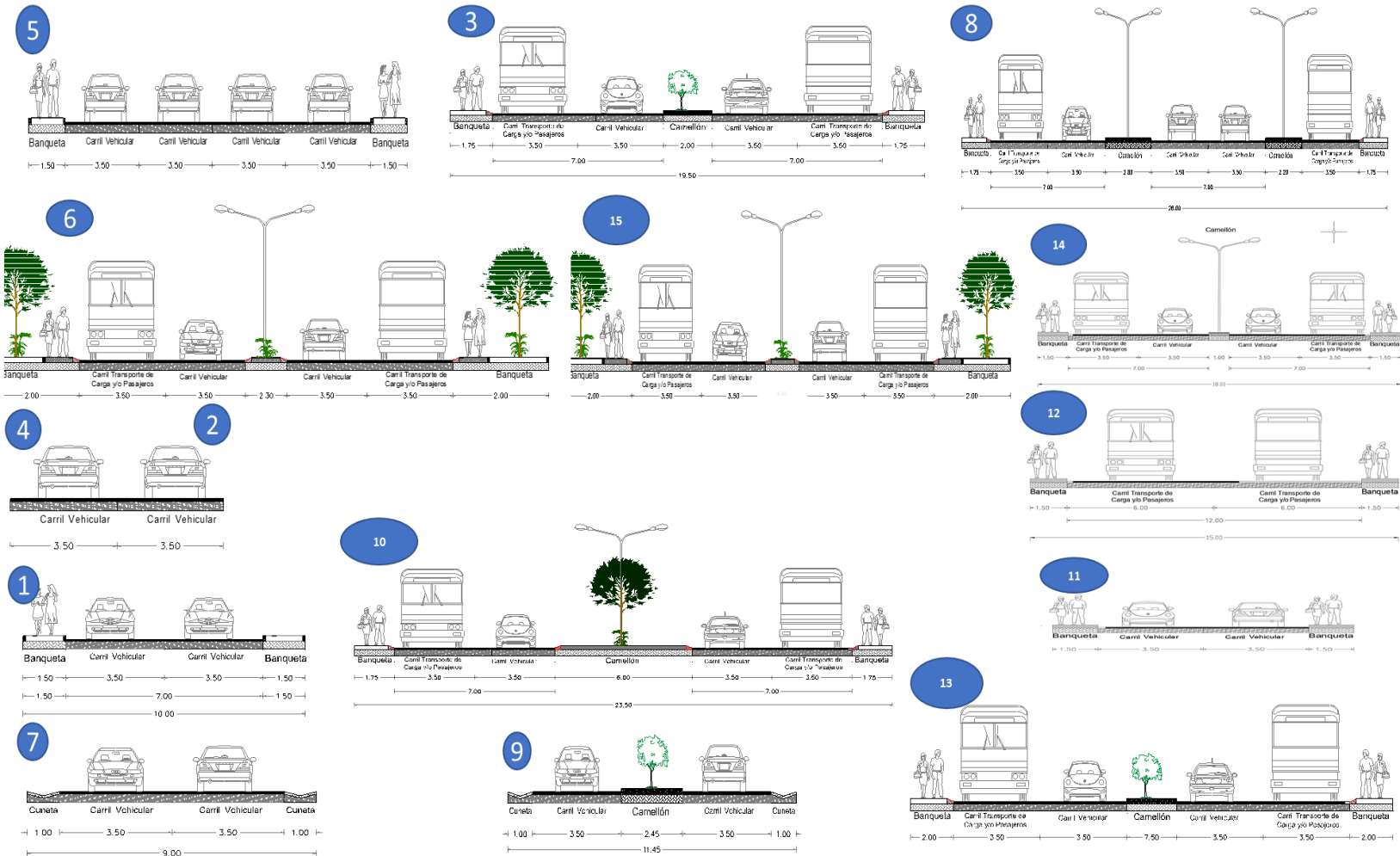
FIGURA 25. Ubicación de las secciones transversales en zona sur.



| Sección | Banqueta | Cuneta | Carril Transporte de carga y pasajeros | Carril Vehicular | Camellón | Carril Vehicular | Carril Transporte de carga y pasajeros | Cuneta | Banqueta | |
|---------|----------|--------|--|------------------|----------|------------------|--|----------|--|----------|
| 1 | 1.5 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 1.5 | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 1.75 | 0 | 3.5 | 3.5 | 2 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.75 | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 1.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.5 | |
| 6 | 2 | 0 | 3.5 | 3.5 | 2.3 | 3.5 | 3.5 | 0 | 2 | |
| 7 | 0 | 1 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 1 | 0 | |
| 9 | 0 | 1 | 0 | 3.5 | 2.45 | 3.5 | 0 | 1 | 0 | |
| 10 | 1.75 | 0 | 3.5 | 3.5 | 6 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.75 | |
| 11 | 1.5 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 1.5 | |
| 12 | 1.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 1 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.5 | |
| 13 | 1.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 2.5 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.5 | |
| 14 | 1.5 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1.5 | |
| 15 | 2 | 0 | 3.5 | 3.5 | 6.45 | 3.5 | 3.5 | 0 | 2 | |
| Sección | Banqueta | Cuneta | Carril Transporte de carga y pasajeros | Carril Vehicular | Camellón | Carril Vehicular | Carril Vehicular | Camellón | Carril Transporte de carga y pasajeros | Banqueta |
| 8 | 1.75 | 0 | 3.5 | 3.5 | 2.8 | 3.5 | 3.5 | 2.2 | 3.5 | 1.75 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 26. Secciones transversales zona sur.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

II.1. REPORTE FOTOGRÁFICO.

FIGURA 27. Levantamiento glorieta puentecillas.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 28. Levantamiento Glorieta Puentecillas.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 29. Levantamiento Glorieta Puentecillas.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 30. Levantamiento Av. Sta. Fe.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

III. SEÑALAMIENTO EXISTENTE.

La señalización surge por la necesidad de información tanto para el conductor como para el peatón, la misión de la señalización se define en tres puntos:

- 1.- Advertir: de la existencia de peligros potenciales.
- 2.- Informar: de la vigencia de ciertas normas y reglamentaciones en un tramo determinado de vía.
- 3.- Orientar: al usuario mediante las oportunas indicaciones para que éste sepa en todo momento dónde está, hacia donde va y qué dirección tomar para cambiar de destino. (Manual de Carreteras”, Elementos Proyecto, Luis Bañón Blazquez, 2000).

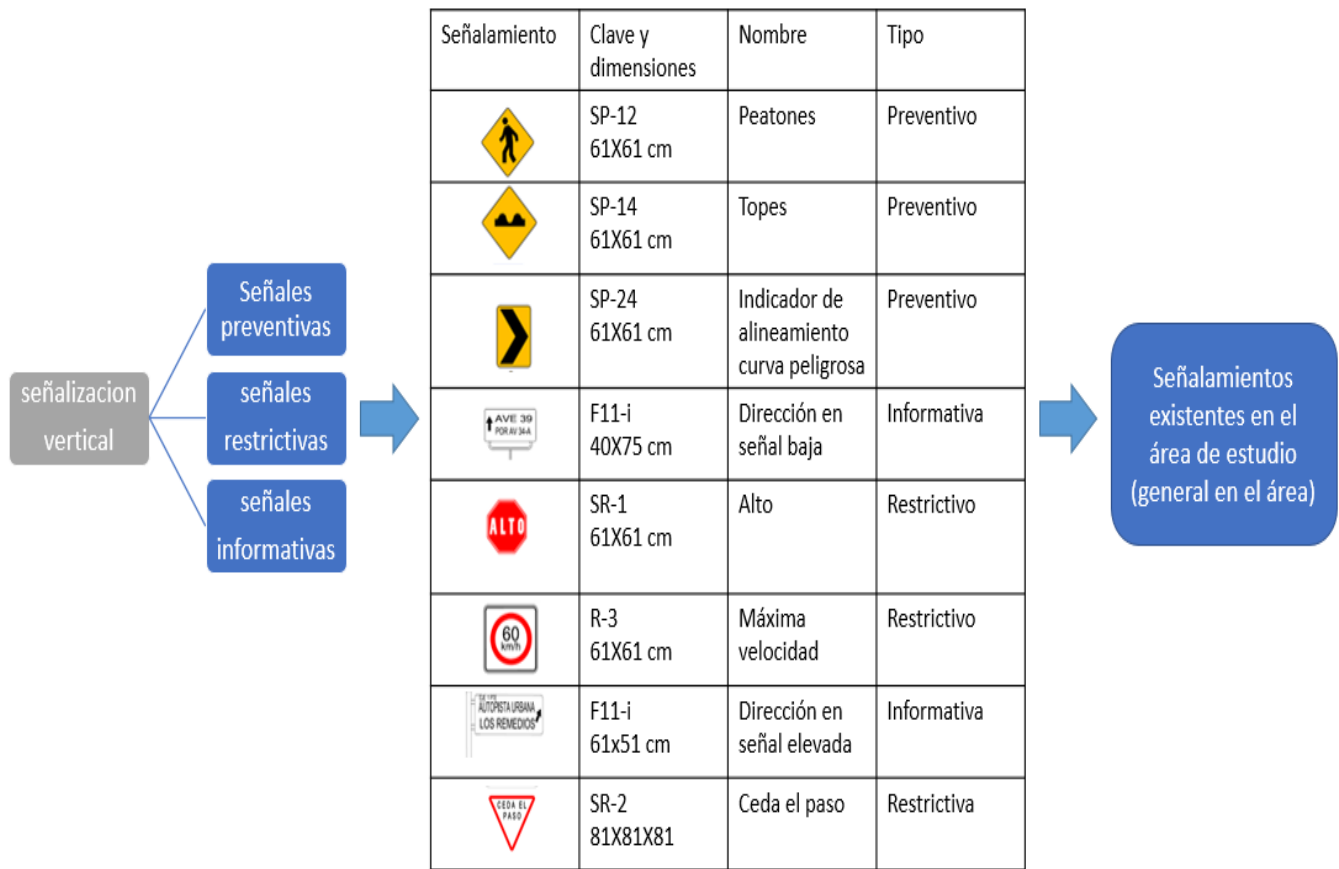
Para llevar a cabo estos principios, todo dispositivo para el control de tránsito debe cubrir al menos los siguientes objetivos, sin los cuales su eficacia es dudosa:

- **Claridad:** Estar colocado en respuesta, o en previsión a una situación que lo justifique para proporcionar seguridad; la información debe estar presentada de forma que llame a atención del usuario y en zonas que solo dé lugar a una mala interpretación de la misma.
- **Sencillez:** el código empleado debe ser comprensible por cualquier usuario capacitado para la conducción. Además, no conviene densificar el contenido de la información suministrada, ya que lo más seguro es que no se interprete correctamente, así mismo, deben observar una uniformidad de forma y tamaño.
- **Precisión:** Es imprescindible que la información se suministre cuando el conductor la necesite, de forma que éste disponga de un tiempo de comprensión, decisión y reacción ante la advertencia visualizada. Tampoco debe suministrarse con demasiada antelación, ya que puede confundirlo.
- **Universalidad:** La interpretación del código y la representación del mismo debe ser homogénea, de forma que todo usuario sea capaz de recibir la información independientemente de la zona, provincia, región o país donde se encuentre. (Manual de Carreteras”, Elementos Proyecto, Luis Bañón Blazquez, 2000)

La señalización puede ser vertical u horizontal, dentro de las vialidades del área de estudio se encuentran señalamiento de tipo preventivo orientado al peatón, de igual manera el señalamiento horizontal está enfocado al peatón teniendo como objetivo principal encausar sus movimientos.

El señalamiento restrictivo marca los límites de velocidades permitidas (40-60km/hrs), los señalamientos informativos se enfocan a marcar destinos con estados colindantes o con sitios de interés.

FIGURA 31. Señalización existente.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IV. ENCUESTAS ORIGEN-DESTINO.

IV.1. INTRODUCCIÓN.

El método de encuestas origen – destino tipo cordón consiste en la realización de encuestas a los conductores de los vehículos que pasan por un punto de la vialidad a estudiar, en este caso a las personas que se desplazan en la Avenida Santa Fe y la Glorieta Laurel. Esta se realiza directamente estaciones previamente definidas correspondientes a los posibles accesos, para obtener información sobre los viajes que realizan. Esta información es principalmente: origen y destino del viaje, tipo de vehículo, frecuencia del viaje y número de pasajeros.

Originalmente, a este tipo de actividad se le denominaba encuesta de origen y destino (O-D), puesto que los datos obtenidos en la misma se utilizan directamente para estimar los flujos de viajes existentes entre todas las zonas en que se divide una ciudad, la zonificación en este estudio obedece a la codificación de AGEBS utilizada por el INEGI. Estos intercambios de viajes se representan normalmente mediante valores que aparecen en la celda de una matriz de origen y destino; es decir, cada celda de esta matriz corresponde a una combinación particular de origen y destino de los viajes.

La consultoría efectuó las investigaciones pertinentes para obtener el tamaño de la muestra de encuestas basada en el Tránsito Promedio Diario Anual en cada estación de encuesta. Por lo que, para fines de estudio y obtener un menor margen de error en los resultados, se proyectó la muestra con un error muestral del 3% y un nivel de confianza del 95%, cumpliendo así con las especificaciones de la contratante.

IV 2. OBJETIVO.

Identificar los patrones de movilidad existentes entre las personas que se desplazan en la zona sur de la ciudad de Guanajuato en base a datos obtenidos mediante la realización de encuestas, con miras a satisfacer las necesidades de movilización en dicha zona.

IV.3. METODOLOGÍA.

1. Diseño del cuestionario: se elaboró el cuestionario cumpliendo con todas las variables necesarias y así obtener información sobre los viajes que realizan las personas que transitan la zona sur de la ciudad. La información considerada en el cuestionario para las encuestas es la siguiente:
 - Datos de identificación de la estación de encuesta: ubicación, clave, sentido, fecha, hora y nombre de encuestador.
 - Folio de encuesta.
 - Datos del vehículo: tipo, modelo, tipo de combustible.
 - Número de pasajeros por vehículo.
 - Datos del viaje: origen, destino, propósito, frecuencia y posible ruta.

2. Cálculo del tamaño de la muestra: se calculó el tamaño de la muestra mediante la metodología de estimación de muestreo aleatorio simple.

Especificaciones:

Nivel de confianza para realizar la estimación: 95%.

Error de estimación: 2.5%.

De esta manera se espera trabajar con una muestra que sea representativa y que las estimaciones sean consistentes. El cual es mayor al que se determinó previamente en los términos de referencia para el estudio origen- destino del proyecto teleférico, lo que proporciona una mayor información para el presente estudio.

$$n = \frac{z^2 pqN}{e^2(N - 1) + z^2 pq}$$

Ecuacion Estadística para Proporciones poblacionales

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

| NIVEL DE CONFIANZA | Z alfa |
|--------------------|--------|
| 99.7% | 3 |
| 99% | 2.58 |
| 98% | 2.33 |
| 96% | 2.05 |
| 95% | 1.96 |
| 90% | 1.645 |
| 80% | 1.28 |
| 50% | 0.674 |

| PUNTO DE REALIZACIÓN DE ENCUESTAS | AFORO*FACTOR DE OCUPACIÓN | N. DE ENCUESTAS A REALIZAR | N. DE ENCUESTAS CAPTURADAS |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| GLORIETA EL LAUREL | 80154 | 1508 | 1833 |
| ZONA SUR AV. STA. FE | 75888 | 1506 | 1715 |

FIGURA 32. Formato de encuestas realizadas.

| | | | | | | | | | |
|--|--|------------------------|---|---|----|----|--------------------|--|--|
| Ubicación: _____ | | Hora de inicio: _____ | |  | | | | | |
| Sentido: _____ | | Hora de término: _____ | | | | | | | |
| día de la semana día mes año Fecha <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>lu</td><td>ma</td><td>mi</td><td>ju</td><td>vi</td></tr></table> | | lu | ma | mi | ju | vi | Encuestador: _____ | | |
| lu | ma | mi | ju | vi | | | | | |
| Número de Encuesta: _____ | Origen del viaje Colonia _____ Localidad _____ Municipio _____ Estado _____ | | Propósito/Motivo 1. Trabajo _____ 2. Hogar _____ 3. Compras _____ 4. Estudios _____ 5. Recreo _____ 6. Otros _____ | | | | | | |
| Tipo vehículo 1. Motocicleta _____ 2. Auto _____ 3. Camioneta _____ 4. Camion de carga _____ | Viajes Intermedios Colonia _____ Localidad _____ Municipio _____ Estado _____ | | Ingresos Mensuales 1. 0 a 5000 _____ 2. 50000 a 10000 _____ 3. 10000 a 15000 _____ 4. mas de 15000 _____ | | | | | | |
| | Destino del viaje Colonia _____ Localidad _____ Municipio _____ Estado _____ | | Frecuencia del viaje diaria _____ semanal _____ mensual _____ | | | | | | |
| Número de ocupantes (pasajeros por vehículo) incluye el chofer _____ | | | Tipo de ciudadano 1. Ama de Casa _____ 2. Estudiante _____ 3. Trabajador _____ 4. Turista _____ 5. Otro _____ | | | | | | |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

3. Capacitación: el personal destinado a este estudio fue capacitado para realizar las encuestas origen - destino brindándoles las herramientas necesarias para obtener información sobre los viajes generados por las personas que se desplazan en la zona sur de la ciudad. Previamente se llevó a cabo una encuesta piloto para corregir cualquier duda o error que se pudiesen tener y verificar la eficacia de los formatos en cuanto a la facilidad de interpretación de las preguntas. A cada encuestador se le proporcionó:

- Formatos suficientes para la aplicación de las encuestas de acuerdo a la estación asignada.
- Lápiz, borrador, sacapuntas, pluma y tabla sujeta-documentos.
- Gafete oficial de identificación.
- Chaleco de seguridad.

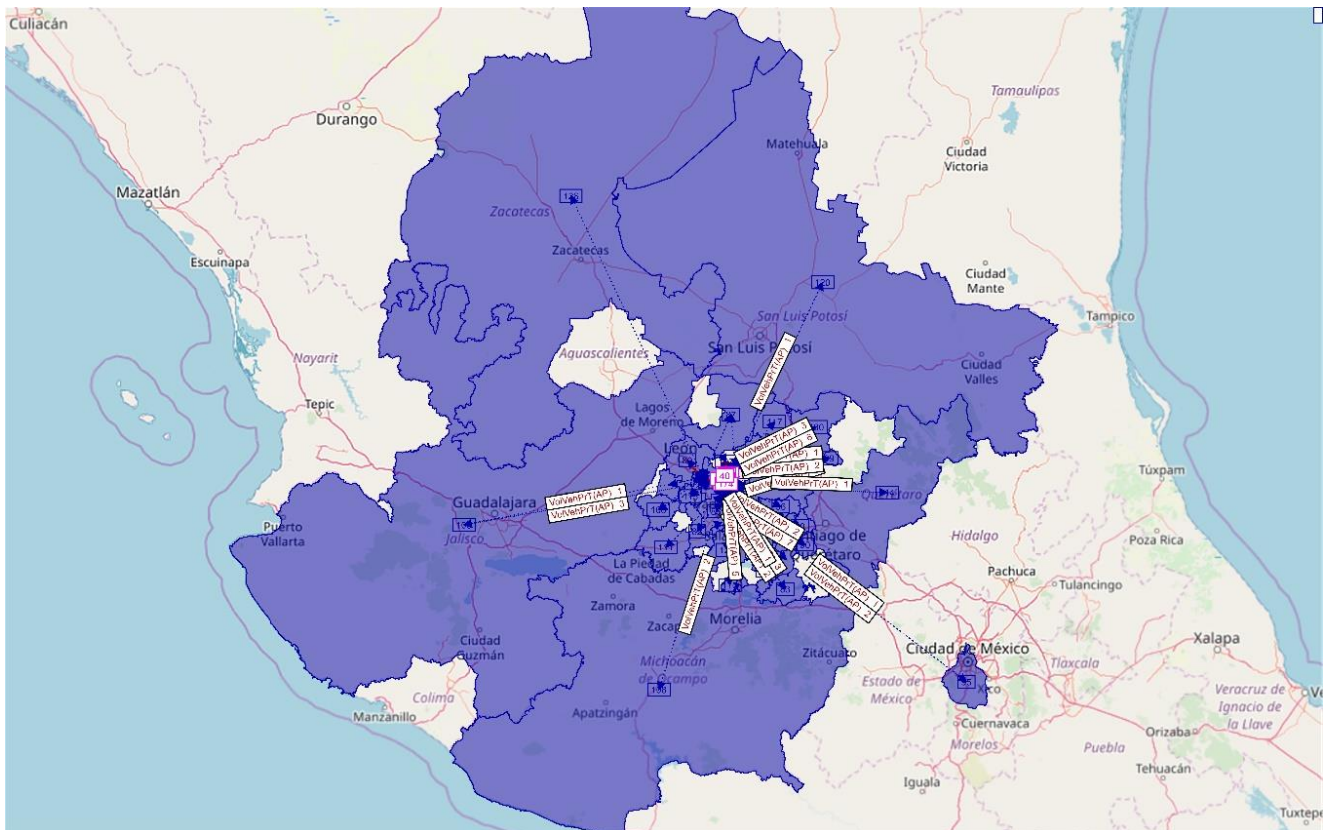
El procedimiento para llevar a cabo las encuestas domiciliarias fue el siguiente:

1. Las encuestas origen - destino se ejecutaron durante un periodo de dos días, en horarios de 7:00 a 18:00 horas.
2. Al terminar de realizar las encuestas origen - destino, se recopiló la información de campo por los supervisores, los cuales se encargaron de la revisión de la misma para detectar y corregir en tiempo y forma cualquier tipo de error que se hubiera presentado.
3. Posteriormente se procesaron los datos obtenidos en campo para concentrarlos en un archivo base.
4. Se realizó la zonificación de los orígenes y destinos atendiendo a la codificación de AGEBS utilizada por el INEGI, de esta manera se procede a hacer la expansión de la muestra para determinar la matriz origen – destino de los viajes.

IV.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Con los datos obtenidos, organizados y depurados, se ha zonificado la ciudad de Guanajuato por AGEB, con el fin de generar una matriz de Origen – Destino, con el fin de poder visualizar la relación de viajes entre las zonas referidas por los encuestados, para poder emplear la ruta más óptima. En la siguiente imagen podemos observar la representación general de las líneas de deseo en la república mexicana, en donde se puede inferir que hubieron encuestados que tenían como origen o destino las entidades federativas de Jalisco, Zacatecas, San Luis Potosí, Querétaro, Michoacán y Ciudad de México.

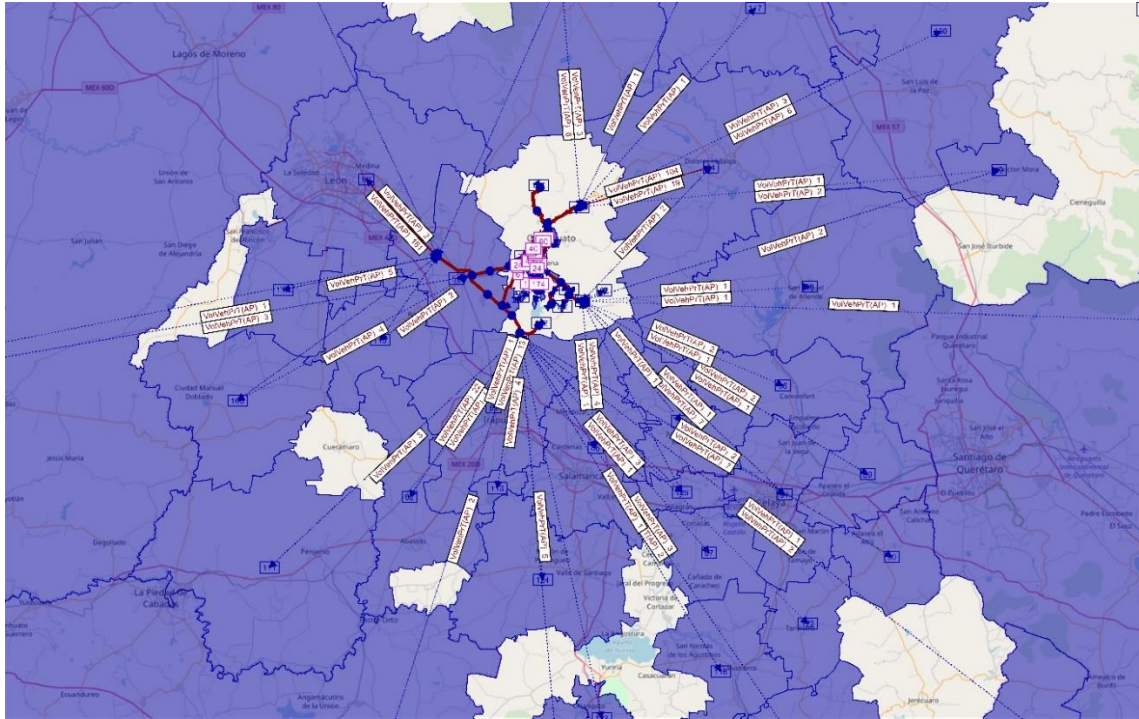
FIGURA 33. Líneas de Deseo a nivel Federal



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

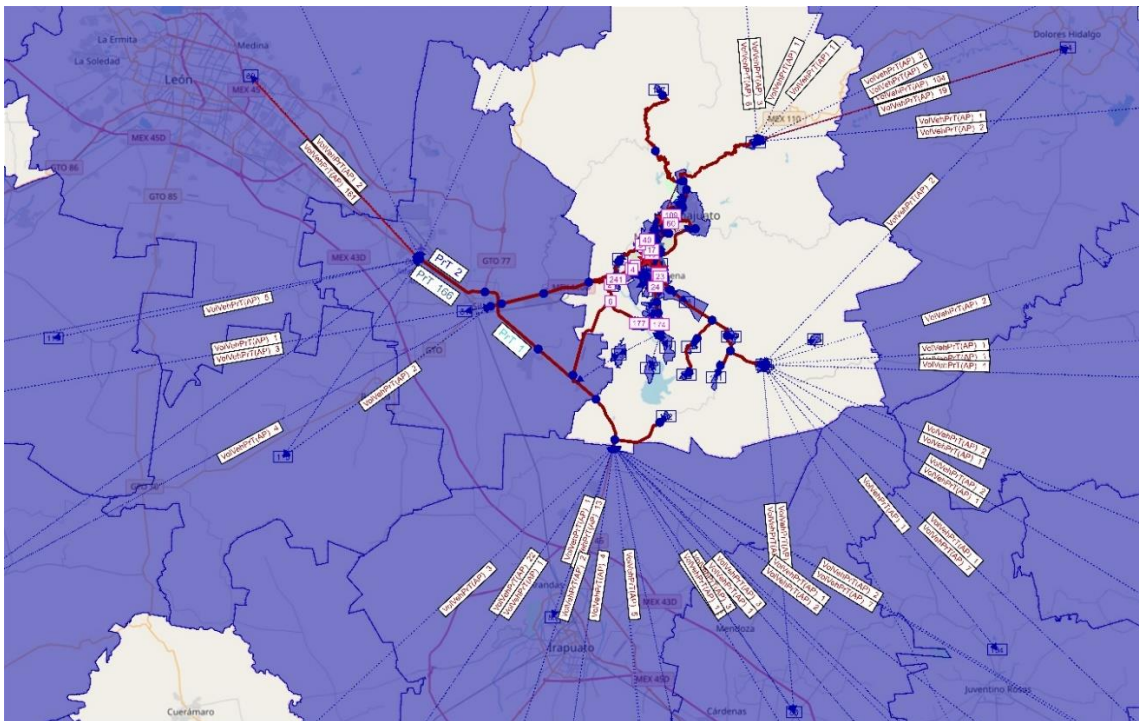
En la imagen mostrada a continuación se puede observar que aparecen varios municipios del estado de Guanajuato que funcionan como origen o destino de los conductores encuestados, en donde se destaca el municipio de León de los Aldama, ya que desde este lugar provenían 161 vehículos; por otra parte, el municipio de Dolores Hidalgo fue destino más frecuente con origen en Guanajuato con 104 vehículos.

FIGURA 34. Líneas de deseo en el estado de Guanajuato



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 35. Líneas de deseo en los municipios cercanos a Guanajuato.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 8. Composición de tipos de ciudadano encuestados.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 9. Composición de los ingresos mensuales de los usuarios encuestados.



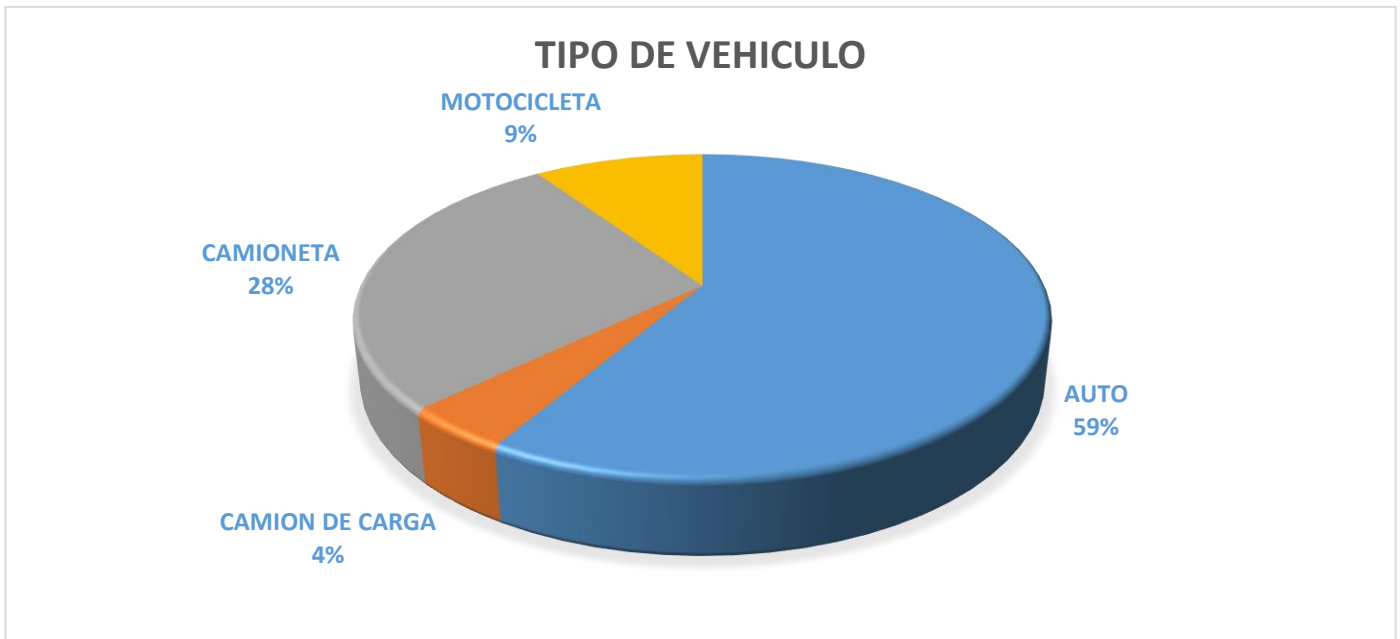
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 10. Composición del propósito de viaje de los usuarios encuestados.



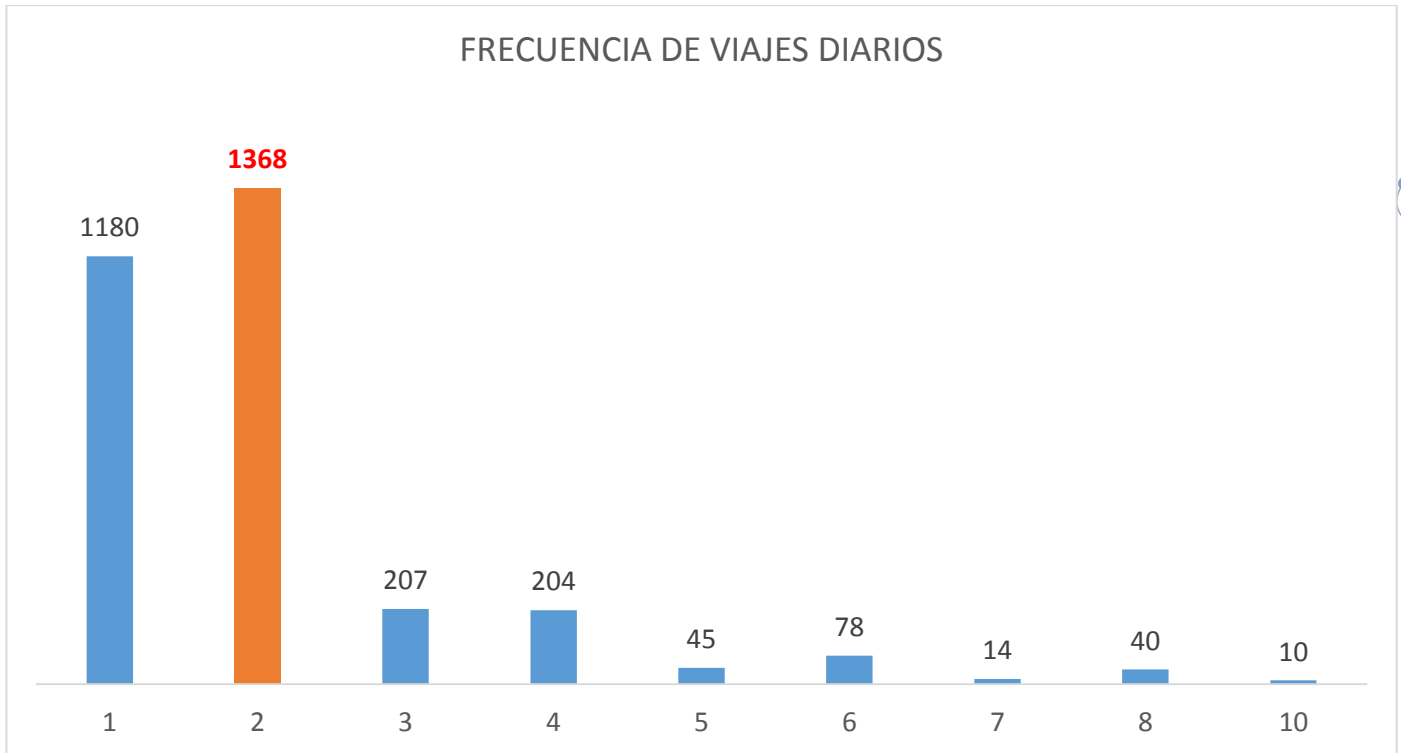
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 11. Composición del tipo de vehículo de los usuarios encuestados.



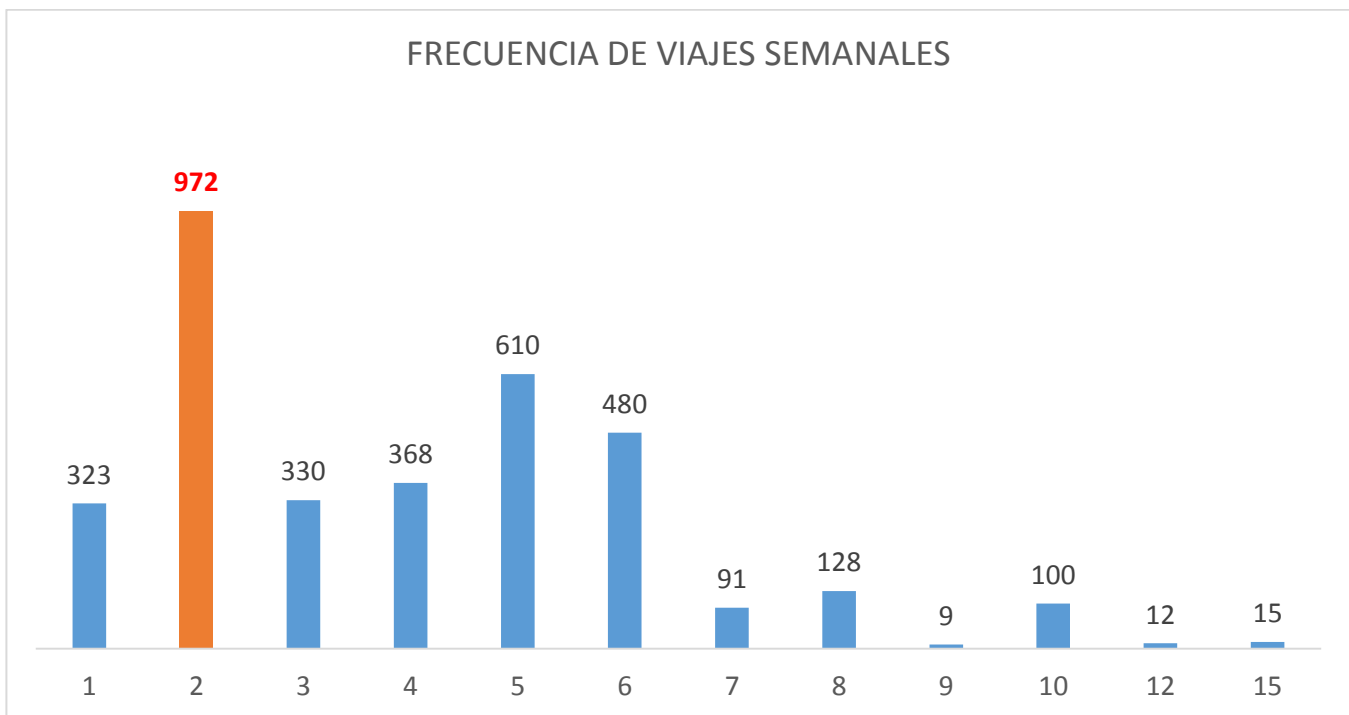
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 12. Frecuencia de viajes diarios de los usuarios encuestados.



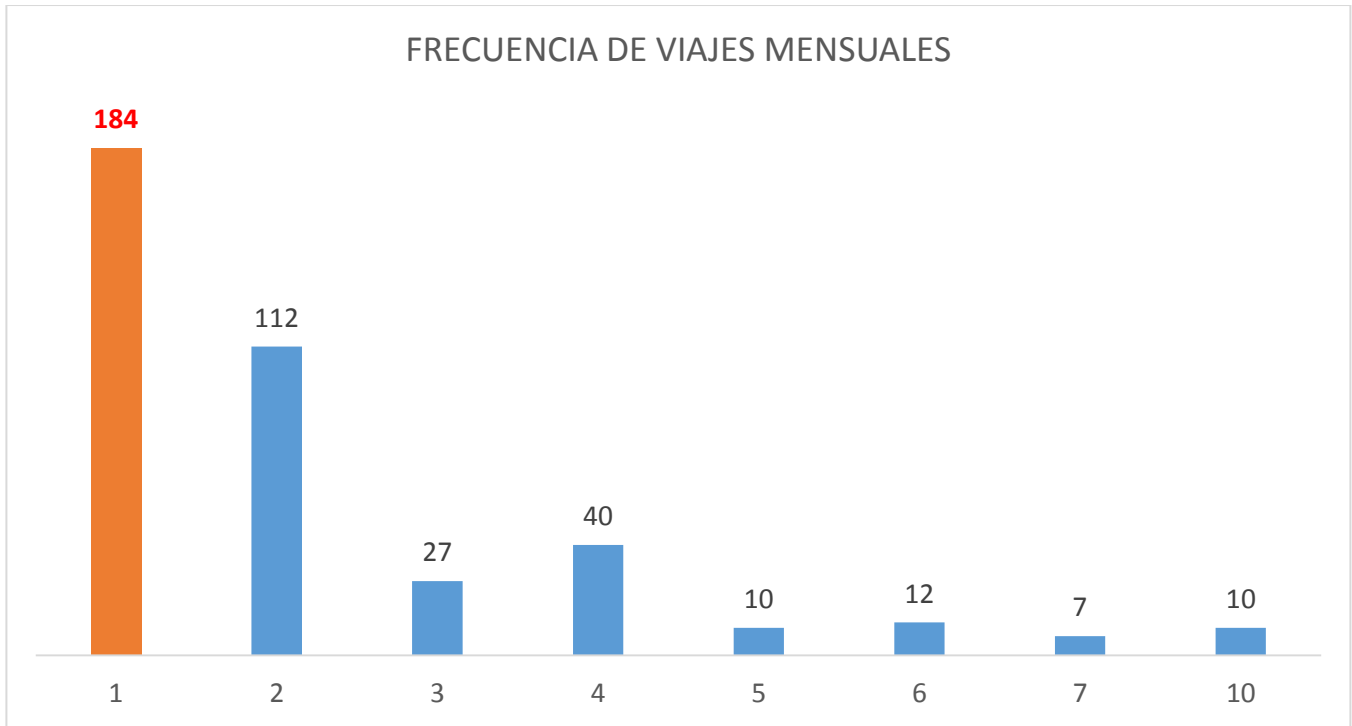
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 13. Frecuencia de viajes semanales de los usuarios encuestados.



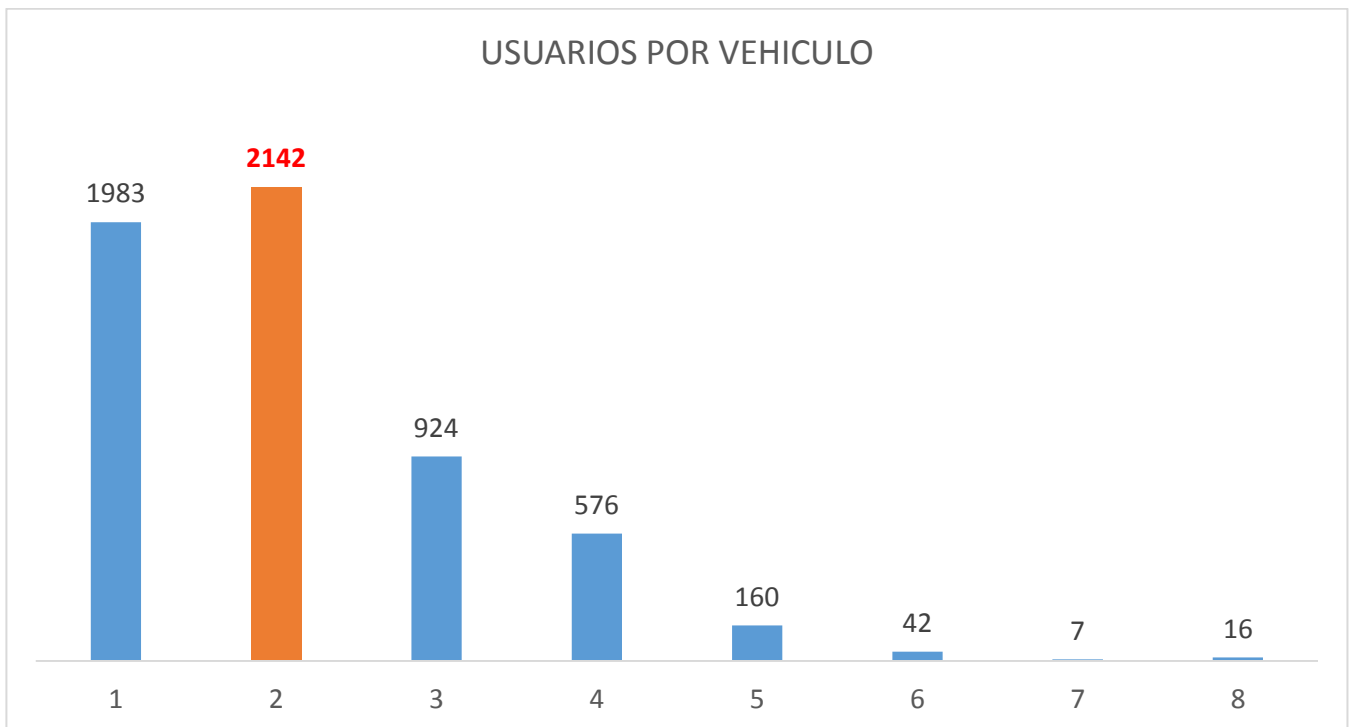
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 14. Frecuencia de viajes semanales de los usuarios encuestados.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICA 15. Número de usuarios por vehículo de los ciudadanos encuestados.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IV 5. CONCLUSIONES.

Los viajes intermunicipales con mayor concurrencia se presentan en las zonas de Villas de Guanajuato, Yerbabuena, Puenteillas y la colonia Manantiales, esto ocurre principalmente porque gran parte de los trabajadores del municipio ahora viven en la zona sur de Guanajuato, tanto del ámbito gubernamental como del sector privado y de servicios públicos.

Los principales municipios que tienen interacción Origen-Destino con Guanajuato son: León, Irapuato y Silao, principalmente la ciudad de León tiene una participación importante al ser este el municipio con mayor población del estado y de donde provienen la mayoría de los viajes de turistas y a donde se dirigen la mayoría de los compradores.

Los viajes a nivel estatal son muy escasos, recopilando únicamente como destinos y orígenes Jalisco, Zacatecas, Morelia, Ciudad de México, Querétaro y San Luis Potosí, con 2 viajes en el mayor origen que es la Ciudad de México y con 3 viajes de Jalisco, Michoacán y Querétaro como destino.

Como resultado de los parámetros adicionales a las preguntas de origen y destino de los usuarios podemos observar que los usuarios son mayoría trabajadores con un 76%, seguidos por las amas de casa con un 12%; los ingresos mensuales obtenidos son en su mayoría de \$5,000 a \$10,000 pesos con un 38% de los usuarios seguido con un 32% de los usuarios que tienen un ingreso mensual aproximado de \$10,000 a \$15,000 pesos.

El propósito o motivo de viaje del usuario es coincidente con el tipo de ciudadano teniendo un 51% con motivo de trabajo y con un 59% de los usuarios desplazándose en un automóvil tradicional. La cantidad más alta de frecuencias de viaje se encuentra en los viajes diarios con una cantidad de 2 viajes por día, y concluyendo con un índice de 2 personas por vehículo predominando con una cantidad de 2142 vehículos en esta condición.

IX.6. REPORTE FOTOGRÁFICO.

FIGURA 36. Encuestas Origen-Destino en Glorieta Laurel.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 37. Encuestas Origen-Destino en Glorieta Laurel.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 38. Encuestas Origen-Destino en Avenida Santa Fe.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 39. Encuestas Origen-Destino en Avenida Santa Fe.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

V. ANÁLISIS DE LA OFERTA.

V.1. INTRODUCCIÓN.

La oferta se define como la cantidad de bienes y servicios que una organización está dispuesta a vender o proporcionar a un determinado segmento del mercado, estableciendo unos precios de consumo en sus insumos y tecnología. La oferta se puede clasificar en 3 diferentes tipos:

- Oferta del tipo monopolístico: Es en la que un único productor tiene el control absoluto del mercado. En esta modalidad el productor obtiene la máxima rentabilidad sin importar si se satisface por completo la demanda.
- Oferta del tipo oligopólica: Es aquella que está dada por varios productores interdependientes, pero está condicionada a la posición que ocupa cada uno de ellos en el mercado.
- Oferta competitiva: Es donde se tiene la finalidad de impedir que uno o un grupo de los oferentes puedan determinar las condiciones del mercado.

La determinación de la oferta actual se define como la capacidad de entregar servicios que serán distintos para cada proyecto, de acuerdo a las normas y estándares determinados por la autoridad que corresponda. Cuando se analiza la oferta de un servicio ya existente, se presentan variadas situaciones, las cuales podemos generalizarse en tres las cuales son:

- La determinación de la cantidad de servicio prestado a la población.
- La determinación de la capacidad existente.
- La cantidad de servicios.

Existen diversos factores importantes que afectan a la oferta los cuales son los siguientes:

- Gustos y preferencias
- Ingreso
- Precios de productos relacionados
- Número de compradores
- Expectativas futuras

V.2. OBJETIVOS.

El presente apartado tiene como objetivo mostrar la oferta existente de la red vial en la zona sur del municipio de Guanajuato, considerando las capacidades y características de las principales calles, carreteras e intersecciones en sus condiciones actuales.

V.3. METODOLOGÍA.

Para la evaluación de la oferta actual, se hicieron los análisis y estudios de campo correspondientes para determinar las características físicas y operativas de las vialidades en la zona de estudio, se consultaron datos de INEGI para la evaluación tomando datos de la Red Nacional de Caminos para hacer un comparativo estadístico de los datos recopilados en campo con los obtenidos de fechas anteriores al estudio.

V.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

A continuación, se muestran las vialidades existentes en el municipio de Guanajuato, acotando las vialidades existentes al área de estudio se evaluaron sus características físicas y operativas.

FIGURA 40. Red de vialidades en el municipio de Guanajuato.

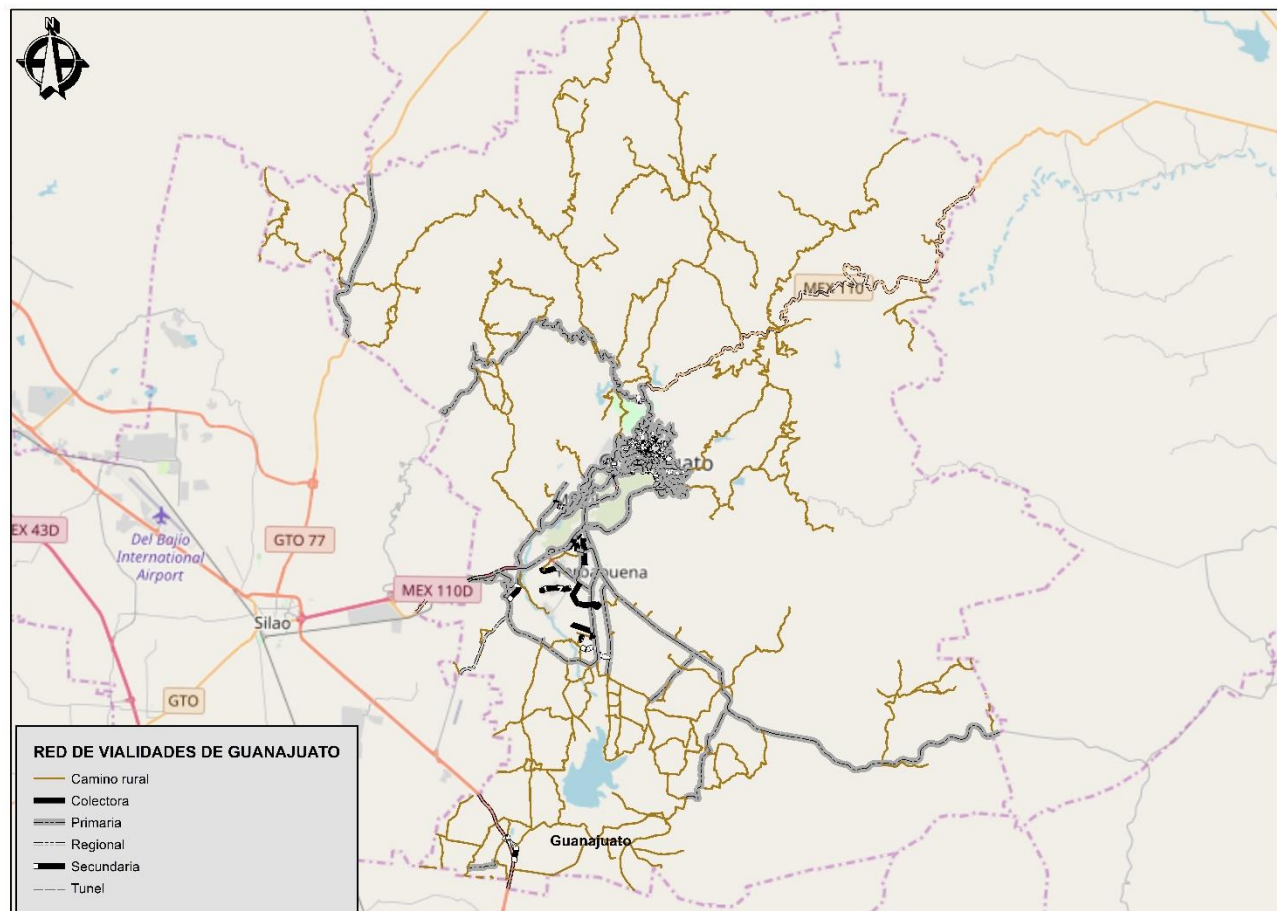
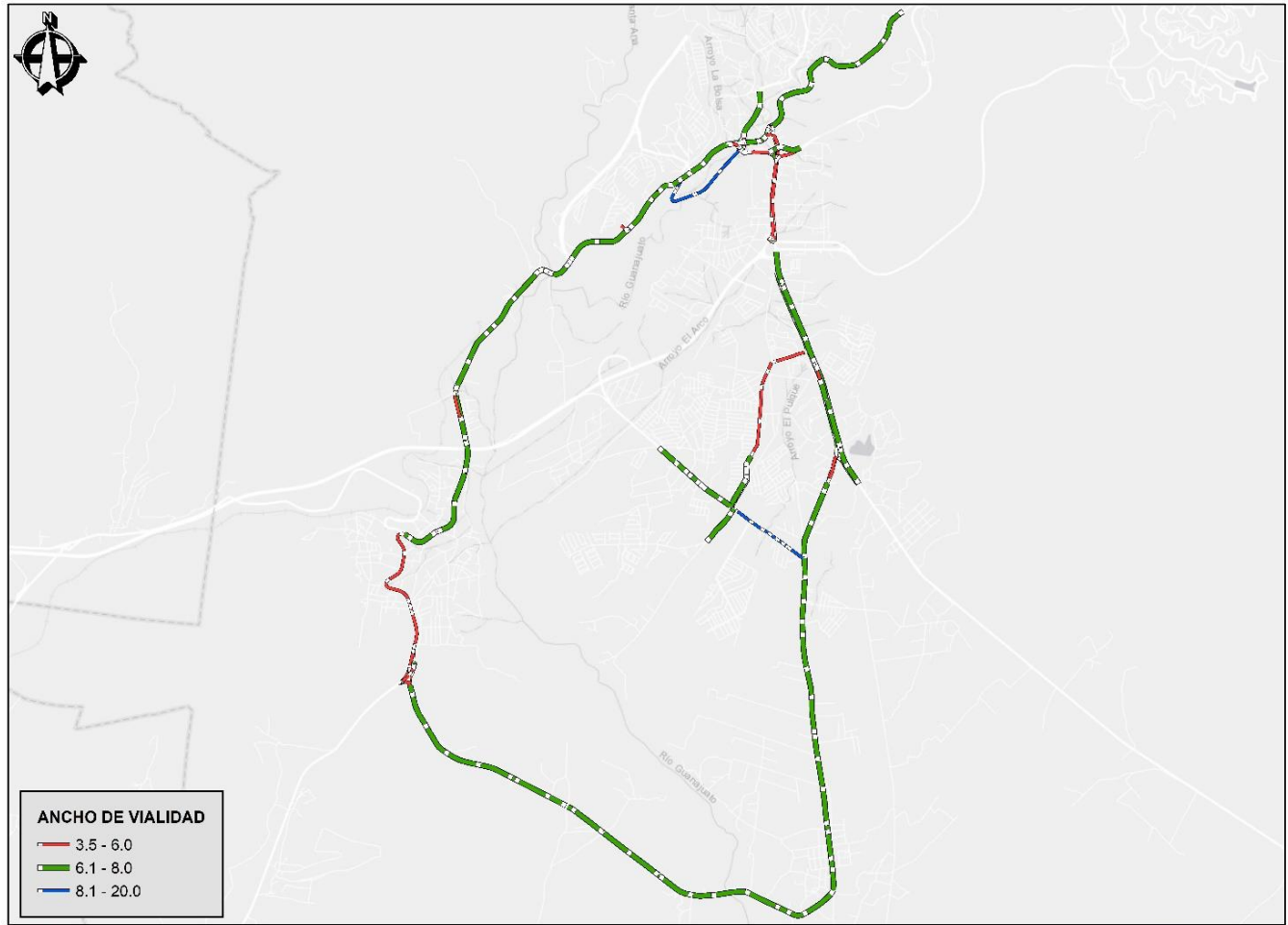


FIGURA 41. Ancho de vialidad.



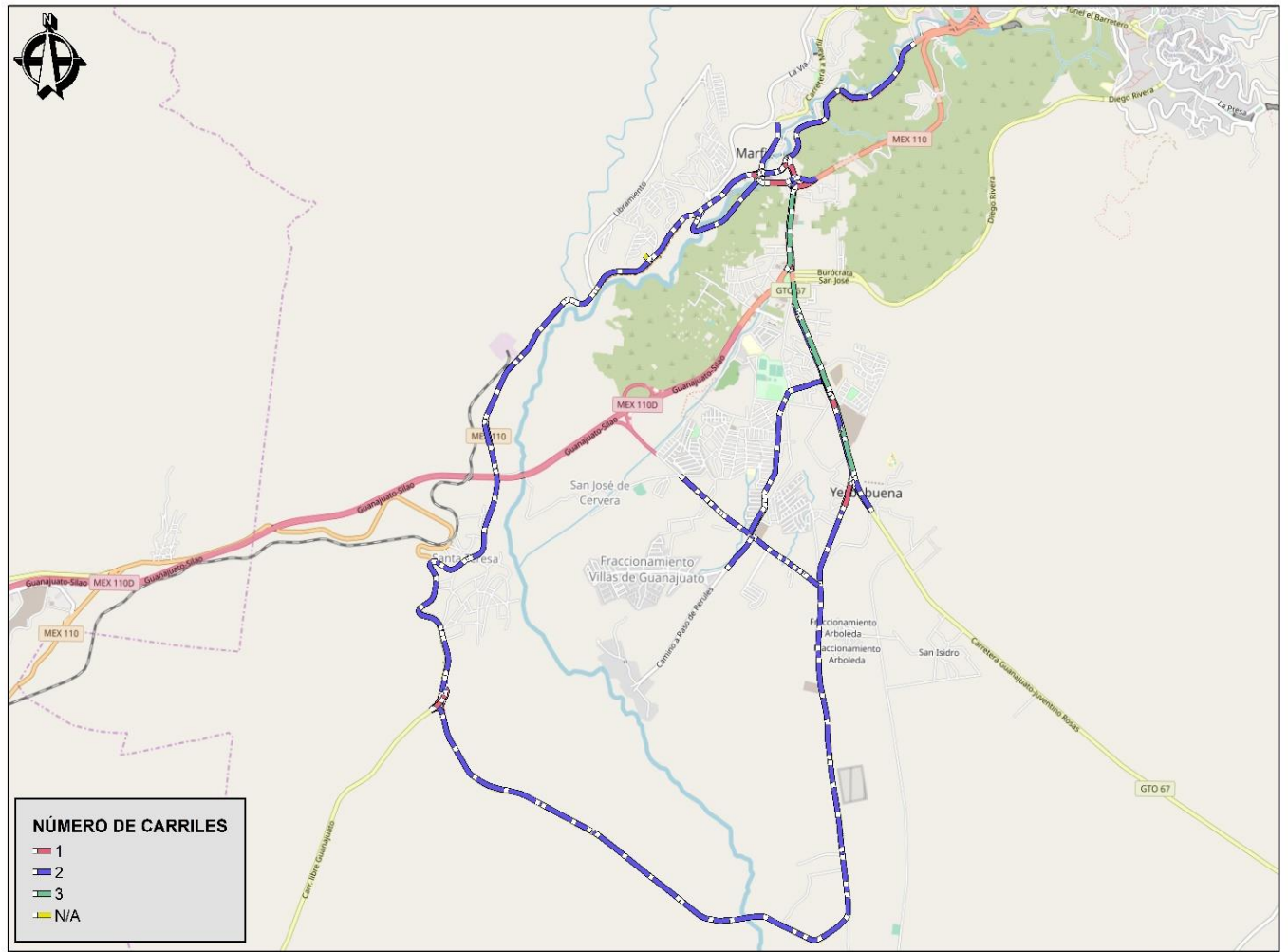
ANCHO DE VIALIDAD
AMPLIACIÓN DE
AVENIDA SANTA FE



FUENTE: RED NACIONAL DE CARRETERAS(INEGI).

El ancho de las vialidades dentro de la zona de estudio oscila entre los 3.5 y los 20 metros considerando las vialidades que cuentan con cunetas y acotamientos. En su mayoría tienen un ancho de entre 6 y 8 metros, lo que corresponde a secciones con uno o dos carriles.

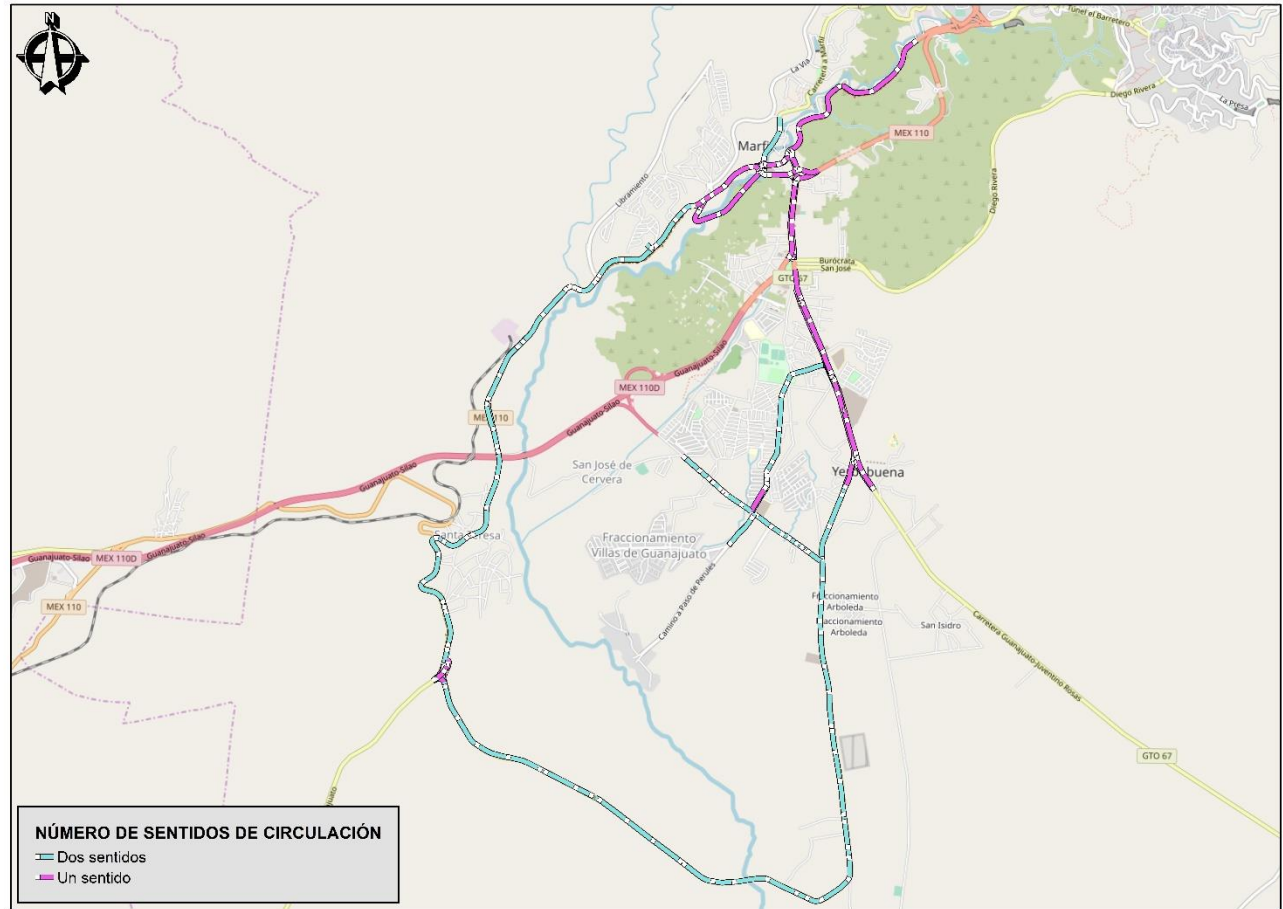
FIGURA 42. Número de carriles por vialidad.



FUENTE: RED NACIONAL DE CARRETERAS(INEGI).

En cuanto al número de carriles la red operativa se encuentra casi en su totalidad en el apartado de 2 carriles, considerando que es un carril por sentido de la vialidad, notando con ello que en el momento en que ocurra algún percance dentro de alguno de los carriles, los vehículos se ven forzados a invadir el sentido contrario para poder continuar con su trayecto.

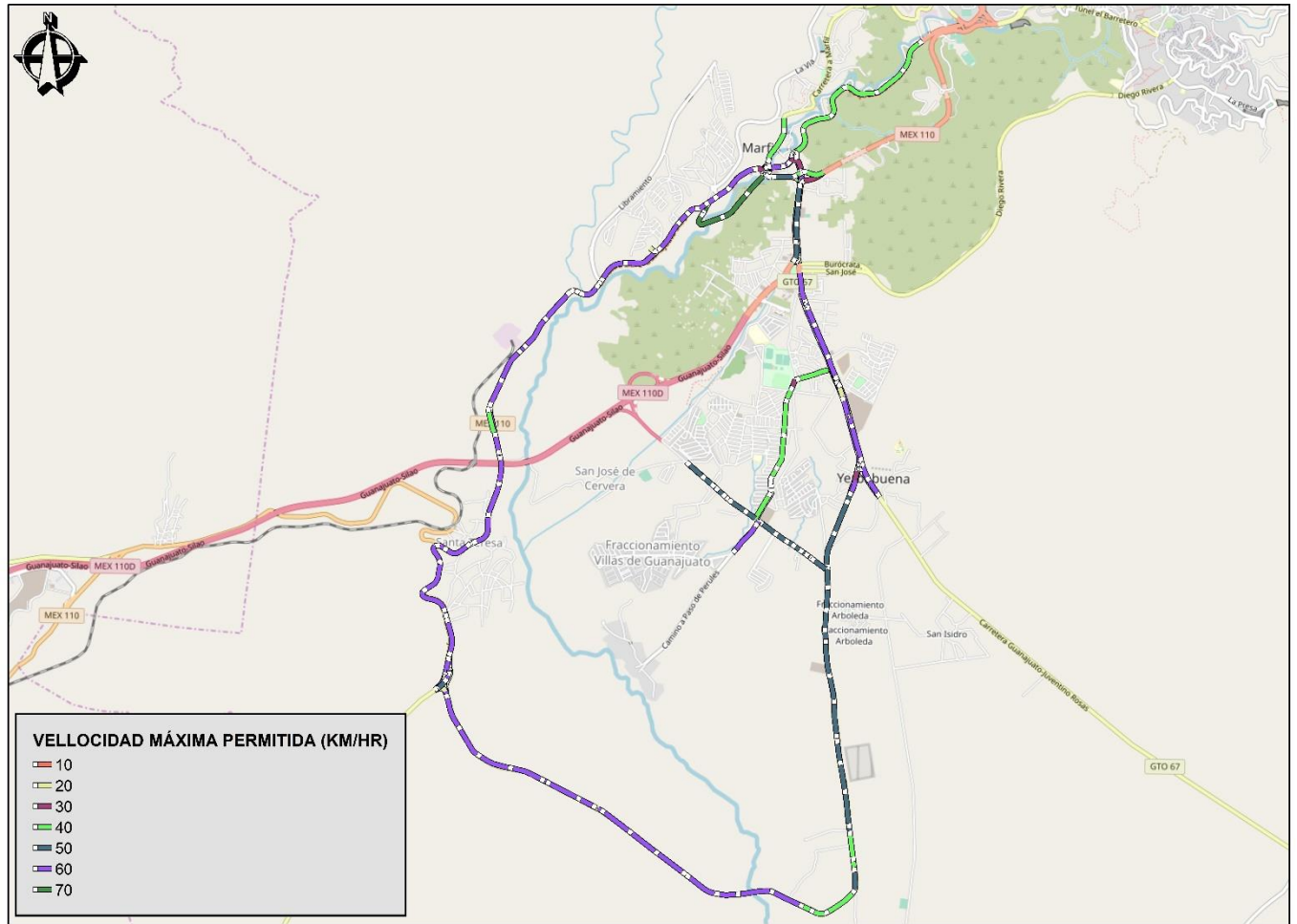
FIGURA 43. Número de sentidos para la circulación vehicular.



FUENTE: RED NACIONAL DE CARRETERAS(INEGI).

Las vialidades existentes cuentan en su mayoría con dos sentidos para la circulación, en el tramo de Puenteillas a la Glorieta Laurel, se tiene marcado un sentido a razón de que se consideró por separado cada cuerpo de la vialidad, misma situación que ocurre en el Blvd. Euquerio Guerrero y el entronque de la Glorieta Puenteillas. Los tramos que cuentan con un sentido únicamente corresponden a el acceso a la Glorieta Laurel llegando de la carretera 110 y la salida y acceso de Santa Teresa a la Glorieta Laurel.

FIGURA 44. Número de sentidos para la circulación vehicular.



FUENTE: RED NACIONAL DE CARRETERAS(INEGI).

La velocidad máxima permitida en la mayor parte de la zona sur es de 60 km/hr, en las partes con un flujo más alto de tránsito vehicular se consideran velocidades de 50 km/hr y 40 km/hr.

V.5. CONCLUSIONES.

La red de vialidades existentes cuenta con características similares, un carril por sentido y anchos de vialidad entre los 6 y los 8 metros. Considerando el constante crecimiento poblacional de los últimos años en zonas de vivienda particulares y la descentralización de los órganos gubernamentales, se ha generado que la oferta vial resulte insuficiente, propiciando velocidades muy bajas por el estancamiento de los pelotones vehiculares y la saturación de los carriles en horarios de mayor demanda.

| VIALIDAD | TRAMO | SENTIDO | NO CARRILES | BANQUETA | CUNETA | CARRIL TRANSPORT E DE CARGA Y PASAJEROS | CARRIL VEHICULAR | CAMELLÓN | CARRIL VEHICULAR | CARRIL TRANSPORT E DE CARGA Y PASAJEROS | CUNETA | BANQUETA | ANCHO DE VIALIDAD(M) | VELOCIDAD PROMEDIO(K M/HR) |
|------------------------|-------|--|-------------|----------|--------|---|------------------|----------|------------------|---|--------|----------|----------------------|----------------------------|
| AV. STA. FE | 1A | PUENTECELLAS-CASETA CERVERA | 2 | 1.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.5 | 6.1-8.0 | 20 |
| AV. STA. FE | 1B | CASETA CERVERA-PUENTECELLAS | 2 | 1.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.5 | 6.1-8.0 | 23 |
| CARR. GTO.-JUV. ROSAS | 2 | GLORIETA PUENTECELLAS-GLORIETA SANTA FE | 2 | 1.75 | 0 | 3.5 | 3.5 | 6 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.75 | 6.1-8.0 | 27 |
| CARR. GTO.-JUV. ROSAS | 3 | GLORIETA SANTA FE-GLORIETA PUENTECELLAS | 2 | 1.75 | 0 | 3.5 | 3.5 | 6 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.75 | 6.1-8.0 | 31 |
| ALFREDO DUGES | 4A | AVENIDA SANTA FE-EUQUERIO GUERRERO | 2 | 1.75 | 0 | 3.5 | 3.5 | 2 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.75 | 3.5-6.0 | 15 |
| ALFREDO DUGES | 4B | EUQUERIO GUERRERO-AVENIDA SANTA FE | 2 | 1.75 | 0 | 3.5 | 3.5 | 2 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.75 | 3.5-6.0 | 17 |
| ARROYO VERDE | 5 | HOSPITAL GENERAL-UNIDAD DEPORTIVA YERBABUENA | 2 | 1.5 | 0 | 3.5 | 3.5 | 1 | 3.5 | 3.5 | 0 | 1.5 | 3.5-6.0 | 19 |
| CARR. A PUENTECELLAS | 6 | PUENTECELLAS-GLORIETA PUENTECELLAS | 3 | 2 | 0 | 3.5 | 3.5 | 2.3 | 3.5 | 3.5 | 0 | 2 | 6.1-8.0 | 40 |
| CARR. A PUENTECELLAS | 7 | GLORIETA PUENTECELLAS-PUENTECELLAS | 3 | 2 | 0 | 3.5 | 3.5 | 2.3 | 3.5 | 3.5 | 0 | 2 | 6.1-8.0 | 34 |
| CARR. GTO.-JUV. ROSAS | 8 | JUVENTIN O ROSAS-GLORIETA PUENTECELLAS | 2 | 0 | 1 | 0 | 3.5 | 2.45 | 3.5 | 0 | 1 | 0 | 6.1-8.0 | 30 |
| CARR. GTO.-JUV. ROSAS | 9 | GLORIETA PUENTECELLAS-JUVENTIN O ROSAS | 2 | 0 | 1 | 0 | 3.5 | 2.45 | 3.5 | 0 | 1 | 0 | 6.1-8.0 | 31 |
| CARR. LIBRE GTO.-SILAO | B-L | GLORIETA LAUREL-SANTA TERESA | 2 | 0.2 | 1.5 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 1.5 | 1.5 | 6.1-8.0 | 30 |
| CARR. LIBRE GTO.-SILAO | F-L | SANTA TERESA-GLORIETA LAUREL | 2 | 0.2 | 1.5 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 1.5 | 1.5 | 6.1-8.0 | 22 |
| GUANAJUATO-MARFIL | A-L | MARFIL-GLORIETA LAUREL | 2 | 0.8 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0.8 | 6.1-8.0 | 30 |
| GUANAJUATO-MARFIL | E-L | GLORIETA LAUREL-MARFIL | 2 | 0.8 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0.8 | 6.1-8.0 | 30 |
| CARR. DOLORES HGO.-GTO | H-L | CENTRO-GLORIETA LAUREL | 1.5 | 1.5 | 1 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 1 | 1.5 | 3.5-6.0 | 35 |
| CARR. GTO.-SILAO | G-L | GLORIETA LAUREL-CENTRO | 1 | 1 | 0 | 0 | 3.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.5-6.0 | 30 |
| CARR. GTO.-SILAO | C-L | GLORIETA LAUREL-GLORIETA SANTA FE | 3 | 1 | 0 | 0 | 3.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.5-6.0 | 45 |
| CARR. GTO.-SILAO | D-P | GLORIETA SANTA FE-GLORIETA LAUREL | 3 | 1.5 | 1 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 1 | 1.5 | 3.5-6.0 | 40 |