

**Black Bear**  
Mobility Consulting



**CAMPECHE**  
GOBIERNO DE TODOS

## Modernización del Sistema de Movilidad Integrada en el Estado de Campeche

### Análisis

### Costo – Beneficio

2023





---

## Contenido

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>I.I NOMBRE DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
<b>I.II LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>I.III MONTO TOTAL DE INVERSIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>I.IV OBJETIVO DEL PPI.....</b>	<b>8</b>
<b>I.V PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.....</b>	<b>9</b>
<b>I.VI BREVE DESCRIPCIÓN DEL PPI .....</b>	<b>9</b>
<b>I.VII HORIZONTE DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>I.VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>11</b>
<b>I.IX DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIOS .....</b>	<b>13</b>
<b>I.X INDICADORES DE RENTABILIDAD.....</b>	<b>15</b>
<b>I.XI FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>15</b>
<b>I.XII ANÁLISIS DE RIESGOS.....</b>	<b>16</b>
<b>I.XIII CONCLUSIONES .....</b>	<b>17</b>
<b>II.SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI.....</b>	<b>18</b>
<b>A)    DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>18</b>
<b>A.1 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>18</b>
<b>A.2 POBLACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>A.2 DENSIDAD DE POBLACIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>A.3 DISCAPACIDAD.....</b>	<b>25</b>
<b>A.4 ECONOMÍA .....</b>	<b>27</b>
<b>A.5 PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA.....</b>	<b>30</b>
<b>B)    ANÁLISIS DE LA OFERTA EN SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>37</b>
<b>B.1 RED VIAL .....</b>	<b>37</b>
<b>B.2 PARADEROS .....</b>	<b>46</b>

---

B.3 INVENTARIO DE RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	49
B.4 COBERTURA DEL ÁREA DE SERVICIO .....	57
C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA EN SITUACIÓN ACTUAL .....	58
C.1 CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA .....	60
C.2 ORIGEN Y DESTINO DEL VIAJE .....	75
C.3 CALIBRACIÓN Y ASIGNACIÓN DE VIAJES.....	83
C.4 PRONÓSTICO DE CRECIMIENTO .....	85
D) ANÁLISIS DE INTERACCIÓN DE LA OFERTA - DEMANDA EN SITUACIÓN ACTUAL .....	90
D.1 VELOCIDAD DE OPERACIÓN.....	101
D.2 ESQUEMA TARIFARIO.....	103
D.4 INDICADORES DE LA INTERACCIÓN OFERTA – DEMANDA SITUACIÓN ACTUAL.....	106
D.5 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA ACTUAL EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE.....	110
D.3 NIVELES DE SERVICIO .....	119
D.5 COSTOS GENERALIZADOS DE VIAJE .....	121
<b>III. SITUACIÓN SIN PROYECTO DEL PPI .....</b>	<b>123</b>
A) OPTIMIZACIONES .....	123
B) ANÁLISIS DE LA OFERTA EN SITUACIÓN SIN PROYECTO .....	123
C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA EN SITUACIÓN SIN PROYECTO .....	124
D) ANÁLISIS DE INTERACCIÓN DE LA OFERTA – DEMANDA EN SITUACIÓN SIN PROYECTO .....	125
D.1 OPTIMIZACIÓN EN TARIFA .....	125
D.2 VELOCIDAD DE OPERACIÓN.....	126
E) ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	130
E.1 ALTERNATIVA 0 / PROYECTO .....	130
E.2 ALTERNATIVA 1 / TÉCNICA.....	132
E.3 ALTERNATIVA 2 / PROYECTO DISMINUIDO.....	133
E.4 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	135
<b>IV. SITUACIÓN CON PROYECTO DEL PPI.....</b>	<b>138</b>
A) DESCRIPCIÓN GENERAL.....	138

---

A.1 CORREDORES TRONCALES.....	139
A.2 CORREDORES ALIMENTADORES.....	144
A.3 RED COMPLEMENTARIA .....	152
A.4 INFRAESTRUCTURA DEL SIT CAMPECHE .....	158
A.5 CARRIL DE CIRCULACIÓN .....	163
A.6 ESTRUCTURA TARIFARIA .....	166
A.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES.....	167
A.8 SISTEMA INFORMATIVO .....	168
B) ALINEACIÓN ESTRATÉGICA.....	169
C) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA .....	174
D) CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	176
E) MONTO TOTAL DE INVERSIÓN .....	183
F) FINANCIAMIENTO.....	184
G) CAPACIDAD INSTALADA .....	184
H) VIDA ÚTIL.....	185
I) ASPECTOS RELEVANTES PARA LA VIABILIDAD DEL PPI .....	186
I.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	186
I.2 FACTIBILIDAD LEGAL .....	189
I.3 FACTIBILIDAD AMBIENTAL.....	191
J) ANÁLISIS DE LA OFERTA CON PROYECTO.....	195
K) ANÁLISIS DE LA DEMANDA CON PROYECTO.....	199
L) ANÁLISIS INTERACCIÓN DE LA OFERTA – DEMANDA CON PROYECTO .....	209
<b>V. EVALUACIÓN DEL PPI .....</b>	<b>212</b>
A) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS COSTOS DEL PPI.....	212
A.1 INVERSIÓN .....	213
A.2 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	214
A.3 COSTOS POR MOLESTIAS .....	215
A.4 REINVERSIÓN .....	216



---

A.5 COSTOS TOTALES.....	218
B) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PPI .....	219
b.1 Beneficios por reducción de CGV .....	219
b.2 Beneficios por valor de rescate .....	222
C) INDICADORES DE RENTABILIDAD .....	223
c.1 FLUJO DE EFECTIVO .....	223
D) ANÁLISIS DE RIESGOS .....	225
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>226</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS.....</b>	<b>227</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>228</b>
<b>VIII.I POLÍGONOS DE CARGA .....</b>	<b>228</b>
<b>VIII.II VALORES DE ENTRADA AL VOCMEX VER. 3.0.....</b>	<b>258</b>
<b>VIII.III ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE CORREDORES DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD DE SAN FRANCISCO DE CAMPECHE.....</b>	<b>263</b>

## Resumen Ejecutivo

### i.i Nombre del proyecto

Análisis costo beneficio del “Sistema Integrado de Transporte de la Ciudad de San Francisco de Campeche (SITCAMP)”

### i.ii Localización

La Ciudad de San Francisco de Campeche se encuentra en el sureste de los Estados Unidos Mexicanos, colinda al Norte con el Golfo de México y el estado de Yucatán, al este con el estado de Quintana Roo, al sur con Guatemala y al suroeste con el estado de Tabasco:

Figura. 1 Localización a nivel Nacional de Campeche: Latitud: 19.848261° y longitud -90.521119°

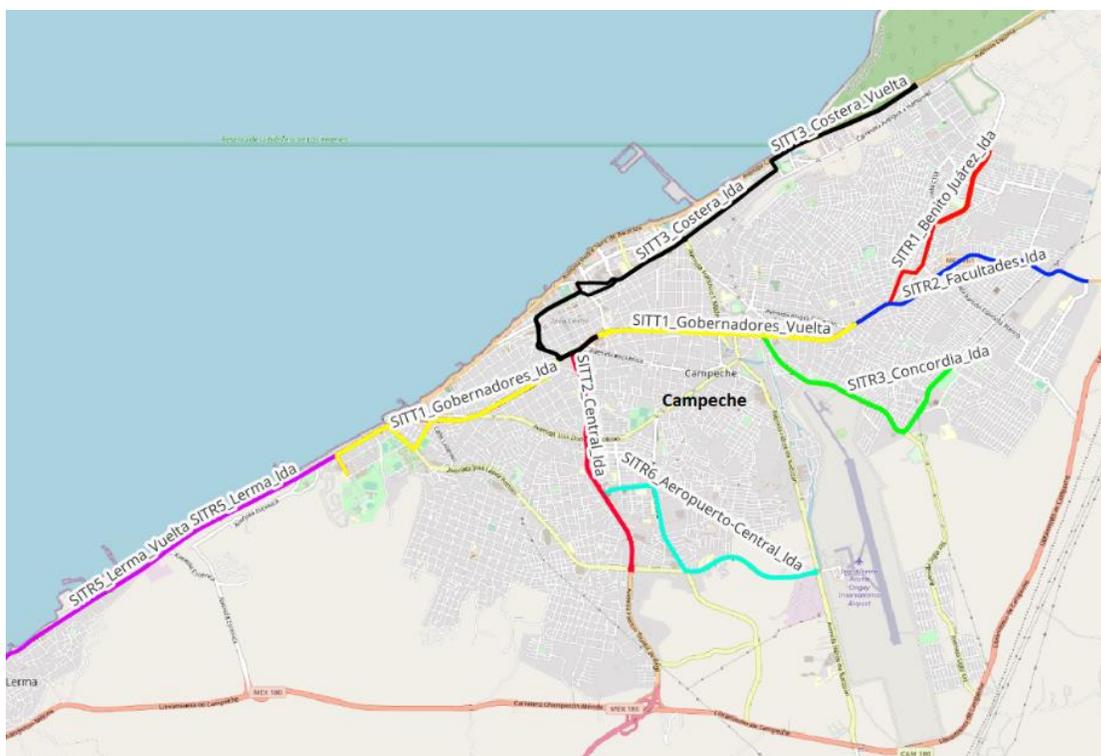


Fuente: Elaboración propia

**Cuadro. 1** Coordenadas de los corredores del proyecto

FASE	TIPO	NOMBRE	INICIO/FINAL	Latitud	Longitud	
1	Corredor Troncal	L1_Av. Gobernadores	Inicio	19.826	-90.564	
	Corredor Troncal	L1_Av. Gobernadores	Final	19.844	-90.502	
	Corredores alimentadores	Hacienda San Miguel	Inicio	19.844	-90.502	
	Corredores alimentadores	Hacienda San Miguel	Final	19.865	-90.486	
	Corredores alimentadores	Facultades UACM	Inicio	19.844	-90.502	
	Corredores alimentadores	Facultades UACM	Final	19.849	-90.475	
	Corredores alimentadores	Ciudad Concordia	Inicio	19.843	-90.514	
	Corredores alimentadores	Ciudad Concordia	Final	19.839	-90.49	
	Servicio emergente	Av. Hidalgo-Aeropuerto-Estación Tren Maya	Inicio	19.843	-90.514	
	Servicio emergente	Av. Hidalgo-Aeropuerto-Estación Tren Maya	Final	19.823	-90.478	
	2	Corredor Troncal	L2_Av. Central	Inicio	19.843	-90.534
		Corredor Troncal	L2_Av. Central	Final	19.814	-90.53
		Corredores Alimentadores	Ramal Aeropuerto	Inicio	19.824	-90.533
		Corredores Alimentadores	Ramal Aeropuerto	Final	19.814	-90.507
	3	Corredores Alimentadores	Ramal Lerma	Inicio	19.826	-90.564
		Corredores Alimentadores	Ramal Lerma	Final	19.791	-90.62
4	Corredor Troncal	L3_Av. Costera del Golfo	Inicio	19.843	-90.534	
	Corredor Troncal	L3_Av. Costera del Golfo	Final	19.873	-90.495	

**Figura. 2** Rutas Troncales y alimentadoras del proyecto



Fuente: Elaboración propia

### i.iii Monto total de inversión

El monto total sin IVA es de \$1,185,573,290.64 con IVA asciende a \$1,362,092,860.89MN

### i.iv Objetivo del PPI

El objetivo del Sistema Integral de Transporte de la Ciudad de San Francisco Campeche toma como premisas fundamentales: la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y aumentar la productividad de la ciudad. Se rige bajo seis principios básicos: respeto a la vida, el tiempo de los ciudadanos, la diversidad humana, la calidad, la coherencia y la capacidad.

El Objetivo del Proyecto es: Brindar un transporte eficiente y seguro para los habitantes de la ciudad de San Francisco Campeche, mediante la implementación, ejecución y la articulación física, operacional, informática, de imagen y del medio de pago del Sistema Público.

Los objetivos específicos son:

- Lograr una cobertura del 100% en la prestación del servicio de transporte público en la Ciudad de San Francisco Campeche
- Integrar la operación y la tarifa, con el objetivo de equilibrar y regular la frecuencia de los buses en la ciudad y al mismo tiempo equilibrar la oferta con la demanda
- Homologar y ajustar tecnológicamente la flota vehicular asignada a la prestación del servicio
- Reducir los índices de accidentabilidad durante la prestación del servicio
- Reducir los costos generalizados de viaje, mediante la reducción de tiempos de espera y de recorrido
- Costos operativos de los concesionarios y/o prestadores del servicio
- Aumentar la seguridad y calidad del servicio, mediante el cumplimiento en la regularidad de los intervalos de paso y aumento en la confiabilidad del servicio
- Establecer y homologar la imagen y estándares de prestación del servicio de transporte público de la ciudad.
- Mantener un sistema de evaluación continua de la prestación del servicio de transporte público

## i.v Problemática identificada

En términos generales, la problemática del transporte público de la Ciudad de Campeche consiste en un deterioro importante del servicio de transporte público que se traduce en altos costos generalizados de viaje que se aumentan debido a los largos periodos de tiempos de espera y viaje para los usuarios, así como elevados costos de operación vehicular para los permisionarios. Estos costos generalizados de viaje (CGV) se están incrementando de forma importante debido a los problemas de congestión, la expansión de la ciudad hacia la periferia que dispone de pocos servicios y a la irregularidad del servicio tanto en horarios de prestación como en las frecuencias de paso durante el día.

## i.vi Breve descripción del PPI

La propuesta de transporte público para el SIT de San Francisco de Campeche (SITCAMP) proyecta la creación de un sistema para la prestación del servicio al interior de la ciudad y hacia las principales localidades del municipio y los municipios aledaños, con el objetivo de liberar la sobreoferta de unidades, la sobreposición de rutas y otorgar una mayor capacidad a la red vial, así como mejorar, de manera general, el servicio y la experiencia de las personas usuarias. El SITCAMP se estructura de tal forma que garantiza un **servicio confiable, eficiente, cómodo y seguro**.

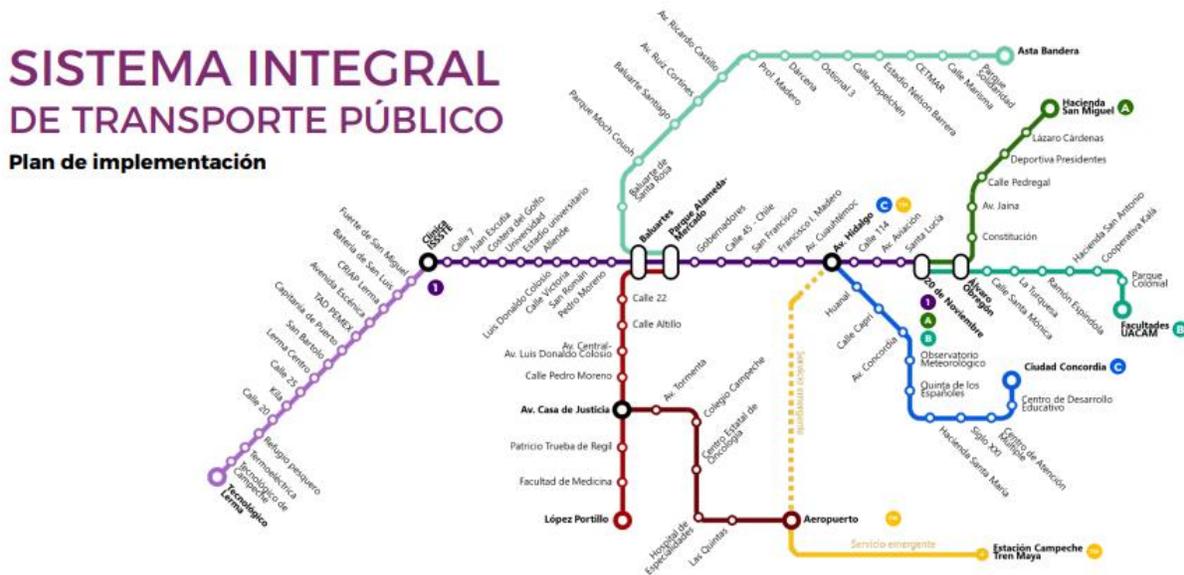
El SIT prevé la puesta en operación de distintos tipos de servicios de transporte con una cobertura completa de la zona de estudio y de conexión de los puntos de mayor demanda de personas usuarias. Con esta propuesta, se realiza una **reestructuración de las rutas** actuales de transporte público de pasajeros para que a partir de las principales arterias se conformen corredores de movilización de pasajeros de la ciudad. Además de la reestructuración de las rutas actuales se proponen como elementos de integración para la implementación del SIT (1) la integración física, (2) la integración operativa, (3) sistema informativo, (4) imagen única y (5) homologación del medio de pago, para garantizar que los horarios, frecuencias de paso, transferencias modales y la infraestructura en la que se proporciona el servicio de transporte público sean de calidad para la persona usuaria. La **integración física** hace referencia a la infraestructura de la movilidad a través de la cual se brinda el servicio de transporte, como estaciones, carriles de circulación, zonas de ascenso y descenso, centros de transferencia, etc. La **integración operativa** refiere al proceso organizativo a través del cual los elementos operativos del transporte público son, a través de los modos y operadores, el objeto de una interacción conjunta y más eficiente en cuanto a la planificación y la operación coordinada de todos los servicios del sistema.

Asimismo, se contemplan los siguientes criterios para la integración del sistema: la uniformización de la información y la imagen de todo el SIT, así como la **homogenización de las tarifas** y los medios de pago en todo el sistema. Lo anterior con la finalidad de mejorar, en lo general, la calidad de los servicios para que la oferta sea más atractiva para las personas usuarias; favorecer una mayor fiabilidad del sistema a nivel operacional, y fomentar la homogenización de la calidad del sistema.

En cuanto al diseño del SITCAMP, se propone un **sistema de autobuses** debido a la flexibilidad de este tipo de sistemas que, atendiendo a las características de las vías urbanas, es posible adaptar distintas soluciones en cuanto al tipo de carril y paradas a seleccionar. El SIT está conformado por corredores troncales y corredores alimentadores en la red principal, y rutas de servicio local, suburbano y regional en la red complementaria.

El SITCAMP se propone como un sistema de transbordo directo entre los corredores troncales y los alimentadores, es decir, con transbordos fáciles, sencillos, rápidos y convenientes con paradas comunes (de transferencia). El mapa general del SIT propuesto se muestra a continuación.

Figura. 3 Sistema Integrado de Transporte de San Francisco de Campeche



Fuente: Elaboración propia



## i.vii Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación del proyecto es de 33 años, de los cuales 4 años se destinarán a la inversión y construcción e implementación, y 29 años de operación y mantenimiento. Ejecutando las 4 fases iniciando en septiembre 2023 y terminando en diciembre 2026.

## i.viii Identificación de los principales costos y beneficios del proyecto

### **Descripción de los principales costos del PPI**

Estos consideran los costos de inversión, de operación y de mantenimiento de infraestructura, de reinversión y mantenimiento de unidades, además de costos por molestias.

Se consideran los siguientes costos; inversión total sin IVA a precios constantes de \$1,185,573,290.64 una reinversión a valor presente de \$226.55 millones, así como Costos de Operación y Mantenimiento (CO&M) de 1,069 millones, Valor presente de Mantenimiento Menor de \$67.11 millones y Mayor de \$62.55 millones, en Tecnología de \$69.12 millones y de costos por molestias de \$276.62 millones.



**Cuadro. 2 Flujo de efectivo del proyecto**

Año	Inversión	Reinversiones	CO&M	M Menor	M Mayor	Tecnología	Beneficios	Molestias y Rescate
2023	-386,501,015	0	0	0	0	0	154,686,067	-101,376,446
2024	-484,686,458	0	-76,566,566	0	0	0	354,788,324	-102,101,348
2025	-78,403,346	0	-87,522,881	0	0	0	388,191,474	-36,450,993
2026	-235,982,472	0	-109,769,437	0	0	0	486,518,909	-36,688,577
2027	0	0	-110,661,761	0	0	0	485,016,166	0
2028	0	0	-111,563,812	0	0	0	486,874,566	0
2029	0	0	-112,475,695	-4,251,984	0	0	488,751,430	0
2030	0	0	-113,397,517	-24,316,209	0	0	490,646,958	0
2031	0	0	-114,329,388	-26,960,431	0	0	492,561,356	0
2032	0	0	-115,271,415	0	0	0	494,494,827	0
2033	0	0	-116,223,711	0	0	0	496,447,580	0
2034	0	0	-117,186,387	-4,251,984	-10,629,959	0	498,419,826	0
2035	0	-419,400,000	-134,054,710	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	500,411,776	0
2036	0	-17,920,000	-123,028,815	-26,960,431	-67,401,078	-113,345,255	502,423,646	0
2037	0	-44,140,000	-122,787,025	0	0	0	504,455,652	0
2038	0	-139,000,000	-126,618,170	0	0	0	506,508,015	0
2039	0	30,380,000	-122,159,470	-4,251,984	0	0	508,580,955	0
2040	0	0	-123,186,846	-24,316,209	0	0	510,674,698	0
2041	0	0	-124,225,420	-26,960,431	-410,615	0	512,789,469	0
2042	0	0	-125,275,314	0	0	0	514,925,499	0
2043	0	0	-126,336,652	0	0	0	517,083,019	0
2044	0	0	-127,409,559	-4,251,984	-10,629,959	0	519,262,263	0
2045	0	0	-128,494,161	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	521,463,468	0
2046	0	0	-129,590,585	-26,960,431	-67,401,078	-113,345,255	523,686,873	0
2047	0	-419,400,000	-146,594,114	0	0	0	525,932,721	0
2048	0	-17,920,000	-135,704,898	0	0	0	528,201,256	0
2049	0	-44,140,000	-135,601,277	-4,251,984	0	0	530,492,724	0
2050	0	-139,000,000	-139,572,097	-24,316,209	0	0	532,807,377	0
2051	0	30,380,000	-135,254,595	-26,960,431	0	0	535,145,467	0
2052	0	0	-136,424,708	0	0	0	537,507,250	0
2053	0	0	-137,607,574	0	0	0	539,892,983	0
2054	0	0	-138,803,334	-4,251,984	-10,629,959	0	542,302,927	0
2055	0	147,520,000	-140,012,128	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	544,737,348	164,084,516

Fuente: Elaboración propia



## i.ix Descripción de los Beneficios

### Cuantificables

Estos se obtienen de la diferencia de la situación con proyecto y la situación sin proyecto planteados en el presente documento, logrando beneficios a partir del segundo año de implementación del proyecto. El valor presente de todos los beneficios en precios constantes es de \$4,446 millones logrando un valor presente neto de \$1,882.56 millones.

### Valor de rescate

En general, las obras de infraestructura tienen una vida útil mayor al horizonte de evaluación por lo que se considera que una vez transcurrido dicho periodo, las obras tendrán un valor al que se denomina valor de rescate. Para valorar los beneficios posteriores al horizonte de evaluación se estimó el valor de rescate, considerando el 10% del valor de la infraestructura en obra civil y vías más el 10% del valor de los vehículos. El valor de rescate fue estimado de \$164.08 millones en el último año de vida útil (año 53).

Cuadro. 3 Valor de rescate de la infraestructura al término del proyecto

Valor de rescate de la infraestructura al término del proyecto			
	A	B	C=A*B
Concepto	Monto de inversión inicial	% Valor de rescate	Valor de rescate
Construcción y equipamiento de CETRAM	\$ 159,612,206	10.00%	\$ 15,961,221
Adecuación y equipamiento del centro de control 5%	\$ 31,922,441	10.00%	\$ 3,192,244
Adquisición de terrenos para CETRAM	\$ 144,931,051	100.00%	\$ 144,931,051
Total (valor de rescate de la infraestructura)	\$ 336,465,698		\$ 164,084,516

Fuente: Elaboración propia



Aunado al beneficio social del proyecto la población beneficiada por corredor es la siguiente:

Cuadro. 4 Población beneficiada con el PPI

<b>Cobertura primaria</b>	Distancia que puede ser recorrida a pie en cinco minutos ( $\pm$ 400 m) desde cualquier estación o parada
<b>Cobertura secundaria</b>	Distancia a partir del trazo del corredor

Nota: Unidades en habitantes (hab)

<b>Etapa</b>	<b>Corredor</b>	<b>Cobertura primaria</b>	<b>Cobertura secundaria</b>
<b>Etapa I</b>		<b>85,957</b>	<b>97,220</b>
Corredor troncal	Línea 1. Gobernadores	39,006	39,295
Corredor alimentador	Línea A. Benito Juárez	27,472	28,476
	Línea B. Facultades UACAM	24,411	25,059
	Línea C. Ciudad Concordia	24,159	24,249
Servicio Emergente	Línea Tren Maya	11,353	17,370
<b>Etapa II</b>		<b>29,369</b>	<b>30,624</b>
Corredor troncal	Línea 2. Av. Central	22,315	23,237
Corredor alimentador	Línea D. Aeropuerto	13,836	14,308
<b>Etapa III</b>		<b>7,810</b>	<b>7,900</b>
Corredor alimentador	Línea E. Lerma	7,810	7,900
<b>Etapa IV</b>		<b>19,864</b>	<b>21,006</b>
Corredor troncal	Línea 3. Costera del Golfo	19,864	21,006
<b>SITCAMP Red principal (Corredores troncales y alimentadores)</b>		<b>129,558</b>	<b>135,466</b>

Fuente: Cálculos realizados a partir de la información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI) a nivel manzana.

### Beneficios No cuantificables

Al mejorar el transporte público se contamina menos, puesto que el transporte público es la alternativa más ecológica para los desplazamientos que se hacen en la ciudad y por tanto existe menor emisión de gases.

Se evitan las retenciones, formación de filas y atascos, así como disminución del ruido ambiental, generado por el uso masivo del vehículo privado y por tanto menos estrés en la población

Al mejorar el transporte público, existen gastos como el seguro, aparcamiento, gastos del automóvil que no son cuantificados en el documento, sin embargo, los usuarios no tendrían que pagar por estos gastos al utilizar más el autobús.

Ahorro tiempo en la búsqueda de aparcamiento en zonas saturadas.

## i.x Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad del proyecto		
Indicadores de Rentabilidad	Unidad	Valores
Tasa social de descuento	Porcentaje	10%
Horizonte de evaluación	Año	33
Periodo de inversión	Año	4
Vida útil	Año	29
Monto de inversión	Pesos constantes	-1,185,573,291
Valor presente de todos los costos	Pesos constantes	-2,563,810,040
Valor presente de todos los beneficios	Pesos constantes	4,446,371,686
Valor presente neto	Pesos constantes	1,882,561,646
Tasa de rentabilidad inmediata	Porcentaje	26.31%
Tasa interna de retorno	Porcentaje	34.54%
Relación beneficio costo	Cociente	1.73
Costo Anual Equivalente	pesos constantes	-269,127,541
Beneficios Anuales Equivalentes	pesos constantes	466,743,269
Valores Netos Anuales Equivalentes	pesos constantes	197,615,728

## i.xi Financiamiento

Cuadro. 5 Esquema de financiamiento

Fuente de los recursos	Monto Sin IVA	Porcentaje
1. Federales	\$355,684,224.40	30%
2. Estatales	\$426,821,069.28	36%
3. Municipales	\$0.00	0%
4. Privados	\$403,108,787.65	34%
Total	\$1,185,614,081.32	100%

Fuente: Estimación a precios 2023

## i.xii Análisis de riesgos

Se realizó un análisis de elementos externos al proyecto que, en caso de presentarse, pudiesen afectar la rentabilidad del mismo. Posteriormente se llevó a cabo una valoración e identificación de los mismos en función de las etapas de ejecución y operación, tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial que pudiesen tener en el proyecto.

Se describen a continuación los riesgos identificados en el proyecto; para los riesgos de mayor impacto se tienen consideradas medidas de mitigación que minimizan su probabilidad de ocurrencia, y los de mínima probabilidad o impacto no son descritos, por no ser considerados relevantes.

**Incremento en costos de inversión.** El monto de la inversión asciende a 1,157 millones de pesos sin IVA. Un incremento en los costos de inversión del 2.35 sería el máximo que se soportaría para ser viable el proyecto.

**Adquisición de predios.** Se prevé un bajo riesgo de que la liberación de los predios para la construcción de los CETRAM se prolongue, sin embargo, estos se consideran fácilmente sustituibles, al ser de dimensiones relativamente reducidas.

**Desastres naturales.** La ocurrencia de desastres naturales como tormentas prolongadas, huracanes, inundaciones parciales o totales de vialidades o siniestros similares podría potencialmente generar retrasos en el calendario de ejecución. Sin embargo, existe margen de maniobra ya que, al existir componentes no secuenciales, es posible avanzar en su ejecución de manera paralela.

**Incremento en los costos de operación y mantenimiento.** El valor presente de los costos de operación y mantenimiento, sumados con los costos de conservación y reinversión, equivalen a 2,637 millones de pesos.

**Resistencia social en cuanto al reordenamiento vial.** La delimitación de carriles confinados y preferentes para el tránsito de transporte público puede generar confusión o resistencia por parte de los conductores de automóviles particulares. Esta situación puede conllevar a accidentes viales, pero puede ser mitigada o evitada con una adecuada campaña de socialización.

**Elevación en la presión laboral en operadores.** Los cambios en las facultades de los operadores de las unidades de transporte, derivados de los cambios de vehículos y del sistema de transporte en general podrían generar estrés adicional en los operadores, lo cual podría repercutir en su desempeño operativo.

### **i.xiii Conclusiones**

El Análisis Costo Beneficio del “Sistema de Transporte Integrado (STI) de la Ciudad de Campeche” permite determinar que el proyecto de infraestructura económica es rentable en términos sociales y económicos, ya que los beneficios generados por el ahorro de tiempo de viajes de los usuarios y la reducción de los costos de operación son superiores a los costos de inversión, reinversiones, mantenimiento y operación que se presentan a lo largo la vida útil del proyecto. Por lo tanto, se recomienda su construcción conforme a los componentes y características descritas en el presente documento.

Con la ejecución del proyecto, se alcanzará el objetivo de inversión referido previamente. Los principales beneficios esperados serán los siguientes:

Reducción de los tiempos de traslado tanto para los usuarios de transporte público como privado, ya que los primeros contarán con un Sistema de Transporte Integrado a nivel físico, operativo y tarifario basado en corredores preferenciales, que brinde un servicio de calidad y mejore el bienestar de la población; mientras que los usuarios del automóvil por su parte reducirán sus tiempos de viaje debido a una mejor organización de la circulación y un sistema centralizado de semáforos.

Reducción de los costos de operación vehicular del transporte público debido a una optimización de número y recorrido de rutas además de la introducción de paradas fijas y un sistema de gestión de flota que permitirá optimizar la oferta de kilómetros a las necesidades de movilidad de los usuarios,

Prioridad al uso de transporte público deteniendo primero y luego revirtiendo con ello la tendencia del incremento de uso de transporte privado.

Un sistema de transporte sostenible ya que se elimine la competencia espacial entre rutas, lo que lleva a una operación financieramente sustentable a lo largo del tiempo.

Reducción de las emisiones contaminantes, al optimizar los kilómetros recorridos por las unidades de transporte público y mejorar las condiciones de circulación tanto para el transporte público como privado.

Limitar la expansión urbana. Los ejes de transporte intervenidos en el proyecto servirán como ejes estructurantes del desarrollo urbano favoreciendo el crecimiento vertical y facilitando la integración de las zonas conurbadas.

## ii. Situación Actual del PPI

En este apartado se describe el contexto socioeconómico de la zona en estudio, identificando la problemática, causa por la cual se necesita el sistema integral de transporte, así como la metodología para lograr el objetivo de determinar el volumen de pasajeros y las características requeridas de los corredores para la prestación del servicio de transporte público de pasajeros mediante la aplicación de la teoría de estudios de transporte, así como las herramientas de planeación adecuadas.

### a) Diagnóstico de la Situación actual

Esta sección incluye los aspectos relevantes relacionados con la descripción de la zona de estudio. Por un lado, proporciona datos demográficos, socioeconómicos y físicos por otro, establece un diagnóstico de la problemática que el proyecto atenderá.

#### a.1 Contexto socioeconómico

El siguiente apartado muestra un diagnóstico de las características socio demográficas del municipio de Campeche, con el objetivo de tener un punto de partida de las singularidades de los diferentes grupos que conforman la población, así como sus actividades y necesidades. Es fundamental conocer dicha información para implementar herramientas que aporten al desarrollo de la calidad de vida de la población, de manera concreta, las necesidades de movilidad.

A continuación, se presenta un análisis de los apartados según las características demográficas: edad, discapacidad, educación y economía. Para el análisis de edad, se analizan temas como: crecimiento histórico, tasas de crecimiento, rangos de edades, pirámides de población, y la distribución geográfica de la población correspondiente a: rangos de edad, densidad de población, población, entre otros.

En temas de discapacidad, se presenta número de población y caracterización según el tipo de discapacidad. El tema de educación está comprendido por: analfabetismo, asistencia escolar, y grados de escolaridad, paralelamente se muestra la distribución geográfica de estos datos. Finalmente, en temas de economía, se explica la Población Económicamente Activa, su disposición geográfica, la composición de las principales actividades económicas, el número de unidades económicas, el aporte porcentual y económico, así como los subsectores más importantes dentro del municipio.



## a.2 Población

Según datos de los distintos Censos de Población y Vivienda del INEGI, la población del estado de Campeche, al 2020, es de 928363 habitantes, compuesto por el 49% de hombres y 51% por mujeres. A nivel Municipal, Campeche tiene una población de 294,077 habitantes, lo que representa el 32% del total estatal, de esta, los hombres ocupan el 48% y las mujeres el 52%. Esta relación de proporciones no ha tenido gran variación en los últimos 30 años lo que representa una ausencia de fenómenos migratorios, falta de recursos o defunciones atípicas.

Cuadro. 6 Población municipal y estatal por décadas

<b>Municipio de Campeche</b>				
	1990	2000	2010	2020
<b>Total</b>	<b>173,645</b>	<b>216,897</b>	<b>259,005</b>	<b>294,077</b>
Hombres	85,278	105,527	125,561	141,555
Mujeres	88,367	111,370	133,444	152,522

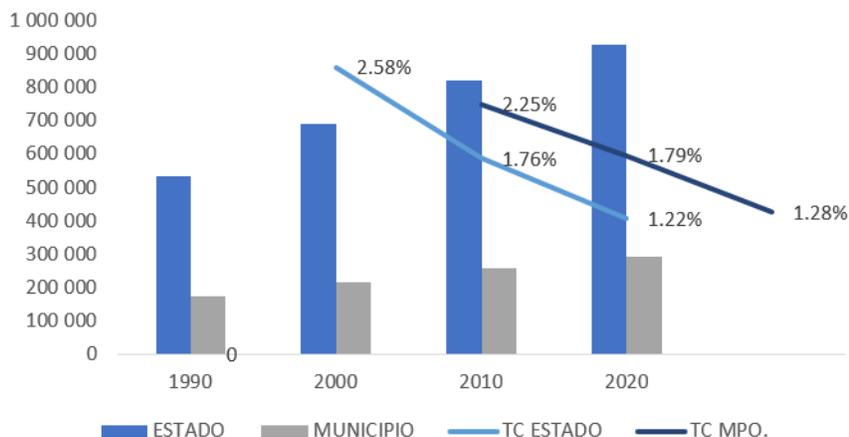
<b>Estado de Campeche</b>				
	1990	2000	2010	2020
<b>Total</b>	<b>535,185</b>	<b>690,689</b>	<b>822,441</b>	<b>928,363</b>
Hombres	268,772	344,334	407,721	456,939
Mujeres	266,413	246,355	414,720	471,424

Fuente: Principales resultados por localidad (ITER) 1990, 2000, 2010 y 2020.

El crecimiento poblacional en los últimos 30 años ha aumentado de manera gradual y proporcionada, sin embargo; la tasa de crecimiento por década ha ido disminuyendo lo que indica que, aunque la población va en crecimiento cada vez es menor el porcentaje que crece. El comportamiento en el crecimiento de una población va ligado a la capacidad de sostenibilidad del entorno en temas de recursos naturales, recursos económicos, desarrollo, entre otros.

Es así como en tres décadas, a nivel estatal, la tasa de crecimiento ha disminuido del 2.58% al 1.22% y a nivel Municipal del 2.25% al 1.28%. Casi la mitad de crecimiento porcentual en 30 años. En cuanto a población se refiere, es en ambos casos, a nivel municipal y a nivel estatal, que se guardan estas proporciones porcentuales.

Figura. 4 Tasa de crecimiento de población por década



Fuente: Elaboración propia con información de ITER. INEGI, 2020.

La distribución de la población está concentrada, principalmente, en las vías primarias de la ciudad, aquellas que conectan con las carreteras hacia otros municipios. Tal es el caso de: Carretera Campeche-Chencollí que se convierte en Av. Gobernadores; Av. Siglo XXI y Av. Héroe de Nacozari, en ambos costados del Aeropuerto Internacional Ing. Alberto Acuña Ongay, finalmente por la Av. Patricio Trueba de Regil. En esta zona se concentra, a nivel AGEB, de 4000 a 6,358 habitantes.

Las zonas con población que van de los 2,000 a 4,000 habitantes se encuentran, en su mayoría, en la zona central y noreste de la mancha urbana obedeciendo a las vías principales, tales como: Av. Luis Donald Colosio, Av. Gobernadores y Av. José López Portillo. Por último, las zonas con menor población se encuentran en la franja de la costa, zona norte, y la zona al sur del aeropuerto que va de 0 a 2,000 habitantes.

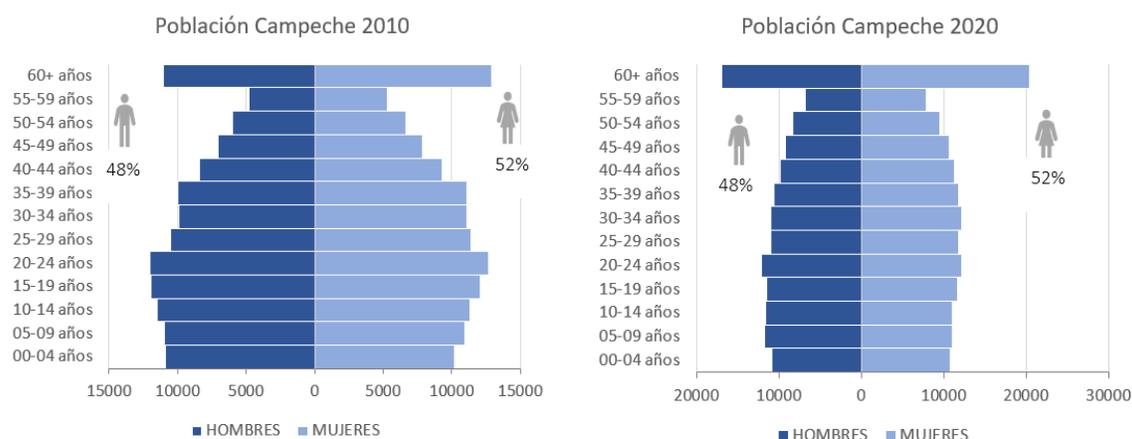
Como se mencionó anteriormente, la relación entre el porcentaje de hombres y mujeres no ha tenido gran variación en los últimos 30 años; sin embargo, la estructura poblacional si ha mostrado un cambio en su composición. Se tiene que para la década de 1990 se dio un crecimiento natural alto, con niveles elevados de natalidad, una mortalidad alta y una esperanza de vida más baja, en general expresa una población joven con una pirámide de tipo progresiva. Para la década del 2000 hay un cambio en la estructura poblacional, se muestra una pirámide estancada en donde el crecimiento natural disminuye al igual que la natalidad y la mortalidad, aumenta la esperanza de vida característica propia de una ciudad en desarrollo.

En la década del 2010 se presenta una pirámide de tipo regresiva que refleja una ciudad desarrollada, pero con un crecimiento natural bajo, así como la disminución en los niveles de natalidad. La esperanza de vida es elevada por lo que se habla de una población envejecida. Esta estructura y sus características resaltan, aún más, para la década del 2020 que, aunque tiene mayor población que la década anterior, la mayor parte de la población pertenece a la correspondiente a la tercera edad.

Es importante conocer la localización de la población en rangos de edades, ya que es lo que define las actividades que realizan y por consiguiente genera un planteamiento de los desplazamientos que se requieren para dichas actividades. Los rangos de población están vinculados directamente con la fundación y crecimiento de la ciudad, así como el uso de suelo dentro del municipio y las densidades de población en áreas específicas, de igual forma la distancia, ya sea cercana o lejana, a los centros de trabajo o equipamiento principal.

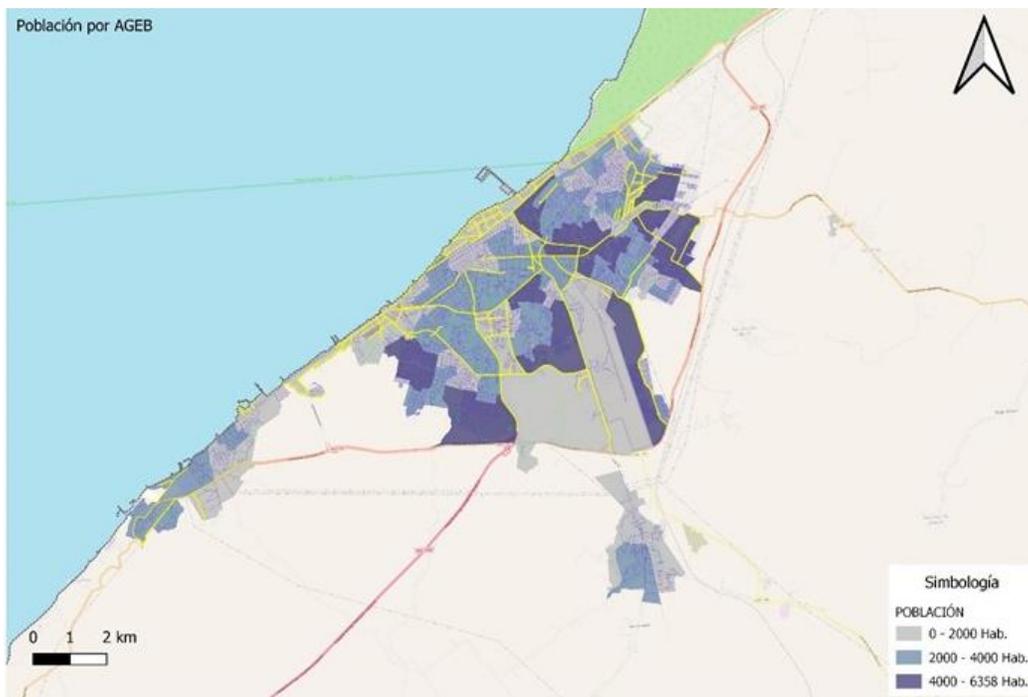
En primera instancia se tiene a la población de 0 a 14 años con mayor número de personas en las zonas aledañas al aeropuerto y zonas industriales, principalmente en desarrollos habitacionales con altas densidades las cuales van de los 1,200 a 1,729 habitantes. La siguiente zona se encuentra en el cuadrante noreste de la Av. Hidalgo-Concordia y al suroeste de la Av. López Portillo con 700 a 1,200 habitantes, dentro del crecimiento en las orillas de la mancha urbana. Conjuntamente las zonas con menos número de habitantes, va de los 0 a los 700 habitantes, principalmente en zonas de uso de suelo comercial, la zona del aeropuerto, zonas industriales, el centro de la ciudad o zonas semiurbanas.

**Figura. 5 Población de Campeche 2010 -2020**



Fuente: Elaboración propia con información de ITER. INEGI, 2010, 2020.

Figura. 6 Población por AGEB



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda. INEGI, 2020.

La población de 15 a 64 años, que representa la población de fuerza laboral, está concentrada en las zonas aledañas al aeropuerto, la zona noreste y suroeste de la mancha urbana, van de las 3,000 a 4,360 personas por AGEB. Estas zonas se encuentran ubicadas sobre las Avenidas: Siglo XXI, Héroe de Nacozari, Espínola Blanco, Gobernadores, Patricio Trueba de Regil y López Portillo. La segunda área con más población se encuentra en las zonas aledañas a La Av. Gobernadores y Luis Donald Colosio, así como la zona de Lerma y Chiná, con población que va desde los 1,500 a los 3,000 habitantes por AGEB.

Para finalizar, la menor población, en este rango de edad, se encuentra en la zona del aeropuerto, el Parque Industrial Bicentenario, así como la franja de la costa y lo zona centro; se presenta también en la zona de Lerma y Chiná. Dicha población va desde 0 a 1,500 personas por AGEB. Con esta concentración de población de puede notar un patrón, principalmente, en la zona urbana concentrada en áreas que van de manera paralela a la costa, de suroeste a noreste.

Para la población de la tercera edad ocurre lo contrario, la mayoría se concentra en algunos puntos de la franja central de la mancha urbana y en menor proporción en la zona de la costa, relacionado con el origen de la ciudad. Esta concentración que va de 500 a 806 personas de la tercera edad se localiza sobre las

Avenidas: Gobernadores, Luis Donald Colosio y Adolfo Ruíz Cortines. La segunda zona más poblada es la franja central paralela a la costa ubicada a los costados de las Avenidas principales: Gobernadores y Luis Donald Colosio, así como en la zona de Lerma, van de los 250 a 500 habitantes de la tercera edad a nivel AGEB.

Por último, pero no menos importante, la menor cantidad de personas de la tercera edad, desde 0 a 250 adultos mayores, se encuentra en: la franja de la costa, zona industrial, aeropuerto, los nuevos desarrollos habitacionales, la zona de Lerma y Chiná; sin embargo, hay que tomar en cuenta que algunas zonas se relacionan directamente con el uso de suelo distinto a la vivienda, siendo esta última la que se considera para los Censos de INEGI.

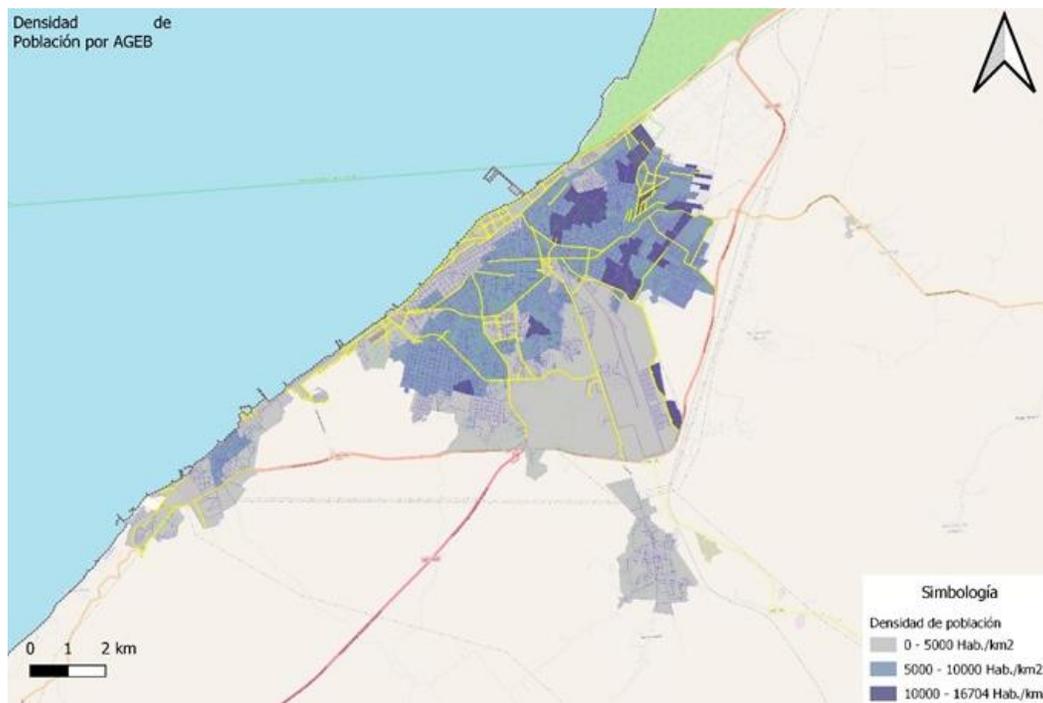
### a.2 Densidad de población

Una vez explicadas las zonas de concentración de la población por rangos de edades, se ilustra, en el siguiente temático, las zonas con mayor densidad de población, es decir las áreas con mayor proporción de habitantes por km<sup>2</sup> y que se relacionan con el apartado anterior.

La mayor densificación dentro de la zona urbana se encuentra en los conjuntos habitacionales a un costado del aeropuerto y en la zona noreste de la mancha urbana. Tienen como característica pertenecer a desarrollos habitacionales, planeados, con lotes pequeños que van de uno a dos niveles los cuales contienen de 10,000 a 16,000 hab./km<sup>2</sup>.

La densificación intermedia se distribuye de manera más uniforme en la franja paralela a la costa ubicada al centro de la mancha urbana, así como en una zona de Lerma, con 5,000 a 10,000 hab./km<sup>2</sup>. Esta tipología de vivienda es variada, va desde conjuntos habitacionales planeados con lotes de mayor tamaño, hasta viviendas antiguas cerca de la zona del centro y de la costa, lo que señala una zona de transición en la tipología de la ciudad de la ciudad antigua a la ciudad en crecimiento. En esta zona la vivienda es de mayor tamaño y su ubicación es dispersa, predomina la vivienda de un solo nivel de construcción.

Figura. 7 Densidad de población por AGEB



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda. INEGI, 2020.

Para finalizar, las zonas con menor densidad de población se encuentran en la franja de la costa, principalmente por el uso de suelo que contiene equipamientos y servicios, las zonas de aeropuerto e industriales, así como las zonas suburbanas a las orillas y algunas otras en Lerma y Chiná; Estas zonas contienen menos de 5,000 hab./km<sup>2</sup> por AGEB.

En síntesis, se tiene que la población del Municipio de Campeche es una población envejecida, ligeramente estancada por sus tasas de baja natalidad y alta esperanza de vida, la mayor parte de la población se concentra en la “franja central”, posterior a la costa, debido a los usos de suelo que permiten acudir a las zonas de centros de trabajo. Aun cuando la mancha urbana se extiende es posible implementar herramientas para la gestión del espacio, de tal manera que permitan: densificar, compactar y frenar dicha expansión de territorio y como consecuencia reducir las necesidades de desplazamiento de los habitantes.

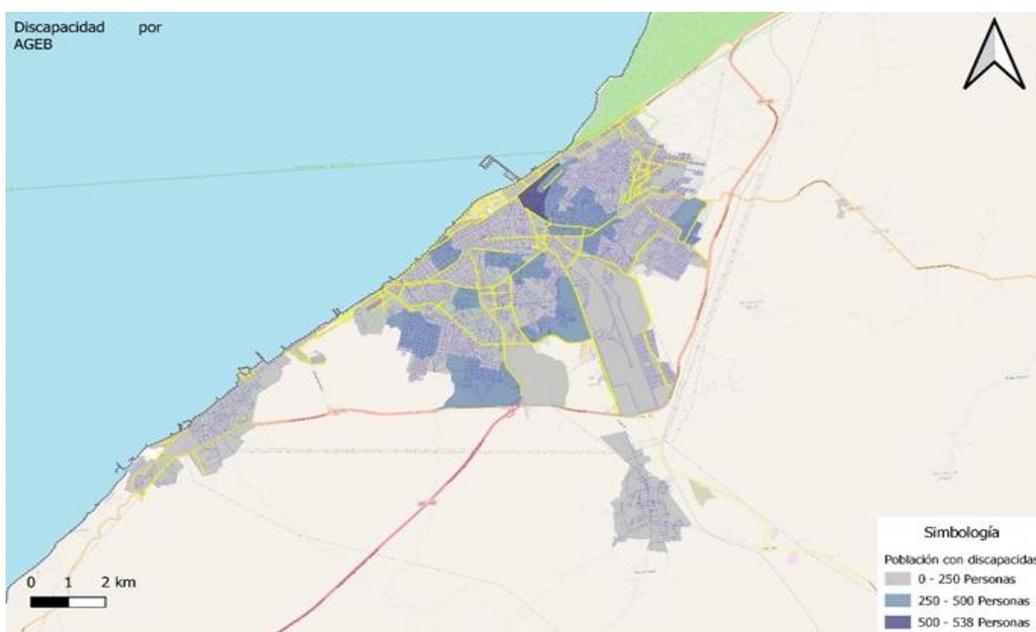
El objetivo es conservar la expansión de la ciudad aprovechando el territorio actual, al densificar, permitirá tener múltiples usos de suelo y mayor población en menor espacio. Estos factores, entre otros, permitirán un desarrollo sin necesidad de implementar más infraestructura o equipamiento, volviendo menos

atractivo el costo beneficio ya que la implementación demandaría una inversión económica poco viable y la utilización de los recursos sería ineficiente.

### a.3 Discapacidad

La accesibilidad universal es un requisito que deben cumplir las ciudades actualmente, esta permite el uso del entorno de una manera, segura, fácil y eficiente; por lo cual es sustancial conocer dos datos básicos: el número de población que padece alguna condición que le dificulte el libre tránsito y la zona con mayor número de habitantes con esta condición.

Figura. 8 Población con discapacidad por AGEB



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda. INEGI, 2020

El conocimiento de estos factores deriva en la implementación de acciones específicas, que, aunque deben implementarse en toda la ciudad, se da prioridad a estas zonas. Hoy en día, en el Municipio de Campeche, habitan 30,919 personas que sufren algún tipo de discapacidad, lo que representa casi el 10% respecto a la población total.

La mayor población con discapacidad se encuentra localizada cerca de la zona de la costa en el barrio “La Ermita” con más de 500 personas por AGEB. Otros puntos en los que se encuentran son: cerca de la zona industrial, conjuntos habitacionales y cercanías al centro donde la población con discapacidad va de 250 a 500 personas por AGEB. En el resto de la mancha urbana se encuentra una población con menos de 250

personas por AGEB debido al tipo de uso de suelo y la baja población en general. Lo anterior no significa que necesiten menos infraestructura, ya que, como se mencionó, la información sirve como un instrumento para dar prioridad a la implementación de infraestructura en zonas con mayor demanda.

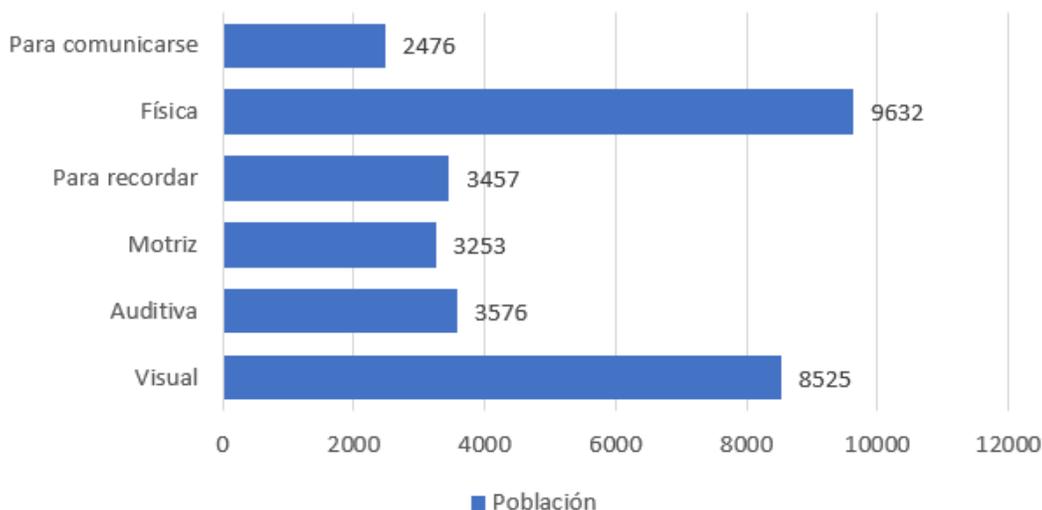
La población que sufre algún tipo de discapacidad se categoriza según sus limitantes, se entonces que el 0.84% de la población total municipal tiene limitaciones para comunicarse, el 3.28% sufre una limitación física, el 1.18% dificultades para recordar, el 1.11% tiene una discapacidad motriz, el 1.22% una discapacidad auditiva y el 2.90% una capacidad visual. El tipo de infraestructura existente que se implementa para apoyo a las personas con discapacidad es limitado, por lo que, hoy, sólo cubre necesidades para la población con discapacidad motriz y visual.

La población con limitación visual es de 8,525 personas y la motriz de 3,253 personas, en total 11,778 habitantes que requieren de infraestructura específica que apoye en su movilidad y accesibilidad universal. La mayor concentración de discapacidad motriz se encuentra en el Barrio “La Ermita”, el barrio de “Santa Lucía” y sus alrededores con más de 200 personas por AGEB. La zona industrial, del aeropuerto y la franja intermedia tienen de 100 a 200 personas y el resto del municipio tiene menos de 100 personas por AGEB.

Por su parte, la población con discapacidad visual se concentra, en su mayoría, cerca de la industria, en la zona noreste y el puerto con más de 250 personas, la población de 70 a 250 personas por AGEB se encuentra en la franja intermedia y algunas en la zona de la costa, el resto de mancha urbana cuenta con menos de 70 personas.

Tanto las personas con discapacidad visual como discapacidad motriz coinciden en ciertas zonas, las más densificadas o pobladas y en la franja central de la mancha urbana. Esto da un panorama amplio para la implementación general y puntual de la infraestructura que adecúe el entorno con características de accesibilidad universal como: rampas, guías podo táctiles, semáforos sonoros, señalización braille, etc. La importancia de implementar infraestructura de accesibilidad universal es lograr el objetivo de desarrollar ciudades incluyentes y equitativas, que permitan la movilidad de las personas con discapacidad y tengan acceso a mayores oportunidades para el desarrollo personal y por consiguiente al desarrollo social.

Figura. 9 Tipos de discapacidad en la población



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda. INEGI, 2020.

#### a.4 Economía

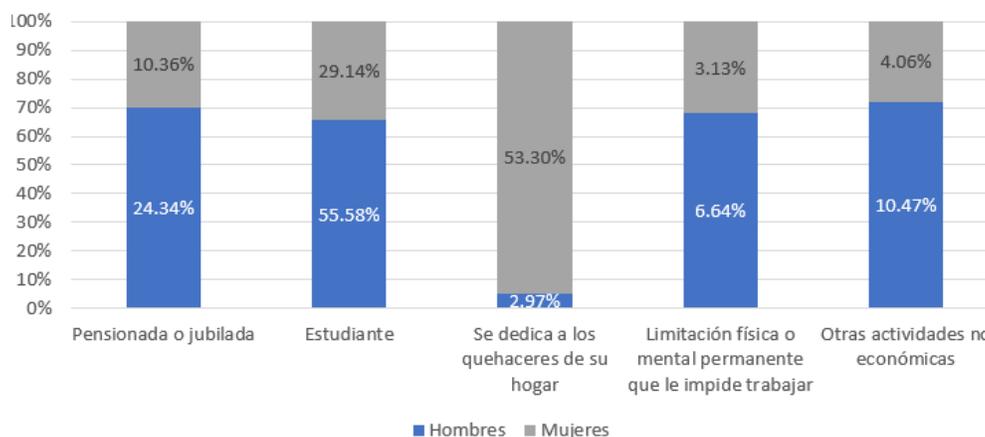
El municipio de Campeche presenta una gran cantidad de Población Económicamente Activa con un poco más de 149,00 personas, donde la tasa específica de participación de los hombres es del 73.70% y de las mujeres del 52%. De esta PEA, que se divide en ocupada y desocupada, los hombres comprenden un porcentaje de población ocupada del 98.14% y desocupada del 1.86%; por su parte, las mujeres poseen un 98.81% de población ocupada y un 1.19% de población desocupada.

En números de población son los hombres quienes cuentan con más personas ocupadas con una diferencia de más de 20,000 personas en comparación con las mujeres. La Población Económicamente Activa desocupada se conforma por poco más de 2,000 personas de la cual, los hombres aportan el 66.75%, mientras que, las mujeres participan con el 33.25%.

En contraste, las personas No Económicamente Activas proyectan una disparidad en la participación de los hombres (29,691 personas) respecto a las mujeres (60,235 personas) casi duplicando la población. A continuación, se enlistan las actividades principales de dichas personas y su porcentaje de participación según el género: personas jubiladas se componen de 24.34% y las mujeres 10.36%; estudiantes, hombres 55.58% y mujeres 29.14%; labores del hogar 2.97% y mujeres 53.30%; limitaciones físicas o mentales que impidan realizar una actividad, hombres 6.64% y mujeres 3.13%, finalmente otras actividades económicas, hombres 10.47% y 4.06%.

Resalta una diferencia de porcentaje en cuanto a las actividades de quehaceres del hogar, sólo 882 hombres realizan dichas actividades en contraposición a 32,105 mujeres. Además del trabajo que implica, también se traduce en la falta de ingreso por estas actividades, además de las necesidades específicas de desplazamiento que conllevan dichas actividades.

Figura. 10 Población por tipo de actividad no económica



Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

La concentración de la PEA se localiza en la zona industrial, los fraccionamientos aledaños al aeropuerto, y aquellos fraccionamientos con mayor densidad de población, van de 2,000 a 3,142 personas por AGEB. La segunda concentración de 1,000 a 2,000 personas por AGEB, se distribuye en la franja central paralela a la costa, la zona de Chiná y Lerma. Finalmente, las áreas con PEA de menos de 1,000 personas, se encuentra en las zonas de equipamiento: la costa, la zona industrial, el aeropuerto y algunas zonas de vivienda.

De los tres sectores económicos los que aportan con mayor cantidad de unidades económicas son las terciarias (servicios no productores o transformadores de bienes materiales) que aportan el 88.74%, en segundo lugar, las actividades secundarias (transforma la materia prima) que aportan el 9.44% y en último lugar las actividades primarias (extracción y obtención de materias primas) con 1.83%.

De cada sector económico resaltan, en cantidad, ciertas unidades económicas tales como: Sector Primario, Agricultura, Cría y Explotación de Animales, Aprovechamiento Forestal, Pesca y Caza (225 Unidades Económicas); Sector Secundario, Industrias Manufactureras (989 Unidades Económicas); y Sector Terciario, comercio al por menor (5,170 Unidades Económicas).

Contrario al número de Unidades Económicas se presenta el aporte de cada sector en millones de pesos y participación porcentual, a nivel estatal las actividades principales secundarias son las que más aportan

con 381,561 m.d.p. que representan el 82.53%, Seguidas de las actividades terciarias, las cuales aportan 74,539 m.d.p. que representan el 16.12% y finalmente, las actividades primarias con un aporte de 6,253 m.d.p. y una participación porcentual del 1.35%.

Cuadro. 7 Participación de los sectores económicos en el PIB de Campeche

Sector económico	Millones de pesos	%
Actividades primarias	6,253	1.35%
Actividades secundarias	381,561	82.53%
Actividades terciarias	74,539	16.12%
<b>Total</b>	<b>462,353</b>	<b>100%</b>

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa.

De los subsectores de cada actividad económica se presenta una brecha importante entre las aportaciones al Producto Interno Bruto por Entidad Federativa (PIBE). De las Actividades Secundarias, las que más aportan al PIBE, se tiene que: la minería aporta un 77.84%, seguida de la construcción con 3.95% y la industria manufacturera con 0.55%: Por su parte el Sector Terciario, el segundo en aportar más al PIBE, aporta con los servicios inmobiliarios y de alquiler con el 2.83%, seguido del comercio al por menor con 2.33% y el comercial por mayor con el 1.89%. Finalmente, el Sector Primario aporta con el 1.35% al PIBE. Cabe destacar que a lo que minería se refiere, es específicamente la extracción de petróleo lo que le da relevancia el aporte del PIBE.

En conclusión, en la última década, la población del municipio de Campeche ha crecido un 13.5%, la proporción entre hombres y mujeres se ha mantenido casi equitativa en porcentaje. A pesar del crecimiento de población la tasa de crecimiento va en disminución. La mayor parte de la población se encuentra a orillas de la mancha urbana, en la zona industrial y zona del aeropuerto, así como en la franja paralela a la costa.

De los años 1990 a la actualidad, la estructura poblacional se ha estancado y han disminuido la tasa de natalidad y mortalidad, lo que provoca una población envejecida. Habitan 30,919 personas con discapacidad, casi el 10% de la población. La principal discapacidad en el municipio es la física y visual.

Existe un buen nivel educativo al contar con un 99% de personas lectoras, la mayor cantidad de analfabetismo se localiza en la población de la tercera edad y los niveles educativos de ambos géneros son similares. La asistencia escolar es alta en los niveles de educación básico, a partir del medio superior desciende a más de la mitad de la población lo que indica que hay un bajo número de población especializada.

### a.5 Problemática identificada

#### **Análisis de los involucrados**

La red de transporte público de la ciudad de Campeche es operada por autobuses, vans y colectivos que brindan el servicio de transporte al interior de la ciudad, principalmente hacia el centro de la misma, y de conexión con las localidades urbanas y municipios circundantes, los principales involucrados directa o indirectamente son:

- Concesionarios de transporte público
- Población de la ciudad de Campeche
- Gobierno federal, del estado y municipios
- Infraestructura de la ciudad

El actual sistema se encuentra estructurado por rutas radiales que conectan las zonas habitacionales y sitios de interés en las afueras de la ciudad hacia el centro en donde realizan una vuelta para completar su ruta cíclica sobre el Circuito Baluartes. Funcionalmente, la red tiene una configuración centralizada a lo largo de las vías que cruzan de oriente a poniente como Av. Adolfo López Mateos y Av. Gobernadores y de norte a sur como la Av. Central y su continuación por la Av. Patricio Trueba de Regil.

Uno de los graves problemas identificados en cuanto a la operación del transporte público, es la **sobreposición de rutas**, en algunos tramos de las vialidades primarias y secundarias llegan a circular hasta 48 rutas, tal es el caso de las Av. Central, Gobernadores y Circuito Baluartes.

En cuanto a la infraestructura más del 50% de las paradas (postes, parabuses, marquesinas) se encuentran en **mal estado**, por lo que para un proyecto de modernización de transporte público es necesario considerar este factor como determinante para mejorar el servicio y la satisfacción de las personas usuarias.

Existe una gran diferencia entre la estimación del parque vehicular a partir de lo observado en los trabajos de campo y en los datos manejados por la autoridad competente. Se estimaron un total de 380 unidades para todas las rutas, mientras que de manera oficial se encuentran registradas 355 unidades y sólo operan 284. A partir de estos datos se puede deducir que existe, por un lado, una falta de regularización y ordenamiento de las empresas que brindan el servicio y, por otro lado, una sobreoferta de unidades, lo cual afecta en la operación del sistema y en la recaudación por parte de las empresas operadoras.

Existen tres principales áreas de mejora para la oferta de transporte público en la ciudad:

- (1) la infraestructura de movilidad, principalmente en paradas y en el carril de circulación,
- (2) la reorganización de los derroteros de las rutas para evitar duplicidades y sobreposición de una gran cantidad de rutas, y
- (3) la regularización y organización de las empresas de transporte en cuanto al servicio que ofrecen y las unidades que utilizan con dicho fin.

El 57% de las personas usuarias consideran que la principal problemática del transporte público reside en el estado actual de las unidades vehiculares y de la actitud del conductor. En la siguiente tabla se muestra las problemáticas manifestadas.

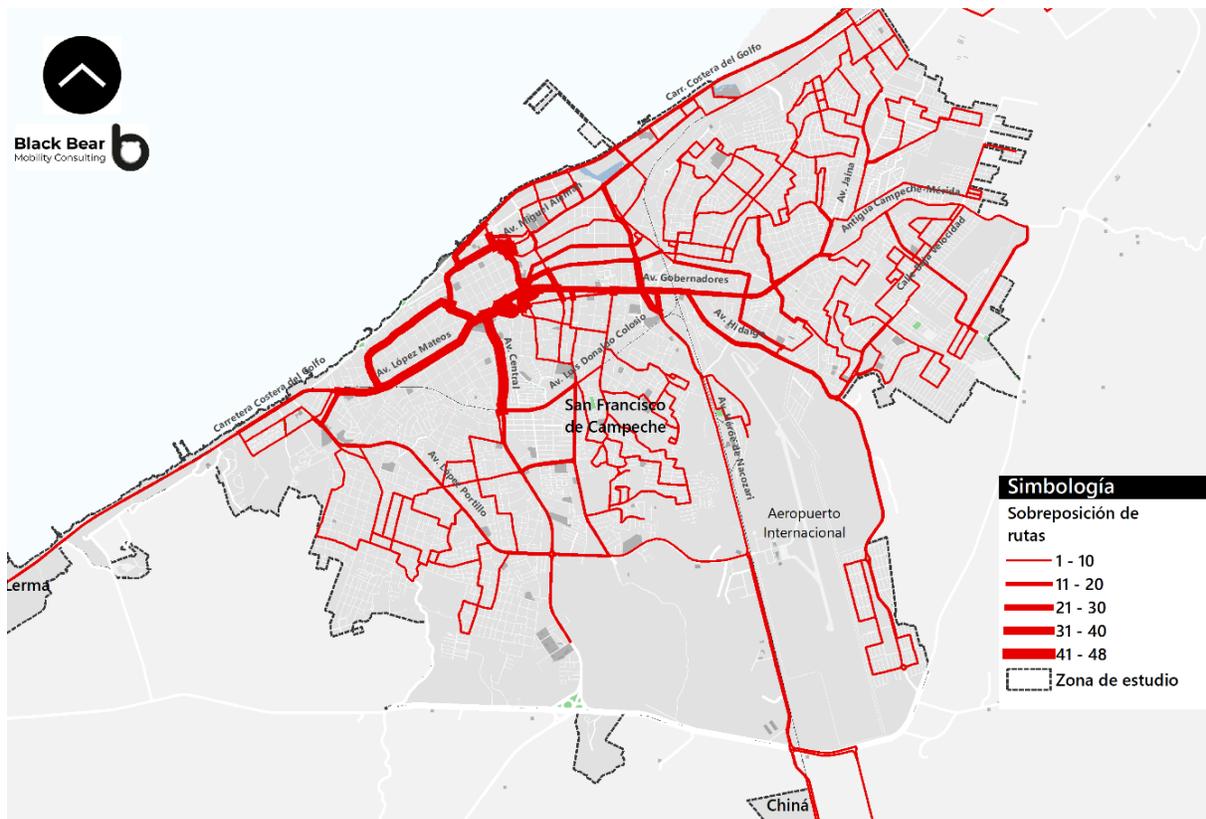
**Cuadro. 8 Problemática actual del servicio del transporte público (PD)**

<b>Problemática actual</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Accidentes Viales	12	2%
Falta de asientos en la unidad	83	12%
Frecuencia del servicio	148	21%
Mala actitud del conductor	100	14.0%
Otra	23	3.2%
Seguridad	95	13.3%
Tarifa Alta	41	5.7%
Vehículos en mal estado	214	29.9%

Fuente: Elaborado con información de campo.

El 6% de las personas usuarias consideran que el principal problema del servicio es la tarifa, 2% accidentes viales y 13% seguridad, son considerados de menor impacto del servicio de transporte público como es el caso de la necesidad de tener mejores vehículos y mejor actitud de los conductores.

Figura. 11 Sobreposición de rutas



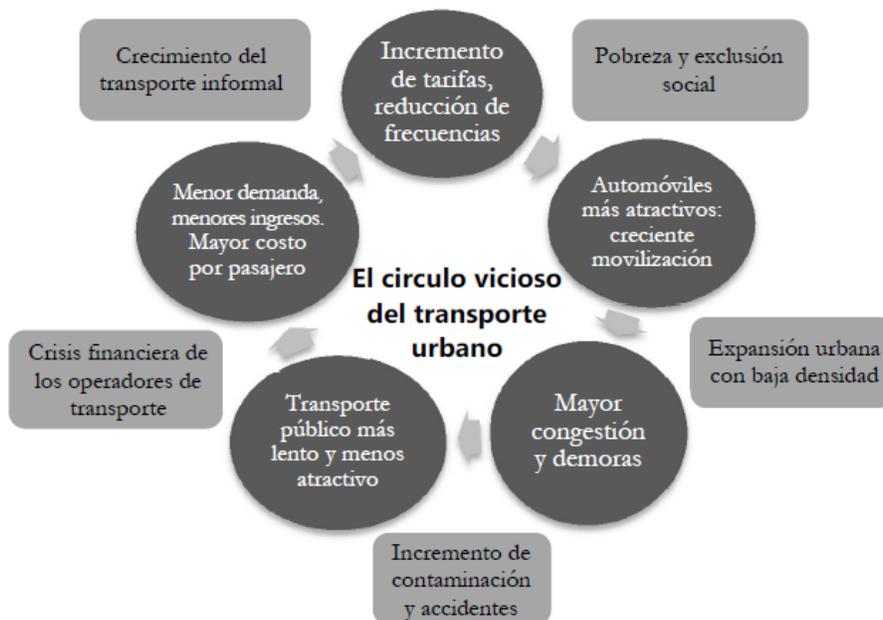
Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

**Una afectación de la regularidad** y el estado de las unidades que ha deteriorado la calidad del servicio. Lo anterior, debido a medidas de ajuste del concesionario para aminorar el impacto de la descapitalización como son reducción del número de servicios acotándolos generalmente a un servicio en periodos de mayor demanda y reducida inversión en la renovación del parque vehicular ante el constante incremento de los precios de los insumos de producción y la incertidumbre de la actualización de las tarifas.

**Superficie de rodamiento en mal estado** en ciertas zonas de los municipios de análisis y, ausencia de obras de infraestructura puntuales que den continuidad a la circulación; ambas situaciones se traducen en mayores tiempos de recorrido, mayor consumo de combustible y deterioro de los vehículos.

Adicionalmente y en términos generales, la problemática del transporte público en la ZMM se resume al denominado círculo vicioso del transporte público el cual se muestra en la siguiente figura:

Figura. 12 El círculo vicioso del transporte público.



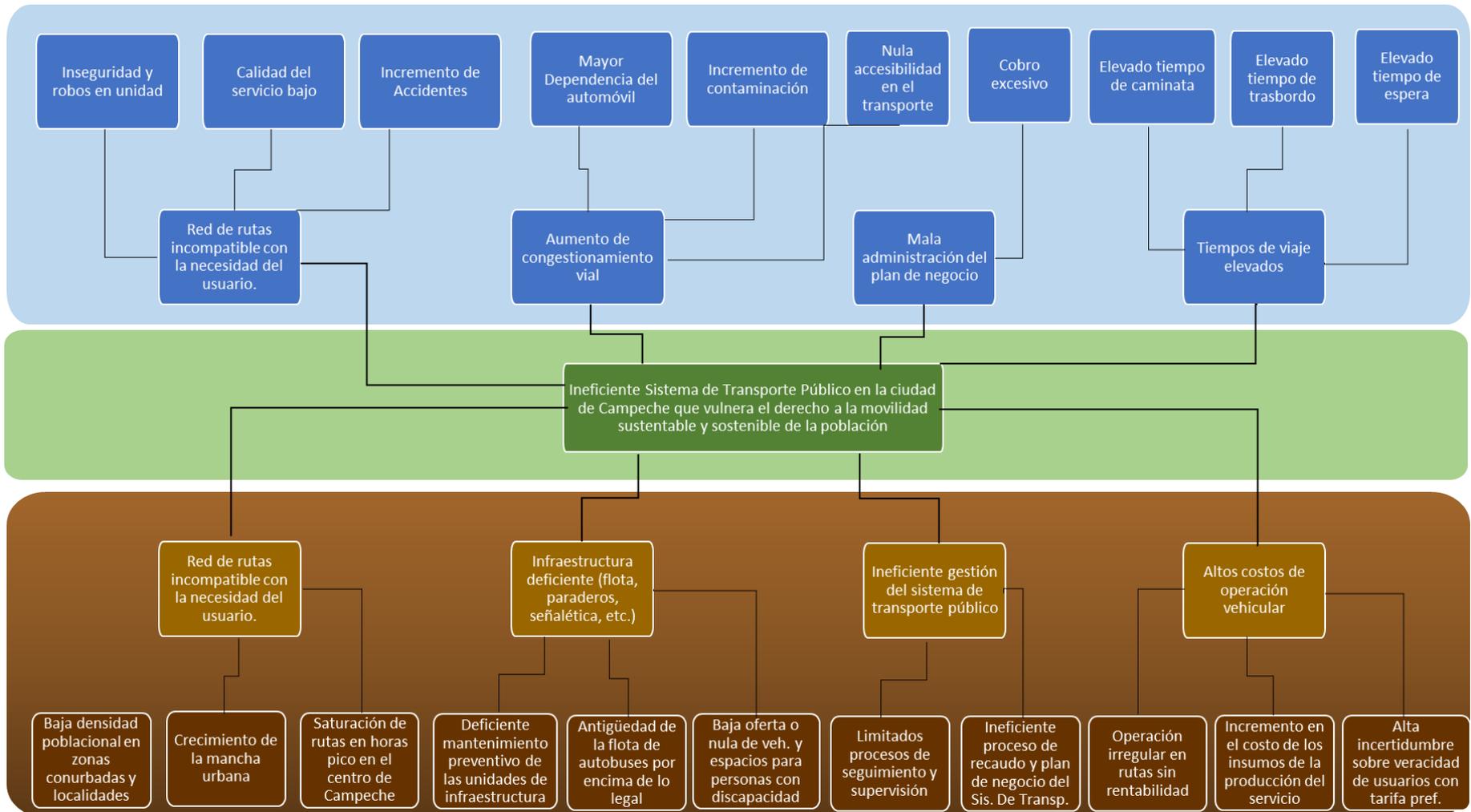
Fuente: Ruiz, M. (2016) -Un nuevo modelo de transporte para el gran Santo Domingo. Ciencia y Sociedad, vol. 41, núm. 2, 201.

La problemática puede esquematizarse en el siguiente árbol de problemas en donde el propósito central del proyecto es “El ineficiente Sistema de Transporte Público en la ciudad de Campeche que vulnera el derecho a la movilidad sustentable y sostenible de la población”.

Aunado a este, se presenta el diagrama de movilidad de Campeche, en donde ambos mencionan causas y efectos que surgen a partir del propósito central del proyecto.

Por último, se presenta un análisis FODA, en el cual, se observan las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas encontradas en el Sistema de Transporte Público.

Figura. 13 Árbol de Problemas del Sistema Integral de Transporte Público de Campeche



Fuente: elaboración propia.

Figura. 14 Diagrama de movilidad general de Campeche



Fuente: elaboración propia.

Cuadro. 9 Análisis FODA de la problemática

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
(CAPACIDADES ESPECIALES Y PRIVILEGIADAS, RECURSOS CONTROLABLES Y POSITIVOS)	(FACTORES POSITIVOS, FAVORABLES Y EXPLOTABLES PARA OBTENER VENTAJA)	(FACTORES DESFAVORABLES, CARENCIAS, ACTIVIDADES QUE NO SE DESARROLLAN)	(PROVIENEN DEL ENTORNO Y ATENTAN CON EL PROYECTO Y LA PERMANENCIA)
* UBICACIÓN	*MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE MOVILIDAD DE REGIÓN	*ALTA TASA DE MOTORIZACIÓN.	*PRESUPUESTO.
* INTERACCIÓN CON EL AEROPUERTO INTERNACIONAL	*AMPLIACIÓN DE LA OBERTURA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y MOVILIDAD GENERAL DE LA CIUDAD	*DEFICIENCIAS EN SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO LOCAL.	*ATRACCION DE VIAJES DE LARGO RECORRIDO Y PENDULARES.
* CONECTIVIDAD CON EL TREN MAYA	*GENERACIÓN DE PROYECTOS EMBLEMATICOS QUE CAMBIEN EL ESTIGMA DE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE CAMPECHE.	*CARENCIA DE CONTROLES OPERATIVOS POR CONCESIONARIOS	*SATURACIÓN DEL SISTEMA
*VALOR DEL SUELO.	*POTENCIAL FENÓMENO DE CAMBIOS DE USO DE SUELO Y PRUSVALIA DE PROPIEDADES	*INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO.	
*DENSIFICACIÓN.		*CARENCIA DE SERVICIOS DE PROTECCIÓN CIVIL.	
*TAMAÑO DE LA CIUDAD		*ESPACIO PÚBLICO INVADIDO POR COMERCIO	

Fuente: elaboración propia.



## b) Análisis de la oferta en situación actual

### b.1 Red vial

En este apartado se clasifican todos aquellos recursos destinados al transporte público de pasajeros, a través de inventarios que proporcionen una descripción de los componentes y sus características.

La red vial del municipio de Campeche está compuesta por 2,069.65 km de vialidades, de acuerdo con la Red Nacional de Caminos 2022, de los cuales únicamente el 24.01% cuenta con pavimento. Por otro lado, en la zona de estudio conformada por las localidades urbanas de San Francisco de Campeche, Lerma y Chiná la red vial tiene una extensión de 758.72 km, de los cuales únicamente el 0.25% no cuenta con pavimento. Por otro lado, de las vialidades pavimentadas en la ciudad, el 86.58% cuenta con un recubrimiento de asfalto y el 13.42%, de asfalto.

A nivel municipal, las carreteras tienen una extensión de 498.20 km, de las cuales 233.58 km corresponden a carreteras federales; 238.64 km, a carreteras estatales, y 0.70 km, a carreteras municipales.

En la ciudad de Campeche la extensión de las carreteras es de 31.67 km, de los cuales 19.15 km corresponden a carreteras federales; 7.69 km, a carreteras estatales y 4.81 km a carreteras con administración no disponible. Las carreteras que circulan por la zona de estudio presentan las siguientes características:



Cuadro. 10 Carreteras de la zona de estudio

Nombre	Longitud	Ancho (m)	
		máx.	mín.
<b>Carreteras federales</b>			
Campeche – Chencoyí	2.77 km	6	6
Cd. Del Carmen - Campeche	0.98 km	15	7
Champotón-Campeche	0.73 km	14	10
Libramiento de Campeche	14.66 km	16	8
<b>Carreteras estatales</b>			
Carretera 22	1.40 km	7	7
Acceso a la Trituradora E.	0.003 km	6	6
Carretera Escénica	0.72 km	12	6
Sin nombre	2.62 km	7	7
Paso por Chiná	2.93 km	11	7
<b>Administración no disponible</b>			
Antigua a Hampolol	2.463 km	7	7
Antigua Campeche-Mérida	0.033 km	7	7
Sin nombre	2.32 km	5	5

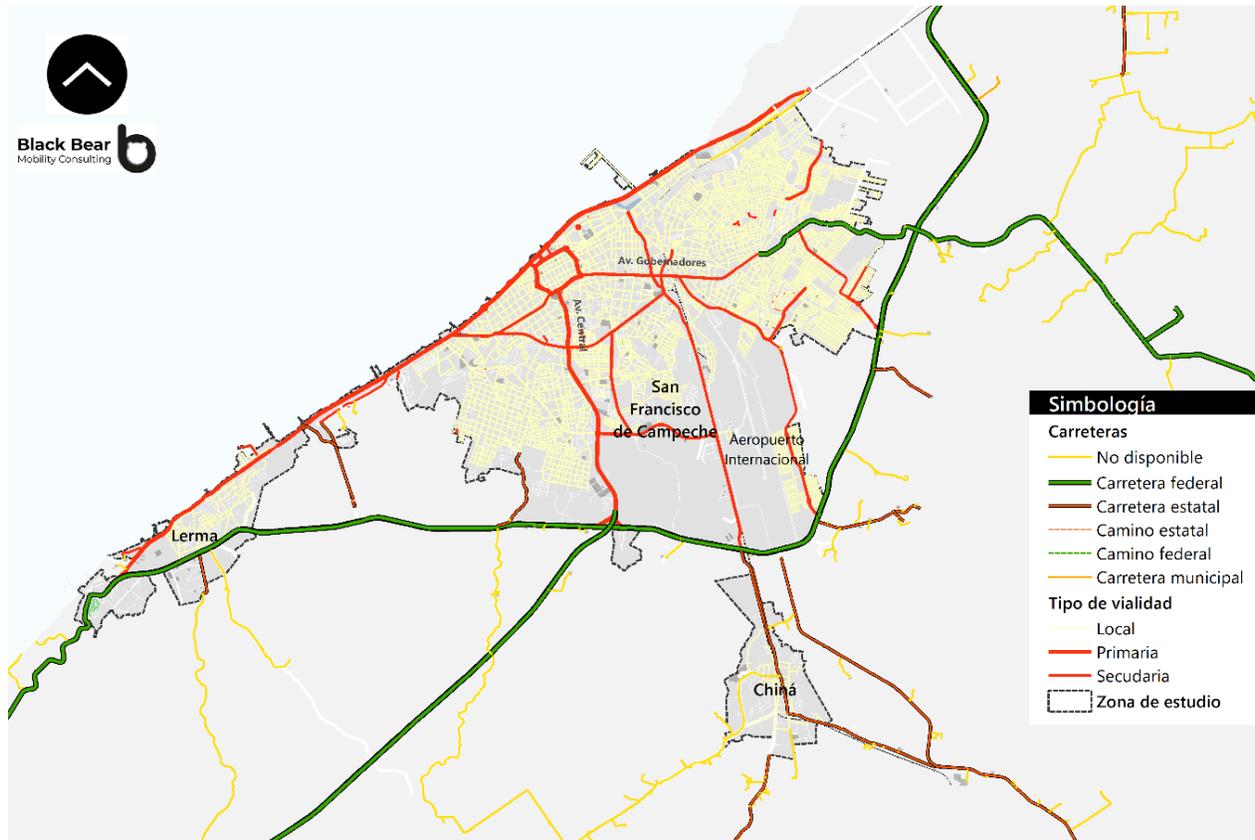
Fuente: Elaboración propia con base en la Red Nacional de Camino (RNC) 2022, INEGI.

En cuanto a las velocidades permitidas, únicamente la carretera Libramiento de Campeche cuenta con tramos con velocidades de 110, 90, 80 y 60 km/h, mientras que las demás carreteras cuentan con velocidades de entre 40, 50 y 60 km/h.

Asimismo, de acuerdo con la RNC de INEGI, la red primaria de la zona de estudio es de 43.02 km y la red secundaria de 73.09 km. En la red primaria destacan las vialidades: Circuito Baluartes, Av. Central, Adolfo Ruiz Cortines, Av. Justo Sierra Méndez y Patricio Trueba de Regil, así como la Campeche-Champotón. Mientras que en la red secundaria se encuentran la Av. Gobernadores, Av. Adolfo López Mateos, Luis Donaldo Colosio, Av. Concordia, Lázaro Cárdenas, Lic. Benito Juárez, entre otras.

En referencia a las secciones viales, de conformidad con la RNC, las vialidades primarias y secundarias de la ciudad cuentan con el siguiente ancho de arroyo vehicular por cada uno de sus sentidos:

Figura. 15 Red vial de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia con datos de la RNC 2022 y el Marco Geoestadístico, INEGI.



Cuadro. 11 Características de la red vial primaria y secundaria

Nombre	Longitud (km)	Ancho* (m)	
		máx.	mín.
<b>Red primaria</b>			
16 de Septiembre	1.52	7	4
Calle 20	4.13	8	6
Calle 49	1.11	7	7
Calle 61	0.14	4	4
Calle 67 Antes de la Muralla	1.27	7	7
Adolfo Ruiz Cortines	1.99	9	9
Campeche - Champotón	1.92	12	6
Campeche-Lerma	3.38	6	6
Central	2.39	9	9
Circuito Baluartes	0.02	7	7
Costa Rica	0.01	8	8
Justo Sierra Méndez	1.27	9	9
Maestros Campechanos	3.23	10	6
No disponible	0.58	8	6
Patricio Trueba	0.13	4	4
Patricio Trueba de Regil	3.70	10	10
Pedro Sáinz de Baranda	11.11	11	6
Querétaro	0.01	8	8
Resurgimiento	5.11	6	6
<b>Total</b>	<b>43.02</b>	<b>12</b>	<b>4</b>



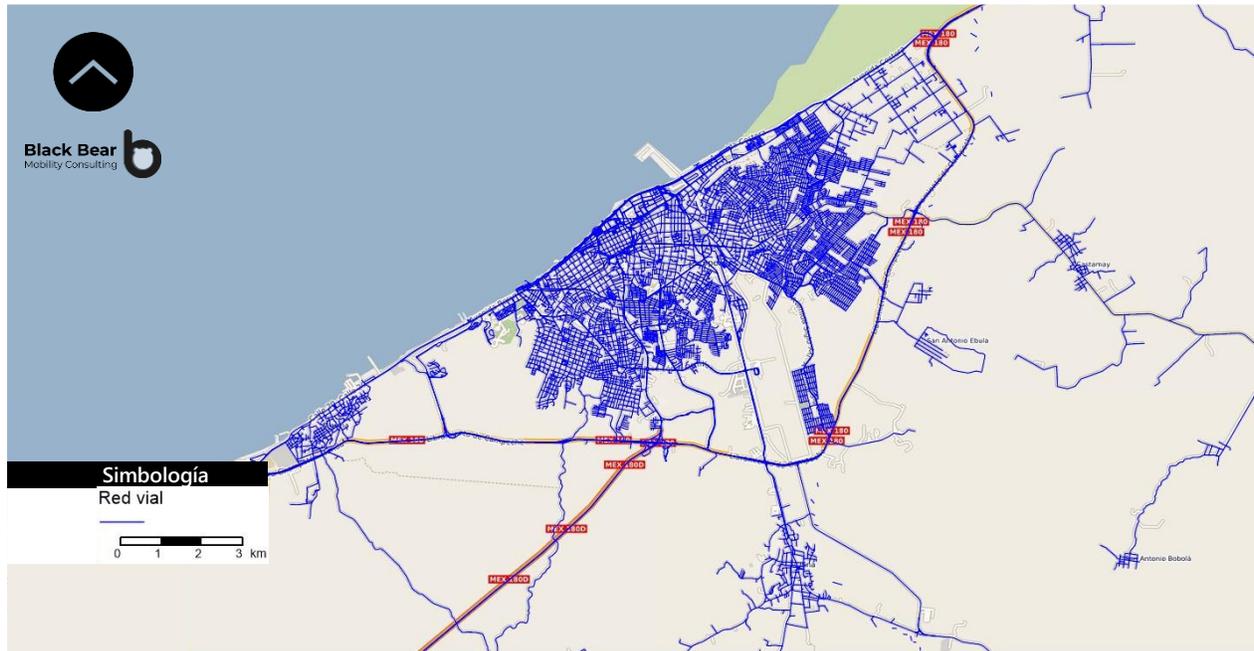
Red secundaria			
Álvaro Obregón	0.51	8	8
Calle 20	0.25	6	6
Calle 57	0.18	7	7
Adolfo López Mateos	4.56	6	6
Adolfo Ruiz Cortines	0.94	7	7
Baja Velocidad	0.14	4	4
Chelemi	0.13	7	7
Concordia	5.32	4	4
CTM	0.04	7	7
Cauhtémoc	1.19	8	8
Ejército Mexicano	0.70	9	8
Escénica	2.02	6	6
Ex Hacienda Kalá	0.72	7	7
Francisco I. Madero	2.69	9	9
Gobernadores	6.30	9	9
Guadalupe Charles	0.09	7	7
Héroe de Nacozari	11.56	10	6
Hidalgo	1.59	4	4
José López Portillo	4.96	4	4
Justo Sierra Méndez	0.66	7	7
Kalá	0.12	4	4
Lázaro Cárdenas	4.25	4	4
Licenciado Benito Juárez	2.85	7	7
Licenciado Luis Donaldo Colosio Murrieta	7.50	6	4
No disponible	2.56	7	6
Paseo del Mar	0.50	7	7
Ramón Espínola Blanco	4.32	8	4
San Julián	0.10	7	7
Siglo XXI	5.83	7	4
Uno Oriente	0.48	8	8
<b>Total</b>	<b>73.09</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

\*Ancho del arroyo vehicular por sentido

Fuente: Elaboración propia con base en la Red Nacional de Camino (RNC) 2022, INEGI.



Figura. 16 Red vial del modelo

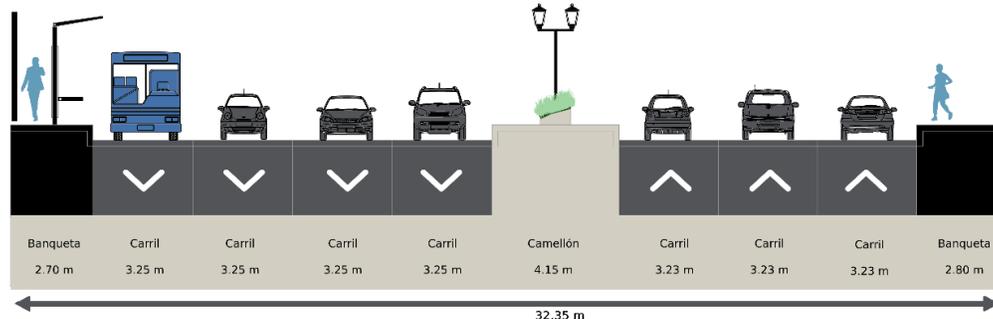


Fuente: Elaboración propia

Las vialidades con un ancho de arroyo más amplio son Campeche, Champotón, Pedro Sáinz de Baranda, Maestros Campechanos, Patricio Trueba de Regil, Héroes de Nacozari, Av. Adolfo Ruiz Cortines, Av. Central, Av. Justo Sierra Méndez, Ejército Mexicano, Francisco I. Madero y Av. Gobernadores. Esta característica es un factor determinante para el tipo y cantidad de vehículos que pueden circular por estas vialidades.

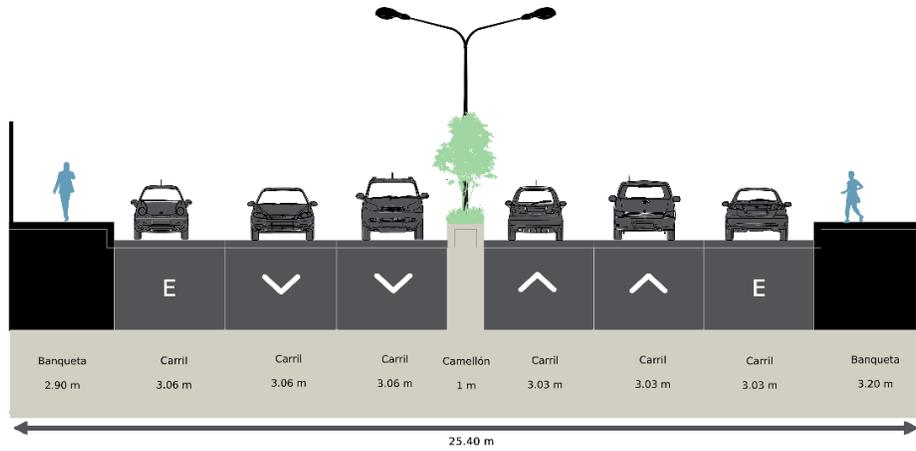
Figura. 17 Secciones viales de las principales avenidas

Circuito Baluartes - intersección con Calle Tabasco





Av. Gobernadores – intersección con Calle 49

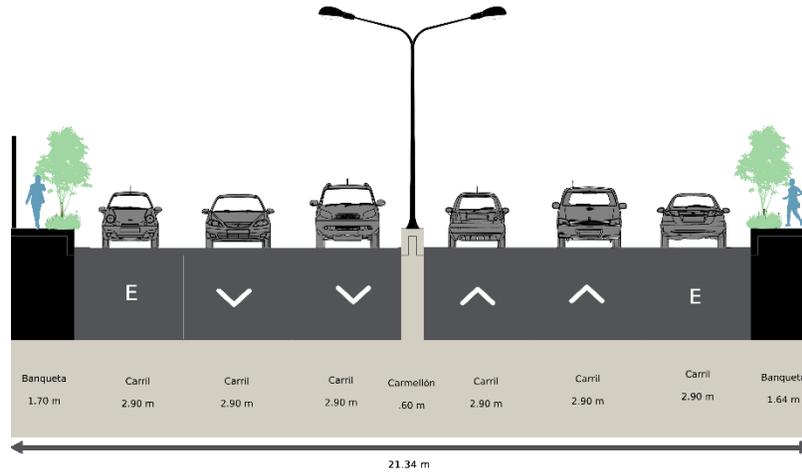


Av. Gobernadores – intersección con Av. Hidalgo

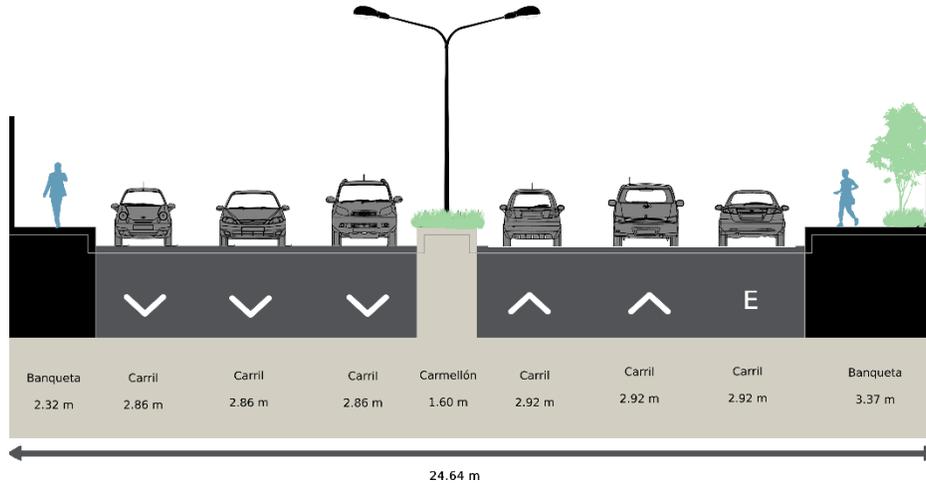




Av. Central – intersección con Calle Querétaro

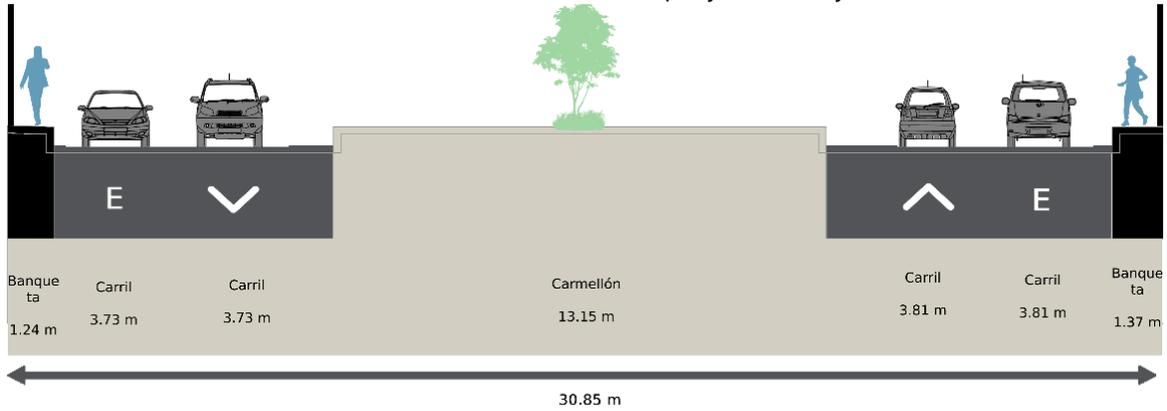


Av. López Mateos – intersección con Calle Morelos

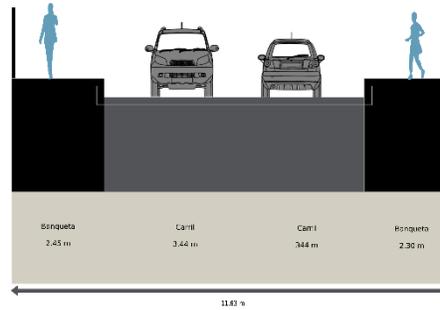




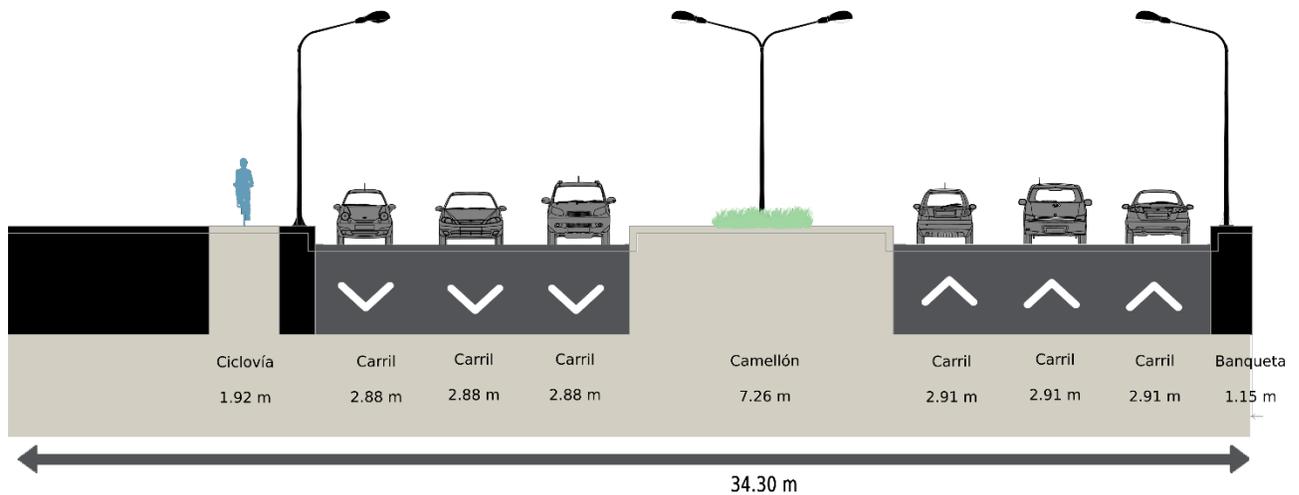
Av. Concordia – entre Calle Nopal y Calle Pitaya



Av. Álvaro Obregón – intersección con Calle 12



Carretera Costera del Golfo – intersección con Calle Dársena



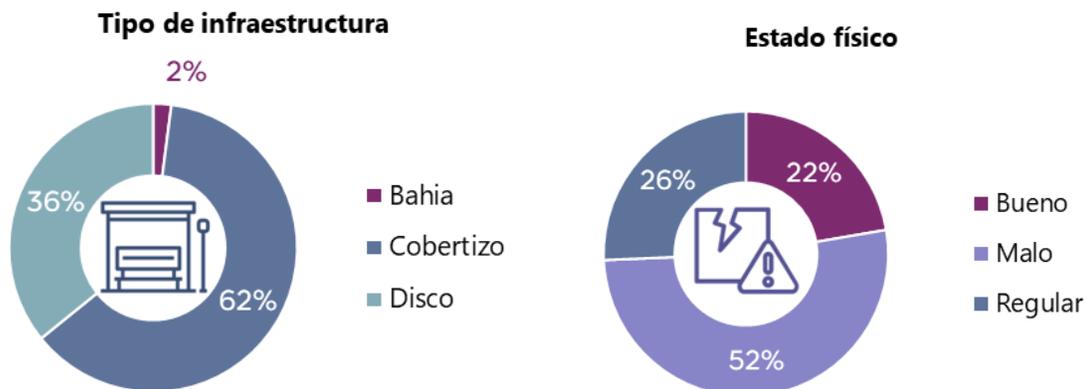
Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

## b.2 Paraderos

Para analizar y caracterizar la oferta de infraestructura de movilidad en la ciudad de Campeche, es necesario identificar la ubicación y los elementos básicos de las zonas de ascenso y descenso de las personas usuarias de transporte público. Por tal motivo se realizó un inventario de las paradas oficiales identificadas en los recorridos de campo con la finalidad de ubicar los paraderos oficiales de transporte público y realizar un estudio de ascenso y descenso de pasajeros, el cuál será descrito en apartados posteriores.

Como resultado del inventario de paraderos oficiales, se identificaron 148 puntos en los que, actualmente se realiza el ascenso y descenso de personas usuarias de transporte público. De los 148 paraderos, 92 cuentan con cobertizo; 53, con señalización vertical tipo disco, y 3 cuentan con bahía de ascenso y descenso, correspondientes al 62.16%, 35.81% y 2.03% respectivamente.

Figura. 18 Características de los paraderos oficiales de transporte público



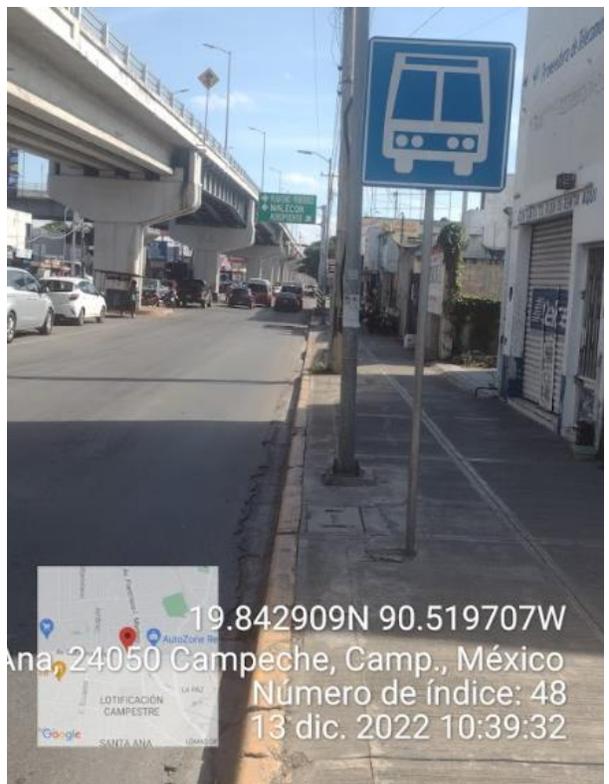
Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

Asimismo, se realizó una evaluación del estado de la infraestructura en los paraderos, del total de paraderos, 77 se encuentran en mal estado, es decir, presentan condiciones de deterioro alto, afectaciones en la señalización, y la información del servicio; 38, se encuentran en estado regular, y únicamente 33 en buen estado.



En conclusión, la mayoría de los paraderos se encuentran en mal estado y únicamente el 2% cuenta con bahías de ascenso y descenso para la correcta operación del transporte público, estas condiciones reducen la calidad del servicio prestado a las personas usuarias.

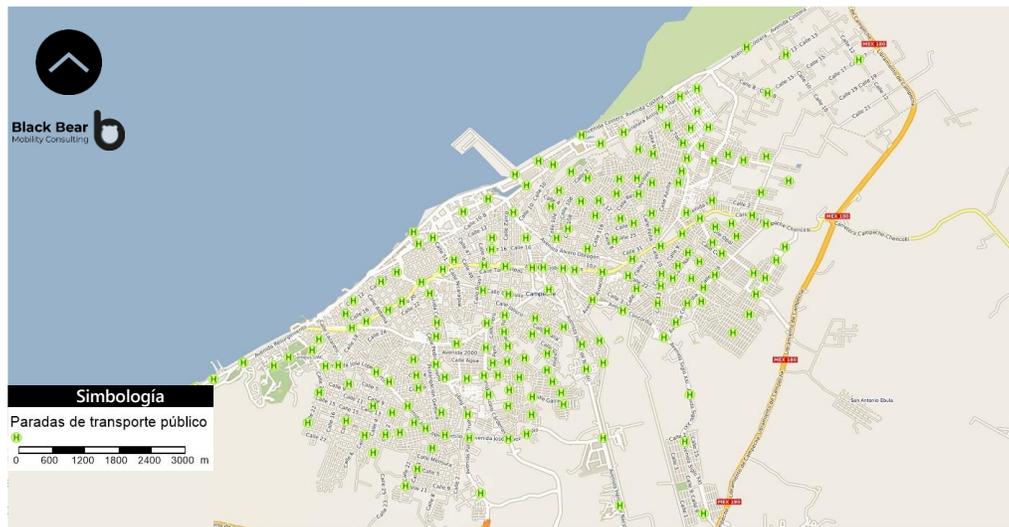
Figura. 19 Estado de los paraderos de transporte público





Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

Figura. 20 Paradas de transporte público del modelo



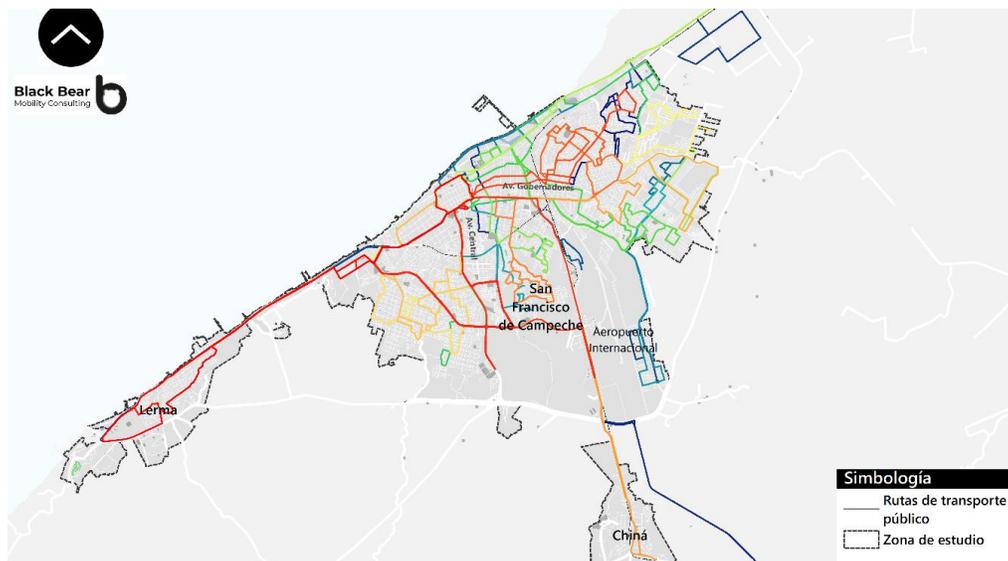
Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



### b.3 Inventario de rutas de Transporte público

El inventario de rutas consiste en la recopilación, organización y registro detallado de los parámetros básicos para la caracterización y condiciones del servicio ofrecido por cada una de las rutas que operan actualmente en la ciudad.

Figura. 21 Rutas de transporte público en la zona de estudio

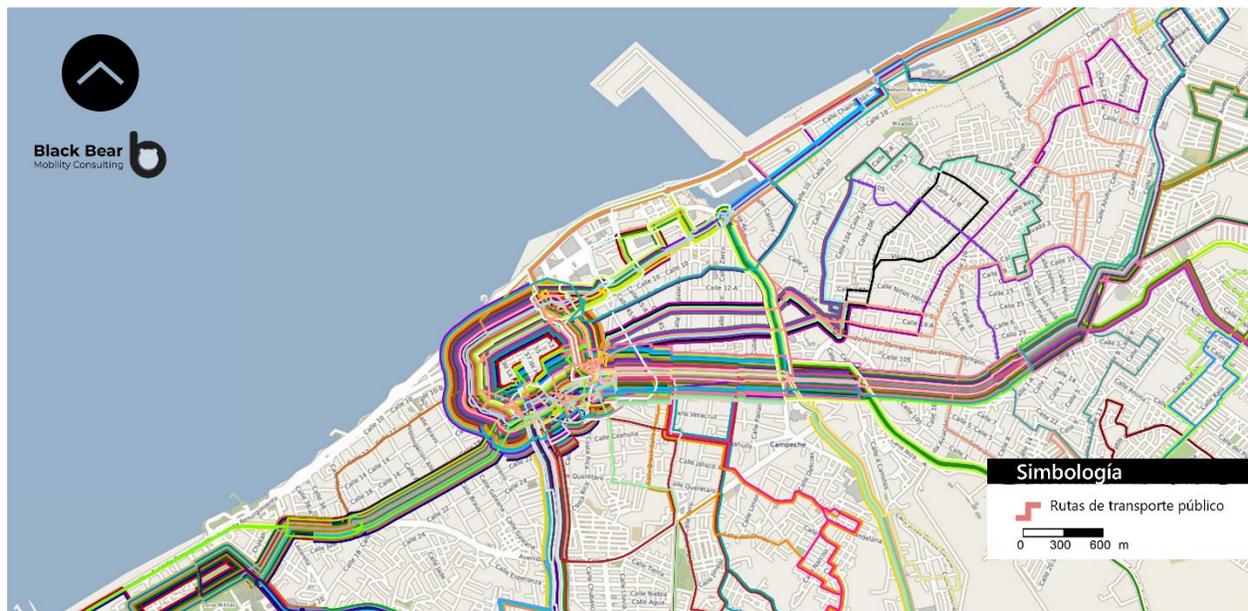
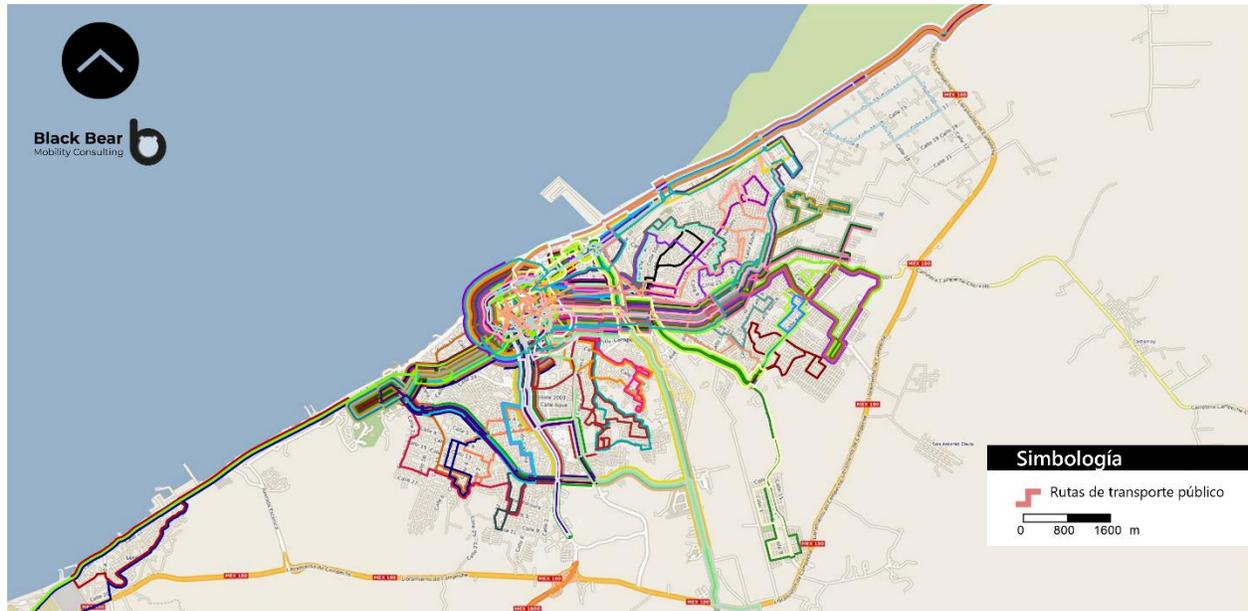


Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

Se identifican 60 rutas de transporte público en la zona de estudio y 18 empresas prestadoras del servicio. Los siguientes mapas muestra el trazo de las rutas por la zona de estudio y la confluencia de rutas en la zona central de la ciudad.



Cuadro. 12 Confluencia de rutas de transporte público



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



Cuadro. 13 Inventario de rutas de la ciudad de Campeche

Empresa	No.	Ruta	Longitud (km)	Tipo de unidad
Alianza Moderna de Campeche S.C. de R.L. (AMC)	1	Lerma-Kila-Playa Bonita	25.8	Autobús
	2	Lerma-Marañón-Kila	23.6	Autobús
	3	Avenida Central-SEP	20.4	Autobús
	4	Circuito Aviación por la Central-Centro	13.9	Autobús
	5	Hospitales	22.9	Autobús
	6	Solidaridad	9.1	Autobús
Transportes José María Morelos y Pavón S. A. de C.V.	7	San Joaquín-Malagón-Minas	14.6	Autobús
	8	Villa Cabra	10.8	Autobús
	9	Josefa Ortiz de Domínguez	6.4	Autobús
	10	Bellavista-Morelos	16.1	Autobús
	11	Bella Vista-Josefa Ortiz de Domínguez	15.5	Autobús
	12	Cumbres – Mirador	16.3	Autobús
Autobuses y Microbuses Masa S. A. de C.V.	13	Polvorín (por Paso del Águila)	12.2	Autobús
	14	Polvorín-Solidaridad Urbana (por Claudio)	11.8	Autobús
Unión de Camiones Agricultores de Chiná S.A. de C.V.	15	Chiná-Campeche	23.9	Autobús
Autobuses Urbanos y Suburbanos de Campeche S.A. de C.V. (AMMUSCAM)	16	Colonia Esperanza	12.9	Autobús
	17	Mercado-Exhacienda Kalá-Mercado	16.4	Autobús
	18	Circuito II	19.1	Autobús
	19	Colonial Campeche Por Avenida Gobernadores	19.7	Autobús
	20	Circuito I – Colonias	19.1	Autobús
Muralla de Campeche S.C. de R.L.	21	Samula por Calle Doce	11.8	Autobús
	22	San Antonio – Centro	12	Autobús
	23	Sascalum por Avenida Universidad	9.9	Autobús
	24	Circuito Colonias – Kaniste	12.6	Autobús
	25	Samula por Avenida López Mateos	13.4	Autobús
	26	Circuito Miguel Hidalgo	11.1	Autobús
	27	Sascalum	10	Autobús
Transporte Urbano y Suburbano de Campeche S.R. de C.V. (TUSUC)	28	Directo - Plan Chac – ISSSTE	22.7	Autobús
	29	Paseos De Campeche	24.4	Autobús
	30	Directo Plan Chac – Quinta Hermosa	24.7	Autobús
	31	Directo Tula IV – ISSSTE	22.8	Autobús
	32	Directo Plan Chac - Presidentes De México *No está la ruta en POE	24.8	Autobús



Empresa	No.	Ruta	Longitud (km)	Tipo de unidad
	33	Tula-Vivah	14.7	Autobús
Transportes TP	34	Campeche-Imí- Koben-Campeche	37.4	Autobús
Transportes de Los Jardines S.A. de C.V.	35	Jardines por CBTis	11.2	Autobús
	36	Jardines por Iglesia	11.3	Autobús
Sociedad Cooperativa Castamay de Transporte Urbano S.C.L. (Castamay)	37	Concordia por La Ría	21.8	Autobús
	38	Carmelo por Avenida Álvaro Obregón	16.9	Autobús
	39	Kalá	14.2	Van
	40	Siglo XXI- Ría	24.1	Autobús
	41	Kalá-Ría	22.5	Autobús
	42	Siglo XXI- R2	24.1	Autobús
Transportes Rápidos de Chiná	43	Trasporte Rápidos de Chiná	23.9	Van
Transporte Urbano y Suburbano La Nueva Manera S.A. de C.V.	44	Circuito Palma por la Fidel Velázquez	16.8	Autobús
	45	Minas	18.2	Autobús
	46	Fidel Velázquez	15.1	Autobús
Rápidos Del Sureste, San Francisco De Campeche	47	Bethania	52.9	Van
	48	Poniente-Solidaridad- Flor de Limón	9.2	Van
TUM (Unidades con vinil del Ayuntamiento de Campeche)	49	Bethania-Koben	53.3	Autobús
Colectivo San Francisco de Campeche	50	Solidaridad	9.1	Van
	51	Fidel	15.1	Van
	52	Nacozari	8.5	Van
	53	SEP	8.7	Van
	54	Lerma	22.6	Van
Frente Unido de Trabajadores al Volante San Rafael del Municipio De Hecelchakán S.L. de R.L. de C.A.	55	Hecelchakán	121.4	Van
Transportes Protur S.A. de C.V. (PT)	56	Imí	25.9	Autobús
Sociedad Cooperativa Pioneros del Camino Real	57	Hecelchakán	120.3	Van
	58	Tenabo	82.7	Van
	59	Bonfil-Campeche	131	Van
	60	Laureles- Campeche	176.7	Van
<b>Total: 18 empresas</b>	<b>60</b>	<b>Rutas</b>	<b>1,638.08</b>	

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo.



En este subapartado se determinan las empresas de transporte y concesionarios que prestan el servicio, así como las características de las rutas, recorridos, horarios de servicio, parque vehicular y el sistema de cobro actual en la zona de estudio.

De acuerdo con información del Instituto Estatal del Transporte del Estado de Campeche (IET), actualmente operan 13 empresas con un total de 56 rutas en la ciudad de Campeche.

La relación del número de unidades por ruta se muestra en la siguiente tabla:

Cuadro. 14 Relación de rutas autorizadas por el IET Campeche

Ruta	No. Unidades
<b>Empresa 1</b>	
Lerma-Kila-Playa Bonita	8
Lerma-Marañón-Kila	4
Avenida Central-SEP	10
Solidaridad Urbana-Las Flores-Linda Vista	6
Sascalum Por Avenida Miguel Hidalgo	3
Directo-Plan Chac-ISSSTE	7
Belém *No opera	2
Directo SEP	2
Paseos De Campeche	6
Laureles-Centro	2
Circuito Aviación Por La Central-Centro	8
<b>Total: 11 rutas</b>	<b>58</b>
<b>Empresa 2</b>	
San Joaquín	6
San Joaquín-Malagón-Minas	7
Villa Cabra	6
Josefa Ortiz De Domínguez	8
Bellavista-Morelos	8
<b>Total: 5 rutas</b>	<b>35</b>
*Operan con 27 unidades	
<b>Empresa 3</b>	
Polvorín (Por Paso Del Águila)	6
Polvorín-Solidaridad Urbana (Por Claudio)	5
Flor de Limón-Solidaridad Urbana (CBTis- Hospitales) *No opera	2
<b>Total: 3 rutas</b>	<b>13</b>
*Operan con 11 unidades	
<b>“Unión de Camioneros Agricultores de Chiná” S.A. De C.V.</b>	
Ruta Suburbana Uno: China-Campeche y Viceversa (Sureste)	5
Ruta Suburbana Dos: Chiná Campeche y Viceversa (Av. Central)	5
<b>Total: 2 rutas</b>	<b>10</b>
*Operan con 6 unidades	
<b>Empresa 4</b>	
Colonia Esperanza	6
Colonial Campeche-Centro-Mercado	5
Mercado-Ex Hacienda Kalá-Mercado *No opera	9



Ruta	No. Unidades
<b>Total: 3 rutas</b>	<b>20</b>
<b>Empresa 5</b>	
Samula Por Calle Doce	5
San Antonio – Centro	5
Sascalum Por Avenida Universidad	4
Circuito Sascalum (Miguel Hidalgo)	4
Kaniste	3
Circuito Colonias – Kaniste	3
Samula Por Avenida Central	3
Samula Por Avenida López Mateos	4
San Arturo	2
Directo - Plan Chac – ISSSTE	13
Paseos De Campeche	4
<b>Total: 11 rutas</b>	<b>50</b>
*Operan sólo 7 rutas y 36 unidades	
<b>Empresa 6</b>	
Directo Plan Chac – ISSSTE	13
Directo Plan Chac – Quinta Hermosa	11
Directo – Tula IV– ISSSTE	12
Directo–Plan Chac-Presidentes De México *Opera sin descripción en el POE	12
<b>Total: 4 rutas</b>	<b>48</b>
*Operan con 31 unidades	
<b>“Empresa municipal”</b>	
Campeche-Bethania-Chemblas	10
Palmas-Circuito I	8
<b>Total: 3 rutas</b>	<b>18</b>
<b>Empresa 7</b>	
Cuatro Caminos-Huanal-Universidad-ISSSTE por Avenida Luis Donaldo Colosio	4
Circuito-Centro-Mercado-Lomas-Sureste-Héroes De Nacozari-Aeropuerto-Central De Abasto-Cuatro Caminos-Huanal	4
<b>Total: 2 rutas</b>	<b>8</b>
*Concesión en proceso legal, no opera ninguna ruta (provisional cubierta por combis).	
<b>Empresa 8</b>	
Campeche-Imí- Koben-Campeche	10
<b>Total: 1 ruta</b>	<b>10</b>
*Operan con 3 unidades	
<b>Empresa 9</b>	



Ruta	No. Unidades
Mercado-Minas	6
Circuito II	19
<b>Total: 2 rutas</b>	<b>25</b>
*Operan con 20 unidades	
<b>Empresa 10</b>	
Jardines-Ampliación Cuatro Caminos	7
Jardines-Tomas Aznar	6
Jardines-Circuito CBTis	1
<b>Total: 3 rutas</b>	<b>14</b>
*Operan 2 rutas con 12 camiones	
<b>Empresa 11</b>	
Colonial Campeche Por La Ría	11
Colonial Campeche Por Avenida Gobernadores	2
Concordia Por La Ría	11
Concordia Por Avenida Gobernadores	2
Carmelo Por Avenida Álvaro Obregón	8
Siglo XXI Por La Ría	15
<b>Total: 6 rutas</b>	<b>46</b>
*Operan 5 rutas con 42 camiones	
<b>Total: 56 rutas</b>	<b>355</b>
<b>Total, operativo: 44 rutas</b>	<b>284</b>

Fuente: Instituto Estatal del Transporte de Campeche, 2023.

De acuerdo con información del IET Campeche de las 56 rutas con concesión autorizada o en proceso de autorización únicamente operan 44 con 284 unidades de las 355 unidades disponibles, es decir, actualmente opera el 80% del parque vehicular en la ciudad.

Cuadro. 15 Estimación del parque vehicular

<b>Empresa</b>	<b>No. Unidades</b>
Alianza Moderna de Campeche S.C. de R.L.	26
Autobuses Urbanos y Suburbanos De Campeche S.A. de C.V.	11
Autobuses y Microbuses Masa S. A de C.V.	21
Colectivo San Francisco de Campeche	32
Frente Unido de Trabajadores al Volante San Rafael del Municipio de Hecelchakán S.L. de R.L. de C.A.	24
Muralla de Campeche S.C. de R.L.	41
Rápidos del Sureste, San Francisco de Campeche	5
Sociedad Cooperativa Castamay de Transporte Urbano S.C.L.	43
Sociedad Cooperativa Pioneros del Camino Real	53
Transportes de Los Jardines S.A. de C.V.	9
Transporte Urbano y Suburbano La Nueva Manera S.A. de C.V.	22
Transportes José María Morelos y Pavón S.A. de C.V.	59
Transportes Protur S.A. de C.V.	4
Transportes Rápidos de Chiná	13
Transportes TP	5
TUM (Unidades con vinil del Ayuntamiento de Campeche)	6
Unión de Camiones Agricultores de Chiná S.A. de C.V.	6
<b>Total General</b>	<b>380</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

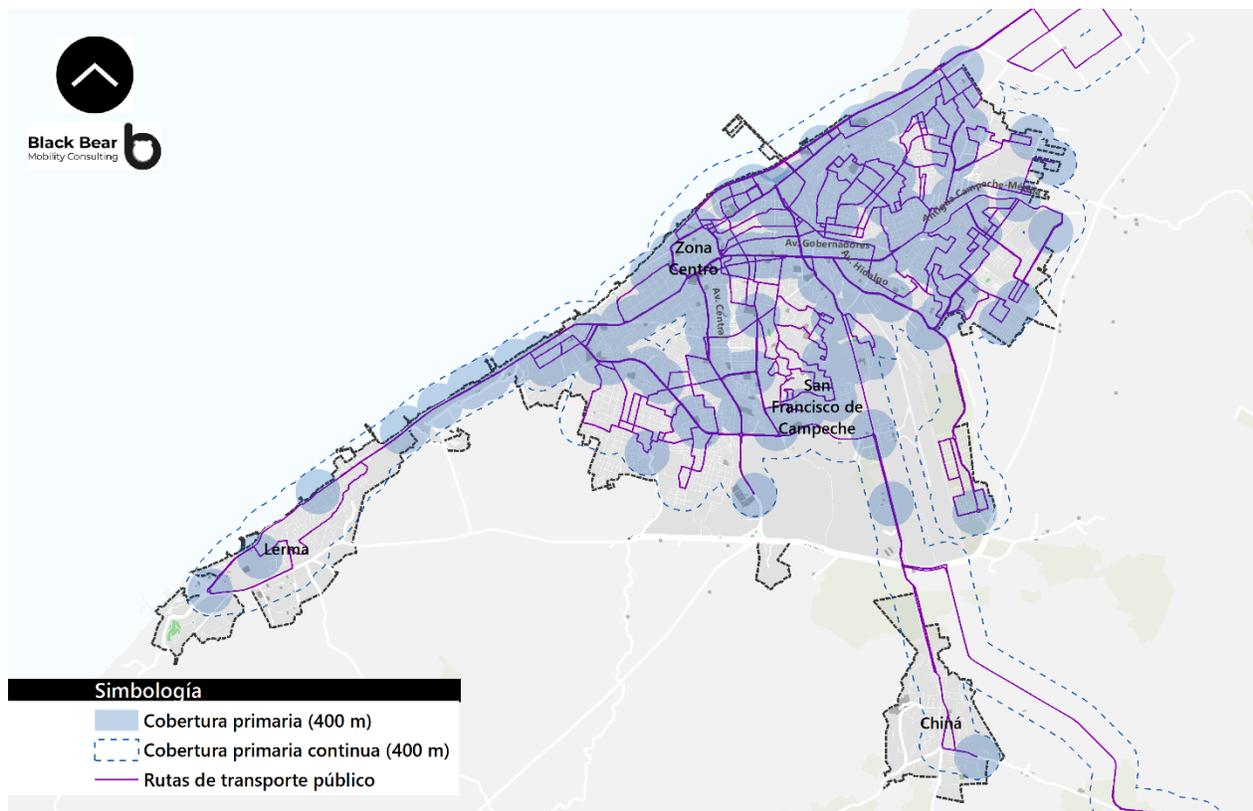
#### b.4 Cobertura del área de servicio

Una vez identificadas las rutas de transporte público como parte de la oferta, se analizó la extensión de la red dentro del área en la que se presta el servicio.

Generalmente, se considera como cobertura del área de servicio la distancia que puede ser recorrida en cinco minutos ( $\pm 400$  m) desde cualquier parada de transporte público o, en caso, de que no se cuenten con paradas preestablecidas se emplea el concepto de banda de cobertura continua. El área de cobertura secundaria se define como todos los puntos que se encuentran entre cinco y diez minutos (400-800 m) y representa una menor captación de usuarios potenciales.

La cobertura de área se presenta en el siguiente mapa. En términos de superficie, la cobertura primaria continua del servicio en las localidades de San Francisco de Campeche, Chiná y Lerma es igual a 0.82, es decir, que el 82% del área urbana cuenta con cobertura del servicio de transporte público, Mientras que en términos poblacionales el 99% de la población tiene acceso a una ruta de transporte público.

Figura. 22 Cobertura del área de servicio



Fuente: Elaboración propia

### c) Análisis de la demanda en situación actual

La demanda a continuación, es la estimada para cada ruta en situación actual considerando un promedio de 27.85 km recorridos por cada ruta haciendo un total de 1,643.3 km recorridos diariamente en total para el sistema, se presentada de igual manera la velocidad promedio de la ruta y en promedio del sistema de 15.2 km/h. La demanda atendida es de 142,841 personas al día.



Cuadro. 16 Demanda en Situación Actual

No	Ruta	Longitud (km)	Pasajeros-km	Demanda/día
1	R001_Lerma-Kila-Playa Bonita	25.988	19,696.58	4,240
2	R002_Lerma-Marañón-Kila	23.818	24,736.35	4,892
3	R003_Av. Central-SEP	20.234	23,156.55	5,369
4	R011_AviaciónXcentral-Centro	14.021	1,320.28	394
5	R017_PolvorínXPaso Águila	12.261	13,773.71	3,978
6	R013_San Joaquín-Malagón-Minas	14.708	16,221.54	2,765
7	R014_Villa Cabras	10.907	5,570.72	1,501
8	R015_Josefa Ortiz de Domínguez	15.728	252.07	70
9	R016_Bellavista-Morelos	16.397	13,496.01	3,994
10	R018_PolvorínXAmpliación Claudio	11.844	7,646.34	2,219
11	R020_Campeche-China	23.909	1,402.70	466
12	R022_Colonia Esperanza	12.851	6,295.79	1,394
13	R024_Mercado-ExHacienda-Kala	15.878	8,977.74	1,699
14	R025_SamulaXCalle Doce	11.865	8,350.08	3,238
15	R026_San Antonio-Centro	12.155	2,060.46	651
16	R027_SASCALUMAv. Universidad	10.171	713.53	249
17	R030_Colonias-Kaniste	12.697	675.68	153
18	R032_SamulaXLópez Mateos	13.379	2,215.68	717
19	R034_Plan Chac-ISSSTE	22.688	10,838.28	2,738
20	R035_Paseos de Campeche	24.643	141.98	33
21	R037_Plan Chac-Presidentes de México	24.643	15,883.89	3,644
22	R038_Tula IV-ISSSTE	22.688	12,321.57	3,098
23	R039_Plan Chac-Presidentes de México	24.643	9,732.88	2,277
24	R044_Campeche-IMI-Kobe	36.737	242.03	50
25	R046_Circuito II	19.047	10,841.24	2,008
26	R049_JardinesXCBTIS	11.309	727.17	271
27	R051_Colonial Campeche X Gobernadores	19.736	22,110.48	3,906
28	R052_ConcordiaXLa Ría	21.750	10,868.41	3,205
29	R054_CarmeloXObregón	16.936	2,555.27	760
30	R056_China	23.624	53,981.35	14,081
31	R057_PalmaXFidel Velázquez	16.993	26,294.30	6,672
32	R058_Miguel Hidalgo	11.074	11,895.09	2,884
33	R059_SASCALUM	10.103	2,244.05	787
34	R061_Bethania	52.965	343.56	23
35	R062_JardinesXIglesia	11.304	2,446.11	894
36	R063_Bethania-Khoben	52.834	8,134.75	471
37	R064_Bellavista-Josefa Ortiz de Domínguez	15.665	4,781.79	1,354
38	R065_Kala	14.203	20,844.19	4,105
39	R066_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	9.244	282.66	95
40	R067_SXXI	24.117	35,572.08	5,590
41	R069_Solidaridad	9.050	532.74	181
42	R070_Fidel	15.212	67,408.40	11,597
43	R071_Hecelchakan	121.623	61,029.39	1,089
44	R072_Kala-Ría	22.770	19,805.89	5,153
45	R073_Tula-Vivah	14.573	5,888.95	1,472

No	Ruta	Longitud (km)	Pasajeros-km	Demanda/día
46	R074_Colonias	19.032	8,736.22	1,677
47	R075_Hospitales	22.564	33,360.76	7,819
48	R076_Nacozari	8.849	324.75	125
49	R077_SEP	9.166	1,208.95	400
50	R078_Lerma	22.499	35,816.58	4,283
51	R080_SXXI	24.158	33,222.19	5,301
52	R081_IMI	26.021	1,402.78	307
53	R082_Hecelchakan	120.705	50,820.67	851
54	R083_Tenabo	82.072	73,820.25	1,830
55	R084_Bonfil	130.434	-	-
56	R085_Laureles	177.379	-	-
57	R100_Minias	18.216	3,406.03	747
58	R200_Cumbres-Mirador	16.560	1,019.07	292
59	R223_Fidel Velázquez	16.664	9,715.15	2,782

Fuente: Elaboración propia

### c.1 Caracterización de la demanda

En este apartado se muestra un análisis de la información de la demanda de transporte público de pasajeros y su relación con la oferta para conocer las características y necesidades de la población de la región. Considerando los siguientes estudios y encuestas:

- Encuesta origen-destino (OD)
- Encuesta de preferencias declaradas (PD)
- Estudio de frecuencia de paso y ocupación visual (FOV)
- Estudio de ascenso y descenso de pasajeros.

Estos estudios tienen la finalidad de:

- Identificar las zonas atractoras y generadoras de viajes, así como los patrones de movilidad;
- Identificar la posibilidad de cambio a nuevas alternativas de movilidad;
- Conocer los puntos con mayor concentración de ascenso y descenso de pasajeros, y
- Conocer los parámetros de operación de las rutas de transporte público.

Como parte de la caracterización de la demanda de transporte público de pasajeros se debe partir de la identificación y el análisis de las necesidades de desplazamiento de las personas usuarias de transporte público a través de la aplicación de encuestas origen-destino (OD) a bordo de las unidades.



Este estudio tiene como objetivo dar a conocer el número y las características de los viajes de las personas usuarias en los sistemas de transporte público, tales como origen y destino, distancias y tiempo de recorrido, transbordos y algunos parámetros sobre las características socioeconómicas de las personas usuarias.

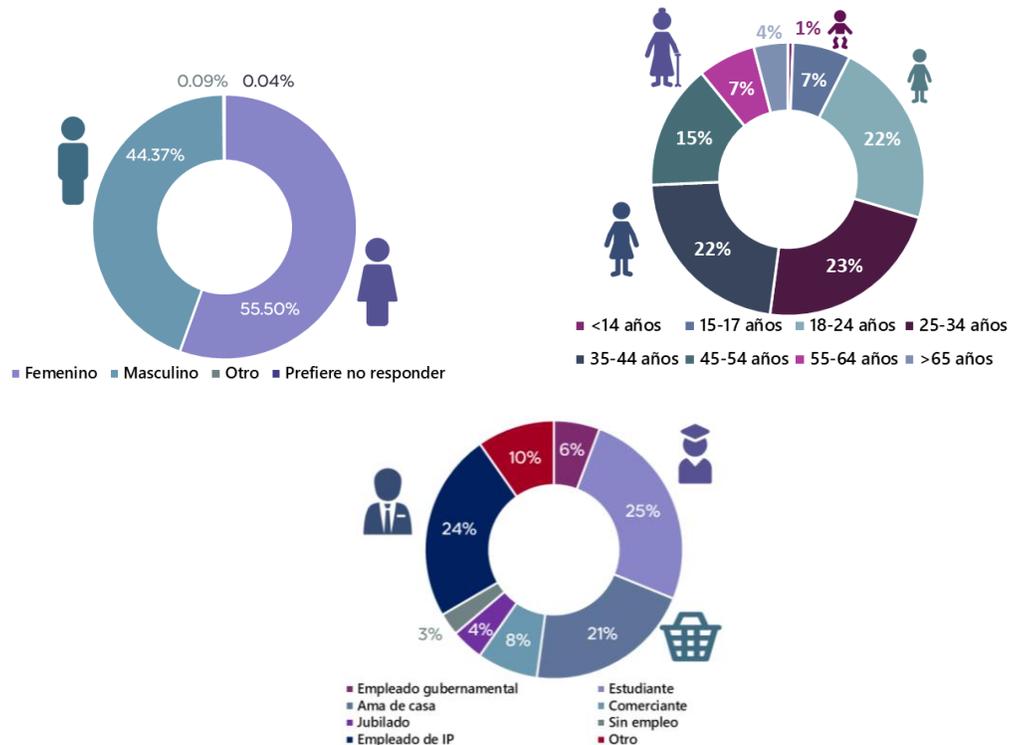
En el estudio se realizaron nueve mil noventa y seis (9,096) encuestas en un horario de 7:00 a 19:00 horas de lunes a viernes (entre semana). Dichas encuestas se realizaron mediante la aplicación directa de entrevista a las personas usuarias de transporte público a bordo de las unidades. Se recopiló y analizó información referente al sitio de origen, hora de inicio de viaje, motivo, destino, frecuencia de viaje, modos de transporte utilizados, monto destinado a la realización del viaje, tiempo de recorrido, entre otros aspectos.

De manera complementaria, se realizaron encuestas de opinión como parte de las encuestas OD, con la finalidad de caracterizar el sistema actual de transporte público de pasajeros desde los puntos de vista de confiabilidad, tiempo de viaje, accesibilidad, comodidad, percepción de seguridad, conveniencia y costos.

Los resultados de la encuesta OD se muestran a continuación:



Figura. 23 Características de las personas usuarias

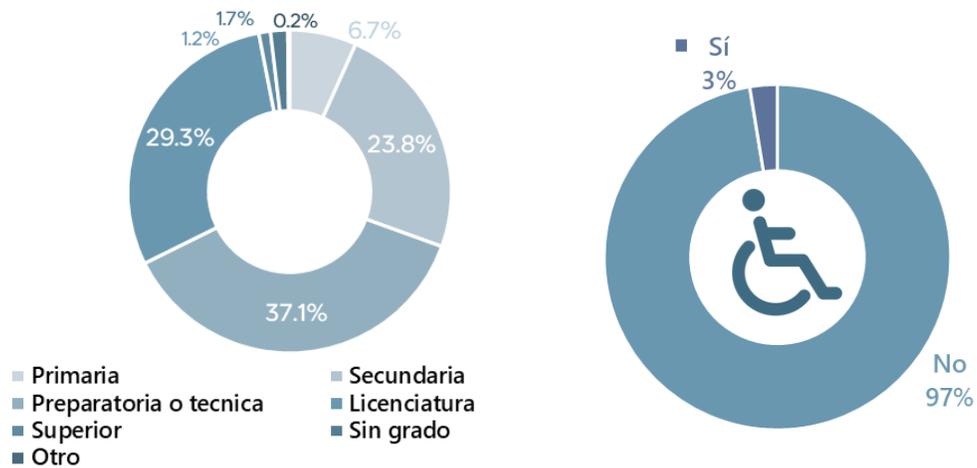


Las personas usuarias son mayoritariamente del género femenino en una relación de 55.5% mujeres y 44.37% hombres.

El mayor grupo etario usuario de transporte público corresponde a las y los adultos jóvenes de 25 a 34 años con el 22.5%; seguido por las y los adultos de 35 a 44 años y las y los jóvenes de 18 a 24 años con el 22% cada uno. 1 de cada 4 personas usuarias son estudiantes, el 24% son empleadas de IP y el 21% son amas de casa.



Figura. 24 Nivel educativo y discapacidad

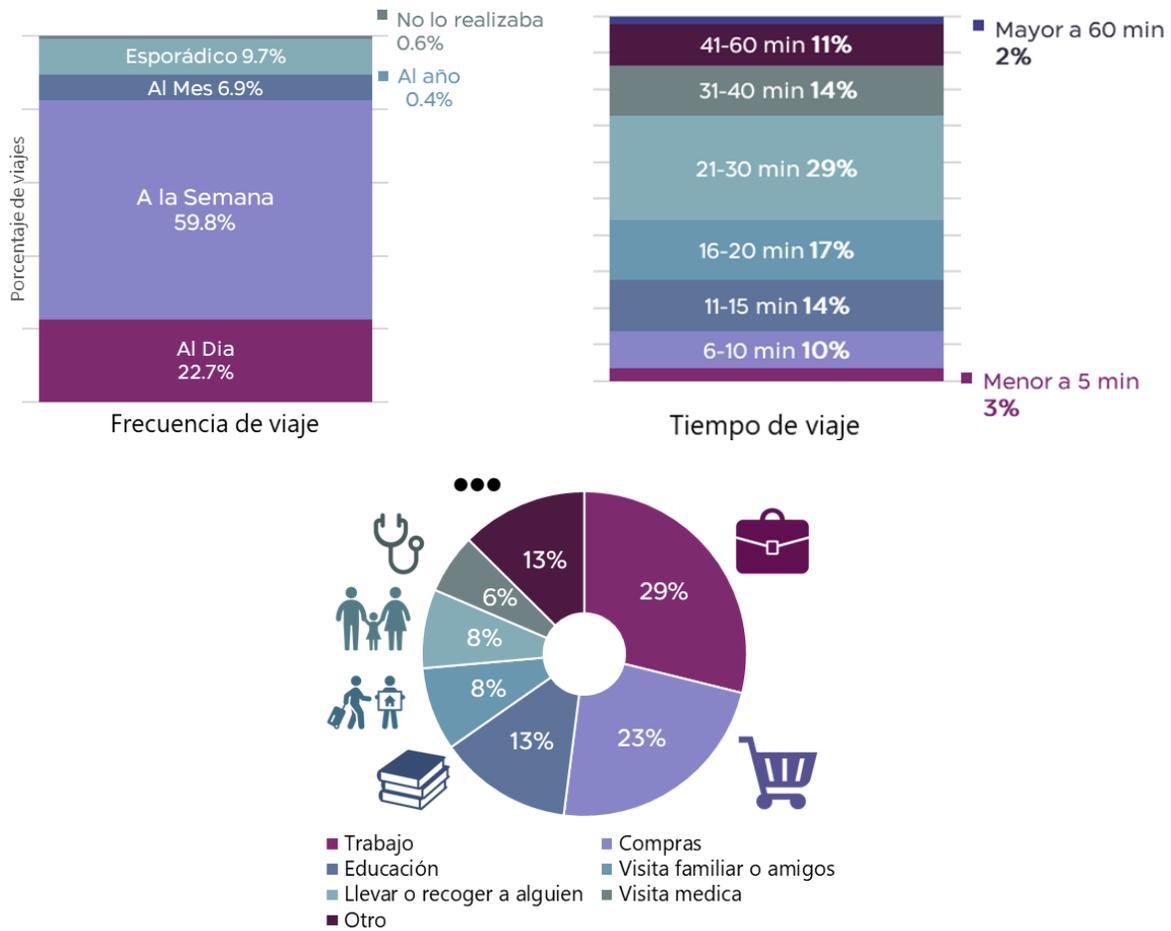


En cuanto al nivel de escolaridad, el 37.1% de las personas usuarias cuentan con educación preparatoria o técnica; el 29.3%, con educación superior, y el 23.8%, con educación secundaria. El 3% de las personas usuarias cuentan con discapacidad de algún tipo o considera que necesita condiciones especiales para el uso del transporte público.

La mitad de las personas que posee alguna discapacidad corresponde al tipo visual; el 23%, a discapacidad auditiva, y el 20% presenta limitaciones en las capacidades motrices.



Figura. 25 Características de los viajes



Además de obtener información sobre las características de las personas usuarias, se obtuvieron datos acerca de los viajes que realizan como la frecuencia, el motivo, el modo de transporte utilizado, entre otros.

Cerca del 60% de las personas usuarias realizan un viaje con una frecuencia semanal, mientras que el 22.7% lo realiza de manera diaria.

El 29% de las personas usuarias realizan su viaje de 21 a 30 min; el 17%, de 16 a 20 min.

El principal motivo de viaje es por trabajo, con el 29%; seguido de compras con el 23% y educación con el 13%. Destaca también que los motivos de visita familiar o llevar o recoger a alguien cuentan el 8% cada uno.

- El principal origen de los viajes es el Mercado Principal “Pedro Sainz de Baranda” en el Barrio de Santa Ana con casi el 20% de los viajes; seguido por la zona centro en el sector San Juan con el 2.9%; el Parque Alameda/Paradero Mercado con el 2.7%, y Lerma Centro con el 2.4%.

**Cuadro. 17 Principales orígenes de viaje**

<b>Zona de origen</b>	<b>%</b>
Mercado Principal "Pedro Sainz de Baranda"	19.1%
Centro (Sector San Juan)	2.9%
Parque Alameda/Paradero Mercado	2.7%
Lerma Centro	2.4%
Centro (Sector Malecón)	1.9%

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

- El principal destino de los viajes es, igualmente, el Mercado Principal “Pedro Sainz de Baranda” con el 16.5%; seguido por la zona centro, sectores Malecón y San Juan con el 3.1% y el 3.0%, respectivamente; el Barrio de San José con el 2.4%, debido a que en esta zona se encuentra el Hospital General de Zona número 1 del IMSS, y Lerma Centro con el 2.3%.

**Cuadro. 18 Principales destinos de viaje**

<b>Zona de origen</b>	<b>%</b>
Mercado Principal "Pedro Sainz de Baranda"	16.5%
Centro (Sector Malecón)	3.1%
Centro (Sector San Juan)	3.0%
Barrio de San José (IMSS HGZ1)	2.4%
Lerma Centro	2.3%

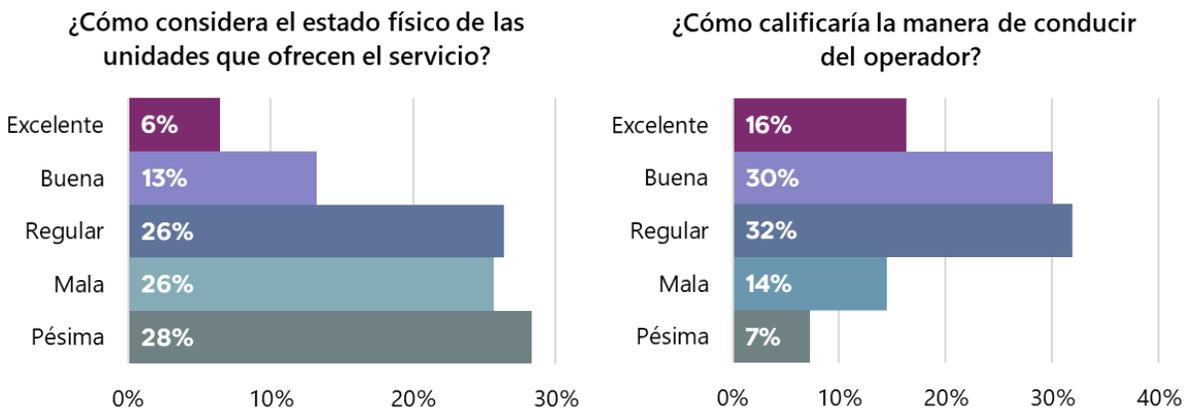
Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

Además de obtener información para la caracterización de las personas usuarias y de los viajes, a través de la encuesta OD se aplicó una encuesta de opinión del servicio para recabar datos sobre la percepción de las personas usuarias acerca de la prestación del servicio, seguridad, comodidad y posibles mejoras. Los resultados se muestran a continuación:

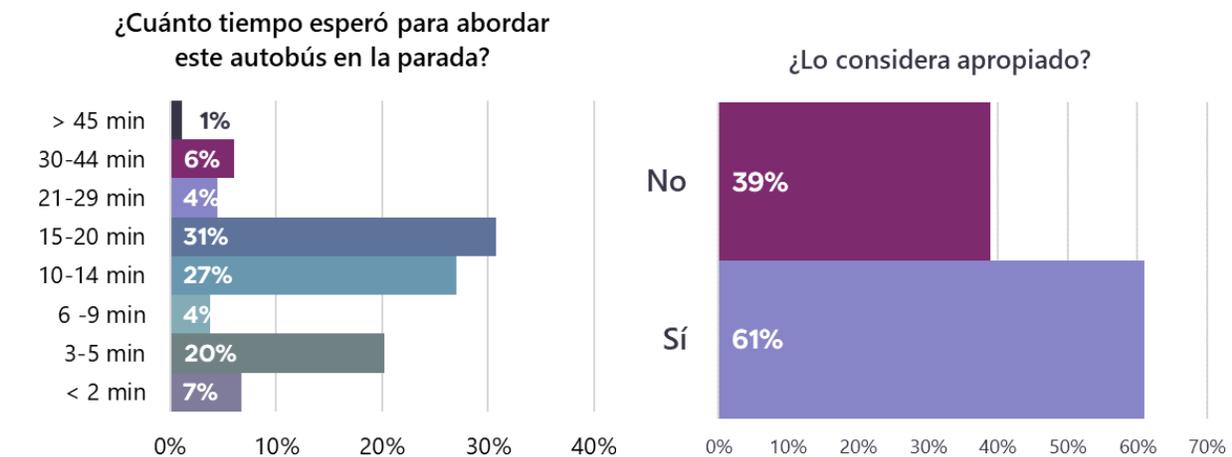


El 21% de las personas usuarias considera que la manera de conducir del operador es mala o pésima; el 32%, regular; el 30%, buena, y el 16%, excelente.

El 54% de las personas usuarias considera que el estado físico de las unidades que ofrecen el servicio se encuentra en malas y pésimas condiciones y el 26%, considera que el estado físico es regular, mientras que el 19% considera que el estado es bueno o excelente.



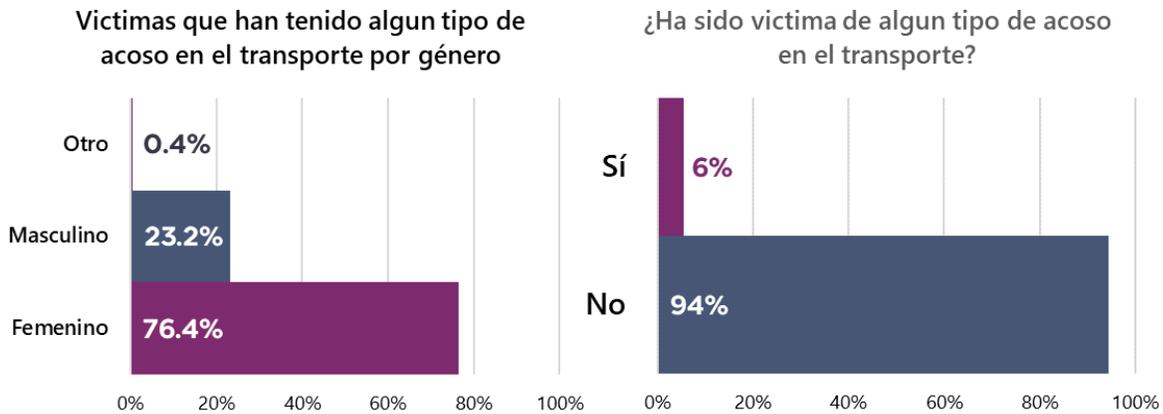
El 31% de las personas usuarias espera de 15 a 20 minutos para abordar la unidad de transporte; el 27% espera el de 10 a 14 minutos; el 20%, de 3 a 5 minutos, y el 7%, menos de dos minutos. El 61% considera que el tiempo de espera es apropiado y el 39% restante, que no es apropiado.





En cuanto a seguridad, el 6% de las personas encuestadas declararon haber sido víctimas de algún tipo de acoso en la unidad de transporte público.

- El 76.4% de las personas que han sido víctimas de acoso en el transporte público son de género femenino. De las cuales el 41% declaró que el tipo de abuso fue físico y el 50%, verbal.



Asimismo, el 57.8% de las víctimas sufrieron el abuso a bordo de la unidad; el 14.2%, en espera del autobús y otro 14.2% a bordo de la unidad, durante o después del trayecto y en espera del autobús. Por otro lado, el 13.8% lo sufrió durante o después del trayecto.

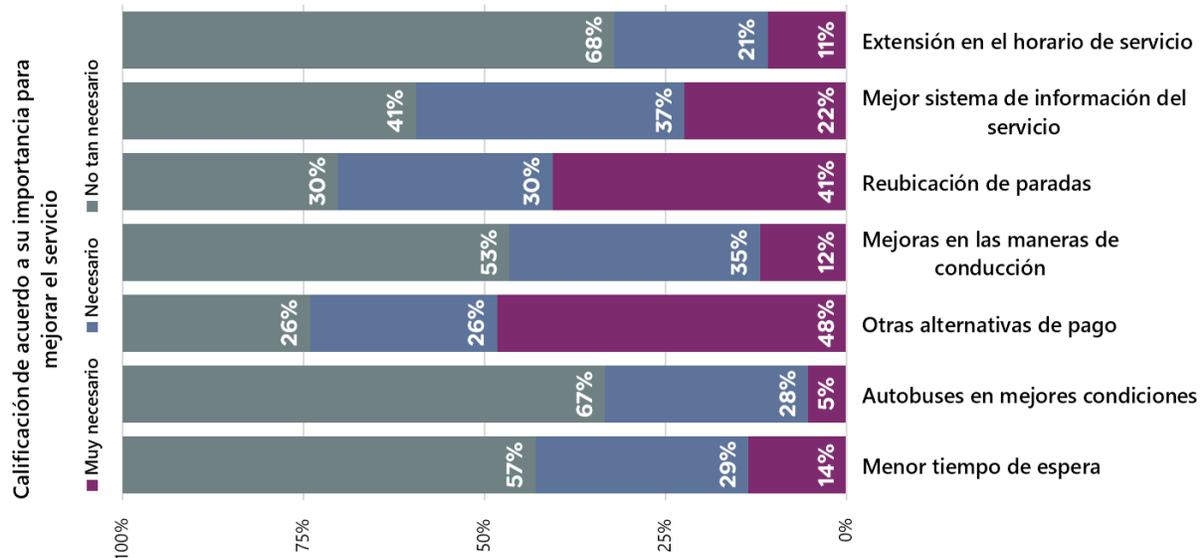
Además, la encuesta de opinión incluyó un apartado de las características que las personas usuarias consideran importantes para la mejora del servicio. Las variables consideradas son: menor tiempo de espera, autobuses en mejores condiciones, otras alternativas de pago, mejoras en las maneras de conducción, reubicación de paradas, mejor sistema de información del servicio y extensión en el horario de servicio.

Las personas usuarias consideran como muy necesario (1) mejorar las alternativas de pago, (2) reubicar las paradas y (3) mejorar el sistema de información del servicio.

Consideran como no tan necesario (1) extender el horario de servicio, (2) autobuses en mejores condiciones y (3) menor tiempo de espera.



Figura. 26 Encuesta de opinión – Mejoramiento del servicio



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

La información de la encuesta de PD sirve para la construcción del modelo de elección discreta Logit (MNL), con el cual, se calculó los coeficientes de tiempo y costo del viaje que define el valor subjetivo del tiempo (VOT) de viaje de las personas usuarias.

Con la estimación del VOT se definió los segmentos de la demanda y la elaboración del modelo de captación del tránsito vehicular del proyecto. En la siguiente figura se muestra la metodología.

Se realizó un análisis estadístico de la encuesta para estimar el tamaño de la muestra y codificar la información para realizar segmentos de datos donde el **VOT** fuera significativo de acuerdo con los índices coeficiente de correlación y t-student que validan el modelo.

El método utilizado para estimar el modelo Logit fue el de Máxima Verosimilitud que sirve para estimar los coeficientes de tiempo ( $\alpha$ ) y costo ( $\beta$ ).

La función de verosimilitud indica la probabilidad de que una muestra observada dependa de los posibles valores de los parámetros. Por lo tanto, cuando se maximiza la función de verosimilitud se determina los parámetros que tienen mayor probabilidad de producir los datos observados.

Desde un punto de vista estadístico, el método produce estimaciones más precisas.

El coeficiente de tiempo es  $\alpha$  y  $\beta$  es el coeficiente de costo de viaje. Y la relación de ambos parámetros define el valor del tiempo (\$/min).

El valor subjetivo del tiempo de las personas usuarias mide la disponibilidad de pago por ahorrar tiempo de viaje, las unidades son \$/minutos.

La teoría del valor del tiempo de viaje tiene como supuesto que cada individuo asigna sus recursos con el fin de maximizar su satisfacción personal o utilidad, de acuerdo con la asignación del tiempo que dedica para realizar diferentes actividades socioeconómicas que puedan ser intercambiables en un momento dado, lo que le transfiere un valor monetario, es decir, un individuo estaría dispuesto a aumentar sus horas de trabajo reduciendo sus horas de ocio a cambio de un cierto salario.

La utilidad es un concepto teórico que asocia un índice al nivel de satisfacción relativo correspondiente a consumir un bien en particular, por unidad de tiempo.

La aplicación de la encuesta se realizó a personas usuarias de automóviles, taxis y transporte público. El total de la muestra fueron 716 encuestas, distribuidas en 20.8% automóviles, 19.6% taxis y 59.6% transporte público.

Cuadro. 19 Total de encuestas PD

Vehículo	Encuestas	%
Automóvil	149	20.8%
Taxi	140	19.6%
Transporte público	427	59.6%
<b>Total</b>	<b>716</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

Cada encuesta tiene 9 respuestas (9 escenarios hipotéticos), por lo tanto, el total de muestra obtenida fue de 6,444 pseudousuarios. En la siguiente tabla se muestra el total de la muestra.

Cuadro. 20 Total de encuestas PD con pseudousuarios

Vehículo	Encuestas	% Encuestas
Automóvil	1,341	187.3%
Taxi	1,260	176.0%
Transporte Público	3,843	536.7%
<b>Total</b>	<b>6,444</b>	<b>900%</b>

Fuente: Elaborado con información de campo.

### Motivo del viaje

El 46.2% de los viajes se realizan por regreso al hogar, 16.8% por trabajo, 15.5% por compras y 21.5% por otros. En las siguientes tabla y figura se muestra el motivo del viaje.

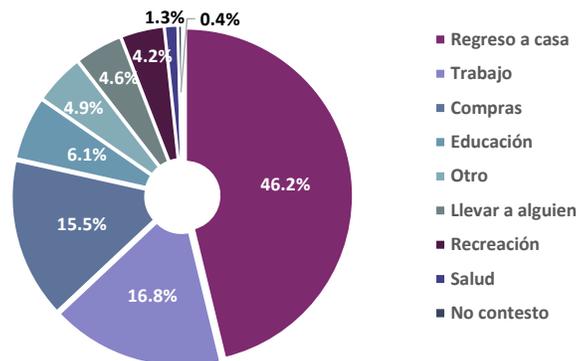
Cuadro. 21 Motivo del viaje (PD)

Motivo	Viajes	% Viajes
Regreso a casa	331	46.2%
Trabajo	120	16.8%
Compras	111	15.5%
Educación	44	6.1%
Otro	35	4.9%
Llevar a alguien	33	4.6%
Recreación	30	4.2%
Salud	9	1.3%
No contesto	3	0.4%
<b>Total</b>	<b>716</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaborado con información de campo.

Menos del 1% de los encuestados no contestó la pregunta, por lo que no afecta la segmentación de la demanda.

Cuadro. 22 Motivo del viaje (PD)



Fuente: Elaborado con información de campo.



### Frecuencia del viaje

El 14.1% de los viajes se realizan a diario, 77% semanalmente, 4.3% mensualmente y 4.6% de forma irregular.

En las siguientes tabla y figura se muestra la frecuencia del viaje.

Cuadro. 23 Frecuencia del viaje (PD)

Frecuencia	Viajes	%
Diario	101	14.1%
Semana	551	77.0%
Mes	31	4.3%
Año	1	0.1%
Esporádico	26	3.6%
No contesto	6	0.8%
<b>Total</b>	<b>716</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Elaborado con información de campo.

### Costo del viaje

El 94.7% de los viajes costo menos o igual a \$7.0 pesos (MXN), 4.6 % entre \$7.01 y \$20.0 pesos (MXN) y

0.7% más de \$20 pesos (MXN). En las siguientes tabla y figura se muestra el costo del viaje.

Cuadro. 24 Costo del viaje (PD)

Costo viaje (\$ MXN)	Viajes	%
<= \$ 7.0 MXN	678	94.7%
\$7.01 a \$ 20.0 MXN	33	4.6%
\$20.1 a \$ 50.0 MXN	4	0.6%
> \$50.00 MXN	1	0.1%
<b>Total</b>	<b>716</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaborado con información de campo.

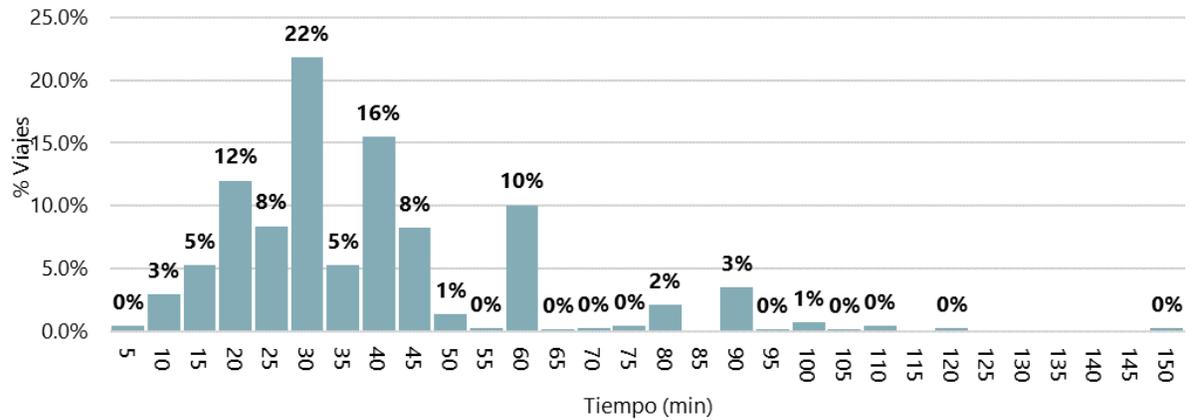
### Tiempo del viaje

El 91.6% de los viajes se realiza en un tiempo menor a 1 hora y 50.8% en menos o igual a 30 minutos.

Agrupando los viajes en segmentos de tiempo. El 8.7% de los viajes se realizan en un tiempo menor o igual a 15 minutos, 42.2% entre 16 a 30 minutos, 29.1% entre 31 a 45 minutos y 20.1% mayor a 45 minutos.



Figura. 27 Tiempo del viaje (PD)



Fuente: Elaborado con información de campo.

### Ocupación

El 46% de los encuestados tiene trabajo, 2% sin empleo, 24% son estudiantes, 16% ama de casa, 5% comerciante, 3% jubilado y 4% otro o no contesto. Por otro lado, el porcentaje de desempleados se mostró bajo, un 2% de los encuestados, como se muestra en el cuadro y figura:

Cuadro. 25 Ocupación de las personas usuarias (PD)

Ocupación	Personas usuarias	%
Trabajador	331	46%
Estudiante	172	24%
Ama de casa	118	16%
Comerciante	33	5%
Jubilado	19	3%
Sin empleo	13	2%
No contesto	20	3%
Otro	10	1%

Fuente: Elaborado con información de campo.



Se realizaron preguntas sobre la situación actual de su movilidad y del servicio de transporte público como: modo preferido para realizar su viaje, disposición de pago por nuevo servicio de transporte público, accesibilidad y principales problemas del transporte público.

### Modo preferido

El 57% de las personas usuarias para realizar su viaje prefieren el transporte público, 20% auto particular, 16% taxi y 8% otro modo. En las siguientes tabla y figura se muestra el modo preferido.

Cuadro. 26 Modo preferido por la persona usuaria (PD)

Modo preferido	Personas usuarias	%
Auto	141	20%
Transporte Público	407	57%
Taxi	114	16%
Caminata	8	1%
Bicicleta	1	0%
Otro	2	0%
Motocicleta	15	2%
UBER	1	0%
No contestó	27	4%

Fuente: Elaborado con información de campo.

### Estado del servicio de transporte público actual

El 87% de las personas usuarias considera que el servicio actual de transporte público es de malo a regular, 12% lo considera buen servicio. En las siguientes tabla y figura se muestran los resultados de la opinión de las personas usuarias del servicio de transporte público actual.

Cuadro. 27 Estado del servicio del transporte público (PD)

Estado del nivel de servicio	Personas usuarias	%
Bueno	85	12%
Regular	332	46%
Malo	293	41%
No contesto	6	1%

Fuente: Elaborado con información de campo.

Sólo el 1% de las personas usuarias no contestó la pregunta, por lo que no afecta la segmentación de la demanda considerando el nivel de servicio actual del transporte público.

### Respuestas a un nuevo sistema de transporte público

A la persona usuaria se le preguntó si considera un nuevo sistema de transporte público al actual. El 65% contestó que “Sí”, 34% no considera un nuevo sistema y 1% no contestó.

Uno de los principales factores para considerar un nuevo sistema de transporte público es la mejora del servicio (nuevos vehículos, mobiliario, señalización, actitud del conductor), representa 48% de las respuestas de las personas usuarias. En las siguientes tabla y figura se muestra los principales factores para tener un nuevo sistema de transporte público.

Cuadro. 28 Principales factores de cambio del sistema de transporte público actual (PD)

Factores	Personas usuarias	%
Comodidad	18	3%
Mejora del servicio	342	48%
Ahorro de tiempo de viaje	58	8%
Mala atención del conductor	11	2%
Mejor tarifa	7	1%
Mayor Seguridad	4	1%
No se requiere	49	7%
No Contesto	227	32%

Fuente: Elaborado con información de campo.

Con respecto al ahorro de tiempo de viaje, a las personas usuarias se les preguntó la disponibilidad de pagar por ahorro de 5 minutos de tiempo de viaje. El 23% de dijeron no pagar por un nuevo sistema de transporte público, 66% igual o menos de \$5.0 pesos (MXN). En las siguientes tabla y figura se muestran los resultados.

Cuadro. 29 Disponibilidad de pago por ahorro de 5 minutos de tiempo de viaje (PD)

Pago por ahorro de 5 minutos de tiempo de viaje	Personas usuarias	%
\$0.0 MXN	162	23%
<= \$5.0 MXN	474	66%
\$ 5.01 a \$12.00 MXN	63	9%
> \$12.00 MXN	17	2%

Fuente: Elaborado con información de campo.



## c.2 Origen y destino del viaje

El nivel de desagregación del área de estudio se hizo hasta el nivel de colonia, principalmente del municipio de Campeche.

Los principales orígenes (colonias) del viaje captado con la encuesta se muestran en las siguientes cuadro y figura. Los 20 principales destinos del viaje representan el 67% de los viajes. El principal destino del viaje es la colonia Minas. En las siguientes tabla y figura se muestra los principales destinos del viaje.

Cuadro. 30 Principales orígenes del viaje (PD)

No	Colonia Origen	Viajes	%	% Acumulado
1	Santa Ana	351	49.3%	49.3%
2	San Francisco de Campeche Centro	96	13.5%	62.8%
3	Bellavista	12	1.7%	64.5%
4	Jardines	12	1.7%	66.2%
5	Samula	12	1.7%	67.8%
6	Fidel Velázquez	11	1.5%	69.4%
7	Lerma	11	1.5%	70.9%
8	Sascalum	11	1.5%	72.5%
9	San Román	10	1.4%	73.9%
10	Buenavista	8	1.1%	75.0%
11	Guadalupe	8	1.1%	76.1%
12	Ciudad Concordia	7	1.0%	77.1%
13	Exhacienda Kalá	7	1.0%	78.1%
14	Fraccionara 2000	6	0.8%	78.9%
15	Minas	6	0.8%	79.8%
16	Ampliación Esperanza	5	0.7%	80.5%
17	Bosques de Campeche	5	0.7%	81.2%
18	Miguel Hidalgo	5	0.7%	81.9%
19	San Joaquín	5	0.7%	82.6%
20	San José	5	0.7%	83.3%

Fuente: Elaborado con información de campo.



Cuadro. 31 Principales destino del viaje (PD)

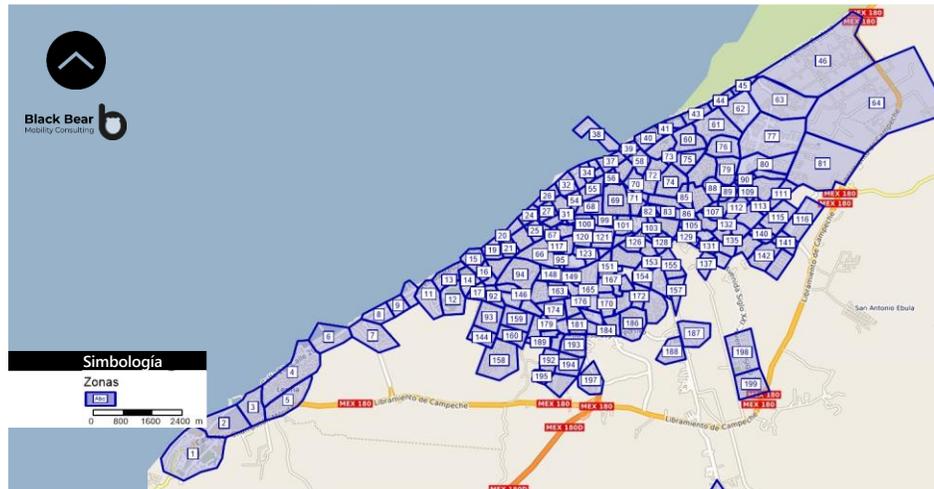
No	Colonia Origen	Viajes	%	% Acumulado
1	Minas	56	7.9%	7.9%
2	Santa Ana	45	6.3%	14.2%
3	Siglo XXI	31	4.4%	18.5%
4	Fidel Velázquez	30	4.2%	22.8%
5	Jardines	28	3.9%	26.7%
6	Ciudad Concordia	27	3.8%	30.5%
7	Sascalum	27	3.8%	34.3%
8	Miguel Hidalgo	26	3.7%	37.9%
9	Lerma	25	3.5%	41.4%
10	Bellavista	23	3.2%	44.7%
11	Kalá	20	2.8%	47.5%
12	El Carmelo	18	2.5%	50.0%
13	Samula	18	2.5%	52.5%
14	San Francisco de Campeche Centro	18	2.5%	55.1%
15	Santa Lucia	16	2.2%	57.3%
16	Esperanza	15	2.1%	59.4%
17	San Rafael	15	2.1%	61.5%
18	El Polvorín	14	2.0%	63.5%
19	Ampliación Esperanza	12	1.7%	65.2%
20	Exhacienda Kalá	11	1.5%	66.7%

Fuente: Elaborado con información de campo

Con la finalidad de representar, especialmente, los lugares donde comienzan y terminan los diferentes viajes realizados por los usuarios de transporte público, toda el área de estudio, considerada en el modelo, fue seccionada, o dividida en un total de 207 zonas, mismas que pueden representar desde una manzana, colonia, o conjunto de alguna de éstas. Las siguientes figuras muestran la zonificación considerada.



Figura. 28 Zonificación de la ciudad de Campeche



Fuente: Elaborado con información de campo

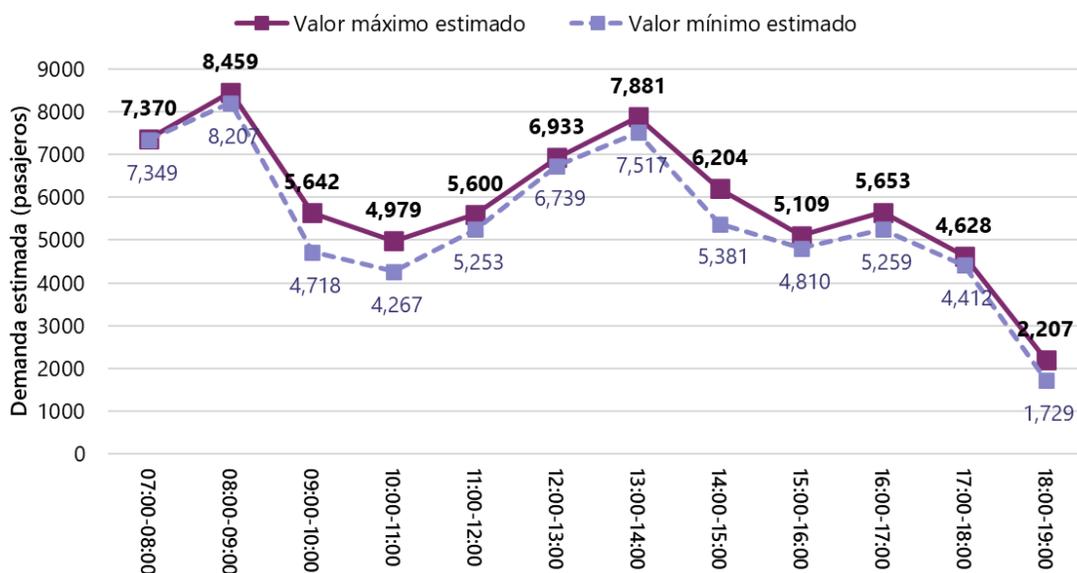
De las 29 rutas analizadas en el estudio de ascenso y descenso se realizó una estimación de la demanda por hora en un periodo de 7:00 a 19:00 h de un día entre semana. Debido a variaciones en los valores capturados en el estudio de ascenso y descenso de pasajeros, se obtuvieron valores estimados dentro de un rango para ciertas rutas. Como resultado se obtuvo que estas 29 rutas atienden a una demanda de entre 65,643 y 70,649 personas usuarias.

**Cuadro. 32 Demanda estimada por ruta (pasajeros)**

Ruta	Periodo											
	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
01 Lerma-Kila-Playa Bonita	174	112	41	88-133	89	137	137	192	65	124	53-105	66
02 Lerma-Marañón-Kila	159	152	113	68	94	117	129-192	81-122	123	114	153	56
03 Av. Central-SEP	813	836	507	196-392	696	371	1206	128-360	689	360-465	414	247
11 Circuito Aviación por Av. Central-Centro	95	143	89	35-60	53	80	111	125	144	0	0	0
13 San Joaquín-Malagón-Minas	378	224-322	288	170-255	112	276	283	257-385	192	197-286	165-220	70
14 Villa Cabras (Circuito)	264	232	58-77	94	136	66	250	149	79-118	139	126	32-48
15 Josefa Ortiz de Domínguez (Circuito)	364	105	100	264	0	274	141	41-82	108	65	134	50
16 Bella Vista-Morelos	218	186	223	30	216	174	302	295	408	120-178	165	184
17 Polvorín por Paso Águila	178	104-200	253	101-152	117-175	273	255-383	150-300	192	165	149-198	138-275
18 Polvorín por Ampliación Claudio	151	254	105-158	81-118	103-137	113-151	223	142	55	206	216	0
20_Ruta Suburbana Uno Campeche-Chiná	20	270	71-138	48	90	48	99	174	0	0	88	24
22 Col. Esperanza (Circuito)	115	92	59-79	126	60-120	137-203	66	59-80	160	132	64	0
24 Mercado-Exhacienda Kalá-Mercado	400	363	255-383	160-270	330	168	492	156	179-357	208	145	72
25 Samula por Calle Doce	303	149	141	143	200-266	149-192	194	25-0	223	170	234	95
39 Directo Plan Chac-Presidentes de México	517	455	268-402	324	374	770	290	429	357	506	401	270
49 Jardines por CBTis	45	2-0	0	0	0	38	2-0	0	0	0	0	0
51 Colonial Campeche por Av. Gobernadores	136	656	311-621	435	820	231	574	322	389	276	119	0
52 Concordia por La Ría	515	420	186-279	252	306	334	693	222	190	211	233	201-384
54 Carmelo por Av. Álvaro Obregón	60	61	65	41-57	50-67	75	117	47-63	42	74	77-103	38-60
57 Circuito Palma por Fidel Velázquez	345	256	179	87-174	324	640	56	238	304	112-217	342	0
62 Jardines por Iglesia	62	92	78	78	63	111	192	110	94	122	59	54
65 Kalá Circuito	88	98-131	66	63	74-111	41-61	89-118	51-102	150	63-83	12-24	0
67 Siglo XXI-R1 Circuito	210	255	131	156	99	155	242	147	105	150	129	114-216
69 Solidaridad Circuito	92	110-137	69-84	98	61-83	57-70	58-83	108	107	73-88	41-61	20-36
70 Fidel Circuito	135	142	121	37-91	152	112	122	65-110	123	138	126	0
72 Kalá-Ría Circuito	225	448	105-180	210	102-153	364	433	247-371	159-238	309	158	0
73 Tula-Vivah	1140	1798	759	767	360	1088	364-485	1232	0	1014	507	0
76 Nacozeni Circuito	27-45	32	10-15	11-17	26	7-18	25	20	32	0	0	0
80 Siglo XXI-R2 Circuito	123	160	72	104	148	336	372	168	144	213	104	0
<b>Total</b>	<b>7352-7370</b>	<b>8207-8459</b>	<b>4723-5642</b>	<b>4267-4979</b>	<b>5255-5600</b>	<b>6742-6933</b>	<b>7517-7881</b>	<b>5380-6204</b>	<b>4813-5109</b>	<b>5261-5653</b>	<b>4414-4628</b>	<b>1731-2207</b>

Fuente: Elaboración propia

Figura. 29 Estimación de demanda total por las 29 rutas analizadas de 7:00-19:00 h (pasajeros)



Fuente: Elaboración propia

Con base en los datos anteriormente presentados, la mayor demanda se presenta en el periodo de 8:00-9:00 h con una estimación máxima de casi 8.500 pasajeros, el segundo periodo con mayor demanda es de 13:00 a 14:00 h con una estimación máxima de 7,881 pasajeros.

En el primer periodo (8:00-9:00 h) las rutas con una mayor demanda son:

- 73 Tula-Vivah (Circuito) con una demanda estimada de 1,798 personas usuarias.
- 03 Av. Central-SEP con una demanda estimada de 836 personas usuarias.
- 51 Colonial Campeche por Av. Gobernadores con una demanda estimada de 656 personas usuarias.
- 39 Directo Plan Chac-Presidentes de México con una demanda estimada de 455 personas usuarias.
- 72 Kalá-Ría (Circuito) con una demanda estimada de 448 personas usuarias.
- 52 Concordia por La Ría con una demanda estimada de 420 personas usuarias.

El número de viajes que se generan en las diferentes zonas de la ciudad depende de la ubicación geográfica en donde se lleven a cabo las diferentes actividades de la población como trabajo, estudio, atención médica, abasto, etc. Así mismo, influye también la estructura urbana de la ciudad conformada por los

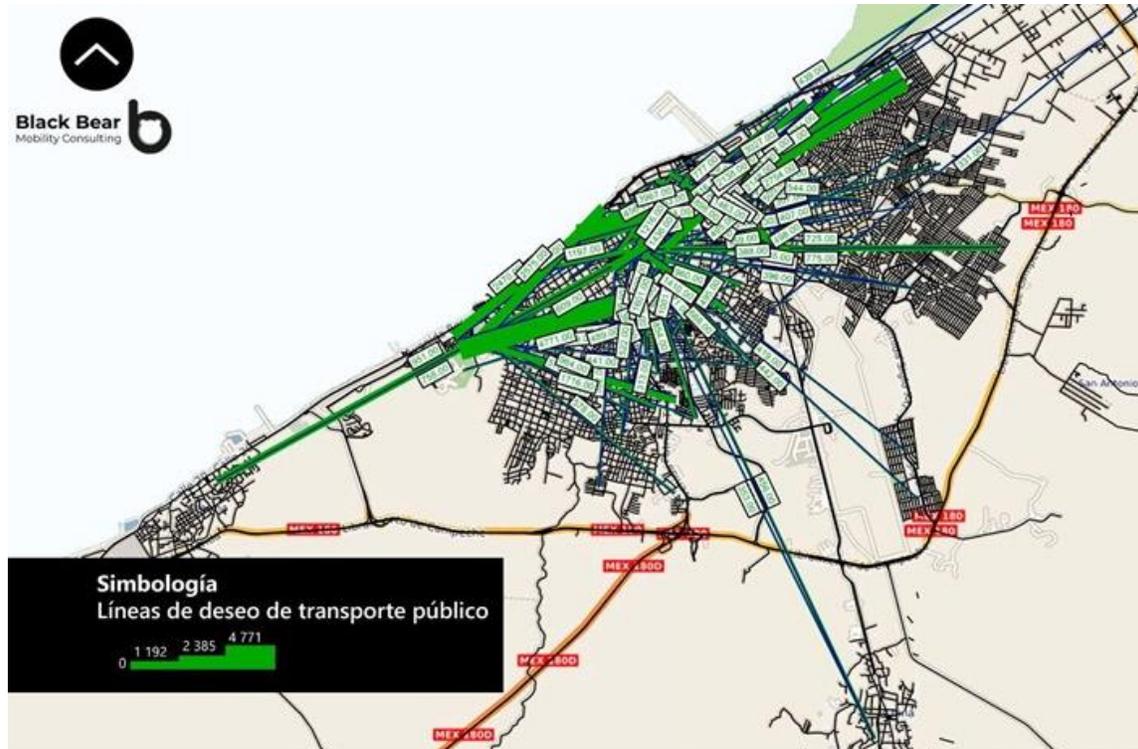


centros y subcentros de actividades, corredores de actividad económica, las vialidades y el uso de suelo. A partir de la encuesta OD se identificaron los diferentes patrones de viaje, particularmente las líneas de deseo y la magnitud de los viajes entre cada para origen-destino. Para el caso de San Francisco de Campeche los datos obtenidos indican que las personas usuarias de transporte público tienen desplazamientos cotidianos desde y hacia el centro de la ciudad.

Las líneas de deseo son las corrientes de viajes que responden a las intenciones de desplazamiento realizadas en línea recta entre el lugar de origen y el destino. El análisis de estos patrones es fundamental para la planeación y modernización de la red de transporte público, con la finalidad de que los corredores de transporte sean congruentes con las líneas de deseo existentes. A continuación, se muestran las principales líneas de deseo de pasajeros de transporte público. Dichas líneas representan la magnitud de viajes que inician y terminan en alguna de las 207 zonas en las que se dividió la ciudad de Campeche, incluyendo municipios aledaños.



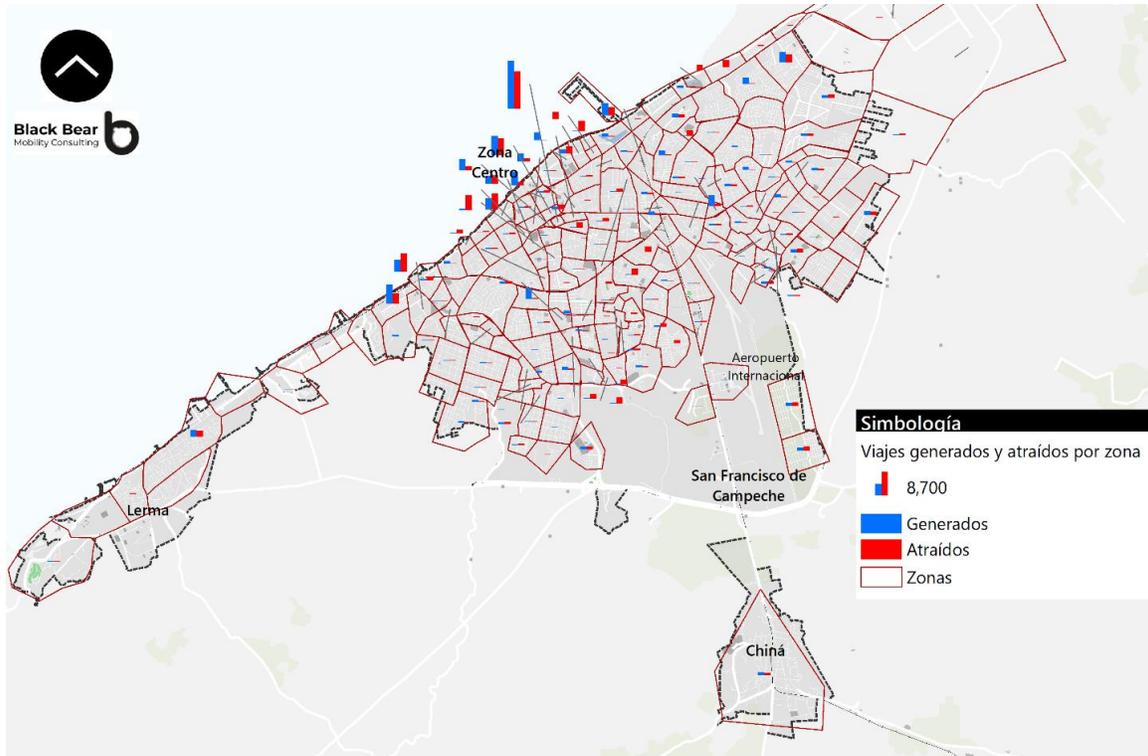
Figura. 30 Líneas de deseo de transporte público



Fuente: Elaboración propia



Figura. 31 Principales zonas generadoras y atractoras de viajes



Fuente: Elaboración propia

En el mapa anterior se observa que las principales zonas generadoras y atractoras de viajes se encuentran en la zona centro de la ciudad. La zona que más genera y atrae viajes corresponde al Paradero del Mercado principal y el Parque Alameda, debido a que en este punto confluyen 54 de las 59 rutas existentes.

Los principales pares origen-destino se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro. 33 Principales pares origen-destino

Origen	Destino	Número de viajes	Porcentaje
Colonia Héroes de Chapultepec	Colonia Santa Ana	4771	3.48%
Colonia Santa Lucía	Colonia San Román	3967	2.90%
Colonia Fidel Velázquez	Centro (Sector San Juan)	3027	2.21%
Centro (Sector San Juan)	Colonia Fidel Velázquez	2754	2.01%
Malecón Zona Hotelera	Campus UACAM	2575	1.88%

Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de transporte.



### c.3 Calibración y asignación de viajes

El modelo de situación actual se calibró en función del volumen de pasajeros observados en las diferentes estaciones de FOV, a partir de cuyos estudios se estimó, de igual manera, la frecuencia de paso y tipografía de las unidades de transporte público.

Finalmente, a partir del estudio de ascensos y descensos, se estimó el tiempo de recorrido en cada una de las rutas de transporte. Todos los insumos mencionados fueron incorporados al modelo de transporte, con la finalidad de representar en éste las condiciones observadas en la zona de estudio. En el caso de los volúmenes de pasajeros, mediante el indicador GEH, se determina el nivel de ajuste entre los volúmenes observados (C) y los representados por el modelo (M).

Mientras más cercanos sean los valores mencionados, el valor del estadístico será menor. De manera general, se considera que un modelo representa adecuadamente los volúmenes de pasajeros cuando en al menos el 85 % de los puntos de calibración, se obtiene un valor de GEH menor a 5.



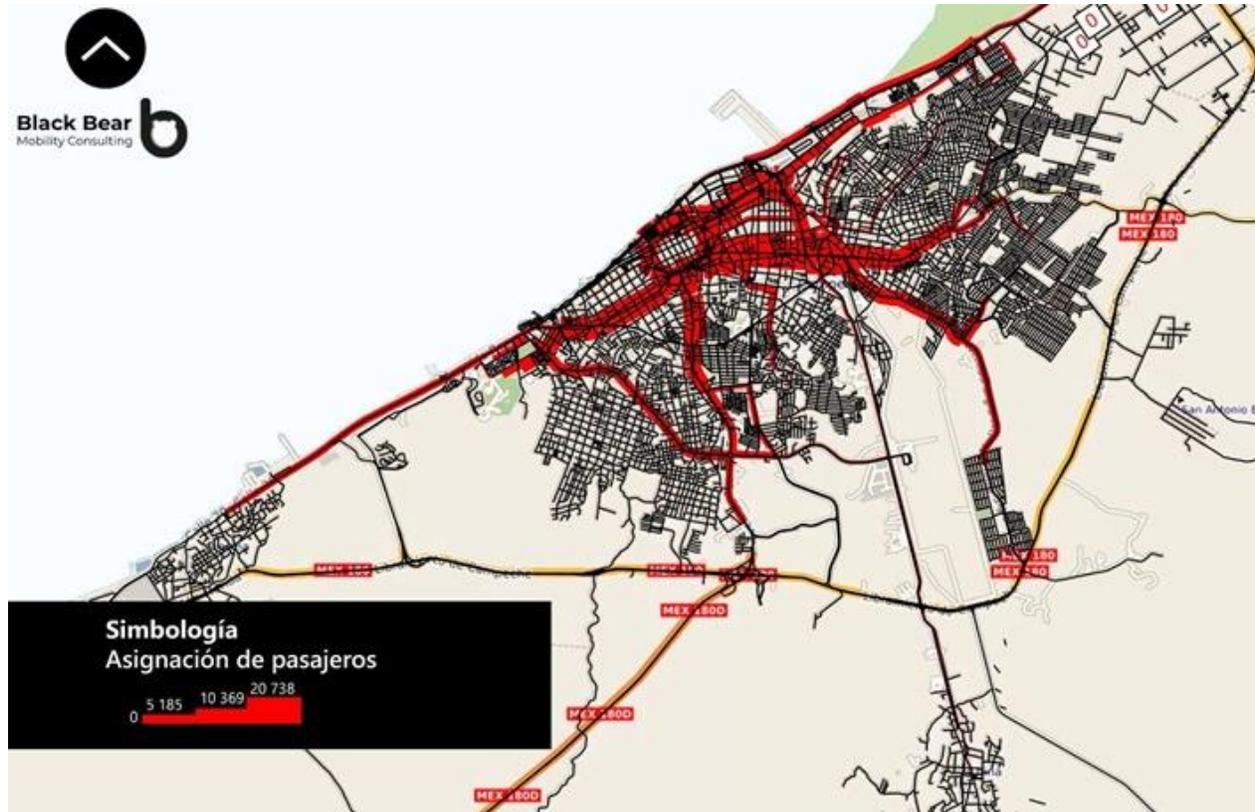
Cuadro. 34 Indicador GEH en la calibración del modelo

Estación	Sentido	Pasajeros		GEH
		Observados	Asignados	
1	13	9,188	9,589	4.138531521
1	31	6,023	6,170	1.882682326
2	24	9,966	10,083	1.168569378
2	42	10,611	10,627	0.155266646
3	13	5,740	5,829	1.170191917
3	31	11,437	11,417	0.187095733
4	24	12,403	12,922	4.61219466
4	42	20,172	20,463	2.041539818
5	13	7,353	7,298	0.64260493
5	31	11,668	11,975	2.823592907
6	24	10,722	11,023	2.886700899
6	42	8,899	9,136	2.495774083
7	13	6,723	6,782	0.717992182
7	31	6,401	6,486	1.058907463
8	13	2,165	2,169	0.085927175
8	31	116	125	0.819877534
9	13	5,358	5,390	0.436516985
9	31	5,246	5,241	0.069049314
10	13	1,562	1,618	1.404395615
10	31	1,890	1,974	1.911066172
11	13	7,056	7,113	0.677205152
11	31	8,171	8,217	0.50817097
12	13	2,010	2,037	0.600222346
12	31	2,195	2,195	0
13	13	6,884	6,962	0.93744854
13	31	7,499	7,563	0.737485779
14	24	14,475	14,492	0.141257709
14	42	6,568	6,791	2.728556091
15	24	2,928	2,923	0.092442132
15	42	1,322	1,335	0.356666708
16	24	3,112	3,100	0.215318091
16	42	3,169	3,226	1.008020998
<b>Promedio</b>				<b>1.209727243</b>
<b>&lt;= 5</b>				<b>100.0%</b>
<b>&lt;= 10</b>				<b>100.0%</b>
<b>&gt; 10</b>				<b>0.0%</b>

Fuente: Elaboración propia



Figura. 32 Asignación de pasajeros en el modelo



Fuente: Elaboración propia

#### c.4 Pronóstico de crecimiento

El crecimiento demográfico y la expansión de la ciudad, principalmente hacia el oriente y sur de la ciudad con la construcción de fraccionamientos, ha generado que más viajes y cada vez más largos para que los habitantes puedan cubrir sus necesidades. Aunado a lo anterior, la falta de planeación, organización y coordinación en el transporte público ha provocado una serie de problemáticas que enfrentan tanto las personas usuarias como los operadores de la red de transporte público de pasajeros. Entre estos problemas destaca la sobreoferta de servicio y de unidades de transporte, altos costos de operación, bajos indicadores de desempeño en algunas rutas, irregularidad en el servicio y sobreposición de rutas, principalmente en la zona centro de la ciudad aumentando el congestionamiento vial.

Estas problemáticas desencadenan una serie de efectos negativos que deterioran el servicio de transporte público e incentivan el uso del automóvil.

Ante el escenario actual, se prevé la inauguración en diciembre del 2023 de uno de los proyectos regionales promovidos por el Gobierno de México, el **Tren Maya**, éste es un proyecto de infraestructura ferroviaria promovido por Fonatur Tren Maya en la Región Sur-Sureste del país. El proyecto consiste en la construcción de infraestructura ferroviaria de carga y pasajeros para la interconexión de las principales ciudades y zonas turísticas de la Península de Yucatán.

El Tren Maya contará con una estación en la ciudad de Campeche, si bien, no se ha publicado de manera oficial la ubicación de ésta, se considera que se emplazará en las inmediaciones del Periférico Pablo García y Montilla al suroriente de la ciudad.

La puesta en marcha de este proyecto significará una nueva oferta de servicios de transporte de pasajeros y de carga para eficientar el traslado de pasajeros entre las principales ciudades de la península a nivel regional, mientras que a nivel local tendrá un impacto en el aumento de la afluencia de turistas y de la población que se desplaza por trabajo, educación u otras actividades.

Para la ciudad de San Francisco de Campeche esto representa una oportunidad para reordenar la red de transporte público de pasajeros para mejorar estos servicios y aprovechar la demanda generada por el Tren Maya.

Si bien, este proyecto representa una oportunidad de desarrollo, también significa un reto para **mejorar y modernizar** el servicio deficiente, las mermas económicas y el deterioro generalizado en las rutas e infraestructura de transporte público.

Para la estimación de crecimiento de demanda de pasajeros del sistema de transporte público, en la ciudad de Campeche, se consideró el crecimiento poblacional de los tres municipios que son parte de la red de transporte actual, es decir, Campeche, Hecelchakán y Tenabo, se emplearon fuentes oficiales de información en cuanto a las proyecciones demográficas.

En primer lugar, se presenta la proyección de crecimiento poblacional, realizada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), de los tres municipios referidos en la siguiente tabla:



Cuadro. 35 Proyecciones de población en los municipios de estudio

Año	Municipio			Total
	Campeche	Hecelchakán	Tenabo	
2023	333,316	36,282	12,497	382,095
2024	338,522	36,810	12,681	388,013
2025	343,715	37,329	12,860	393,904
2026	348,860	37,847	13,035	399,742
2027	353,977	38,363	13,220	405,560
2028	359,074	38,878	13,391	411,343
2029	364,128	39,393	13,569	417,090
2030	369,181	39,901	13,744	422,826

Fuente: CONAPO.

Debido a que la estimación presentada sólo considera hasta el año 2030, se recurrió a información, igualmente proporcionada por el CONAPO, referente a la estimación de población hasta el año 2050 a nivel estatal, tal como se muestra en la siguiente tabla:



Cuadro. 36 Proyección de población del estado de Campeche

<b>Año</b>	<b>Estado de Campeche</b>
2023	1,049,244
2024	1,065,071
2025	1,080,694
2026	1,096,099
2027	1,111,303
2028	1,126,314
2029	1,141,119
2030	1,155,724
2031	1,170,128
2032	1,184,334
2033	1,198,333
2034	1,212,114
2035	1,225,690
2036	1,239,026
2037	1,252,115
2038	1,264,968
2039	1,277,570
2040	1,289,907
2041	1,301,981
2042	1,313,775
2043	1,325,280
2044	1,336,482
2045	1,347,380
2046	1,357,976
2047	1,368,266
2048	1,378,232
2049	1,387,883
2050	1,397,202

Fuente: CONAPO.

A partir de la información anterior, se determinó la proporción de crecimiento poblacional estimado, entre 2023 y 2030, de los municipios Campeche, Hecelchakán y Tenabo, en conjunto, con respecto al crecimiento poblacional estimado del estado de Campeche, en el periodo referido, como se muestra a continuación.



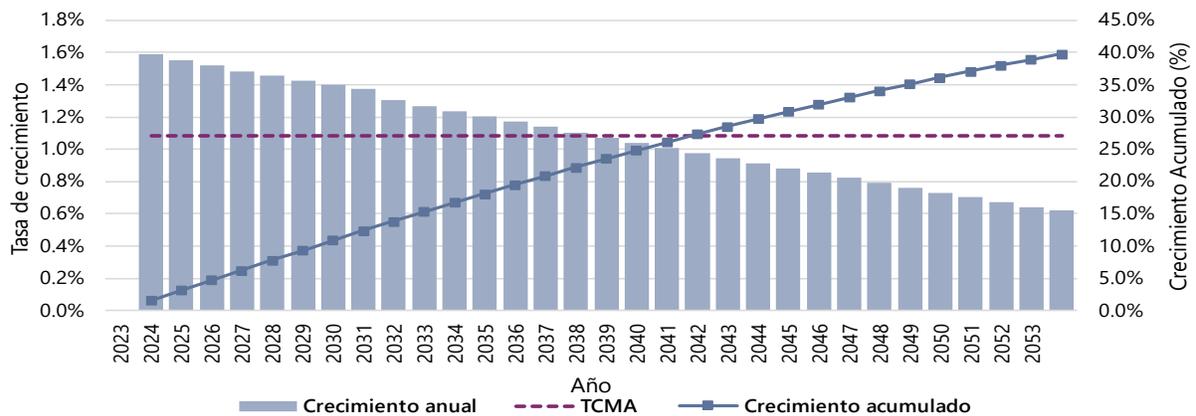
Cuadro. 37 Proporción de crecimiento poblacional estimado para Campeche y los municipios de estudio

Año	Tasa de crecimiento		Municipios de estudio/
	Municipios de estudio	Estatal	Estatal
2023	1.59%	1.55%	1.0249
2024	1.55%	1.51%	1.0268
2025	1.52%	1.47%	1.0350
2026	1.48%	1.43%	1.0397
2027	1.46%	1.39%	1.0493
2028	1.43%	1.35%	1.0557
2029	1.40%	1.31%	1.0629
2030	1.38%	1.28%	1.0745

Fuente: Elaboración propia con base en información del CONAPO.

El promedio de dicha proporción es de 1.0461, mismo que fue considerado como factor de ajuste aplicable a las tasas de crecimiento estatal, para así estimar la correspondiente a la región compuesta por los tres municipios en estudio. Finalmente, la estimación de crecimiento para los años 2051, 2052 y 2053 se obtuvo a partir de una interpolación cúbica, tomando la información de crecimiento, tanto histórico como estimado, entre 2016 y 2050. La tasa de crecimiento media anual (TCMA), en el periodo 2022-2053, es de **1.09 %**.

Figura. 33 Estimación de crecimiento



Fuente: Elaboración propia con base en información del CONAPO.



Como conclusión, se estima que el SIT Campeche, así como el sistema de rutas locales, suburbanas y regionales, presente un crecimiento de demanda, en promedio, del 1.09 % anual, en un horizonte de 30 años. De manera particular, el crecimiento anual estimado durante el periodo referido irá disminuyendo, pasando de un 1.55 % en el año 2024, hasta llegar a 0.62 %, en el año 2053.

#### d) Análisis de interacción de la oferta- demanda en situación actual

A partir del levantamiento de información sobre la tipología vehicular, las frecuencias de paso, el tiempo de ciclo y la regularidad del servicio, permite establecer la carga de pasajeros y de unidades de transporte público en puntos determinados de la red en periodos de tiempo establecidos. Con esta herramienta se determina el tiempo transcurrido entre el paso de dos unidades de transporte público consecutivos de diferentes rutas y que utilizan las mismas vías de análisis.

Asimismo, con la información generada a partir de este estudio es posible contar o estimar el número de pasajeros que hacen uso del servicio por periodos específicos de tiempo, con lo cual se construyeron gráficos de variación horario de la demanda (número de pasajeros) y también de la oferta (número de unidades).

La toma de información para determinar la frecuencia de paso y la ocupación visual de las unidades de transporte público se realizó en dieciséis (16) estaciones distribuidas a lo largo de las principales vialidades de la zona de estudio, la observación se realizó en un horario continuo de 7:00 a 19:00 horas para días entre semana.



Cuadro. 38 Ubicación de las estaciones FOV

Estación	Ubicación
FOV 1	Cto. Baluartes y Calle 16
FOV 2	Av. López Mateos y Calle Pedro Moreno
FOV 3	Av. Central y Calle Puebla
FOV 4	Av. Gobernadores y Calle Brasil
FOV 5	Cto. Baluartes y Av. Gobernadores
FOV 6	Av. Gobernadores y Calles 110 y 112
FOV 7	Av. Hidalgo y Calle 105-D
FOV 8	Av. Héroe de Nacozari y Av. Aviación
FOV 9	Av. Agustín Melgar 425
FOV 10	Av. Lázaro Cárdenas y Calle Violetas
FOV 11	Av. Francisco I. Madero y Calle Zarco
FOV 12	Calle 5 y Calle 104-B
FOV 13	Av. Patricio Trueba de Regil y Calle Pedro Moreno
FOV 14	Av. 16 de Septiembre y Calle 61
FOV 15	Carretera Costera del Golfo y Av. Prol. Benito Juárez
FOV 16	Carretera Costera del Golfo y Calle 7

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

Figura. 34 Ubicación de las estaciones de estudio de frecuencia y ocupación visual (FOV)



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



La estación FOV 4 ubicada en Av. Gobernadores y Calle Brasil muestra la mayor frecuencia de todas las estaciones, con un promedio de 70 unidades por hora, en sentido de Oeste a Este, y en el periodo de 8:00 a 9:00 am la frecuencia se eleva a 89 unidades por hora, lo anterior debido a que varias rutas que circulan entre el centro y las zonas habitacionales del Este convergen en la Av. Gobernadores. En segundo y tercer lugar con el mayor promedio se encuentran las estaciones FOV 1, sentido de Norte a Sur, y FOV 5, sentido de Sur a Norte, con promedios de 58 y 52 unidades por hora, respectivamente.

Por otro lado, la menor frecuencia la presenta la estación FOV 8 en sentido de Sur a Norte con un promedio de una (1) unidad por hora (Estos promedios son para el periodo de 12 horas en las que se realizó el estudio).

En el cuadro se muestra la sumatoria del promedio de las frecuencias horarias observadas por sentido en todas las estaciones y en la figura se muestran los promedios de la frecuencia por cada sentido de las 16 estaciones.



Cuadro. 39 Promedio de frecuencias por estación por sentido (unidades de transporte/hora)

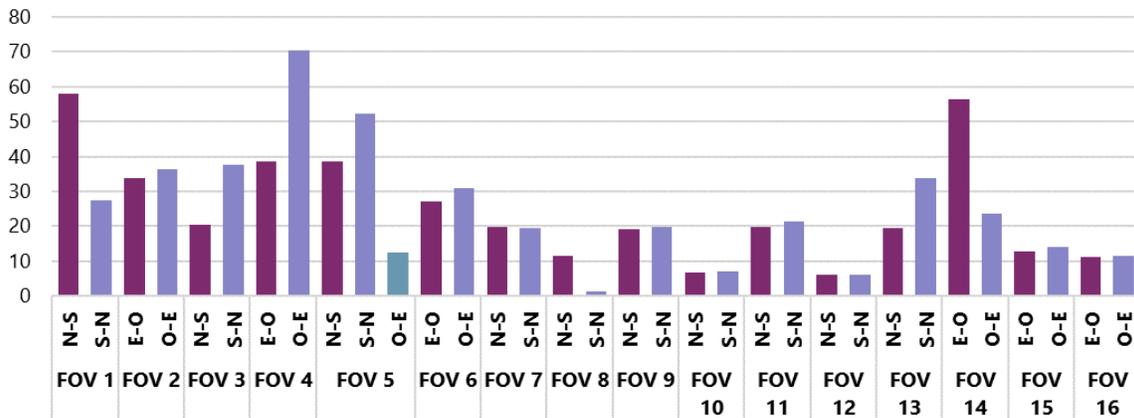
Periodo	Resumen de unidades por estaciones																
	FOV 1		FOV 2		FOV 3		FOV 4		FOV 5		FOV 6		FOV 7		FOV 8		
	N-S	S-N	E-O	O-E	N-S	S-N	E-O	O-E	N-S	S-N	O-E	E-O	O-E	N-S	S-N	N-S	S-N
07:00-08:00	53	22	43	23	24	41	45	73	44	49	10	31	33	20	20	13	2
08:00-09:00	55	29	39	37	25	48	48	89	47	54	14	31	41	23	21	12	2
09:00-10:00	59	31	41	40	23	42	45	77	45	55	14	30	35	17	19	13	2
10:00-11:00	61	27	31	44	22	43	43	77	37	49	15	31	34	20	20	14	2
11:00-12:00	63	32	34	39	21	38	42	77	38	50	12	27	33	21	21	11	1
12:00-13:00	57	28	34	39	22	38	38	73	34	52	11	26	33	20	16	14	2
13:00-14:00	58	30	32	40	23	40	35	68	32	52	15	24	29	21	20	13	1
14:00-15:00	64	29	33	39	22	36	37	68	40	59	13	27	26	19	24	13	2
15:00-16:00	64	24	28	34	18	35	32	69	38	55	15	23	25	22	20	12	2
16:00-17:00	55	28	32	38	19	32	30	60	38	51	12	26	27	21	18	11	0
17:00-18:00	56	29	26	32	16	32	30	57	34	50	14	22	27	15	19	8	0
18:00-19:00	50	22	31	30	11	27	37	57	37	50	5	26	29	20	15	3	0
<b>Total</b>	<b>695</b>	<b>331</b>	<b>404</b>	<b>435</b>	<b>246</b>	<b>452</b>	<b>462</b>	<b>845</b>	<b>464</b>	<b>626</b>	<b>150</b>	<b>324</b>	<b>372</b>	<b>239</b>	<b>233</b>	<b>137</b>	<b>16</b>
<b>Promedio</b>	<b>58</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>70</b>	<b>39</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>1</b>

Periodo	Resumen de unidades por estaciones (continuación)															
	FOV 9		FOV 10		FOV 11		FOV 12		FOV 13		FOV 14		FOV 15		FOV 16	
	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	E-O	O-E	E-O	O-E	E-O	O-E
07:00-08:00	18	18	8	8	17	23	6	6	20	36	57	19	16	19	12	13
08:00-09:00	21	20	6	8	18	21	7	6	26	38	65	23	15	15	15	14
09:00-10:00	19	20	7	8	22	20	6	6	19	37	56	25	14	13	12	14
10:00-11:00	18	20	7	9	19	21	6	7	22	38	59	22	15	12	12	13
11:00-12:00	20	20	6	6	19	20	7	6	19	36	62	23	12	12	13	13
12:00-13:00	20	19	7	8	22	23	6	6	24	35	60	23	15	12	10	10
13:00-14:00	19	20	6	7	19	22	7	7	19	36	50	27	7	20	11	13
14:00-15:00	19	21	7	6	23	20	6	7	21	32	43	24	15	14	12	11
15:00-16:00	20	21	7	8	20	23	6	7	16	33	60	21	14	13	11	12
16:00-17:00	18	18	7	7	21	21	6	6	17	32	54	26	10	15	9	9
17:00-18:00	20	20	6	6	22	23	5	5	16	28	56	24	9	14	9	10
18:00-19:00	19	19	7	5	17	19	6	6	16	24	54	25	11	11	7	7
<b>Total</b>	<b>231</b>	<b>236</b>	<b>81</b>	<b>86</b>	<b>239</b>	<b>256</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>235</b>	<b>405</b>	<b>676</b>	<b>282</b>	<b>153</b>	<b>170</b>	<b>133</b>	<b>139</b>
<b>Promedio</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>56</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



Figura. 35 Frecuencia por sentido por estación FOV (unidades de transporte/hora)

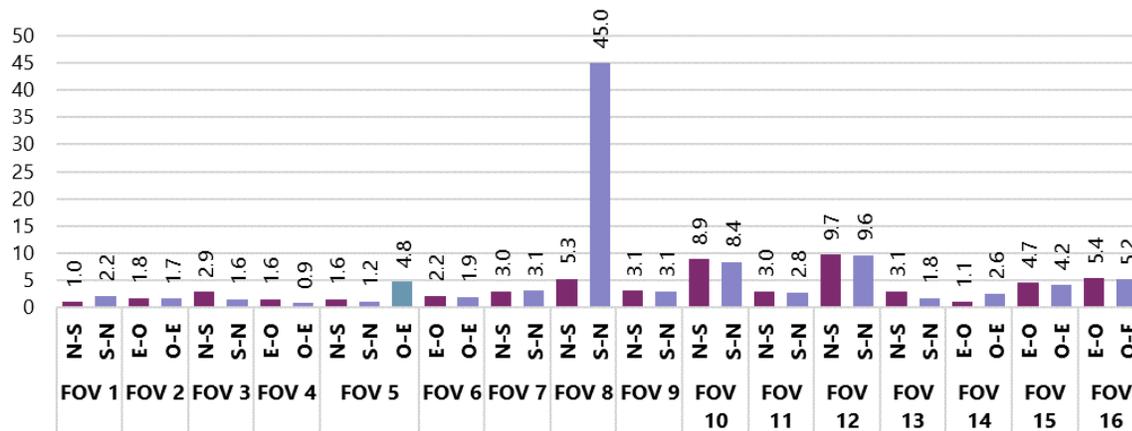


Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

La frecuencia de las unidades permite obtener el intervalo de paso, es decir, el tiempo promedio de espera entre una y otra unidad. En este aspecto, la estación FOV 4 con sentido Oeste-Este, la cual presenta el mayor número de unidades por hora, registró un intervalo promedio de 0.85 (51 segundos) entre el paso de una unidad de transporte público y otra; en las estaciones FOV. Las estaciones FOV 1, sentido de Norte a Sur y FOV 14, sentido Este a Oeste muestran un intervalo promedio de 1.04 (62 segundos) y 1.07 (64 segundos), respectivamente. En contraste, la estación FOV 8, sentido Sur-Norte muestra un intervalo promedio de 45 minutos y la estación FOV 12, sentido de Norte a Sur presenta un intervalo promedio de 9.73 minutos y de Sur a Norte, de 9.60. El promedio de los intervalos por sentido por estación se muestra en las siguientes figura y tabla:



Figura. 36 Promedio de los intervalos por sentido por estación (min)



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



Cuadro. 40 Intervalo de tiempo por estación (min)

Periodo	Intervalos																
	FOV 1		FOV 2		FOV 3		FOV 4		FOV 5		FOV 6		FOV 7		FOV 8		
	N-S	S-N	E-O	O-E	N-S	S-N	E-O	O-E	N-S	S-N	O-E	E-O	O-E	N-S	S-N	N-S	S-N
07:00-08:00	1.1	2.7	1.4	2.6	2.5	1.5	1.3	0.8	1.4	1.2	6.0	1.9	1.8	3.0	3.0	4.6	30.0
08:00-09:00	1.1	2.1	1.5	1.6	2.4	1.3	1.3	0.7	1.3	1.1	4.3	1.9	1.5	2.6	2.9	5.0	30.0
09:00-10:00	1.0	1.9	1.5	1.5	2.6	1.4	1.3	0.8	1.3	1.1	4.3	2.0	1.7	3.5	3.2	4.6	30.0
10:00-11:00	1.0	2.2	1.9	1.4	2.7	1.4	1.4	0.8	1.6	1.2	4.0	1.9	1.8	3.0	3.0	4.3	30.0
11:00-12:00	1.0	1.9	1.8	1.5	2.9	1.6	1.4	0.8	1.6	1.2	5.0	2.2	1.8	2.9	2.9	5.5	60.0
12:00-13:00	1.1	2.1	1.8	1.5	2.7	1.6	1.6	0.8	1.8	1.2	5.5	2.3	1.8	3.0	3.8	4.3	30.0
13:00-14:00	1.0	2.0	1.9	1.5	2.6	1.5	1.7	0.9	1.9	1.2	4.0	2.5	2.1	2.9	3.0	4.6	60.0
14:00-15:00	0.9	2.1	1.8	1.5	2.7	1.7	1.6	0.9	1.5	1.0	4.6	2.2	2.3	3.2	2.5	4.6	30.0
15:00-16:00	0.9	2.5	2.1	1.8	3.3	1.7	1.9	0.9	1.6	1.1	4.0	2.6	2.4	2.7	3.0	5.0	30.0
16:00-17:00	1.1	2.1	1.9	1.6	3.2	1.9	2.0	1.0	1.6	1.2	5.0	2.3	2.2	2.9	3.3	5.5	-
17:00-18:00	1.1	2.1	2.3	1.9	3.8	1.9	2.0	1.1	1.8	1.2	4.3	2.7	2.2	4.0	3.2	7.5	-
18:00-19:00	1.2	2.7	1.9	2.0	5.5	2.2	1.6	1.1	1.6	1.2	12.0	2.3	2.1	3.0	4.0	20.0	-
<b>Promedio</b>	<b>1.0</b>	<b>2.2</b>	<b>1.8</b>	<b>1.7</b>	<b>2.9</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	<b>0.9</b>	<b>1.6</b>	<b>1.2</b>	<b>4.8</b>	<b>2.2</b>	<b>1.9</b>	<b>3.0</b>	<b>3.1</b>	<b>5.3</b>	<b>45.0</b>

Periodo	FOV 9		FOV 10		FOV 11		FOV 12		FOV 13		FOV 14		FOV 15		FOV 16	
	N-S	S-N	E-O	O-E	E-O	O-E	E-O	O-E								
07:00-08:00	3.3	3.3	7.5	7.5	3.5	2.6	10.0	10.0	3.0	1.7	1.1	3.2	3.8	3.2	5.0	4.6
08:00-09:00	2.9	3.0	10.0	7.5	3.3	2.9	8.6	10.0	2.3	1.6	0.9	2.6	4.0	4.0	4.0	4.3
09:00-10:00	3.2	3.0	8.6	7.5	2.7	3.0	10.0	10.0	3.2	1.6	1.1	2.4	4.3	4.6	5.0	4.3
10:00-11:00	3.3	3.0	8.6	6.7	3.2	2.9	10.0	8.6	2.7	1.6	1.0	2.7	4.0	5.0	5.0	4.6
11:00-12:00	3.0	3.0	10.0	10.0	3.2	3.0	8.6	10.0	3.2	1.7	1.0	2.6	5.0	5.0	4.6	4.6
12:00-13:00	3.0	3.2	8.6	7.5	2.7	2.6	10.0	10.0	2.5	1.7	1.0	2.6	4.0	5.0	6.0	6.0
13:00-14:00	3.2	3.0	10.0	8.6	3.2	2.7	8.6	8.6	3.2	1.7	1.2	2.2	8.6	3.0	5.5	4.6
14:00-15:00	3.2	2.9	8.6	10.0	2.6	3.0	10.0	8.6	2.9	1.9	1.4	2.5	4.0	4.3	5.0	5.5
15:00-16:00	3.0	2.9	8.6	7.5	3.0	2.6	10.0	8.6	3.8	1.8	1.0	2.9	4.3	4.6	5.5	5.0
16:00-17:00	3.3	3.3	8.6	8.6	2.9	2.9	10.0	10.0	3.5	1.9	1.1	2.3	6.0	4.0	6.7	6.7
17:00-18:00	3.0	3.0	10.0	10.0	2.7	2.6	12.0	12.0	3.8	2.1	1.1	2.5	6.7	4.3	6.7	6.0
18:00-19:00	3.2	3.2	8.6	12.0	3.5	3.2	10.0	10.0	3.8	2.5	1.1	2.4	5.5	5.5	8.6	8.6
<b>Promedio</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>	<b>8.9</b>	<b>8.4</b>	<b>3.0</b>	<b>2.8</b>	<b>9.7</b>	<b>9.6</b>	<b>3.1</b>	<b>1.8</b>	<b>1.1</b>	<b>2.6</b>	<b>4.7</b>	<b>4.2</b>	<b>5.4</b>	<b>5.2</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



Uno de los factores más importantes para las personas usuarias en cuanto a la elección del modo de transporte que utilizará es el intervalo de paso. Este factor determina el tiempo de espera, así como de trasbordo, lo cual afecta directamente la duración total del recorrido. Las estaciones que mostraron un menor intervalo de paso fueron FOV 1, 4, 5 y 14 ubicadas en Cto. Baluartes, Av. Gobernadores y Av. 16 de Septiembre.

En cuanto a la caracterización de la operación de las rutas de transporte público analizadas a través del presente estudio, se identificaron el número de salidas y el intervalo promedio.

El mayor número de salidas en días entre semana se presentó en la ruta con ID 78 “Lerma” con 88 unidades y un intervalo de 8:11 min, seguida por las rutas con ID 70 “Fidel Velázquez” y 57 “Circuito Palma por la Fidel Velázquez” con 87 y 81 unidades, respectivamente. Mientras que en fin de semana el mayor número de salidas las presentó la ruta con ID 58 “Circuito Miguel Hidalgo” con 60 unidades, cabe destacar que no hay variaciones en esta ruta en cuanto al número de salidas en los días de entre semana y fin de semana. La información del número de salidas e intervalo promedio se muestra en la siguiente tabla:

Cuadro. 41 Número de salidas e intervalo de salida promedio entre semana y en fin de semana por ruta

Ruta	Derrotero	Número de salidas (7:00-19:00 h) (unidades de transporte)		Intervalo promedio (7:00-19:00 h) (min)	
		Entre semana	Fin de semana	Entre semana	Fin de semana
1	Lerma-Kila-Playa Bonita	31	33	00:23:14	00:21:49
2	Lerma-Marañón-Kila	39	31	00:18:28	00:23:14
3	Avenida Central-SEP	59	30	00:12:12	00:24:00
11	Circuito Aviación Por La Central-Centro	35	18	00:20:34	00:40:00
13	San Joaquín-Malagón-Minas	54	40	00:13:20	00:18:00
14	Villa Cabra	40	29	00:18:00	00:24:50
15	Josefa Ortiz De Domínguez	2	0	06:00:00	
16	Bellavista-Morelos	49	42	00:14:42	00:17:09
17	Polvorín (Por Paso Del Águila)	55	38	00:13:05	00:18:57
18	Polvorín-Solidaridad Urbana (Por Claudio)	43	38	00:16:45	00:18:57
20	China-Campeche	27	21	00:26:40	00:34:17
22	Colonia Esperanza	43	21	00:16:45	00:34:17
24	Mercado-Ex Hacienda Kalá-Mercado	35	6	00:20:34	02:00:00
25	Samula Por Calle Doce	61	55	00:11:48	00:13:05
26	San Antonio – Centro	42	38	00:17:09	00:18:57
27	Sascalum Por Avenida Universidad	11	23	01:05:27	00:31:18
30	Circuito Colonias – Kaniste	39	28	00:18:28	00:25:43

Ruta	Derrotero	Número de salidas (7:00-19:00 h) (unidades de transporte)		Intervalo promedio (7:00-19:00 h) (min)	
		Entre semana	Fin de semana	Entre semana	Fin de semana
32	Samula Por Avenida López Mateos	69	57	00:10:26	00:12:38
34	Directo - Plan Chac – ISSSTE	69	20	00:10:26	00:36:00
35	Paseos De Campeche	1	1	12:00:00	12:00:00
37	Paseos De Campeche	60	38	00:12:00	00:18:57
38	Directo - Plan Chac – ISSSTE	75	35	00:09:36	00:20:34
39	Paseos De Campeche	43	39	00:16:45	00:18:28
44	Campeche-Imí- Koben-Campeche	20	14	00:36:00	00:51:26
46	Mercado-Ex Hacienda Kalá-Mercado	35	14	00:20:34	00:51:26
49	Jardines por CBTis	14	12	00:51:26	01:00:00
51	Mercado-Ex Hacienda Kalá-Mercado	63	32	00:11:26	00:22:30
52	Concordia Por La Ria	74	45	00:09:44	00:16:00
54	Carmelo Por Avenida Álvaro Obregón	34	28	00:21:11	00:25:43
56	Transporte Rápidos De China	56	34	00:12:51	00:21:11
57	Circuito Palma Por La Fidel Velázquez	81	54	00:08:53	00:13:20
58	Circuito Miguel Hidalgo	60	60	00:12:00	00:12:00
59	Sascalum Por Avenida Universidad	30	23	00:24:00	00:31:18
61	Bethania	8	3	01:30:00	04:00:00
62	Jardín por Iglesia	34	25	00:21:11	00:28:48
63	Bethania-Koben	18	18	00:40:00	00:40:00
64	Bella Vista-Josefa Ortiz De Domínguez	28	37	00:25:43	00:19:28
65	Kalá	60	26	00:12:00	00:27:42
66	Poniente-Solidaridad- Flor De Limón	31	30	00:23:14	00:24:00
67	Siglo XXI- R1	49	25	00:14:42	00:28:48
69	Solidaridad	52	36	00:13:51	00:20:00
70	Fidel	87	43	00:08:17	00:16:45
71	Hecelchakán	43	39	00:16:45	00:18:28
72	Kalá-Ria	75	48	00:09:36	00:15:00
73	Directo - Plan Chac – ISSSTE	66	20	00:10:55	00:36:00
74	Mercado-Ex Hacienda Kalá-Mercado	33	24	00:21:49	00:30:00
75	Avenida Central-SEP	68	27	00:10:35	00:26:40
76	Nacozari	19	9	00:37:54	01:20:00
77	SEP	41	4	00:17:34	03:00:00
78	Lerma	88	43	00:08:11	00:16:45
80	Siglo XXI- R2	45	26	00:16:00	00:27:42
81	Imí	11	3	01:05:27	04:00:00
82	Hecelchakán	54	56	00:13:20	00:12:51
83	Tenabo	49	54	00:14:42	00:13:20
84	Bonfil-Campeche	8	9	01:30:00	01:20:00
85	Laureles- Campeche	7	5	01:42:51	02:24:00
100	Minas	25	30	00:28:48	00:24:00
200	Cumbres - Mirador	18	0	00:40:00	

Ruta	Derrotero	Número de salidas (7:00-19:00 h) (unidades de transporte)		Intervalo promedio (7:00-19:00 h) (min)	
		Entre semana	Fin de semana	Entre semana	Fin de semana
		222 Solidaridad	19	1	00:37:54
223 Fidel Velázquez	69	16	00:10:26	00:45:00	

Fuente: Elaboración propia con base en trabajos de campo.

La siguiente tabla muestra la demanda total (número de pasajeros) por estación y la demanda promedio por hora observada en las 16 estaciones durante el periodo de análisis en un día entre semana:

Cuadro. 42 Pasajeros totales y promedio por hora entre semana

Estación	Demanda total (pasajeros)	Demanda promedio (pasajeros/h)
FOV 1	15,211	1,268
FOV 2	20,577	1,715
FOV 3	17,177	1,431
FOV 4	32,575	2,715
FOV 5	22,828	1,902
FOV 6	19,621	1,635
FOV 7	13,124	1,094
FOV 8	2,281	190
FOV 9	10,604	884
FOV 10	3,452	288
FOV 11	15,227	1,269
FOV 12	4,205	350
FOV 13	14,383	1,199
FOV 14	21,043	1,754
FOV 15	4,250	354
FOV 16	6,281	523

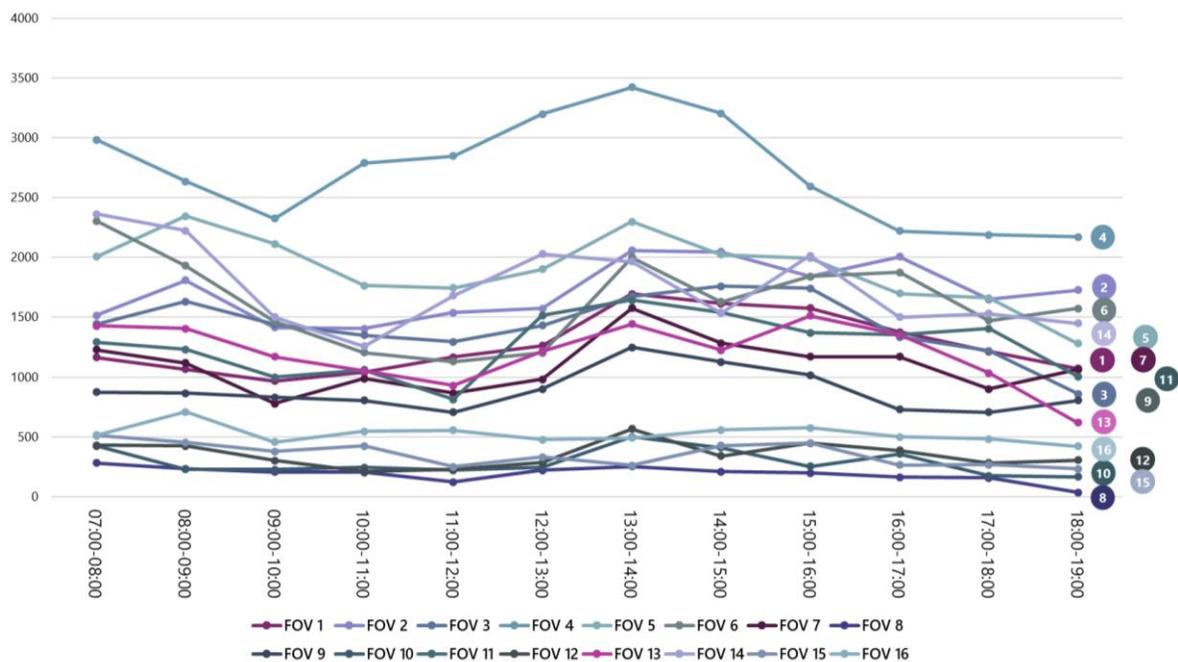
Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo

La mayor demanda se presenta en la estación FOV 4, correspondiente a la Av. Gobernadores esquina con Calle Brasil en el Barrio de Santa Ana en la zona central de la ciudad con una demanda de 32,575 pasajeros por día y 2,715 pasajeros por hora; seguido por la estación FOV 5, ubicada en Cto. Baluartes y Av. Gobernadores en las inmediaciones de la Glorieta del Seguro Popular, con 22,828 pasajeros por día y un promedio de 1,902 pasajeros por hora. En la estación FOV 14, ubicada en la Av. 16 de Septiembre en las inmediaciones del Parque de Moch Couoh y el Palacio de Gobierno del Estado, se presentó una demanda de 21,043 pasajeros diarios y un promedio de 1,754 pasajeros por hora.

La siguiente figura muestra el flujo de la demanda de pasajeros por hora, observada en cada estación durante el periodo de aplicación del estudio.

En el gráfico se puede apreciar que la mayor demanda se presentó en la estación FOV 4 a lo largo del día con máxima demanda en el periodo de 13:00 a 14:00 horas. También se observa que la menor demanda se presenta en las estaciones FOV 8, 10, 15, 12 y 16; mientras que en las estaciones FOV 2, 6, 14, 5, 1 y 7 se presenta una mayor demanda.

Figura. 37 Flujo de pasajeros por hora



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



### d.1 Velocidad de operación

Como información adicional del estudio de ascenso-descenso, se obtuvieron los tiempos de viaje, y con éstos, las velocidades de los recorridos efectuados en las diferentes rutas de transporte público.

La ruta que presenta una mayor velocidad de recorrido es la ruta 44 Campeche-Imí-Kobe con 21.1 km/h, debido a que es una ruta que circula hacia una zona suburbana al nororiente de la ciudad; seguida por las rutas 61 Bethania, 63 Bethania-Khoben, 70 Fidel Circuito y 81 Imí Circuito con 21.09 km/h cada una. Además, las rutas que brindan un servicio interurbano como las rutas 71 y 82 que se dirigen a Hecelchakán, así como la ruta 83 Tenabo circulan con una velocidad promedio de 21.09 km/h.

A partir de estos datos se puede concluir que la mayor demanda de pasajeros de transporte público se presenta en los siguientes puntos:

- Av. Gobernadores, entre Cto. Baluartes y Calle Brasil.
- Cto. Baluartes y Av. Gobernadores.
- Av. 16 de Septiembre y Calle 61.
- Cto. Baluartes y Calle 16.

Además de obtener la demanda en los puntos analizados, con este estudio se realizó el cálculo de la participación de las empresas identificadas en la oferta (número de unidades) y demanda (personas usuarias) por cada uno de los puntos.

Las rutas con una menor velocidad de recorrido son las rutas que circulan por las colonias del sur de la ciudad, debido a las características de las vialidades como la sinuosidad y el ancho del arroyo vehicular. Estas rutas son las de ID 62 Jardines por Iglesia y 49 Jardines por CBTis con 11.59 km/h y 11.50 km/h, respectivamente.



**Cuadro. 43 Velocidades de recorrido por ruta en Situación Actual**

<b>Ruta</b>	<b>Longitud (km)</b>	<b>Velocidad (km/h)</b>	<b>Tiempo de recorrido (min)</b>	<b>Ruta de referencia</b>
R001_Lerma-Kila-Playa Bonita	25.988	18.35	85	
R002_Lerma-Marañón-Kila	23.818	17.03	84	
R003_Av. Central-SEP	20.234	15.49	78	
R011_AviaciónXcentral-Centro	14.021	14.15	59	
R013_San Joaquín-Malagón-Minas	14.708	13.42	66	
R014_Villa Cabras	10.907	13.07	50	
R015_Josefa Ortiz de Domínguez	15.728	12.47	76	
R016_Bellavista-Morelos	16.397	13.12	75	
R017_PolvorínXPaso Águila	12.261	13.49	55	
R018_PolvorínXAmpliación Claudio	11.844	13.01	55	
R020_Campeche-China	23.909	18.20	79	
R022_Colonia Esperanza	12.851	12.50	62	
R024_Mercado-ExHacienda-Kala	15.878	13.73	69	
R025_SamulaXCalle Doce	11.865	12.38	57	
R026_San Antonio-Centro	12.155	15.49	47	R003
R027_SASCALUMAv. Universidad	10.171	15.49	39	R003
R030_Colonias-Kaniste	12.697	12.38	62	R025
R032_SamulaXLópez Mateos	13.379	12.38	65	R025
R034_Plan Chac-ISSSTE	22.688	12.72	107	R039
R035_Paseos de Campeche	24.643	12.72	116	R039
R037_Plan Chac-Presidentes de México	24.643	12.72	116	R039
R038_Tula IV-ISSSTE	22.688	12.72	107	R039
R039_Plan Chac-Presidentes de México	24.643	12.72	116	
R044_Campeche-IMI-Kobe	36.737	21.09	105	R070
R046_Circuito II	19.047	13.73	83	R024
R049_JardinesXCBTIS	11.309	11.50	59	
R051_Colonial Campeche por Gobernadores	19.736	14.35	83	
R052_ConcordiaXLa Ría	21.75	13.88	94	
R054_CarmeloXObregón	16.936	13.40	76	
R056_Chiná	23.624	18.20	78	R020
R057_PalmaXFidel Velázquez	16.993	14.65	70	
R058_Miguel Hidalgo	11.074	14.38	46	
R059_SASCALUM	10.103	15.49	39	R027
R061_Bethania	52.939	21.09	151	R044
R062_JardinesXIglesia	11.304	11.59	59	
R063_Bethania-Khoben	52.808	21.09	150	R061
R064_Bellavista-Josefa Ortiz de Domínguez	15.665	12.47	75	R015
R065_Kala	14.203	15.72	54	
R066_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	9.244	14.05	39	R069
R067_SXXI	24.117	15.34	94	
R069_Solidaridad	9.05	14.05	39	
R070_Fidel	15.212	21.09	43	
R071_Hecelchakan	121.597	21.09	346	R063
R072_Kala-Ría	22.77	14.62	93	



Ruta	Longitud (km)	Velocidad (km/h)	Tiempo de recorrido (min)	Ruta de referencia
R073_Tula-Vivah	14.573	13.81	63	
R074_Colonias	19.032	13.73	83	R024
R075_Hospitales	22.564	15.49	87	R003
R076_Nacozari	8.849	12.23	43	
R077_SEP	9.166	14.38	38	R058
R078_Lerma	22.499	18.35	74	R001
R080_SXXI	24.158	15.62	93	
R081_IMI	26.021	21.09	74	R044
R082_Hecelchakan	120.679	21.09	343	R063
R083_Tenabo	82.046	21.09	233	R063
R084_Bonfil	130.434	18.20	430	R056
R085_Laureles	177.379	18.20	585	R084
R100_Minias	18.216	13.42	81	R013
R200_Cumbres-Mirador	16.56	13.42	74	R013
R223_Fidel Velázquez	16.664	13.42	75	R100

\*Nota: Debido a que el estudio de ascenso-descenso no se realizó en la totalidad de rutas, la velocidad establecida en aquellas sin dicho valor corresponde a la calculada en la ruta con la que compartiera en mayor medida su derrotero, del conjunto de rutas consideradas en el mencionado estudio.

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

## d.2 Esquema tarifario

La tarifa por el servicio es invariable a la distancia recorrida, para el servicio al interior de la ciudad, la tarifa unitaria es igual a los \$7.00 y con descuento es igual a \$4.00 (el cual aplica para estudiantes y personas de la tercera edad); mientras que para el servicio suburbano es de \$10.00 a \$14.00. Los servicios regionales que brindan servicio para conectar con Hecelchakán y Tenabo tienen un costo de \$35.00 y \$28.00, respectivamente. Finalmente, los servicios de transporte que conectan con otras localidades del municipio como Alfredo V. Bonfil y Laureles, tienen un costo de \$45.00 y \$60.00, respectivamente.

En cuanto a la longitud de la red de transporte público, la suma total de los recorridos de las rutas identificadas en el estudio es igual a 1,638.08 km, de los cuales cerca de 800 km, es decir el 50%, corresponden a las rutas que brindan servicio en y entre las localidades de San Francisco de Campeche, Lerma y Chiná. Sin embargo, una gran cantidad de rutas se sobreponen al transitar por las mismas vialidades de la ciudad

En el siguiente mapa se muestra en qué zonas se presenta una mayor sobreposición de rutas. En la Av. Central, en el tramo de Av. Luis Donald Colosio y Circuito Baluartes, transitan actualmente hasta 48 rutas, mientras que por la sección sur del Circuito Baluartes circulan hasta 40 rutas.



Otras vialidades que presentan esta situación son: Av. Gobernadores, Calle 12, Av. Adolfo López Mateos, Francisco I. Madero y Av. Hidalgo.

Esta problemática afecta la circulación general de las principales vialidades de la ciudad, especialmente, en torno al casco histórico, debido a que en este punto la gran mayoría de las rutas realiza su cierre de ciclo y cambio de dirección en el Circuito Baluartes. Esta configuración de rutas con lazo evita, por un lado, que las unidades de transporte público se internen a la zona patrimonial e intramuros del centro y, en contraste, ocasiona una saturación de las vialidades circundantes al centro, afectando de manera directa la calidad del servicio y la experiencia de las personas usuarias en la espera de abordar la unidad y a bordo de la unidad.

**Cuadro. 44 Tarifa por ruta**

<b>Empresa</b>	<b>No.</b>	<b>Ruta</b>	<b>Tarifa</b>	<b>Tarifa con descuento</b>
Alianza Moderna de Campeche S.C. de R.L. (AMC)	1	Lerma-Kila-Playa Bonita	\$7.0	\$4.0
	2	Lerma-Marañón-Kila	\$7.0	\$4.0
	3	Avenida Central-SEP	\$7.0	\$4.0
	4	Circuito Aviación por la Central-Centro	\$7.0	\$4.0
	5	Hospitales	\$7.0	\$4.0
	6	Solidaridad	\$7.0	\$4.0
Transportes José María Morelos y Pavón S. A. de C.V.	7	San Joaquín-Malagón-Minas	\$7.0	\$4.0
	8	Villa Cabra	\$7.0	\$4.0
	9	Josefa Ortiz de Domínguez	\$7.0	\$4.0
	10	Bellavista-Morelos	\$7.0	\$4.0
	11	Bella Vista-Josefa Ortiz de Domínguez	\$7.0	\$4.0
	12	Cumbres - Mirador	\$7.0	\$4.0
Autobuses y Microbuses Masa S. A. de C.V.	13	Polvorín (por Paso del Águila)	\$7.0	\$4.0
	14	Polvorín-Solidaridad Urbana (por Claudio)	\$7.0	\$4.0
Unión de Camiones Agricultores de Chiná S.A. de C.V.	15	Chiná-Campeche	\$7.0	\$4.0
Autobuses Urbanos y Suburbanos de Campeche S.A. de C.V. (AMMUSCAM)	16	Colonia Esperanza	\$7.0	\$4.0
	17	Mercado-Exhacienda Kalá-Mercado	\$7.0	\$4.0
	18	Circuito II	\$7.0	\$4.0
	19	Colonial Campeche Por Avenida Gobernadores	\$7.0	\$4.0
	20	Circuito I - Colonias	\$7.0	\$4.0
	21	Samula por Calle Doce	\$7.0	\$4.0



Empresa	No.	Ruta	Tarifa	Tarifa con descuento
Muralla de Campeche S.C. de R.L.	22	San Antonio – Centro	\$7.0	\$4.0
	23	Sascalum por Avenida Universidad	\$7.0	\$4.0
	24	Circuito Colonias – Kaniste	\$7.0	\$4.0
	25	Samula por Avenida López Mateos	\$7.0	\$4.0
	26	Circuito Miguel Hidalgo	\$7.0	\$4.0
	27	Sascalum	\$7.0	\$4.0
	Transporte Urbano y Suburbano de Campeche S.R. de C.V. (TUSUC)	28	Directo - Plan Chac – ISSSTE	\$7.0
29		Paseos De Campeche	\$7.0	\$4.0
30		Directo Plan Chac – Quinta Hermosa	\$7.0	\$4.0
31		Directo Tula IV - ISSSTE	\$7.0	\$4.0
32		Directo Plan Chac - Presidentes De México *No está la ruta en POE	\$7.0	\$4.0
33		Tula-Vivah	\$7.0	\$4.0
Transportes TP	34	Campeche-Imí- Koben-Campeche	\$10.0	\$5.0
Transportes de Los Jardines S.A. de C.V.	35	Jardines por CBTis	\$7.0	\$4.0
	36	Jardines por Iglesia	\$7.0	\$4.0
Sociedad Cooperativa Castamay de Transporte Urbano S.C.L. (Castamay)	37	Concordia por La Ría	\$7.0	\$4.0
	38	Carmelo por Avenida Álvaro Obregón	\$7.0	\$4.0
	39	Kalá	\$7.0	-
	40	Siglo XXI- Ría	\$7.0	\$4.0
	41	Kalá-Ría	\$7.0	\$4.0
	42	Siglo XXI- R2	\$7.0	\$4.0
Transportes Rápidos de Chiná	43	Trasporte Rápidos de Chiná	\$7.0	-
Transporte Urbano y Suburbano La Nueva Manera S.A. de C.V.	44	Circuito Palma por la Fidel Velázquez	\$7.0	\$4.0
	45	Minas	\$7.0	\$4.0
	46	Fidel Velázquez	\$7.0	\$4.0
Rápidos Del Sureste, San Francisco De Campeche	47	Bethania	\$12.0	-
	48	Poniente-Solidaridad- Flor de Limón	\$7.0	-
TUM (Unidades con vinil del Ayuntamiento de Campeche)	49	Bethania-Koben	\$10.0	\$5.0
Colectivo San Francisco de Campeche	50	Solidaridad	\$7.0	-
	51	Fidel	\$7.0	-
	52	Nacozari	\$14.0	-
	53	SEP	\$7.0	-
	54	Lerma	\$7.0	-



Empresa	No.	Ruta	Tarifa	Tarifa con descuento
Frente Unido de Trabajadores al Volante San Rafael del Municipio De Hecelchakán S.L. de R.L. de C.A.	55	Hecelchakán	\$35.0	-
Transportes Protur S.A. de C.V. (PT)	56	Imí	\$7.0	\$4.0
Sociedad Cooperativa Pioneros del Camino Real	57	Hecelchakán	\$35.0	-
	58	Tenabo	\$28.0	-
	59	Bonfil-Campeche	\$45.0	-
	60	Laureles- Campeche	\$60.0	-
<b>Total: 18 empresas</b>	<b>60</b>	<b>Rutas</b>		

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo.

#### d.4 Indicadores de la Interacción Oferta – Demanda Situación Actual

##### Indicadores de operación

A partir de los resultados de los trabajos de campo realizados y desarrollados en el apartado anterior, se calcularon los indicadores de índice de ocupación (IO), índice Pasajero Kilómetro (IPK) e índice de rotación (IR), con la finalidad de caracterizar la red de transporte mediante factores que influyen la operación y capacidad del sistema.

**El índice de ocupación** es un factor que influye directamente en la capacidad del sistema, es la relación entre el número máximo de pasajeros que físicamente pueden acomodarse en la unidad de transporte público y el número de personas usuarias observadas. El IO promedio de la red de transporte es de 0.59, mientras que las rutas que tuvieron un IO más alto fueron las rutas 65 Kalá Circuito con 0.94; 70 Fidel Circuito con 0.91, y 69 Solidaridad Circuito con 0.76. Por otro lado, las rutas con un menor IO son aquellas con ID 22 Col. Esperanza Circuito con 0.36 y 54 Carmelo por Av. Álvaro Obregón con 0.34. A continuación se muestra el IO calculado para las rutas analizadas:



Cuadro. 45 Índice de ocupación (IO) por ruta

ID	Ruta	índice de ocupación
1	Lerma-Kila-Playa Bonita	0.60
2	Lerma-Marañón-Kila	0.59
3	Av. Central-SEP	0.66
11	Circuito Aviación por Av. Central-Centro	0.51
13	San Joaquín-Malagón-Minas	0.64
14	Villa Cabras Circuito	0.49
15	Josefa Ortiz de Domínguez	0.68
16	Bella Vista-Morelos	0.61
17	Polvorín por Paso Águila	0.43
18	Polvorín por Ampliación Claudio	0.52
20	Ruta Suburbana Uno Campeche-Chiná	0.58
22	Col. Esperanza	0.36
24	Mercado-Exhacienda-Kalá-Mercado	0.60
25	Samula por la Calle Doce	0.44
39	Directo Plan Chac-Presidentes de México	0.60
49	Jardines por CBTis	0.43
51	Colonial Campeche por Av. Gobernadores	0.68
52	Concordia por la Ría	0.71
54	Carmelo por Av. Álvaro Obregón	0.34
57	Circuito Palma por Fidel Velázquez	0.56
62	Jardines por Iglesia	0.53
65	Kalá Circuito	0.94
67	Siglo XXI-R1	0.62
69	Solidaridad Circuito	0.76
70	Fidel Circuito	0.91
72	Kalá-Ría	0.56
73	Tula-Vivah	0.72
76	Nacozari Circuito	0.60
80	Siglo XXI-R2	0.58

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

**Índice Pasajero Kilómetro (IPK)** permite evaluar la eficiencia de la programación operacional de la ruta. Es el número de pasajeros transportados por cada kilómetro recorrido al día, entre más alto sea el valor de este indicador, más eficiente es la ruta o red en cuestión.



El IPK promedio es de 4.24, es decir, que actualmente la red de transporte público de la ciudad transporta, en promedio, a 4.24 personas usuarias por kilómetro. Las rutas que tienen un mayor IPK y que, por ende, son más eficientes, son aquellas de ID 73 Tula-Vivah Circuito con 6.70; 13 San Joaquín-Malagón-Minas con 6.25; 62 Jardines por Iglesia con 5.88, y 16 Bella Vista-Morelos con 5.75. Por otro lado las que tienen un valor más bajo de IPK son las rutas 76 Nacozari Circuito con 1.98 y 70 Fidel Circuito con 1.79.

Cuadro. 46 Índice Pasajero-Kilómetro (IPK) por ruta

ID	Ruta	IPK
1	Lerma-Kila-Playa Bonita	2.91
2	Lerma-Marañón-Kila	3.43
3	Av. Central-SEP	5.24
11	Circuito Aviación por Av. Central-Centro	3.79
13	San Joaquín-Malagón-Minas	6.25
14	Villa Cabras Circuito	5.18
15	Josefa Ortiz de Domínguez	5.48
16	Bella Vista-Morelos	5.75
17	Polvorín por Paso Águila	4.88
18	Polvorín por Ampliación Claudio	5.40
20	Ruta Suburbana Uno Campeche-Chiná	2.91
22	Col. Esperanza	3.28
24	Mercado-Exhacienda-Kalá-Mercado	4.96
25	Samula por la Calle Doce	4.52
39	Directo Plan Chac-Presidentes de México	4.29
49	Jardines por CBTis	3.84
51	Colonial Campeche por Av. Gobernadores	4.94
52	Concordia por la Ría	5.22
54	Carmelo por Av. Álvaro Obregón	2.88
57	Circuito Palma por Fidel Velázquez	4.34
62	Jardines por Iglesia	5.88
65	Kalá Circuito	2.00
67	Siglo XXI-R1	4.06
69	Solidaridad Circuito	2.68
70	Fidel Circuito	1.79
72	Kalá-Ría	4.30
73	Tula-Vivah	6.70
76	Nacozari Circuito	1.98
80	Siglo XXI-R2	4.08

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



**Índice de rotación (IR)** Este índice determina la capacidad de la ruta de renovar los pasajeros transportados en el viaje, en este sentido, cuanto mayor sea el valor del índice, la ruta es más productiva. Este indicador se obtiene a partir de la relación entre el total de pasajeros transportados en el viaje y la ocupación máxima registrada. El valor promedio general para la red de transporte es de 2.26. Las rutas que tienen un mayor IR son las de ID 39 Director Plan Chac-Presidentes de México con 3.01; 72 Kalá-Ría Circuito con 2.91, 80 Siglo XXI-R2 con 2.89, y 03 Av. Central-SEP con 2.74. Por otro lado las de menor IR son aquellas de ID 76 Nacozari Circuito con 1.75, y 49 Jardines por CBTis con 1.69. El IR de cada una de las rutas analizadas se muestra a continuación:

Cuadro. 47 Índice de Rotación (IR) por ruta

ID	Ruta	IR
1	Lerma-Kila-Playa Bonita	2.11
2	Lerma-Marañón-Kila	2.31
3	Av. Central-SEP	2.74
11	Circuito Aviación por Av. Central-Centro	1.77
13	San Joaquín-Malagón-Minas	2.42
14	Villa Cabras Circuito	1.94
15	Josefa Ortiz de Domínguez	2.09
16	Bella Vista-Morelos	2.59
17	Polvorín por Paso Águila	2.33
18	Polvorín por Ampliación Claudio	2.07
20	Ruta Suburbana Uno Campeche-Chiná	2.03
22	Col. Esperanza	2.00
24	Mercado-Exhacienda-Kalá-Mercado	2.30
25	Samula por la Calle Doce	2.06
39	Directo Plan Chac-Presidentes de México	3.01
49	Jardines por CBTis	1.69
51	Colonial Campeche por Av. Gobernadores	2.42
52	Concordia por la Ría	2.71
54	Carmelo por Av. Álvaro Obregón	2.46
57	Circuito Palma por Fidel Velázquez	2.19
62	Jardines por Iglesia	2.14
65	Kalá Circuito	1.89
67	Siglo XXI-R1	2.67
69	Solidaridad Circuito	2.00
70	Fidel Circuito	1.86
72	Kalá-Ría	2.91
73	Tula-Vivah	2.32
76	Nacozari Circuito	1.75
80	Siglo XXI-R2	2.89

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



### d.5 Comportamiento de la Demanda Actual en el sistema de transporte

Cabe señalar que en el estudio de ascenso-descenso de pasajeros de transporte público, en la ciudad de Campeche, se contempló un total de 29 rutas, cada una de las cuales, potencialmente, se verá impactada a partir de la puesta en operación del SIT. El resto de las rutas observadas a partir de la campaña de trabajos de campo, corresponde a servicios suburbanos, así como servicios enfocados en algunas colonias en particular. Debido a esta situación, la operación de éstas no se vería afectada por el proyecto de transporte público contemplado.

Cuadro. 48 Presentación de algunas de las Rutas analizadas en el estudio de ascenso y descenso de pasajeros

ID	Ruta	Recorridos	Paradas
1	Lerma-Kila-Playa Bonita	11	27
2	Lerma-Marañón-Kila	12	26
3	Av. Central-SEP	12	34
11	Circuito Aviación por Av. Central-Centro	11	26
13	San Joaquín-Malagón-Minas	16	14
14	Villa Cabras Circuito	17	15
15	Josefa Ortiz de Domínguez	11	24
16	Bella Vista-Morelos	14	24
17	Polvorín por Paso Águila	17	17
18	Polvorín por Ampliación Claudio	18	15
20	Ruta Suburbana Uno Campeche-Chiná	6	22
22	Col. Esperanza	15	29
24	Mercado-Exhacienda-Kalá-Mercado	12	32

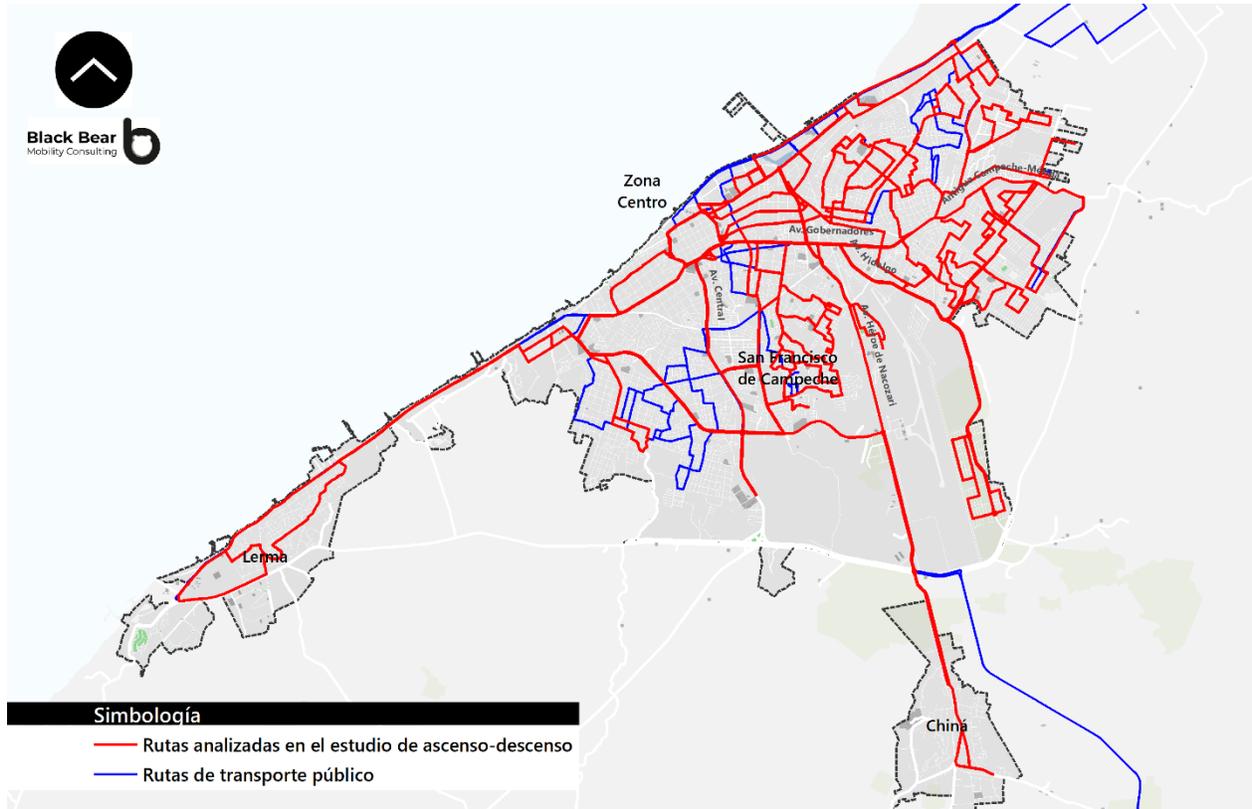


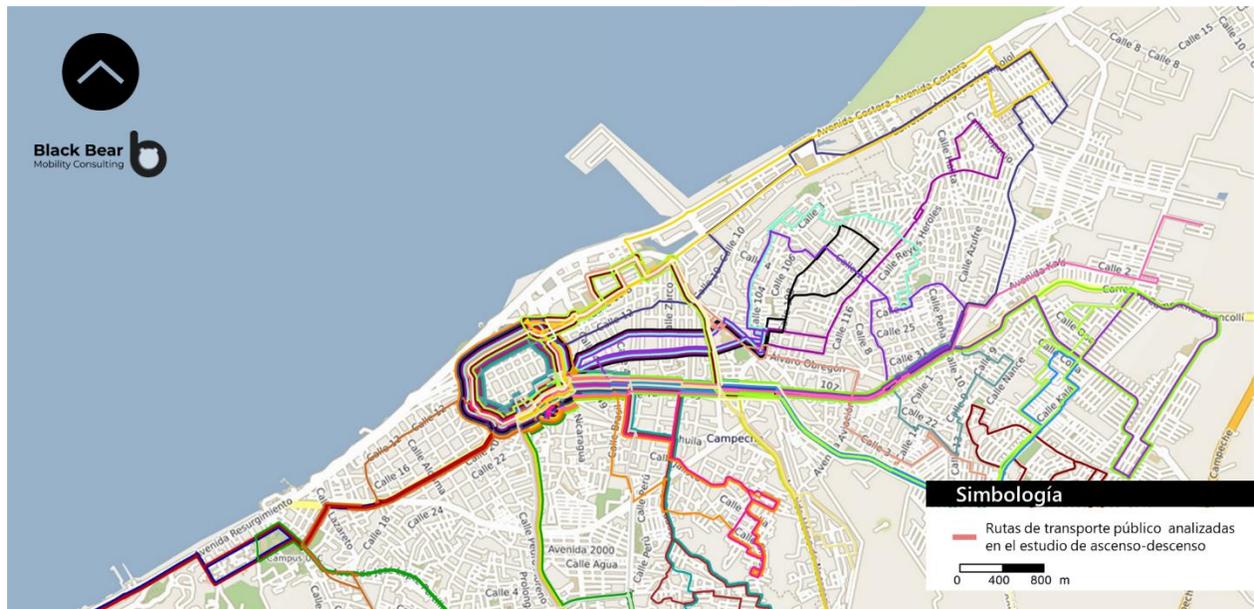
ID	Ruta	Recorridos	Paradas
25	Samula por la Calle Doce	18	18
39	Directo Plan Chac-Presidentes de México	10	40
49	Jardines por CBTis	2	10
51	Colonial Campeche por Av. Gobernadores	8	32
52	Concordia por la Ría	12	36
54	Carmelo por Av. Álvaro Obregón	15	17
57	Circuito Palma por Fidel Velázquez	12	33
62	Jardines por Iglesia	14	17
65	Kalá Circuito	16	21
67	Siglo XXI-R1	12	24
69	Solidaridad Circuito	36	14
70	Fidel Circuito	22	14
72	Kalá-Ría	10	29
73	Tula-Vivah	10	22
76	Nacozari Circuito	11	11
80	Siglo XXI-R2	7	26

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.



Figura. 38 Ejemplo de las Rutas analizadas en el estudio de ascenso y descenso de pasajeros



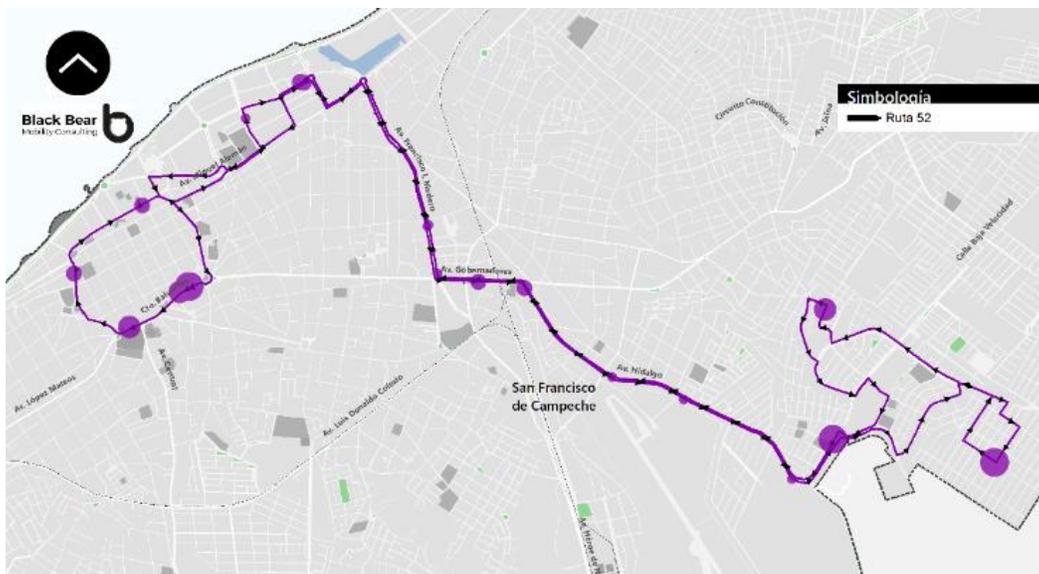
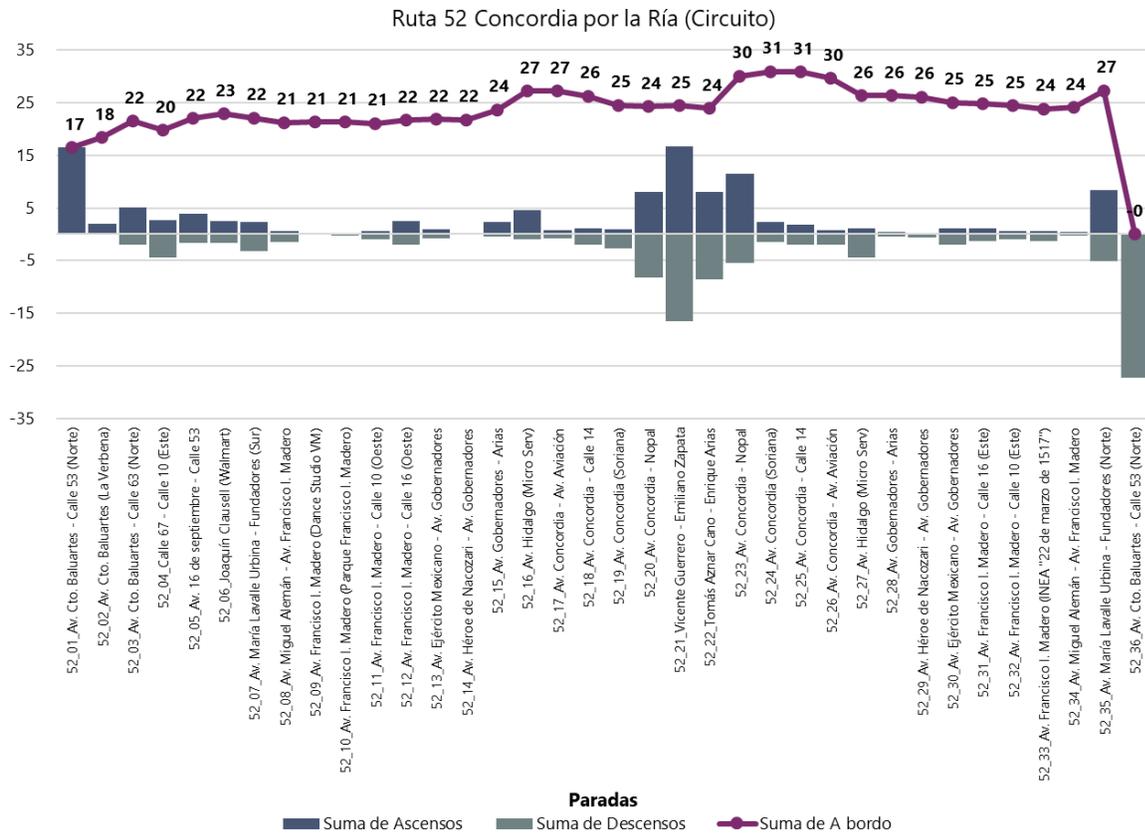


Fuente: Elaboración propia BBMC.

De acuerdo con los resultados de este estudio ascenso- descenso, la ruta que presentó un mayor promedio de ascensos fue la ruta 52 Concordia por la Ría (Circuito) con 114 personas usuarias, seguido por la ruta 03 Av. Central-SEP (Circuito) con 107 personas usuarias; la ruta 39 Directo Plan Chac-Presidentes de México (Circuito) con 106 personas usuarias; la ruta 73 Tula-VIVAH (Circuito) con 99 pasajeros, y la ruta 80 Siglo XXI-R2, así como la ruta 67 Siglo XXI-R1 con 98 personas usuarias cada una.

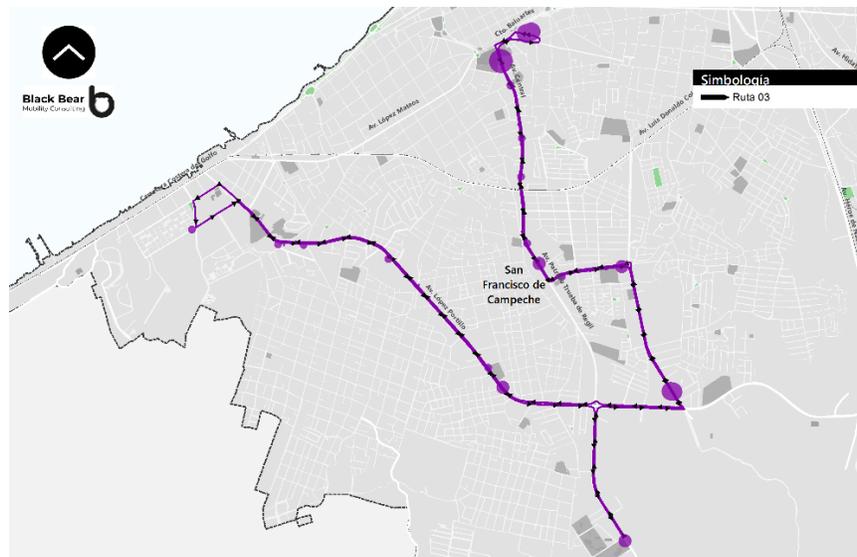
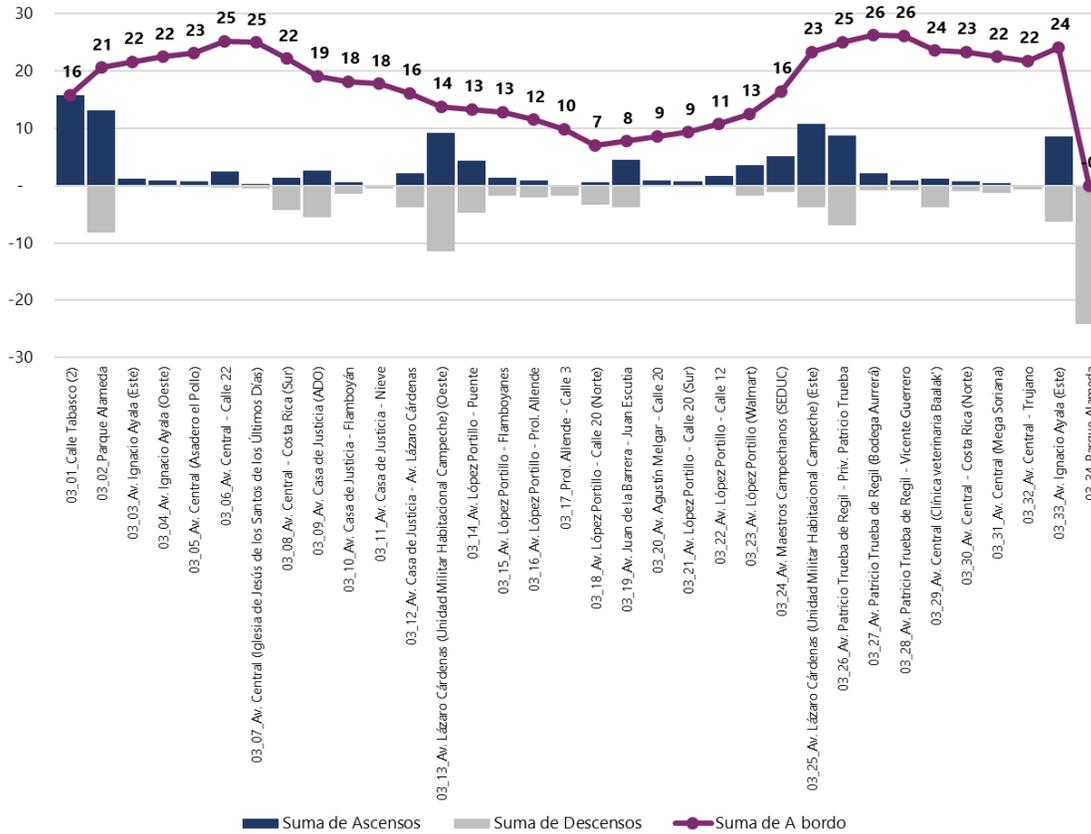


Figura. 39 Polígonos de carga de las rutas con un mayor promedio de ascensos (pasajeros)



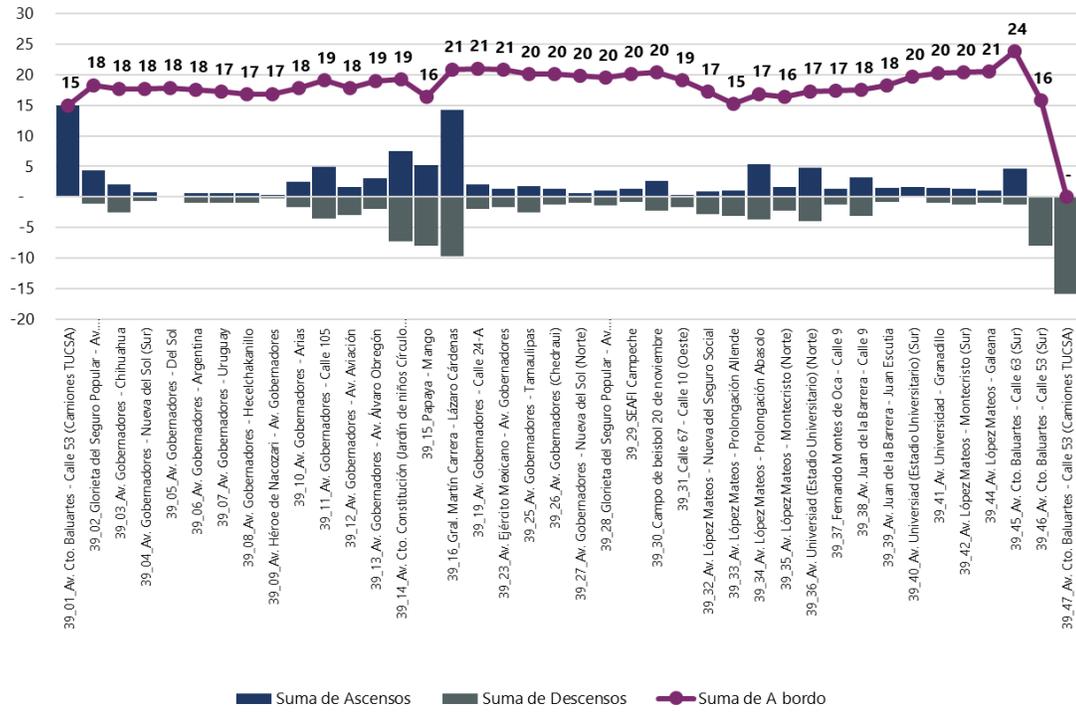


Ruta 03 Av. Central-SEP (Circuito)



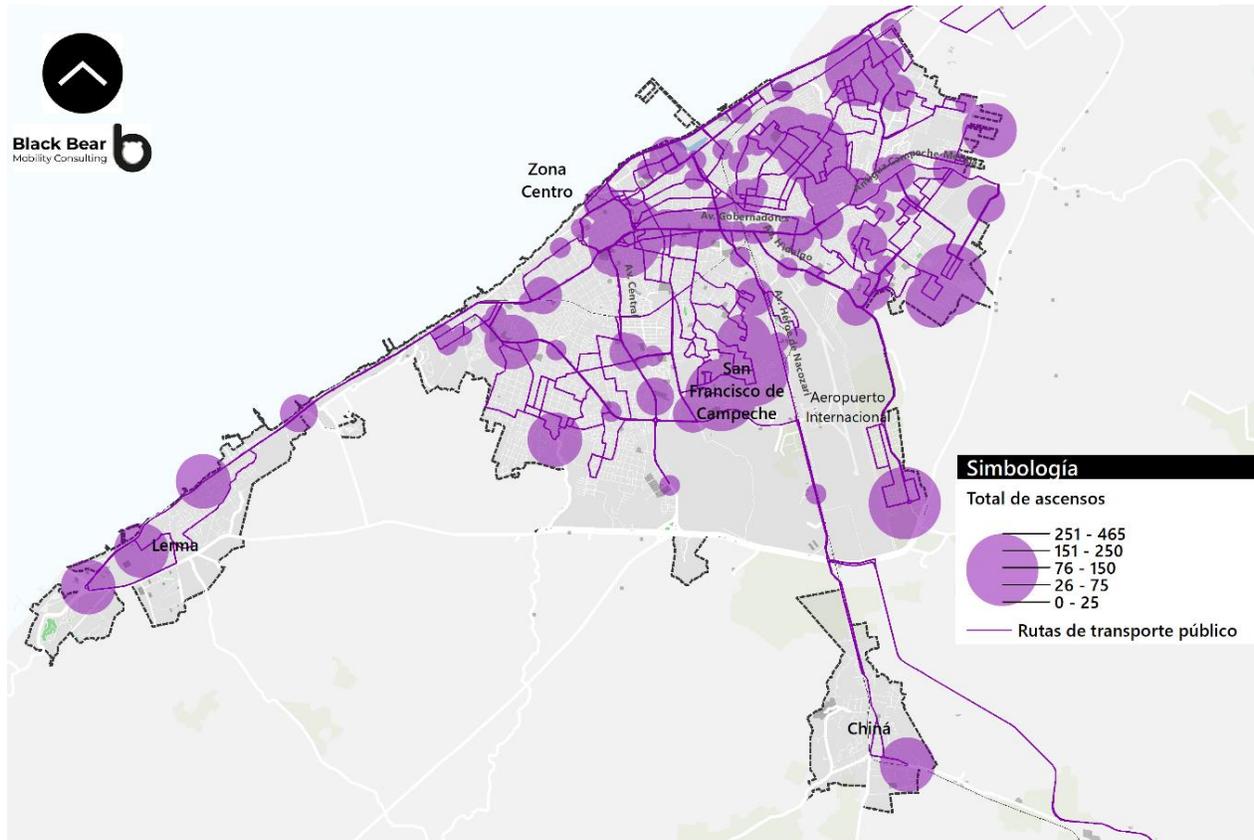


Ruta 39 Directo Plan Chac-Presidentes de México (Circuito)



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo.

Figura. 40 Total de ascensos observados en las paradas de transporte público

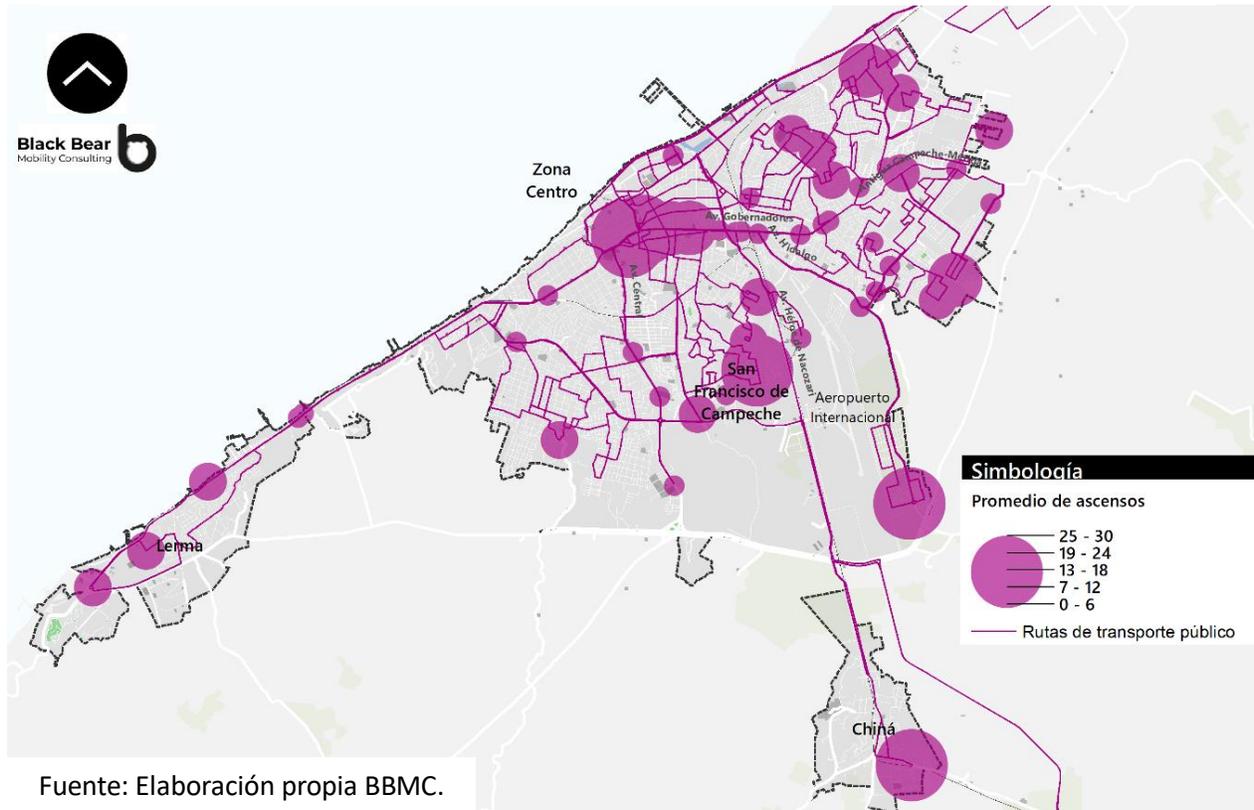


Fuente: Elaboración propia BBMC.

El mayor número de ascensos se registró en la ruta con ID 18 Polvorín por Ampliación Claudio en la parada Bethel-De Sinaí en la colonia Leovigildo Gómez al sur de la ciudad con un total de 465 ascensos en el día, seguido por la ruta con ID 13 San Joaquín-Malagón-Minas en la parada Topacio-Jade en la colonia Minas al oriente de la ciudad con un total de 377 ascensos; posteriormente se encuentra la ruta con ID 17 Polvorín por Paso Águila en la parada Bethel-De Sinaí con 359 ascensos en total, seguido por la ruta con ID 67 Siglo XXI-R1 en la parada Vigésima Cuarta-Vigésima Tercera en la colonia Siglo XXI al sur de la ciudad.

Espacialmente se puede observar en el mapa anterior que, el mayor número de ascensos se registran en la zona sur de la ciudad entre las colonias Solidaridad Urbana y Leovigildo Gómez, así como en la zona centro en el Cto. Baluartes y a lo largo de la Av. Gobernadores. Además, destacan la zona oriente entre las colonias Josefa Ortiz de Domínguez, Minas y Fidel Velázquez; y al suroriente en la colonia Siglo XXI.

Figura. 41 Promedio de ascensos por unidad en las paradas de transporte público



Fuente: Elaboración propia BBMC.

Asimismo, se realizó un análisis de las paradas con un mayor promedio de ascenso por unidad de transporte público, con la finalidad de determinar aquellos puntos en los que de acuerdo con la oferta de unidades de transporte público existe una mayor demanda conforme a los ascensos de pasajeros.

Las paradas con un mayor promedio de ascensos son:

1. Entre calles Vigésima Cuarta y Vigésima Tercera en la colonia Siglo XXI con un promedio de ascenso de 29.5 personas usuarias por unidad correspondiente a la ruta con ID 67 Siglo XXI-R1 (Circuito).
2. Entre calles Av. Circuito Baluartes y Calle 53 Sur en las inmediaciones del Mercado principal en la zona centro de la ciudad, con un promedio de 28.5, correspondientes a la ruta con ID 15 Josefa Ortiz de Domínguez.
3. Entre calles Vigésima Cuarta – Vigésima Tercera en la colonia Siglo XXI con un promedio de 28.27 en la ruta con ID 80 Siglo XXI-R2 (Circuito).
4. En la calle Tabasco, en las inmediaciones del Mercado principal y el paradero junto al Parque Alameda en la zona centro con un promedio de 27 en la ruta con ID 03 Av. Central-SEP (Circuito).
5. Igualmente en la calle Tabasco con la ruta de ID 16 Bella Vista-Morelos (Circuito) con 27.
6. En la Carretera Campeche Chiná-Hool, correspondiente a la ruta con ID 20 Ruta Suburbana Uno Campeche-Chiná con 26.1.



### d.3 Niveles de servicio

Por lo que concierne a la capacidad de las carreteras y con base información de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), las principales vialidades de acceso y conexión de la ciudad presentan niveles de servicio A, B y C de acuerdo con lo siguiente:

#### **Nivel de servicio A:**

Tramos con condición de flujo libre con volúmenes de tránsito bajos, las siguientes carreteras cuentan con este nivel de servicio:

- Carretera Campeche – Tixmucuy, en los tramos: Av. Héroe de Nacozari, Carretera Campeche-Chiná y Carretera Chiná-Hool.
- Carretera Ciudad del Carmen-Campeche, en los tramos: del Libramiento de Seybaplaya a Periférico Pablo García y Montilla, del Libramiento de Campeche a Lerma, y de Lerma a Campeche.
- Periférico Pablo García y Montilla (Libramiento de Campeche).

#### **Nivel de servicio B:**

Carreteras con flujo estable, la elección de velocidad y carril de operación es con libertad razonable, las siguientes carreteras cuentan con este nivel de servicio:

- Carretera Campeche-Mérida, en los tramos: de Campeche al Libramiento de Campeche y del Libramiento de Campeche a Tenabo.
- Carretera Campeche-Umán, en el tramo del Periférico Pablo García y Montilla (Libramiento de Campeche) a Chencoquí
- Carretera de cuota Champotón-Campeche, en el tramo: de Plaza de Cobro Seybaplaya a entronque con el Periférico Pablo García y Montilla (Libramiento de Campeche).

#### **Nivel de servicio C:**

En este nivel, el flujo es estable; sin embargo, se perciben restricciones para elegir la velocidad como para efectuar maniobras de cambio de carril de rebase, este nivel se considera como el más desfavorable en el que lleguen a operar las vialidades, las siguientes carreteras cuentan con este nivel de servicio:

- Carretera Campeche-Umán, en el tramo: de Campeche al Periférico Pablo García y Montilla (Libramiento de Campeche) o Antigua Campeche-Mérida.



Figura. 42 Nivel de servicio de la red vial de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia con base en SICT (2021). Capacidad y Niveles de Servicio en la Red Federal de Carreteras 2021.



## d.5 Costos Generalizados de Viaje

La interacción de la oferta y la demanda se refleja en Costo Generalizado de Viaje (CGV), el cual se define como el costo en el que incurren los usuarios del camino. Éste incluye la valoración del tiempo empleado en el viaje o el costo del tiempo de recorrido (CTR), y el costo de operación de los vehículos (COV) en que se realizan dichos viajes (incluyendo combustibles, neumáticos, lubricantes, etc). El CGV de la situación sin proyecto debe calcularse por tipo de vehículo para cada tramo, en el periodo de congestión de acuerdo con la expresión:

$$CGV_{i, j, k} = COV_{i, j, k} + CTR_{i, j, k}$$

Donde: • i puede ser vehículo ligero (A), autobús (B), camión (C). • j se refiere a cada tramo de la carretera.  
• K es el periodo de congestión. • CGV<sub>i, j, k</sub> es el Costo Generalizado de Viaje calculado para el tipo de vehículo i en el tramo j, y periodo de congestión k • COV<sub>i, j, k</sub> es el Costo de Operación Vehicular o costo variable medio de utilizar un tipo de vehículo i en el tramo j, en el periodo de congestión k. • CTR<sub>i, j, k</sub> es el Costo por Tiempo de Recorrido de los pasajeros que viajan en el tipo de vehículo i en el tramo j, en el periodo de congestión k.

El “Costo de Operación Vehicular” (COV) mide en términos monetarios, el consumo que le representa al usuario circular por una carretera determinada. Para su cálculo se incluye el consumo de combustibles y lubricantes, desgaste de llantas y elementos de frenado, deterioro del sistema de suspensión y de embrague, así como los costos de refacciones, mantenimiento y depreciación del vehículo. Para su estimación se utilizaron las características físicas del camino. Las variables y metodología para el cálculo del COV y los costos de Tiempo de recorrido se señalan con mayor detalle en el capítulo 5 inciso b del presente documento.



Cuadro. 49 Costos generalizados de viaje en situación actual (pesos)

Año	Situación Actual		
	Costos de Operación Veh.	Costo tiempo de viaje	Costos Generalizados de V.
2023	691,482,962	494,461,421	1,185,944,383
2024	691,828,703	499,851,051	1,191,679,754
2025	692,174,445	505,299,427	1,197,473,872
2026	692,520,186	510,807,191	1,203,327,377
2027	692,865,928	516,374,989	1,209,240,917
2028	693,211,669	522,003,477	1,215,215,146
2029	693,557,411	527,693,315	1,221,250,725
2030	693,903,152	533,445,172	1,227,348,324
2031	694,248,893	539,259,724	1,233,508,618
2032	694,594,635	545,137,655	1,239,732,290
2033	694,940,376	551,079,656	1,246,020,032
2034	695,286,118	557,086,424	1,252,372,542
2035	695,631,859	563,158,666	1,258,790,525
2036	695,977,601	569,297,095	1,265,274,696
2037	696,323,342	575,502,434	1,271,825,776
2038	696,669,084	581,775,410	1,278,444,494
2039	697,014,825	588,116,762	1,285,131,587
2040	697,360,567	594,527,235	1,291,887,802
2041	697,706,308	601,007,582	1,298,713,890
2042	698,052,050	607,558,564	1,305,610,614
2043	698,397,791	614,180,953	1,312,578,744
2044	698,743,533	620,875,525	1,319,619,058
2045	699,089,274	627,643,068	1,326,732,342
2046	699,435,016	634,484,378	1,333,919,393
2047	699,780,757	641,400,257	1,341,181,015
2048	700,126,499	648,391,520	1,348,518,019
2049	700,472,240	655,458,988	1,355,931,228
2050	700,817,982	662,603,491	1,363,421,472
2051	701,163,723	669,825,869	1,370,989,592
2052	701,509,465	677,126,971	1,378,636,435
2053	701,855,206	684,507,655	1,386,362,861
2054	702,200,948	691,968,788	1,394,169,736
2055	702,546,689	699,511,248	1,402,057,937
2056	691,482,962	494,461,421	1,185,944,383

Fuente: Memoria de cálculo



### iii. Situación Sin Proyecto del PPI

#### a) Optimizaciones

A continuación, se presentan los resultados de la optimización del SITCAMP, con base en la conectividad entre sus diferentes líneas.

Esta optimización consiste en la descripción de medidas administrativas, técnicas, operativas, así como inversiones de bajo costo (menos del 10% del monto total de inversión), entre otras, que serían realizadas en caso de no llevar a cabo el programa o proyecto de inversión.

#### b) Análisis de la oferta en situación sin proyecto

El análisis en situación sin proyecto constaría de la misma infraestructura utilizada en la oferta en situación actual, con la optimización en las rutas logrando mejorar la velocidad de las unidades actuales en servicio. Esta mejora consta de un mejoramiento en la superficie de rodamiento mejorando el IRI de 4% a 3%

En caso de que el proyecto no se realice, se mejoraría el señalamiento horizontal y vertical del tramo, con el fin de dar mayor seguridad a los usuarios. Además, a efecto de mejorar el estado superficial del tramo se aplicarían una serie de trabajos al pavimento, los cuales dependerán del estado físico en que se encuentre, así pues, se aplicaría bacheo superficial en tramos aislados, así como el tendido de una capa niveladora a fin de eliminar roderas y deformaciones. Para optimizar la operación de la red actual se pueden realizar las siguientes tareas en todos los tramos:

- Conservación y mantenimiento consistentes en limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento.
- Rehabilitación del señalamiento.
- Construcción de bahías para ascenso y descenso de pasaje.
- Retiro de topes.

Con estas obras se mejorarán las condiciones de operación del tránsito de manera marginal, debido a que las velocidades de operación optimizadas no serán adecuadas para lograr un nivel de servicio eficiente, además, el usuario que transita por carreteras rurales (fuera de las ciudades) busca continuidad, comodidad, seguridad y rapidez en su viaje.



c) Análisis de la demanda en situación sin proyecto

La demanda presentada para esta situación es la misma que en la situación actual dado que no existe optimización para que las personas cambien sus tiempos o lugares de traslado y por tanto se da el supuesto que no hay generación de demanda.

**Cuadro. 50 Demanda en Situación Sin Proyecto**

No	Ruta	Longitud (km)	Pasajeros-km	Demanda/día
1	R001_Lerma-Kila-Playa Bonita	25.988	19,696.58	4,240
2	R002_Lerma-Marañón-Kila	23.818	24,736.35	4,892
3	R003_Av. Central-SEP	20.234	23,156.55	5,369
4	R011_AviaciónXcentral-Centro	14.021	1,320.28	394
5	R017_PolvorínXPaso Águila	12.261	13,773.71	3,978
6	R013_San Joaquín-Malagón-Minas	14.708	16,221.54	2,765
7	R014_Villa Cabras	10.907	5,570.72	1,501
8	R015_Josefa Ortiz de Domínguez	15.728	252.07	70
9	R016_Bellavista-Morelos	16.397	13,496.01	3,994
10	R018_PolvorínXAmpliación Claudio	11.844	7,646.34	2,219
11	R020_Campeche-China	23.909	1,402.70	466
12	R022_Colonia Esperanza	12.851	6,295.79	1,394
13	R024_Mercado-ExHacienda-Kala	15.878	8,977.74	1,699
14	R025_SamulaXCalle Doce	11.865	8,350.08	3,238
15	R026_San Antonio-Centro	12.155	2,060.46	651
16	R027_SASCALUMXAv. Universidad	10.171	713.53	249
17	R030_Colonias-Kaniste	12.697	675.68	153
18	R032_SamulaXLópez Mateos	13.379	2,215.68	717
19	R034_Plan Chac-ISSSTE	22.688	10,838.28	2,738
20	R035_Paseos de Campeche	24.643	141.98	33
21	R037_Plan Chac-Presidentes de México	24.643	15,883.89	3,644
22	R038_Tula IV-ISSSTE	22.688	12,321.57	3,098
23	R039_Plan Chac-Presidentes de México	24.643	9,732.88	2,277
24	R044_Campeche-IMI-Kobe	36.737	242.03	50
25	R046_Circuito II	19.047	10,841.24	2,008
26	R049_JardinesXCBTIS	11.309	727.17	271
27	R051_Colonial Campeche X Gobernadores	19.736	22,110.48	3,906
28	R052_ConcordiaXLa Ría	21.750	10,868.41	3,205
29	R054_CarmeloXObregón	16.936	2,555.27	760
30	R056_China	23.624	53,981.35	14,081
31	R057_PalmaXFidel Velázquez	16.993	26,294.30	6,672
32	R058_Miguel Hidalgo	11.074	11,895.09	2,884
33	R059_SASCALUM	10.103	2,244.05	787
34	R061_Bethania	52.965	343.56	23
35	R062_JardinesXIglesia	11.304	2,446.11	894
36	R063_Bethania-Khoben	52.834	8,134.75	471
37	R064_Bellavista-Josefa Ortiz de Domínguez	15.665	4,781.79	1,354
38	R065_Kala	14.203	20,844.19	4,105
39	R066_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	9.244	282.66	95
40	R067_SXXI	24.117	35,572.08	5,590
41	R069_Solidaridad	9.050	532.74	181
42	R070_Fidel	15.212	67,408.40	11,597



No	Ruta	Longitud (km)	Pasajeros-km	Demanda/día
43	R071_Hecelchakan	121.623	61,029.39	1,089
44	R072_Kala-Ría	22.770	19,805.89	5,153
45	R073_Tula-Vivah	14.573	5,888.95	1,472
46	R074_Colonias	19.032	8,736.22	1,677
47	R075_Hospitales	22.564	33,360.76	7,819
48	R076_Nacozari	8.849	324.75	125
49	R077_SEP	9.166	1,208.95	400
50	R078_Lerma	22.499	35,816.58	4,283
51	R080_SXXI	24.158	33,222.19	5,301
52	R081_IMI	26.021	1,402.78	307
53	R082_Hecelchakan	120.705	50,820.67	851
54	R083_Tenabo	82.072	73,820.25	1,830
55	R084_Bonfil	130.434	-	-
56	R085_Laureles	177.379	-	-
57	R100_Minas	18.216	3,406.03	747
58	R200_Cumbres-Mirador	16.560	1,019.07	292
59	R223_Fidel Velázquez	16.664	9,715.15	2,782

Fuente: Elaboración propia

## d) Análisis de interacción de la oferta – demanda en situación sin proyecto

### d.1 Optimización en tarifa

La tarifa se encuentra completamente integrada, lo cual permite a las personas usuarias realizar el viaje pagando una sola tarifa utilizando, de acuerdo con la conveniencia, más de una línea de la red principal del SITCAMP; sin embargo, sí existe un cobro al realizar transferencia de la red complementaria (rutas de servicio local, suburbano y regional) a la red principal (corredores troncales y alimentadores).

La evaluación de este escenario se realizó en seis escenarios de sensibilidad tarifaria considerando lo siguiente:

- Escenario I: Tarifa base de \$12.00, tarifa ponderada de \$10.328 y tarifa ponderada final de \$10.50.
- Escenario II: Tarifa base de \$11.00, tarifa ponderada de \$9.467 y tarifa ponderada final de \$9.50.
- Escenario III: Tarifa base de \$10.00, tarifa ponderada de \$8.606 y tarifa ponderada final de \$8.50.
- Escenario IV: Tarifa base de \$9.00, tarifa ponderada de \$7.746 y tarifa ponderada final de \$8.00.
- Escenario V: Tarifa base de \$8.00, tarifa ponderada de \$6.885 y tarifa ponderada final de \$7.00.
- Escenario VI: Tarifa base de \$7.00, tarifa ponderada de \$6.024 y tarifa ponderada final de \$6.00.

En el siguiente conjunto de tablas y gráficas se muestra la demanda captada por día en un horario de 7:00 a 19:00 horas en cada uno de los tres corredores troncales (Línea 1, 2 y 3) del SITCAMP.

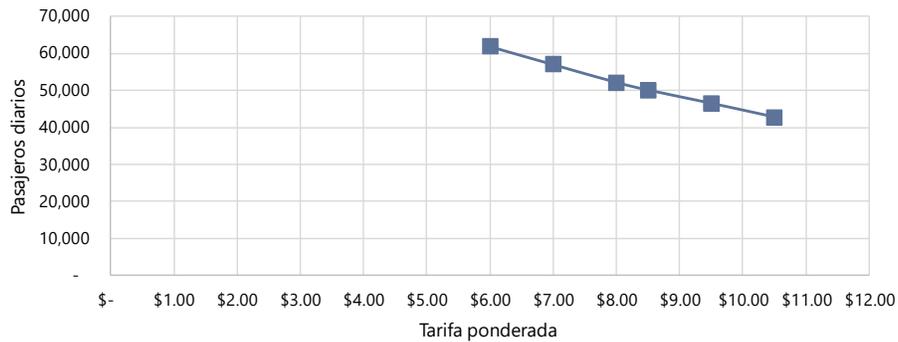


Cuadro. 51 Demanda diaria en la Línea 1. Corredor Gobernadores (7:00-19:00 h) (Escenario optimizado)

Escenario	Tarifa base	Tarifa ponderada	Tarifa ponderada final	Línea 1. Corredor Gobernadores Demanda diaria
I	\$12.00	\$10.328	\$10.50	42,762
II	\$11.00	\$9.467	\$9.50	46,507
III	\$10.00	\$8.606	\$8.50	50,108
IV	\$9.00	\$7.746	\$8.00	52,184
V	\$8.00	\$6.885	\$7.00	57,023
VI	\$7.00	\$6.024	\$6.00	61,918

Fuente: Elaboración propia BBMC.

Figura. 43 Demanda e ingreso diarios en la Línea 1. Corredor Gobernadores (7:00-19:00 h) (Escenario optimizado)



Fuente: Elaboración propia

### d.2 Velocidad de operación

Se observa que gracias a la optimización de la red y los espacios hay una mejora del 10 % para cada ruta con respecto a la velocidad lo que se refleja en menor tiempo de viaje para los usuarios.



**Cuadro. 52 Velocidades de recorrido por ruta en Situación Sin Proyecto**

Ruta	Longitud (km)	Velocidad (km/h)	Tiempo de recorrido (min)	Velocidad con optimización	Tiempo de recorrido (min)
R001_Lerma-Kila-Playa Bonita	25.988	18.35	85.0	20.19	77.2
R002_Lerma-Marañón-Kila	23.818	17.03	83.9	18.74	76.3
R003_Av. Central-SEP	20.234	15.49	78.4	17.04	71.2
R011_AviaciónXcentral-Centro	14.021	14.15	59.5	15.57	54.0
R013_San Joaquín-Malagón-Minas	14.708	13.42	65.8	14.76	59.8
R014_Villa Cabras	10.907	13.07	50.1	14.38	45.5
R015_Josefa Ortiz de Domínguez	15.728	12.47	75.7	13.71	68.8
R016_Bellavista-Morelos	16.397	13.12	75.0	14.43	68.2
R017_PolvorínXPaso Águila	12.261	13.49	54.5	14.84	49.6
R018_PolvorínXAmpliación Claudio	11.844	13.01	54.6	14.31	49.7
R020_Campeche-China	23.909	18.2	78.8	20.02	71.7
R022_Colonia Esperanza	12.851	12.5	61.7	13.75	56.1
R024_Mercado-ExHacienda-Kala	15.878	13.73	69.4	15.10	63.1
R025_SamulaXCalle Doce	11.865	12.38	57.5	13.62	52.3
R026_San Antonio-Centro	12.155	15.49	47.1	17.04	42.8
R027_SASCALUMAv. Universidad	10.171	15.49	39.4	17.04	35.8
R030_Colonias-Kaniste	12.697	12.38	61.5	13.62	55.9
R032_SamulaXLópez Mateos	13.379	12.38	64.8	13.62	58.9
R034_Plan Chac-ISSSTE	22.688	12.72	107.0	13.99	97.3
R035_Paseos de Campeche	24.643	12.72	116.2	13.99	105.7
R037_Plan Chac-Presidentes de México	24.643	12.72	116.2	13.99	105.7
R038_Tula IV-ISSSTE	22.688	12.72	107.0	13.99	97.3
R039_Plan Chac-Presidentes de México	24.643	12.72	116.2	13.99	105.7
R044_Campeche-IMI-Kobe	36.737	21.09	104.5	23.19	95.0
R046_Circuito II	19.047	13.73	83.2	15.10	75.7
R049_JardinesXCBTIS	11.309	11.5	59.0	12.65	53.6
R051_Colonial Campeche por Gobernadores	19.736	14.35	82.5	15.78	75.0
R052_ConcordiaXLa Ría	21.75	13.88	94.0	15.27	85.5
R054_CarmeloXObrégón	16.936	13.4	75.8	14.74	68.9
R056_Chiná	23.624	18.2	77.9	20.02	70.8
R057_PalmaXFidel Velázquez	16.993	14.65	69.6	16.12	63.3
R058_Miguel Hidalgo	11.074	14.38	46.2	15.82	42.0
R059_SASCALUM	10.103	15.49	39.1	17.04	35.6
R061_Bethania	52.939	21.09	150.6	23.19	136.9
R062_JardinesXIglesia	11.304	11.59	58.5	12.74	53.2
R063_Bethania-Khoben	52.808	21.09	150.2	23.19	136.6



Ruta	Longitud (km)	Velocidad (km/h)	Tiempo de recorrido (min)	Velocidad con optimización	Tiempo de recorrido (min)
R064_Bellavista-Josefa Ortiz de Domínguez	15.665	12.47	75.4	13.71	68.5
R065_Kala	14.203	15.72	54.2	17.29	49.3
R066_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	9.244	14.05	39.5	15.45	35.9
R067_SXXI	24.117	15.34	94.3	16.88	85.7
R069_Solidaridad	9.05	14.05	38.6	15.45	35.1
R070_Fidel	15.212	21.09	43.3	23.19	39.4
R071_Hecelchakan	121.597	21.09	345.9	23.19	314.6
R072_Kala-Ría	22.77	14.62	93.4	16.08	85.0
R073_Tula-Vivah	14.573	13.81	63.3	15.19	57.6
R074_Colonias	19.032	13.73	83.2	15.10	75.6
R075_Hospitales	22.564	15.49	87.4	17.04	79.4
R076_Nacozari	8.849	12.23	43.4	13.46	39.5
R077_SEP	9.166	14.38	38.2	15.82	34.8
R078_Lerma	22.499	18.35	73.6	20.19	66.9
R080_SXXI	24.158	15.62	92.8	17.18	84.4
R081_IMI	26.021	21.09	74.0	23.19	67.3
R082_Hecelchakan	120.679	21.09	343.3	23.19	312.2
R083_Tenabo	82.046	21.09	233.4	23.19	212.2
R084_Bonfil	130.434	18.2	430.0	20.02	390.9
R085_Laureles	177.379	18.2	584.8	20.02	531.6
R100_Minas	18.216	13.42	81.4	14.76	74.0
R200_Cumbres-Mirador	16.56	13.42	74.0	14.76	67.3
R223_Fidel Velázquez	16.664	13.42	74.5	14.76	67.7

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los niveles de servicio, estos permanecen constantes dado que la mejora por optimización no refleja grandes beneficios.

De igual manera se calculan los costos generalizados de viaje considerando las optimizaciones.



**Cuadro. 53 Comparación de CGV de situación Actual y situación sin proyecto**

Año	Situación Actual			Situación sin proyecto		
	COV	TV	CGV	COV	TV	CGV
2023	691,482,962	494,461,421	1,185,944,383	664,651,600	448,918,922	1,113,570,522
2024	691,828,703	499,851,051	1,191,679,754	664,983,926	453,812,138	1,118,796,064
2025	692,174,445	505,299,427	1,197,473,872	665,316,252	458,758,690	1,124,074,942
2026	692,520,186	510,807,191	1,203,327,377	665,648,578	463,759,160	1,129,407,738
2027	692,865,928	516,374,989	1,209,240,917	665,980,904	468,814,135	1,134,795,039
2028	693,211,669	522,003,477	1,215,215,146	666,313,229	473,924,209	1,140,237,438
2029	693,557,411	527,693,315	1,221,250,725	666,645,555	479,089,983	1,145,735,538
2030	693,903,152	533,445,172	1,227,348,324	666,977,881	484,312,064	1,151,289,945
2031	694,248,893	539,259,724	1,233,508,618	667,310,207	489,591,065	1,156,901,272
2032	694,594,635	545,137,655	1,239,732,290	667,642,533	494,927,608	1,162,570,140
2033	694,940,376	551,079,656	1,246,020,032	667,974,858	500,322,319	1,168,297,177
2034	695,286,118	557,086,424	1,252,372,542	668,307,184	505,775,832	1,174,083,016
2035	695,631,859	563,158,666	1,258,790,525	668,639,510	511,288,789	1,179,928,299
2036	695,977,601	569,297,095	1,265,274,696	668,971,836	516,861,836	1,185,833,672
2037	696,323,342	575,502,434	1,271,825,776	669,304,162	522,495,630	1,191,799,792
2038	696,669,084	581,775,410	1,278,444,494	669,636,487	528,190,833	1,197,827,320
2039	697,014,825	588,116,762	1,285,131,587	669,968,813	533,948,113	1,203,916,926
2040	697,360,567	594,527,235	1,291,887,802	670,301,139	539,768,147	1,210,069,286
2041	697,706,308	601,007,582	1,298,713,890	670,633,465	545,651,620	1,216,285,085
2042	698,052,050	607,558,564	1,305,610,614	670,965,791	551,599,223	1,222,565,013
2043	698,397,791	614,180,953	1,312,578,744	671,298,116	557,611,654	1,228,909,771
2044	698,743,533	620,875,525	1,319,619,058	671,630,442	563,689,621	1,235,320,064
2045	699,089,274	627,643,068	1,326,732,342	671,962,768	569,833,838	1,241,796,606
2046	699,435,016	634,484,378	1,333,919,393	672,295,094	576,045,027	1,248,340,121
2047	699,780,757	641,400,257	1,341,181,015	672,627,420	582,323,918	1,254,951,337
2048	700,126,499	648,391,520	1,348,518,019	672,959,745	588,671,249	1,261,630,994
2049	700,472,240	655,458,988	1,355,931,228	673,292,071	595,087,765	1,268,379,836
2050	700,817,982	662,603,491	1,363,421,472	673,624,397	601,574,222	1,275,198,619
2051	701,163,723	669,825,869	1,370,989,592	673,956,723	608,131,381	1,282,088,104
2052	701,509,465	677,126,971	1,378,636,435	674,289,049	614,760,013	1,289,049,062
2053	701,855,206	684,507,655	1,386,362,861	674,621,374	621,460,897	1,296,082,271
2054	702,200,948	691,968,788	1,394,169,736	674,953,700	628,234,821	1,303,188,521
2055	702,546,689	699,511,248	1,402,057,937	675,286,026	635,082,580	1,310,368,606
2056	691,482,962	494,461,421	1,185,944,383	664,651,600	448,918,922	1,113,570,522

Fuente: Elaboración propia



### e) Alternativas de solución

Se plantean 3 alternativas para la solución a la problemática presentada las cuales se describen a continuación.

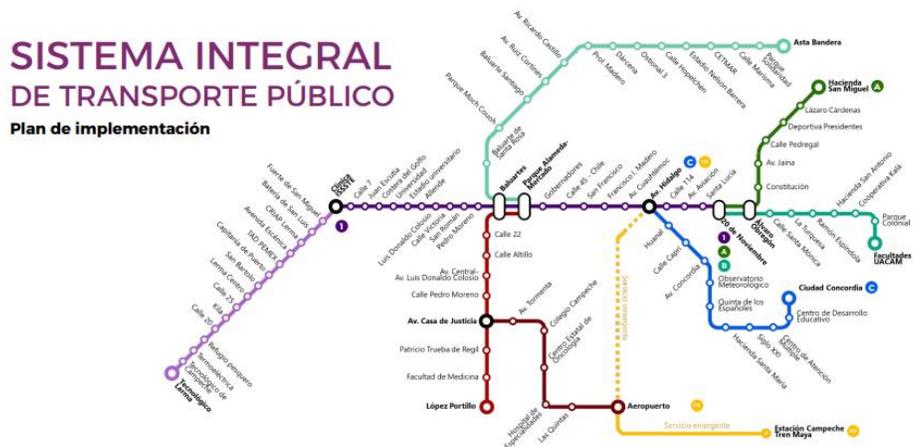
#### e.1 Alternativa 0 / Proyecto

El presente estudio tiene el objetivo de crear un sistema de corredores de transporte público o Sistema Integrado de Transporte Público (SIT), optimizando los corredores para la prestación del servicio de transporte público de pasajeros mediante la aplicación de la teoría de estudios de transporte, así como las herramientas de planeación adecuadas, con el fin de mejorar la calidad del servicio, disminuir tiempos de espera, tiempos de traslado, optimizar el parque vehicular y disminuir costos generalizados de viaje.

Los objetivos específicos son:

- Crear un sistema de transporte público eficiente en la ciudad de Campeche a través de un modelo de reestructuración e implementación de corredores en la ciudad de Campeche.
- A través de la reestructuración del transporte público se plantea la modificación de 36 rutas, la eliminación de 23 rutas y una ruta de conexión con el Tren maya
- La formación de 3 corredores troncales: Línea 1 Av. Gobernadores, Línea 2 Av. Central y Línea 3 Av. Costera del Golfo
- La formación de 5 corredores alimentadores: Ramal Hacienda San Miguel, Facultades, Ciudad Concordia, Aeropuerto y Lerma

Figura. 44 Alternativa 0 / Proyecto: Sistema Integrado de Transporte de San Francisco de Campeche



Fuente: Elaboración propia



El monto de inversión para esta alternativa es el siguiente:

**Cuadro. 54 Presupuesto de la Alternativa 0 / Proyecto**

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$144,931,050.90</b>	<b>\$144,931,050.90</b>
Adquisición de terreno para CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup>	1,869	\$4,340.94	\$8,113,221.74	\$8,113,221.74
Adquisición de terreno para CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup>	11,769	\$4,340.94	\$51,088,553.57	\$51,088,553.57
Adquisición de terreno para CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup>	2,653	\$4,340.94	\$11,516,520.74	\$11,516,520.74
Adquisición de terreno para CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup>	3,760	\$4,340.94	\$16,321,944.21	\$16,321,944.21
Adquisición de terreno para CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup>	2,952	\$4,340.94	\$12,814,462.58	\$12,814,462.58
Adquisición de terreno para CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup>	10,384	\$4,340.94	\$45,076,348.05	\$45,076,348.05
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$159,612,206.05</b>	<b>\$185,150,159.02</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup> de construcción	1,869	\$9,569.80	\$17,885,956.20	\$20,747,709.19
Construcción y equipamiento de CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup> de construcción	2,791	\$9,569.80	\$26,707,206.44	\$30,980,359.48
Construcción y equipamiento de CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup> de construcción	2,653	\$9,569.80	\$25,388,679.40	\$29,450,868.10
Construcción y equipamiento de CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup> de construcción	3,760	\$9,569.80	\$35,982,448.00	\$41,739,639.68
Construcción y equipamiento de CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup> de construcción	2,952	\$9,569.80	\$28,250,049.60	\$32,770,057.54
Construcción y equipamiento de CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup> de construcción	2,654	\$9,569.80	\$25,397,866.41	\$29,461,525.03
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$4,095,316.48</b>	<b>\$4,750,567.11</b>
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre	Bahía	6	\$341,276.37	\$2,047,658.24	\$2,375,283.56
Paradero longitudinal de transferencia Baluartes	Bahía	6	\$341,276.37	\$2,047,658.24	\$2,375,283.56
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$308,638,573.43</b>	<b>\$334,831,777.03</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$65,087,573.13</b>	<b>\$75,501,584.83</b>
Reencarpamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	72.93	\$846,782.66	\$61,754,779.92	\$71,635,544.71
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha	km	15.85	\$210,260.72	\$3,332,793.20	\$3,866,040.12
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$11,349,757.33</b>	<b>\$13,165,718.50</b>
Reencarpamiento con concreto asfáltico de calle	km	4.26	\$2,586,229.17	\$11,004,481.50	\$12,765,198.53
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento de los carriles de circulación	km	0.82	\$420,521.44	\$345,275.83	\$400,519.96
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$76,437,330.45</b>	<b>\$88,667,303.33</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$15,285,955.40</b>	<b>\$17,731,708.26</b>
Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	72	\$78,283.69	\$5,636,425.68	\$6,538,253.79
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca	Unidad	37	\$110,164.93	\$4,076,102.41	\$4,728,278.80
Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	18	\$168,862.58	\$3,039,526.44	\$3,525,850.67
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	213	\$9,602.56	\$2,045,345.28	\$2,372,600.52
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	41	\$11,915.99	\$488,555.59	\$566,724.48
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$3,526,612.78</b>	<b>\$4,090,870.83</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	933	\$1,367.67	\$1,276,612.78	\$1,480,870.83
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	50	\$45,000.00	\$2,250,000.00	\$2,610,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$18,812,568.18</b>	<b>\$21,822,579.09</b>
<b>Obras complementarias</b>					
<b>Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones</b>				<b>\$13,332,276.00</b>	<b>\$15,465,440.16</b>
Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones	Intersección	6	\$2,222,046.00	\$13,332,276.00	\$15,465,440.16
Intersección con integración semafórica	Intersección	25	\$251,733.33	\$6,293,333.25	\$7,300,266.57
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$19,625,609.25</b>	<b>\$22,765,706.73</b>
<b>Autobuses</b>					
<b>Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros</b>				<b>\$262,300,000.00</b>	<b>\$304,268,000.00</b>
Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	61	\$4,300,000.00	\$262,300,000.00	\$304,268,000.00
<b>Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros</b>				<b>\$499,800,000.00</b>	<b>\$579,768,000.00</b>
Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros	Unidad	102	\$4,900,000.00	\$499,800,000.00	\$579,768,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$762,100,000.00</b>	<b>\$884,036,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$1,185,614,081.32</b>	<b>\$1,352,123,366.18</b>

Fuente: Elaboración propia



## e.2 Alternativa 1 / Técnica

Esta alternativa se tiene la propuesta de utilizar unidades eléctricas con el mismo propósito de reestructurar la red de transporte, aportando además beneficios para el medio ambiente que no son valorados en el presente documento:

**Cuadro. 55 Monto de inversión – Alternativa 1**

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>Rutas eléctricas</b>					
<b>Construcción de componentes de infraestructura vial y construcción e instalación de infraestructura de carga en rutas troncales</b>				<b>\$355,318,489.62</b>	<b>\$412,169,447.96</b>
Línea 1. Gobernadores	km	15.61	\$9,587,654.87	\$149,663,292.58	\$173,609,419.39
Línea 2. Av. Central	km	6.93	\$9,587,654.87	\$66,442,448.27	\$77,073,240.00
Línea 3. Costera del Golfo	km	14.52	\$9,587,654.87	\$139,212,748.77	\$161,486,788.57
<b>Construcción de componentes de infraestructura vial y construcción e instalación de infraestructura de carga en rutas alimentadoras</b>				<b>\$373,918,540.07</b>	<b>\$433,745,506.48</b>
Línea A	km	6.32	\$9,587,654.87	\$60,593,978.80	\$70,289,015.41
Línea B	km	3.35	\$9,587,654.87	\$32,118,643.83	\$37,257,626.84
Línea C	km	6.95	\$9,587,654.87	\$66,634,201.37	\$77,295,673.59
Línea D	km	7.37	\$9,587,654.87	\$70,661,016.42	\$81,966,779.05
Línea E	km	15.01	\$9,587,654.87	\$143,910,699.65	\$166,936,411.60
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$729,237,029.69</b>	<b>\$845,914,954.44</b>
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$144,931,050.90</b>	<b>\$144,931,050.90</b>
Adquisición de terreno para CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup>	1,869	\$4,340.94	\$8,113,221.74	\$8,113,221.74
Adquisición de terreno para CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup>	11,769	\$4,340.94	\$51,088,553.57	\$51,088,553.57
Adquisición de terreno para CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup>	2,653	\$4,340.94	\$11,516,520.74	\$11,516,520.74
Adquisición de terreno para CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup>	3,760	\$4,340.94	\$16,321,944.21	\$16,321,944.21
Adquisición de terreno para CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup>	2,952	\$4,340.94	\$12,814,462.58	\$12,814,462.58
Adquisición de terreno para CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup>	10,384	\$4,340.94	\$45,076,348.05	\$45,076,348.05
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$159,612,206.05</b>	<b>\$185,150,159.02</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup> de construcción	1,869	\$9,569.80	\$17,885,956.20	\$20,747,709.19
Construcción y equipamiento de CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup> de construcción	2,791	\$9,569.80	\$26,707,206.44	\$30,980,359.48
Construcción y equipamiento de CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup> de construcción	2,653	\$9,569.80	\$25,388,679.40	\$29,450,868.10
Construcción y equipamiento de CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup> de construcción	3,760	\$9,569.80	\$35,982,448.00	\$41,739,639.68
Construcción y equipamiento de CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup> de construcción	2,952	\$9,569.80	\$28,250,049.60	\$32,770,057.54
Construcción y equipamiento de CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup> de construcción	2,654	\$9,569.80	\$25,397,866.41	\$29,461,525.03
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$15,731,864.25</b>	<b>\$18,248,962.53</b>
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre	Bahía	6	\$2,394,459.79	\$14,366,758.76	\$16,665,440.16
Paradero longitudinal de transferencia Baluartes	Bahía	4	\$341,276.37	\$1,365,105.49	\$1,583,522.37
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$320,275,121.20</b>	<b>\$348,330,172.45</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$12,378,851.24</b>	<b>\$14,359,467.44</b>
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	60	\$78,283.69	\$4,697,021.40	\$5,448,544.82
Construcción de parabús sencillo con marquesina y banca	Unidad	26	\$110,164.93	\$2,864,288.18	\$3,322,574.29
Construcción de parabús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	17	\$168,862.58	\$2,870,663.86	\$3,329,970.08
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	168	\$9,602.56	\$1,613,230.08	\$1,871,346.89
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	28	\$11,915.99	\$333,647.72	\$387,031.36
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$3,045,779.56</b>	<b>\$3,533,104.29</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	713	\$1,367.67	\$975,779.56	\$1,131,904.29
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	46	\$45,000.00	\$2,070,000.00	\$2,401,200.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$15,424,630.80</b>	<b>\$17,892,571.73</b>
<b>Obras complementarias</b>					
Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones	Intersección	6	\$2,222,046.00	\$13,332,276.00	\$15,465,440.16
Intersección con integración semafórica	Intersección	25	\$251,733.33	\$6,293,333.25	\$7,300,266.57
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$19,625,609.25</b>	<b>\$22,765,706.73</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses eléctricos con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	61	\$10,500,000.00	\$640,500,000.00	\$742,980,000.00
Adquisición de autobuses eléctricos con capacidad de 80 pasajeros	Unidad	97	\$12,931,034.48	\$1,254,310,344.56	\$1,454,999,999.69
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$1,894,810,344.56</b>	<b>\$2,197,979,999.69</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$2,979,372,735.50</b>	<b>\$3,432,883,405.03</b>

Fuente: Elaboración propia



Como se observa el monto estimado es de 2,979 millones de pesos lo cual incluye toda la infraestructura para las rutas troncales y alimentadoras que atenderán la demanda del proyecto

**Cuadro. 56 Especificaciones técnicas del autobús eléctrico y prototipo**

Modelo	Autobús eléctrico
Carrocería	Síncrono
Capacidad de pasajeros	28 plazas sentados 68 personas de pie Capacidad máxima de 97 pasajeros
Dimensiones aproximadas:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Largo</li> <li>• Alto</li> <li>• Ancho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12160 mm</li> <li>• 3400 mm</li> <li>• 2550 mm</li> </ul>
Motor	Eléctrico, carga con batería de Ion-Litio
Potencia nominal	180 kW
Torque	1500 Nm
Rendimiento de la batería	250 km de autonomía

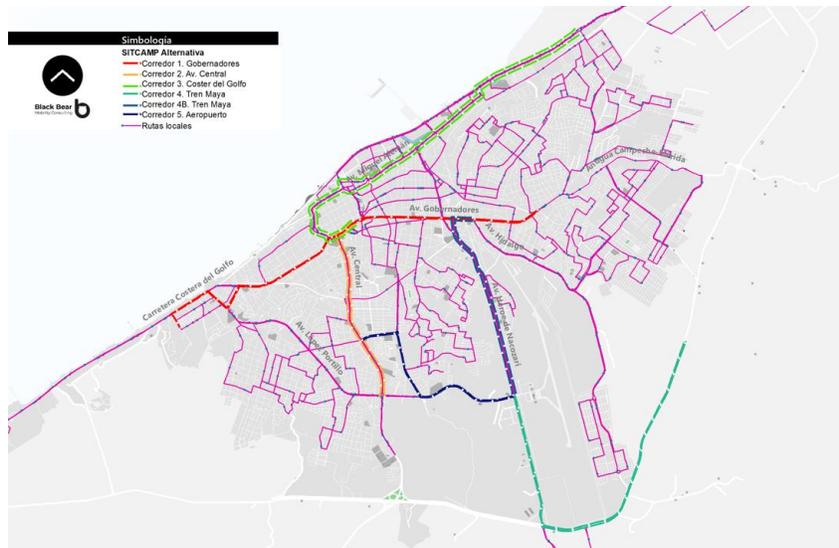


Fuente: Elaboración propia

### e.3 Alternativa 2 / Proyecto disminuido

Como segunda alternativa, se propone un escenario de modelación del SITCAMP reducido, en el cual, se modifican los corredores que atenderán a la problemática en cuestión de su cobertura, considerando que permanecerán las rutas actuales y se atenderá a la población que no tiene cobertura. A continuación, se muestran los corredores propuestos para esta alternativa:

**Figura. 45 Alternativa 2 / Escenario reducido**



Fuente: Elaboración propia



**Cuadro. 57 Monto de inversión – Alternativa 2**

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A		
<b>CETRAM</b>							
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$120,600,067.57</b>	<b>\$120,600,067.57</b>		
Adquisición de terreno para CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup>	1,869	\$4,340.94	\$8,113,221.74	\$8,113,221.74		
Adquisición de terreno para CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup>	11,769	\$4,340.94	\$51,088,553.57	\$51,088,553.57		
Adquisición de terreno para CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup>	3,760	\$4,340.94	\$16,321,944.21	\$16,321,944.21		
Adquisición de terreno para CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup>	10,384	\$4,340.94	\$45,076,348.05	\$45,076,348.05		
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$105,973,477.05</b>	<b>\$122,929,233.38</b>		
Construcción y equipamiento de CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup> de construcción	1,869	\$9,569.80	\$17,885,956.20	\$20,747,709.19		
Construcción y equipamiento de CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup> de construcción	2,791	\$9,569.80	\$26,707,206.44	\$30,980,359.48		
Construcción y equipamiento de CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup> de construcción	3,760	\$9,569.80	\$35,982,448.00	\$41,739,639.68		
Construcción y equipamiento de CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup> de construcción	2,654	\$9,569.80	\$25,397,866.41	\$29,461,525.03		
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$4,095,316.48</b>	<b>\$4,750,567.11</b>		
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre	Bahía	6	\$341,276.37	\$2,047,658.24	\$2,375,283.56		
Paradero longitudinal de transferencia Baluartes	Bahía	6	\$341,276.37	\$2,047,658.24	\$2,375,283.56		
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$230,668,861.10</b>	<b>\$248,279,868.07</b>		
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>							
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$37,523,261.05</b>	<b>\$43,526,982.82</b>		
Reencarpamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	40.38	\$846,782.66	\$34,190,467.85	\$39,660,942.70		
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha	km	15.85	\$210,260.72	\$3,332,793.20	\$3,866,040.12		
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$1,180,588.46</b>	<b>\$1,369,482.61</b>		
Reencarpamiento con concreto asfáltico de calle	km	0.46	\$2,586,229.17	\$1,180,588.46	\$1,369,482.61		
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$38,703,849.51</b>	<b>\$44,896,465.44</b>		
<b>Paradas</b>							
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$15,285,955.40</b>	<b>\$17,731,708.26</b>		
Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	72	\$78,283.69	\$5,636,425.68	\$6,538,253.79		
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca	Unidad	37	\$110,164.93	\$4,076,102.41	\$4,728,278.80		
Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	18	\$168,862.58	\$3,039,526.44	\$3,525,850.67		
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	213	\$9,602.56	\$2,045,345.28	\$2,372,600.52		
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	41	\$11,915.99	\$488,555.59	\$566,724.48		
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$3,526,612.78</b>	<b>\$4,090,870.83</b>		
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	933	\$1,367.67	\$1,276,612.78	\$1,480,870.83		
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	50	\$45,000.00	\$2,250,000.00	\$2,610,000.00		
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$18,812,568.18</b>	<b>\$21,822,579.09</b>		
<b>Obras complementarias</b>							
Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones				6	\$2,222,046.00	\$13,332,276.00	\$15,465,440.16
Intersección con integración semafórica				22	\$251,733.33	\$5,538,133.26	\$6,424,234.58
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$18,870,409.26</b>	<b>\$21,889,674.74</b>		
<b>Autobuses</b>							
Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros				102	\$4,900,000.00	\$499,800,000.00	\$579,768,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$499,800,000.00</b>	<b>\$579,768,000.00</b>		
<b>Inversión total</b>				<b>\$806,855,688.06</b>	<b>\$916,656,587.34</b>		

Fuente: Elaboración propia



### e.4 Comparación de alternativas

Dados los indicadores socioeconómicos se decide utilizar la alternativa 0 / Proyecto, puesto que genera mayor valor presente neto como se observa a continuación:

Cuadro. 58 Indicadores Alternativa 0 / Proyecto

Indicadores de rentabilidad del proyecto		
Indicadores de Rentabilidad	Unidad	Valores
Tasa social de descuento	Porcentaje	10%
Horizonte de evaluación	Año	33
Periodo de inversión	Año	4
Vida útil	Año	29
Monto de inversión	Pesos constantes	-1,185,573,291
Valor presente de todos los costos	Pesos constantes	-2,563,810,040
Valor presente de todos los beneficios	Pesos constantes	4,446,371,686
Valor presente neto	Pesos constantes	1,882,561,646
Tasa de rentabilidad inmediata	Porcentaje	26.31%
Tasa interna de retorno	Porcentaje	34.54%
Relación beneficio costo	Cociente	1.73
Costo Anual Equivalente	pesos constantes	-269,127,541
Beneficios Anuales Equivalentes	pesos constantes	466,743,269
Valores Netos Anuales Equivalentes	pesos constantes	197,615,728

Fuente: Elaboración propia en memoria de cálculo

Cuadro. 59 Indicadores Alternativa 1

Indicadores de rentabilidad del proyecto		
Indicadores de Rentabilidad	Unidad	Valores
Tasa social de descuento	Porcentaje	10%
Horizonte de evaluación	Año	33
Periodo de inversión	Año	4
Vida útil	Año	29
Monto de inversión	Pesos constantes	-2,979,372,735
Valor presente de todos los costos	Pesos constantes	-5,022,072,634
Valor presente de todos los beneficios	Pesos constantes	2,505,602,100
Valor presente neto	Pesos constantes	-2,516,470,534
Tasa de rentabilidad inmediata	Porcentaje	2.92%
Tasa interna de retorno	Porcentaje	-3.99%
Relación beneficio costo	Cociente	0.50
Costo Anual Equivalente	pesos constantes	-527,175,586
Beneficios Anuales Equivalentes	pesos constantes	263,017,354
Valores Netos Anuales Equivalentes	pesos constantes	-264,158,232

Fuente: Elaboración propia en memoria de cálculo



Cuadro. 60 Indicadores Alternativa 2

Indicadores de rentabilidad del proyecto		
Indicadores de Rentabilidad	Unidad	Valores
Tasa social de descuento	Porcentaje	10%
Horizonte de evaluación	Año	33
Periodo de inversión	Año	4
Vida útil	Año	29
Monto de inversión	Pesos constantes	-1,157,043,591
Valor presente de todos los costos	Pesos constantes	-2,637,891,413
Valor presente de todos los beneficios	Pesos constantes	4,059,760,767
Valor presente neto	Pesos constantes	1,421,869,353
Tasa de rentabilidad inmediata	Porcentaje	26.10%
Tasa interna de retorno	Porcentaje	20.30%
Relación beneficio costo	Cociente	1.54
Costo Anual Equivalente	pesos constantes	-276,903,990
Beneficios Anuales Equivalentes	pesos constantes	426,160,057
Valores Netos Anuales Equivalentes	pesos constantes	149,256,067

Fuente: Elaboración propia en memoria de cálculo

Cuadro. 61 Comparación de Costos Generalizados de viaje entre alternativas

Año	Situación Actual	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Alternativa 1	Alternativa 2
2023	1,185,944,383	1,113,570,522	958,884,455.72	1,023,963,061.32	1,092,578,265.95
2024	1,191,679,754	1,118,796,064	764,007,740.60	927,660,642.82	1,095,839,876.11
2025	1,197,473,872	1,124,074,942	735,883,468.36	896,963,302.95	1,099,132,506.21
2026	1,203,327,377	1,129,407,738	642,888,828.83	850,093,059.38	1,102,456,494.35
2027	1,209,240,917	1,134,795,039	649,778,872.65	853,742,002.78	1,105,812,182.34
2028	1,215,215,146	1,140,237,438	653,362,872.58	857,427,780.73	1,109,199,915.72
2029	1,221,250,725	1,145,735,538	656,984,108.56	861,150,794.71	1,112,620,043.77
2030	1,227,348,324	1,151,289,945	660,642,986.44	864,911,450.60	1,116,072,919.60
2031	1,233,508,618	1,156,901,272	664,339,916.54	868,710,158.70	1,119,558,900.15
2032	1,239,732,290	1,162,570,140	668,075,313.61	872,547,333.78	1,123,078,346.27
2033	1,246,020,032	1,168,297,177	671,849,596.94	876,423,395.13	1,126,631,622.74
2034	1,252,372,542	1,174,083,016	675,663,190.41	880,338,766.60	1,130,219,098.30
2035	1,258,790,525	1,179,928,299	679,516,522.48	884,293,876.69	1,133,841,145.73
2036	1,265,274,696	1,185,833,672	683,410,026.32	888,289,158.53	1,137,498,141.86
2037	1,271,825,776	1,191,799,792	687,344,139.78	892,325,050.00	1,141,190,467.62
2038	1,278,444,494	1,197,827,320	691,319,305.52	896,401,993.75	1,144,918,508.11
2039	1,285,131,587	1,203,916,926	695,335,971.01	900,520,437.25	1,148,682,652.63
2040	1,291,887,802	1,210,069,286	699,394,588.59	904,680,832.84	1,152,483,294.71
2041	1,298,713,890	1,216,285,085	703,495,615.54	908,883,637.80	1,156,320,832.16
2042	1,305,610,614	1,222,565,013	707,639,514.12	913,129,314.39	1,160,195,667.16
2043	1,312,578,744	1,228,909,771	711,826,751.64	917,418,329.92	1,164,108,206.23
2044	1,319,619,058	1,235,320,064	716,057,800.49	921,751,156.77	1,168,058,860.37
2045	1,326,732,342	1,241,796,606	720,333,138.21	926,128,272.50	1,172,048,045.01
2046	1,333,919,393	1,248,340,121	724,653,247.54	930,550,159.85	1,176,076,180.15
2047	1,341,181,015	1,254,951,337	729,018,616.51	935,017,306.83	1,180,143,690.34
2048	1,348,518,019	1,261,630,994	733,429,738.45	939,530,206.77	1,184,251,004.77
2049	1,355,931,228	1,268,379,836	737,887,112.04	944,089,358.38	1,188,398,557.32
2050	1,363,421,472	1,275,198,619	742,391,241.46	948,695,265.80	1,192,586,786.56
2051	1,370,989,592	1,282,088,104	746,942,636.32	953,348,438.67	1,196,816,135.89
2052	1,378,636,435	1,289,049,062	751,541,811.82	958,049,392.18	1,201,087,053.51
2053	1,386,362,861	1,296,082,271	756,189,288.78	962,798,647.15	1,205,399,992.50



Año	Situación Actual	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Alternativa 1	Alternativa 2
2054	1,394,169,736	1,303,188,521	760,885,593.68	967,596,730.05	1,209,755,410.92
2055	1,402,057,937	1,310,368,606	765,631,258.73	972,444,173.12	1,214,153,771.78

Fuente: Elaboración propia en memoria de cálculo

**Cuadro. 62 Comparación de indicadores entre alternativas**

Situación	Descripción	Inversión sin IVA	TRI	TIR	VNA
Alternativa 0 / Proyecto	Rutas troncales, alimentadoras con uso de autobuses a diésel y cobertura amplia	\$1,185,573,290.64	26.31%	34.54%	1,882,561,646
Alternativa 1	Rutas troncales, alimentadoras con uso de autobuses eléctricos	\$2,979,372,735.50	2.92%	-3.99%	-2,516,470,534
Alternativa 2	Rutas troncales, alimentadoras con uso de autobuses a diésel con menor cobertura	\$806,855,688.06	-5.41	-	-1,621,135,210

Fuente: Elaboración propia en memoria de cálculo

**Cuadro. 63 Ventajas y desventajas de las alternativas**

Concepto	Alternativa 0 / Proyecto SITCAMP ampliado	Alternativa 1 Rutas eléctricas	Alternativa 2 SITCAMP reducido
Población beneficiada (cobertura)	135,466 hab	135,466 hab	87,588 hab
Accesibilidad a paradas	Paradas a menos de 400 m de distancia	Paradas a más de 400 m de distancia	Paradas a más de 400 m de distancia
Número de corredores	9	9	4
Principales fortalezas	Mayor cobertura y accesibilidad a paradas de transporte con menos tiempo de viaje	Reducción de emisiones, innovación tecnológica e imagen a la ciudad	Menor costo de inversión y pocas modificaciones a rutas actuales
Principales debilidades	Mayores modificaciones a las rutas actuales para convivencia del SITCAMP	Mayor costo de inversión	Menor cobertura y mayores tiempos de traslados
Longitud (km)	93.85	93.85	64.15
Paradas SITCAMP	228	166	164
Paradas sistema local	153	133	217
Terminales	11	11	6
Vel. Op. Promedio (km/h)	15.1	15.1	15.3
Demanda del sistema (Año 0)	197,390	197,390	175,376
Integración rutas actuales	Sí	Sí	No

Fuente: Elaboración propia en memoria de cálculo

Dados los resultados de cada una de las alternativas se concluye que el proyecto (alternativo 0) es la mejor opción para la resolución de la problemática planteada.



## iv. Situación Con Proyecto del PPI

### a) Descripción general

La propuesta de transporte público para el SIT de San Francisco de Campeche (SITCAMP) proyecta la creación de un sistema para la prestación del servicio al interior de la ciudad y hacia las principales localidades del municipio y los municipios aledaños, con el objetivo de liberar la sobreoferta de unidades, la sobreposición de rutas y otorgar una mayor capacidad a la red vial, así como mejorar, de manera general, el servicio y la experiencia de las personas usuarias. El SITCAMP se estructura de tal forma que garantiza un **servicio confiable, eficiente, cómodo y seguro**.

El SIT prevé la puesta en operación de distintos tipos de servicios de transporte con una cobertura completa de la zona de estudio y de conexión de los puntos de mayor demanda de personas usuarias. Con esta propuesta, se realiza una **reestructuración de las rutas** actuales de transporte público de pasajeros para que a partir de las principales arterias se conformen corredores de movilización de pasajeros de la ciudad. Además de la reestructuración de las rutas actuales se proponen como elementos de integración para la implementación del SIT (1) la integración física, (2) la integración operativa, (3) sistema informativo, (4) imagen única y (5) homologación del medio de pago, para garantizar que los horarios, frecuencias de paso, transferencias modales y la infraestructura en la que se proporciona el servicio de transporte público sean de calidad para la persona usuaria.

La **integración física** hace referencia a la infraestructura de la movilidad a través de la cual se brinda el servicio de transporte, como estaciones, carriles de circulación, zonas de ascenso y descenso, centros de transferencia, etc. La **integración operativa** refiere al proceso organizativo a través del cual los elementos operativos del transporte público son, a través de los modos y operadores, el objeto de una interacción conjunta y más eficiente en cuanto a la planificación y la operación coordinada de todos los servicios del sistema.

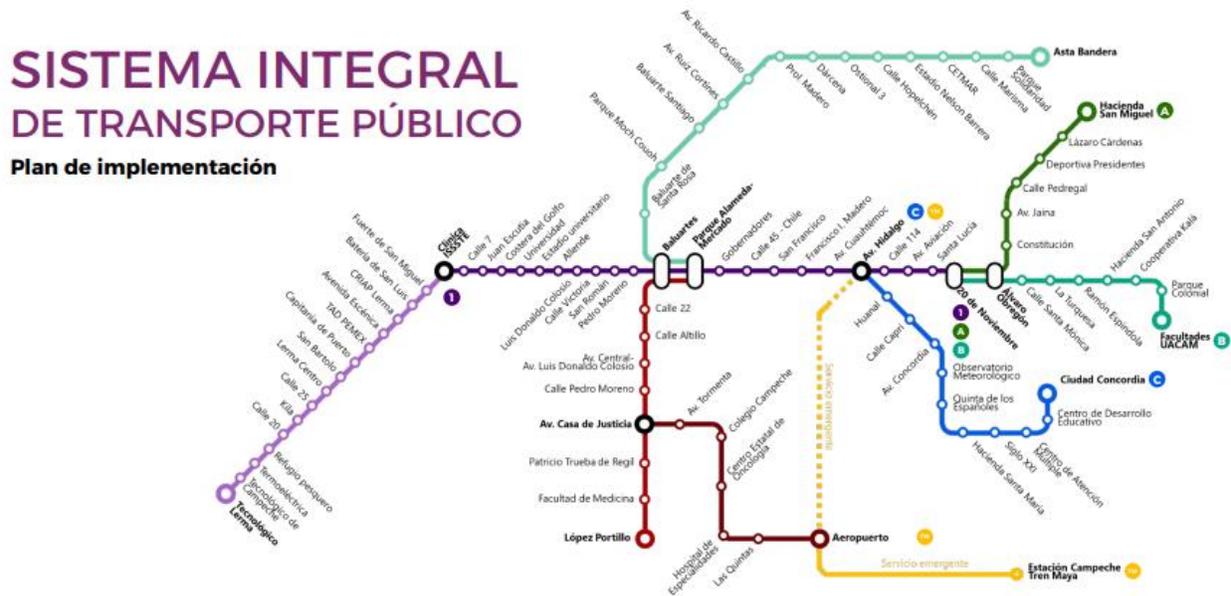
Asimismo, se contemplan los siguientes criterios para la integración del sistema: la uniformización de la información y la imagen de todo el SIT, así como la **homogenización de las tarifas** y los medios de pago en todo el sistema. Lo anterior con la finalidad de mejorar, en lo general, la calidad de los servicios para que la oferta sea más atractiva para las personas usuarias; favorecer una mayor fiabilidad del sistema a nivel operacional, y fomentar la homogenización de la calidad del sistema. En cuanto al diseño del SITCAMP, se propone un **sistema de autobuses** debido a la flexibilidad de este tipo de sistemas que, atendiendo a las características de las vías urbanas, es posible adaptar distintas soluciones en cuanto al tipo de carril y



paradas a seleccionar. El SIT está conformado por corredores troncales y corredores alimentadores en la red principal, y rutas de servicio local, suburbano y regional en la red complementaria.

El SITCAMP se propone como un sistema de transbordo directo entre los corredores troncales y los alimentadores, es decir, con transbordos fáciles, sencillos, rápidos y convenientes con paradas comunes (de transferencia). El mapa general del SIT propuesto se muestra a continuación.

Figura. 46 Propuesta del Sistema Integrado de Transporte de San Francisco de Campeche



Fuente: Elaboración propia

La red principal está conformada por tres corredores troncales y cinco corredores alimentadores, así como una línea de conexión con la estación del Tren Maya. A continuación, se describe el derrotero y los principales puntos de conexión de cada una de las rutas.

### a.1 Corredores troncales

Los corredores troncales son aquellos que conectan el centro de la ciudad a través de las principales arterias, se contempla la circulación de unidades de transporte por carriles preferentes y compartidos dependiendo de las características de la vía de circulación.



## Línea 1. Corredor Gobernadores

La primera línea troncal se concreta como la principal ruta de movilización de pasajeros, dentro de la red de autobuses propuesta. La ruta tipo corredor con circulación ida y vuelta se extiende por las vialidades de Calle 7, Carretera Campeche- Champotón (Costera del Golfo), Av. Agustín Melgar, Av. Universidad, Av. López Mateos, Cto. Baluartes y Av. Gobernadores. En un sentido Este-Oeste inicia su recorrido en las inmediaciones de la Clínica Hospital del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) “Dr. Patricio Trueba Regil” en la colonia Miramar al poniente de la ciudad y termina en la intersección de la Av. Gobernadores y la calle 20 de Noviembre en la colonia Santa Lucía al oriente de la ciudad.

Cuenta con una longitud de alrededor de 7.8 km por sentido, con un total de 15.61 km, sin incluir los tramos que debe transitar el autobús para realizar los cierres de ciclo y los giros de cambio de sentido. El tiempo de recorrido total es de 55:06 minutos.

Esta ruta conecta varios puntos generadores de viaje de importancia urbana como la Clínica Hospital del ISSSTE, anteriormente mencionada, la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM), el Hospital General de Zona (HGZ) No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la zona centro “intramuros” de la ciudad, el Mercado principal Pedro Sainz de Baranda (el punto con mayor demanda de viajes) y el corredor comercial de Av. Gobernadores.

Para este corredor se considera una circulación en carriles preferentes y compartidos, así como parabuses tipo plataforma modular y parabuses con marquesina. El SIT considera un total de 23 paradas por sentido, con un total de 46 considerando el itinerario de ida (hacia 20 de Noviembre) y de vuelta (hacia Clínica ISSSTE). Dos de las 23 paradas por sentido son de terminales de transferencia, tres son paradas de transferencia y 18, son de paso. Esta línea con cuatro corredores alimentadores, tres hacia la zona oriente de la ciudad y uno hacia el poniente.



Cuadro. 64 Monto de inversión de Línea 1. Gobernadores

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$24,435,165.95</b>	<b>\$24,435,165.95</b>
Adquisición de terreno para CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup>	1,869	\$4,340.94	\$8,113,221.74	\$8,113,221.74
Adquisición de terreno para CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup>	3,760	\$4,340.94	\$16,321,944.21	\$16,321,944.21
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$53,868,404.20</b>	<b>\$62,487,348.87</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup> de construcción	1,869	\$9,569.80	\$17,885,956.20	\$20,747,709.19
Construcción y equipamiento de CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup> de construcción	3,760	\$9,569.80	\$35,982,448.00	\$41,739,639.68
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$1,365,105.49</b>	<b>\$1,583,522.37</b>
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre	Bahía	2	\$341,276.37	\$682,552.75	\$791,761.19
Paradero longitudinal de transferencia Baluartes	Bahía	2	\$341,276.37	\$682,552.75	\$791,761.19
			<b>Subtotal de componente</b>	<b>\$79,668,675.64</b>	<b>\$88,506,037.19</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$11,306,423.69</b>	<b>\$13,115,451.48</b>
Reencarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	12.78	\$846,782.66	\$10,818,806.40	\$12,549,815.42
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha	km	2.32	\$210,260.72	\$487,617.29	\$565,636.06
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$823,522.25</b>	<b>\$955,285.82</b>
Reencarpetamiento con concreto asfáltico de calle	km	0.32	\$2,586,229.17	\$823,522.25	\$955,285.82
			<b>Subtotal de componente</b>	<b>\$12,129,945.95</b>	<b>\$14,070,737.30</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$5,630,161.52</b>	<b>\$6,530,987.36</b>
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	26	\$78,283.69	\$2,035,375.94	\$2,361,036.09
Construcción de parabús sencillo con marquesina y banca	Unidad	14	\$110,164.93	\$1,542,309.02	\$1,789,078.46
Construcción de parabús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	10	\$168,862.58	\$1,688,625.80	\$1,958,805.93
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	23	\$9,602.56	\$220,858.88	\$256,196.30
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	12	\$11,915.99	\$142,991.88	\$165,870.58
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$1,068,408.03</b>	<b>\$1,239,353.31</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	189	\$1,367.67	\$258,408.03	\$299,753.31
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	18	\$45,000.00	\$810,000.00	\$939,600.00
			<b>Subtotal de componente</b>	<b>\$6,698,569.55</b>	<b>\$7,770,340.67</b>
<b>Obras complementarias</b>					
Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones				\$13,332,276.00	\$15,465,440.16
Intersección con integración semafórica				\$3,775,999.95	\$4,380,159.94
			<b>Subtotal de componente</b>	<b>\$17,108,275.95</b>	<b>\$19,845,600.10</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros				\$264,600,000.00	\$306,936,000.00
			<b>Subtotal de componente</b>	<b>\$264,600,000.00</b>	<b>\$306,936,000.00</b>
				<b>Inversión total</b>	<b>\$437,128,715.26</b>

Fuente: Elaboración propia

## Línea 2. Corredor Av. Central

La segunda línea troncal conecta de forma perpendicular a la Línea 1 el centro con la zona sur de la ciudad. La ruta tipo corredor con circulación ida y vuelta se extiende por las vialidades de Av. Patricio Trueba de Regil, Av. Central y Cto. Baluartes. En un sentido Sur-Norte inicia su recorrido en la intersección de las Avenidas López Portillo y Patricio Trueba de Regil en el Na Ach K'inil o Monumento al Infinito en la colonia Sascalum al sur de la ciudad y termina en el Cto. Baluartes, en las inmediaciones del Mercado principal Pedro Sainz de Baranda en donde se proyectó una estación o parada de transferencia con las Líneas 1 y 3. La longitud es de alrededor de 3.45 km por sentido con un total de 6.93 km, sin contar los tramos de cierre de ciclo y giro de cambio de sentido. El tiempo de recorrido total es de 24:28 minutos.



Esta ruta conecta las colonias del sur de la ciudad como Sascalum, Ampliación Miguel Hidalgo, así como puntos de interés como la Fiscalía General del Estado y la delegación Campeche de la Fiscalía General de la República (PGR), la Facultad de Medicina de la UACAM, el Poder Judicial del Estado, la Terminal de Autobuses, la zona comercial de Av. Central, el Hospital General de Especialidades Médicas y la zona centro de la ciudad hasta el Mercado principal.

Para este corredor se considera una circulación en carriles preferentes y compartidos, así como parabuses tipo plataforma modular y parabuses con marquesina.

Se consideran 10 paradas por sentido, 20 en total. Tres de las diez paradas son de transferencia, una es terminal y seis son de paso.

**Cuadro. 65 Monto de inversión de Línea 2. Corredor Av. Central**

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$62,605,074.31</b>	<b>\$62,605,074.31</b>
Adquisición de terreno para CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup>	11,769	\$4,340.94	\$51,088,553.57	\$51,088,553.57
Adquisición de terreno para CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup>	2,653	\$4,340.94	\$11,516,520.74	\$11,516,520.74
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$52,095,885.84</b>	<b>\$60,431,227.58</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup> de construcción	2,791	\$9,569.80	\$26,707,206.44	\$30,980,359.48
Construcción y equipamiento de CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup> de construcción	2,653	\$9,569.80	\$25,388,679.40	\$29,450,868.10
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$682,552.75</b>	<b>\$791,761.19</b>
Paradero longitudinal de transferencia Baluartes	Bahía	2	\$341,276.37	\$682,552.75	\$791,761.19
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$115,383,512.90</b>	<b>\$123,828,063.08</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$65,087,573.13</b>	<b>\$75,501,584.83</b>
Reencarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	72.93	\$846,782.66	\$61,754,779.92	\$71,635,544.71
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha	km	15.85	\$210,260.72	\$3,332,793.20	\$3,866,040.12
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$11,349,757.33</b>	<b>\$13,165,718.50</b>
Reencarpetamiento con concreto asfáltico de calle	km	4.26	\$2,586,229.17	\$11,004,481.50	\$12,765,198.53
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento de los carriles de circulación	km	0.82	\$420,521.44	\$345,275.83	\$400,519.96
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$76,437,330.45</b>	<b>\$88,667,303.33</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$818,440.22</b>	<b>\$949,390.66</b>
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	4	\$78,283.69	\$313,134.76	\$363,236.32
Construcción de parabús sencillo con marquesina y banca	Unidad	3	\$110,164.93	\$330,494.79	\$383,373.96
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	12	\$9,602.56	\$115,230.72	\$133,667.64
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	5	\$11,915.99	\$59,579.95	\$69,112.74
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$257,136.72</b>	<b>\$298,278.60</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	56	\$1,367.67	\$77,136.72	\$89,478.60
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	4	\$45,000.00	\$180,000.00	\$208,800.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$1,075,576.94</b>	<b>\$1,247,669.26</b>
<b>Obras complementarias</b>					
Intersección con integración semafórica	Intersección	25	\$251,733.33	\$6,293,333.25	\$7,300,266.57
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$6,293,333.25</b>	<b>\$7,300,266.57</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros	Unidad	2	\$4,900,000.00	\$9,800,000.00	\$11,368,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$9,800,000.00</b>	<b>\$11,368,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$208,989,753.55</b>	<b>\$232,411,302.23</b>

Fuente: Elaboración propia



### Línea 3. Corredor Costera del Golfo

El corredor troncal número 3 tiene un recorrido de 7.14 km de ida y 7.38 km de vuelta con un total de 14.52 km, sin incluir los tramos que debe transitar el autobús para realizar los cierres de ciclo y los giros de cambio de sentido. El tiempo de recorrido total es de 51:17 minutos.

Esta ruta inicia su recorrido (sentido Este-Oeste) en las inmediaciones de la nueva asta monumental en la intersección de Carretera Campeche-Mérida y la Av. Solidaridad Nacional, y termina en la zona centro de la ciudad en el Cto. Baluartes en las inmediaciones del Mercado principal.

Circula por las vialidades: Carretera Campeche-Mérida, la Carretera Costera del Golfo, Calle Adriano Chino Wong, Calle Benjamín Ganzo, la Av. Gustavo Díaz Ordaz, Av. Miguel Alemán, Av. Adolfo Ruiz Cortines, Calle 51, Av. 16 de Septiembre, Calle 67 y Cto. Baluartes.

Esta ruta conecta principalmente el centro con la zona hotelera, el malecón, la zona de la dársena, el Estadio Nelson Barrera Romellón y las zonas habitacionales del nororiente de la ciudad como las colonias Fidel Velázquez, Solidaridad Nacional y Villas de Ah Kim Pech.

Para este corredor se considera una circulación en carriles preferentes y compartidos, así como parabuses tipo plataforma modular y parabuses con marquesina.

El SIT considera 16 paradas por sentido, 32 en total, de las cuales dos son paradas de transferencia, una terminal y 13, de paso.

Los tres corredores troncales confluyen en el Cto. Baluartes en las paradas propuestas de Baluartes y Parque Alameda/Mercado. En estos puntos se proponen estaciones de trasbordo.



**Cuadro. 66 Monto de inversión de Línea 3. Corredor Costera del Golfo**

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$45,076,348.05</b>	<b>\$45,076,348.05</b>
Adquisición de terreno para CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup>	10,384	\$4,340.94	\$45,076,348.05	\$45,076,348.05
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$25,397,866.41</b>	<b>\$29,461,525.03</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup> de construcción	2,654	\$9,569.80	\$25,397,866.41	\$29,461,525.03
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$682,552.75</b>	<b>\$791,761.19</b>
Paradero longitudinal de transferencia Baluartes	Bahía	2	\$341,276.37	\$682,552.75	\$791,761.19
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$71,156,767.21</b>	<b>\$75,329,634.27</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$11,435,864.48</b>	<b>\$13,265,602.79</b>
Reencarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	13.51	\$846,782.66	\$11,435,864.48	\$13,265,602.79
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$357,066.21</b>	<b>\$414,196.80</b>
Reencarpetamiento con concreto asfáltico de calle	km	0.14	\$2,586,229.17	\$357,066.21	\$414,196.80
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$11,792,930.68</b>	<b>\$13,679,799.59</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$1,486,191.83</b>	<b>\$1,723,982.52</b>
Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	8	\$78,283.69	\$626,269.52	\$726,472.64
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca	Unidad	3	\$110,164.93	\$330,494.79	\$383,373.96
Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	2	\$168,862.58	\$337,725.16	\$391,761.19
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	15	\$9,602.56	\$144,038.40	\$167,084.54
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	4	\$11,915.99	\$47,663.96	\$55,290.19
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$329,134.58</b>	<b>\$381,796.11</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	76	\$1,367.67	\$104,134.58	\$120,796.11
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	5	\$45,000.00	\$225,000.00	\$261,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$1,815,326.41</b>	<b>\$2,105,778.63</b>
<b>Obras complementarias</b>					
Intersección con integración semafórica	Intersección	5	\$251,733.33	\$1,258,666.65	\$1,460,053.31
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$1,258,666.65</b>	<b>\$1,460,053.31</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros	Unidad	31	\$4,900,000.00	\$151,900,000.00	\$176,204,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$151,900,000.00</b>	<b>\$176,204,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$237,923,690.95</b>	<b>\$268,779,265.81</b>

Fuente: Elaboración propia

## a.2 Corredores alimentadores

Estos son corredores de integración, los cuales conectan la red de corredores troncales con puntos de alta demanda de pasajeros, sitios de interés y las rutas de servicio local. La circulación de las unidades de transporte es por carriles preferentes y compartidos, dependiendo de las características de la vía de circulación.

El SIT propone cinco líneas de este tipo más una línea de servicio especial a la estación del Tren Maya. Cuatro de estas líneas (A, B, C y E) servirán como alimentadoras para el corredor de Av. Gobernadores o Línea 1. Las características de estas líneas se describen a continuación:



#### Línea A. Benito Juárez

Esta ruta de carácter alimentador se diseña para movilizar a las personas usuarias entre la zona habitacional del oriente y nororiente de la ciudad y la Línea 1. Recorre una distancia de 3.16 km aproximadamente tanto en el itinerario de ida como de vuelta, con un total de 6.32 km. El tiempo de recorrido total es de 25:19 minutos.

La ruta inicia en la intersección de la Av. Gobernadores y la calle 20 de Noviembre, en la última parada del corredor troncal Línea 1 entre las colonias Santa Lucía y Pablo García, y termina en la intersección de la Av. Prol. Benito Juárez y la calle Hacienda San Miguel entre los fraccionamientos Lílium y Los Encinos en el nororiente de la ciudad.

Circula por las vialidades: Av. Gobernadores, Av. Álvaro Obregón, Av. Circuito Constitución, Nueva Plan Chac, Av. Jaina, Av. Lic. Benito Juárez y Av. Prolongación Benito Juárez.

Esta ruta conecta la red principal del SIT con las zonas habitacionales del nororiente como las colonias Presidentes de México, Fraccionamiento El Fénix, Fraccionamiento Los Encinos, Residencial Campestre, Unidad y Trabajo, Mirador, Cumbres, Plan Chac y Revolución, así como la Unidad Deportiva Presidentes de México y el corredor comercial a lo largo de la Av. Jaina.

Para este corredor se considera una circulación en carriles compartidos, así como parabuses con marquesina y estelas informativas en las paradas de transporte público.



**Cuadro. 67 Monto de inversión Línea A. Benito Juárez**

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$682,552.75</b>	<b>\$791,761.19</b>
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre	Bahía	2	\$341,276.37	\$682,552.75	\$791,761.19
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$682,552.75</b>	<b>\$791,761.19</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$2,287,229.41</b>	<b>\$2,653,186.11</b>
Recarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	2.70	\$846,782.66	\$2,287,229.41	\$2,653,186.11
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$3,674,695.16</b>	<b>\$4,262,646.38</b>
Recarpetamiento con concreto asfáltico de calle	km	1.33	\$2,586,229.17	\$3,440,013.06	\$3,990,415.15
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento de los carriles de circulación	km	0.56	\$420,521.44	\$234,682.10	\$272,231.23
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$5,961,924.56</b>	<b>\$6,915,832.49</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$300,256.94</b>	<b>\$348,298.05</b>
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	2	\$78,283.69	\$156,567.38	\$181,618.16
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	10	\$9,602.56	\$96,025.60	\$111,389.70
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	4	\$11,915.99	\$47,663.96	\$55,290.19
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$61,709.38</b>	<b>\$71,582.88</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	45	\$1,367.67	\$61,709.38	\$71,582.88
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$361,966.32</b>	<b>\$419,880.93</b>
<b>Obras complementarias</b>					
Intersección con integración semafórica	Intersección	1	\$251,733.33	\$251,733.33	\$292,010.66
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$251,733.33</b>	<b>\$292,010.66</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	7	\$4,300,000.00	\$30,100,000.00	\$34,916,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$30,100,000.00</b>	<b>\$34,916,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$37,358,176.96</b>	<b>\$43,335,485.27</b>

Fuente: Elaboración propia

## Línea B. Facultades

Esta ruta está diseñada para conectar el corredor troncal Línea 1. Gobernadores con las zonas habitacionales del oriente de la ciudad y las Facultades de Ingeniería y Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM). El derrotero tiene una longitud total de 3.35 km por itinerario (tanto de ida como de vuelta) con un total de 6.7 km. El tiempo de recorrido total es de 25:51 minutos.

Inicia su recorrido en intersección de la Av. Gobernadores y la calle 20 de Noviembre, en dónde converge con las Línea 1 y A. Y termina su recorrido en la intersección de la Carretera Campeche-Hopelchén y la Av. Exhacienda Kalá.

Circula por las vialidades: Av. Gobernadores, Av. Álvaro Obregón, Antigua Campeche-Mérida y Carretera Campeche Hopelchén. Conecta con las colonias Residencial La Hacienda, Colonia Campeche, Tula, Hacienda San Antonio, Vista Hermosa, Kalá, Eduardo J. Lavallo Urbina y Turquesa. Para este corredor se considera una circulación en carriles compartidos, así como parabuses con marquesina y estelas informativas en las paradas de transporte público.



Cuadro. 68 Monto de inversión Línea B. Facultades

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$682,552.75</b>	<b>\$791,761.19</b>
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre	Bahía	2	\$341,276.37	\$682,552.75	\$791,761.19
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$682,552.75</b>	<b>\$791,761.19</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$307,328.85</b>	<b>\$356,501.46</b>
Recarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	0.36	\$846,782.66	\$307,328.85	\$356,501.46
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$6,494,473.71</b>	<b>\$7,533,589.50</b>
Recarpetamiento con concreto asfáltico de calle	km	2.47	\$2,586,229.17	\$6,383,879.97	\$7,405,300.77
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento de los carriles de circulación	km	0.26	\$420,521.44	\$110,593.74	\$128,288.73
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$6,801,802.56</b>	<b>\$7,890,090.96</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$404,944.79</b>	<b>\$469,735.96</b>
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	3	\$78,283.69	\$234,851.07	\$272,427.24
Construcción de parabús sencillo con marquesina y banca	Unidad	1	\$110,164.93	\$110,164.93	\$127,791.32
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	5	\$9,602.56	\$48,012.80	\$55,694.85
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	1	\$11,915.99	\$11,915.99	\$13,822.55
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$79,711.53</b>	<b>\$92,465.37</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	25	\$1,367.67	\$34,711.53	\$40,265.37
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	1	\$45,000.00	\$45,000.00	\$52,200.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$484,656.32</b>	<b>\$562,201.33</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	12	\$4,300,000.00	\$51,600,000.00	\$59,856,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$51,600,000.00</b>	<b>\$59,856,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$59,569,011.62</b>	<b>\$69,100,053.48</b>

Fuente: Elaboración propia

### Línea C. Ciudad Concordia

Esta ruta, considerada como una extensión del corredor troncal Línea 1 hacia el suroriente de la ciudad, está diseñada para conectar el centro de la ciudad y el corredor de Av. Gobernadores con la zona habitacional de Ciudad Concordia, Kalá y Siglo XXI, así como equipamiento educativo, de salud y recreativo como el Centro Deportivo Ciudad Concordia, la Unidad de Medicina Familiar 13 del IMSS, el Centro de Desarrollo Educativo Campeche y la Escuela Secundaria Técnica No. 23. El derrotero de este alimentador tiene una longitud de 3.5 km en el itinerario de ida (hacia Cd. Concordia) y de 3.45 km de vuelta (hacia Av. Gobernadores) con un total de 6.95 km. El tiempo de recorrido total es de 27:50 minutos. Inicia su recorrido en la parada Av. Hidalgo de la Línea 1 en la intersección de las Avenidas Gobernadores e Hidalgo en el Barrio de Santa Lucía y termina en la intersección de la Av. Concordia y la Calle Palenque en las colonias Ciudad Concordia y Kalá. Circula por las vialidades: Av. Hidalgo y Av. Concordia. Para este corredor se considera una circulación en carriles preferentes y compartidos, así como parabuses con marquesina y estelas informativas en las paradas de transporte público.



**Cuadro. 69 Monto de inversión Línea C. Ciudad Concordia**

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$12,814,462.58</b>	<b>\$12,814,462.58</b>
Adquisición de terreno para CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup>	2,952	\$4,340.94	\$12,814,462.58	\$12,814,462.58
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$28,250,049.60</b>	<b>\$32,770,057.54</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup> de construcción	2,952	\$9,569.80	\$28,250,049.60	\$32,770,057.54
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$41,064,512.18</b>	<b>\$45,584,520.12</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$6,406,652.98</b>	<b>\$7,431,717.46</b>
Reencarpentamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	7.57	\$846,782.66	\$6,406,652.98	\$7,431,717.46
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$6,406,652.98</b>	<b>\$7,431,717.46</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$875,173.28</b>	<b>\$1,015,201.00</b>
Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	4	\$78,283.69	\$313,134.76	\$363,236.32
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca	Unidad	2	\$110,164.93	\$220,329.86	\$255,582.64
Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	1	\$168,862.58	\$168,862.58	\$195,880.59
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	18	\$9,602.56	\$172,846.08	\$200,501.45
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$219,850.40</b>	<b>\$255,026.46</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	62	\$1,367.67	\$84,850.40	\$98,426.46
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	3	\$45,000.00	\$135,000.00	\$156,600.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$1,095,023.68</b>	<b>\$1,270,227.46</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	17	\$4,300,000.00	\$73,100,000.00	\$84,796,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$73,100,000.00</b>	<b>\$84,796,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$121,666,188.84</b>	<b>\$139,082,465.04</b>

Fuente: Elaboración propia

### Línea D. Aeropuerto

Este ramal de alimentación del corredor de Av. Central o Línea 2 conecta a partir de la parada Av. Casa de Justicia y circula por las vialidades Av. Casa de Justicia, Av. Lázaro Cárdenas y Av. López Portillo hasta la Av. Héroe de Nacozari en las inmediaciones del acceso al Aeropuerto Internacional Ing. Alberto Acuña Ongay. Tiene una longitud de aproximadamente 3.7 km por sentido, con un total de 7.37 km, sin incluir la distancia para el cierre de ciclo y cambio de dirección. El tiempo de recorrido total es de 29:30 minutos.

Esta ruta conecta la red principal del SIT con las colonias del sur de la ciudad como Las Flores, Lindavista CTM, Solidaridad Urbana y Colinas del Sur, así como equipamiento y puntos de interés como el Centro Estatal de Oncología, el Hospital General de Especialidades "Dr. Javier Buenfil Osorio", la Secretaría de Protección y Seguridad Ciudadana del Estado de Campeche, el Aeropuerto Internacional y el Parque Industrial Bicentenario. Para este corredor se considera una circulación en carriles compartidos, así como parabuses con marquesina y estelas informativas en las paradas de transporte público.



Cuadro. 70 Monto de inversión Línea D. Aeropuerto

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$11,516,520.74</b>	<b>\$11,516,520.74</b>
Adquisición de terreno para CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup>	2,653	\$4,340.94	\$11,516,520.74	\$11,516,520.74
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$25,388,679.40</b>	<b>\$29,450,868.10</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup> de construcción	2,653	\$9,569.80	\$25,388,679.40	\$29,450,868.10
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$36,905,200.14</b>	<b>\$40,967,388.85</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$6,323,648.07</b>	<b>\$7,335,431.76</b>
Recarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	7.47	\$846,782.66	\$6,323,648.07	\$7,335,431.76
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$6,323,648.07</b>	<b>\$7,335,431.76</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$312,521.77</b>	<b>\$362,525.25</b>
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	2	\$78,283.69	\$156,567.38	\$181,618.16
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	15	\$9,602.56	\$144,038.40	\$167,084.54
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	1	\$11,915.99	\$11,915.99	\$13,822.55
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$69,423.05</b>	<b>\$80,530.74</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	51	\$1,367.67	\$69,423.05	\$80,530.74
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$381,944.82</b>	<b>\$443,055.99</b>
<b>Obras complementarias</b>					
Intersección con integración semafórica	Intersección	2	\$251,733.33	\$503,466.66	\$584,021.33
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$503,466.66</b>	<b>\$584,021.33</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	10	\$4,300,000.00	\$43,000,000.00	\$49,880,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$43,000,000.00</b>	<b>\$49,880,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$87,114,259.69</b>	<b>\$99,209,897.93</b>

Fuente: Elaboración propia

### Línea E. Lerma

Esta ruta secundaria es de tipo trayectoria sencilla ida y vuelta. Conecta la localidad de Lerma con la ciudad de Campeche y recorre la Carretera Costera del Golfo o Carretera Campeche-Champotón hasta las inmediaciones del Instituto Tecnológico de Lerma. Esta ruta está diseñada como corredor alimentador de la Línea 1 a partir de la parada de transferencia y terminal Clínica ISSSTE.

Recorre un total de 15.01 km, con 7.55 km en el itinerario de ida (hacia Lerma) y 7.46 km de vuelta (hacia Clínica ISSSTE). El tiempo de recorrido total es de 60:04 minutos.

Esta línea conecta con diversos puntos atractores de viajes como el Instituto Tecnológico de Campeche y el Instituto Tecnológico de Lerma, la zona turística de Playa Bonita en Lerma, la Central

Termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el refugio pesquero de Kila, el centro y puerto de Lerma y el Fuerte de San Miguel.

Para este corredor se considera una circulación en carriles compartidos, así como parabuses con marquesina y estelas informativas en las paradas de transporte público.



Cuadro. 71 Monto de inversión Línea E. Lerma

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>					
Recarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	14.45	\$846,782.66	\$12,239,452.77	\$14,197,765.22
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$12,239,452.77</b>	<b>\$14,197,765.22</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>					
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	1	\$78,283.69	\$78,283.69	\$90,809.08
Construcción de parabús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	1	\$168,862.58	\$168,862.58	\$195,880.59
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	10	\$9,602.56	\$96,025.60	\$111,389.70
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	1	\$11,915.99	\$11,915.99	\$13,822.55
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$50,138.87</b>	<b>\$58,161.09</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	37	\$1,367.67	\$50,138.87	\$58,161.09
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$405,226.73</b>	<b>\$470,063.01</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	15	\$4,300,000.00	\$64,500,000.00	\$74,820,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$64,500,000.00</b>	<b>\$74,820,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$77,144,679.50</b>	<b>\$89,487,828.22</b>

Fuente: Elaboración propia

### Servicio especial Tren Maya

Esta ruta se desarrolla como un alimentador del sistema en conexión con la estación Campeche del Tren Maya, tiene una longitud de 14.24 km en total, con 7.07 km en el itinerario de ida (hacia la estación del Tren Maya) y 7.17 km de vuelta (hacia la ciudad de Campeche). El tiempo de recorrido total es de 29:58 minutos.

Se trata de un servicio especial ya que circula por las afueras de la ciudad y conecta dos importantes puntos de transporte a nivel regional, nacional e internacional: el Aeropuerto Internacional y la estación del Tren Maya.

Circula por las vialidades Av. Héroe de Nacozari y el Periférico Pablo García y Montilla (Libramiento de Campeche). Se considera únicamente dos paradas correspondientes a las terminales, por lo que se trata de un servicio exprés. Para esta línea se considera la circulación de unidades de transporte público en carriles compartidos.



Cuadro. 72 Monto de inversión Servicio especial Tren Maya

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>					
Reencarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	7.51	\$846,782.66	\$6,359,420.99	\$7,376,928.35
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha	km	13.53	\$210,260.72	\$2,845,175.91	\$3,300,404.06
		<b>Subtotal de componente</b>		<b>\$9,204,596.90</b>	<b>\$10,677,332.40</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>					
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca	Unidad	2	\$110,164.93	\$220,329.86	\$255,582.64
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	3	\$9,602.56	\$28,807.68	\$33,416.91
		<b>Subtotal de componente</b>		<b>\$101,570.51</b>	<b>\$117,821.79</b>
<b>Obras complementarias a las paradas</b>					
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	8	\$1,367.67	\$11,570.51	\$13,421.79
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	2	\$45,000.00	\$90,000.00	\$104,400.00
		<b>Subtotal de componente</b>		<b>\$350,708.05</b>	<b>\$406,821.34</b>
<b>Autobuses</b>					
Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros	Unidad	5	\$4,900,000.00	\$24,500,000.00	\$28,420,000.00
		<b>Subtotal de componente</b>		<b>\$24,500,000.00</b>	<b>\$28,420,000.00</b>
		<b>Inversión total</b>		<b>\$34,055,304.95</b>	<b>\$39,504,153.74</b>

Fuente: Elaboración propia BBMC.

En el siguiente mapa y la siguiente tabla se muestra un resumen de las características de la red principal conformada por los corredores troncales y alimentadores.

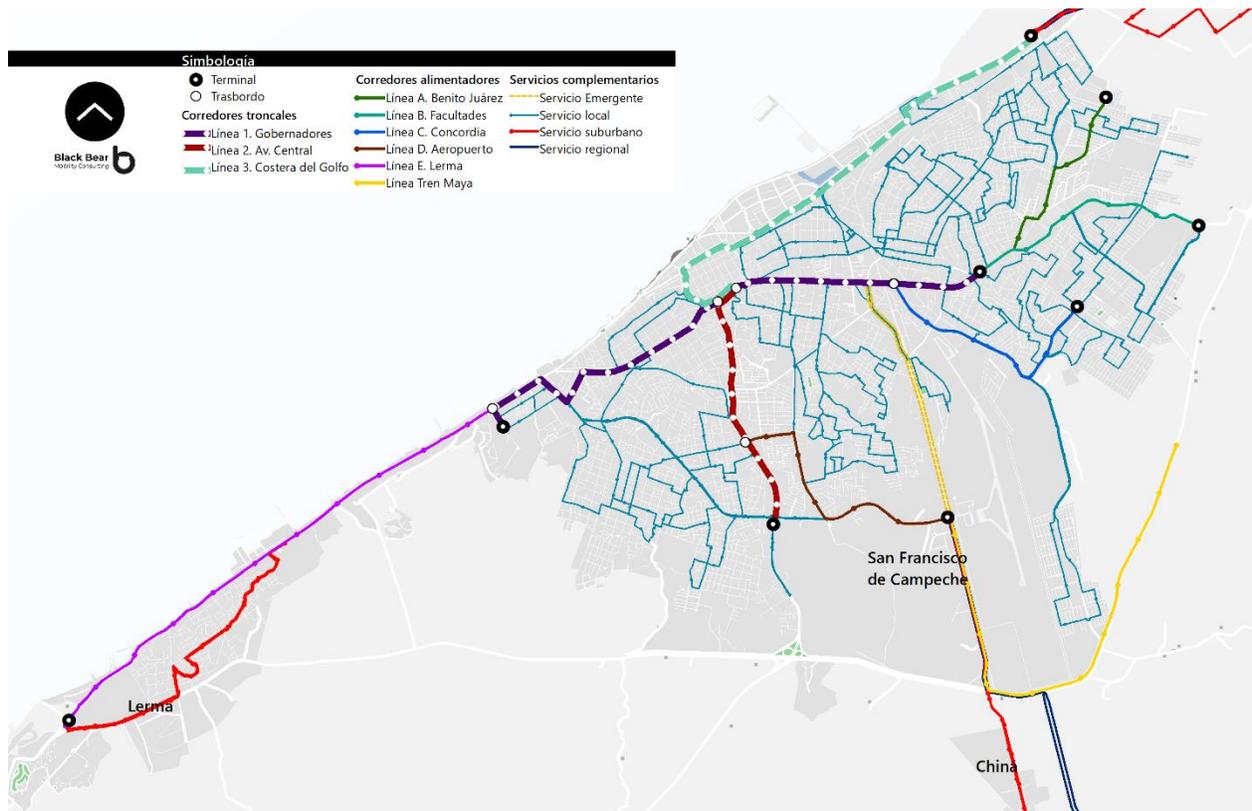
Cuadro. 73 Descripción de las líneas de la red primaria del SITCAMP

Línea	Características		
	Longitud total	Paradas por sentido	Terminales
<b>Corredores troncales</b>			
Línea 1. Gobernadores	15.61 km	23	Clínica ISSSTE-20 de Noviembre
Línea 2. Av. Central	6.93 km	10	López Portillo-Parque Alameda/Mercado
Línea 3. Costera del Golfo	14.52 km	16	Asta Bandera-Parque Alameda/Mercado
<b>Corredores alimentadores</b>			
Línea A	6.32 km	8	20 de Noviembre-Hacienda San Miguel
Línea B	3.35 km	9	20 de Noviembre-Facultades UACAM
Línea C	6.95 km	11	Av. Hidalgo-Cd. Concordia
Línea D	7.37 km	7	Av. Casa de la Justicia-Aeropuerto
Línea E	15.01 km	16	Lerma-Clínica ISSSTE
Servicio especial Tren Maya	14.24 km	2	Aeropuerto-Estación Tren Maya
<b>Total</b>	<b>93.75 km</b>		

Fuente: Elaboración propia BBMC.



Figura. 47 Corredores troncales y alimentadores del SITCAMP



Fuente: Elaboración propia BBMC.

### a.3 Red complementaria

Está compuesta por una red secundaria con rutas de transporte urbano, suburbano y regional, las cuales movilizan a las personas usuarias hacia y desde la red principal de corredores troncales y alimentadores para conectar con las colonias periféricas de la ciudad, otras localidades del municipio y de los municipios aledaños.

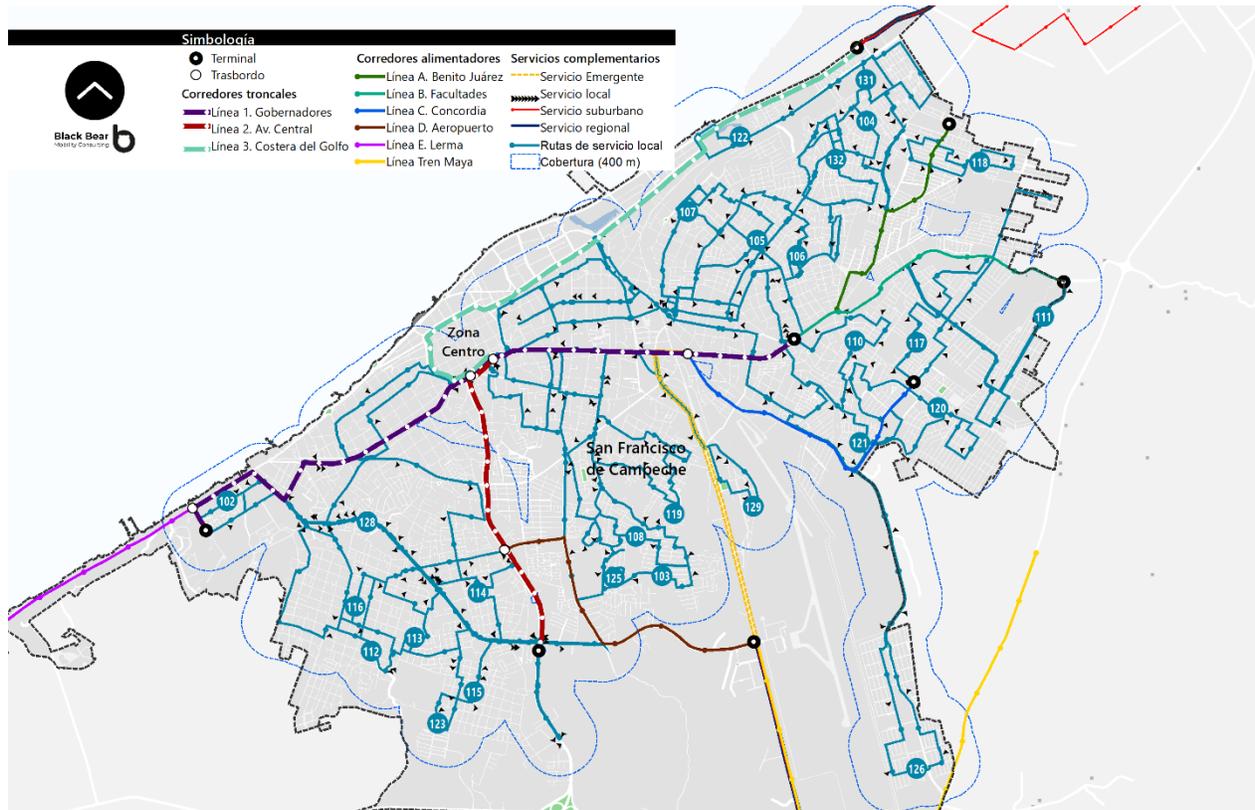
Para el reordenamiento de este tipo de rutas, el SITCAMP modifica el trazo de 36 rutas existentes y elimina 23 para evitar la duplicidad de servicio y sobreposición de derroteros en las vialidades. Por lo tanto, se clasificaron las rutas resultantes de acuerdo con el tipo de servicio. A continuación, se describe cada uno

#### Rutas de servicio local

Se compone de una red de rutas tangenciales de servicio local, las cuales parten de la reestructuración de las rutas existentes para alimentar la red principal a partir de 27 rutas que se internan en las colonias del surponiente, sur, suroriente y oriente de la ciudad. Esta red tiene una extensión total de 217.28 km. Las rutas de servicio local y su cobertura se muestran en el siguiente mapa



Figura. 48 Rutas de servicio local del SITCAMP



Fuente: Elaboración propia BBMC.



Cuadro. 74 Rutas de servicio local

Nombre	Número de paradas	Número de ruta	Longitud (km)
R102_Héroes de Chapultepec-SEP	34	102	11.43
R103_Polvorín-Paso Águila	19	103	8.23
R104_San Joaquín-Malagón-Minas	20	104	9.93
R105_Villa Cabras	16	105	8.00
R106_Josefa Ortiz de Domínguez	21	106	12.82
R107_Bellavista-Morelos	9	107	5.00
R108_Polvorín por Ampliación Claudio	19	108	7.81
R110_Colonia Esperanza	13	110	4.03
R111_ExHacienda-Kala	20	111	7.68
R112_Samula por Calle Doce	21	112	10.55
R113_San Antonio-Centro	12	113	4.95
R114_SASCALUM por Av. Universidad	19	114	7.99
R115_Colonias-Kaniste	23	115	9.02
R116_Samulapor Av. López Mateos	20	116	7.52
R117_Plan Chac-Concordia	19	117	7.11
R118_Paseos de Campeche	8	118	3.31
R119_Jardines por CBTis	19	119	7.30
R120_Concordia por La Ría	5	120	5.78
R121_Carmelopor Av. Álvaro Obregón	13	121	10.05
R122_Palma por Fidel Velázquez	29	122	9.94
R123_Miguel Hidalgo	11	123	4.24
R125_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	15	125	8.70
R126_SXXI	8	126	8.10
R128_Hospitales	33	128	11.75
R129_Nacozari	12	129	4.95
R131_Minas	16	131	5.18
R132_Cumbres-Mirador	29	132	15.91
<b>Total</b>			<b>217.28</b>

Fuente: Elaboración propia BBMC.

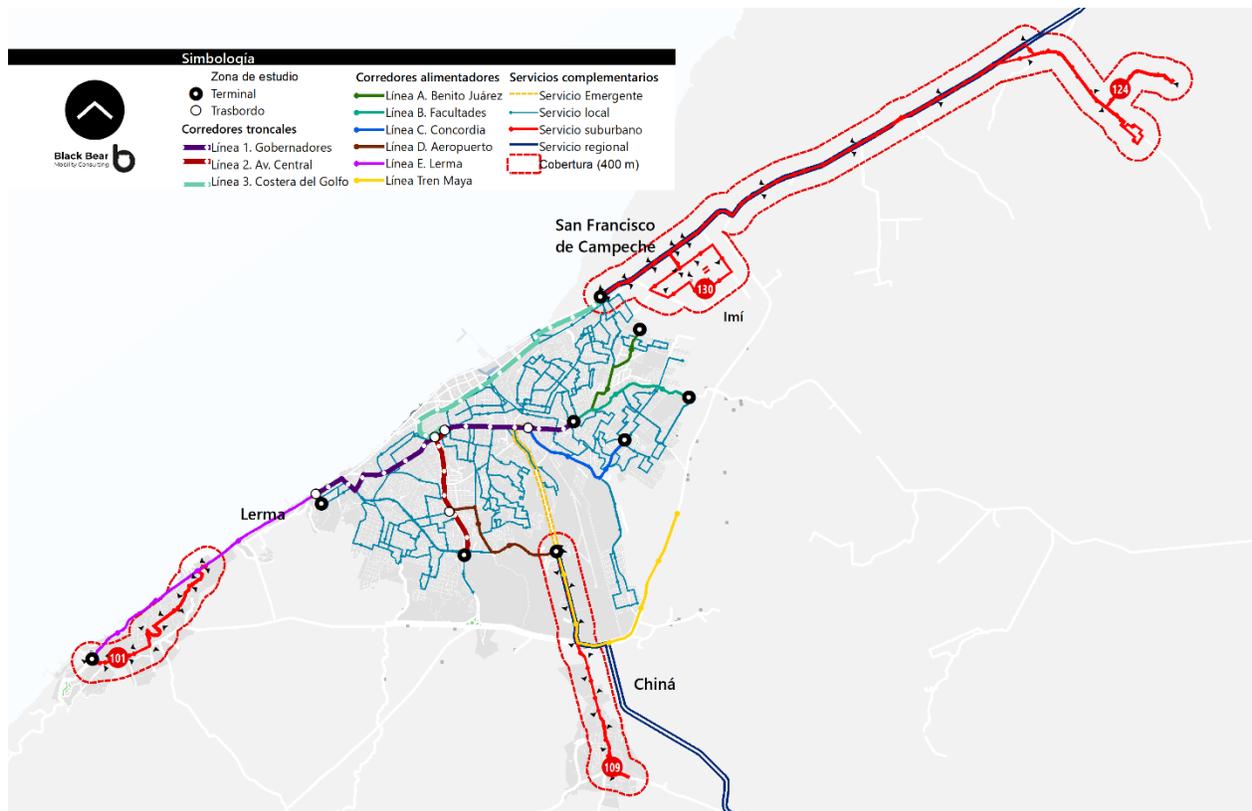
#### Rutas de servicio suburbano

Son las rutas que brindan un servicio de carácter suburbano en las afueras de la ciudad y con las localidades urbanas y rurales más cercanas. El SIT considera cuatro rutas con servicio de Lerma-Marañón-Kila (como servicio complementario a la Línea E), Imí, Bethania y Chiná.



Esta red tiene una longitud total de 72.35 km, tal como se muestra y describe en el siguiente cuadro y en el siguiente mapa:

Figura. 49 Rutas de servicio suburbano del SITCAMP



Fuente: Elaboración propia BBMC.



### Rutas de servicio regional

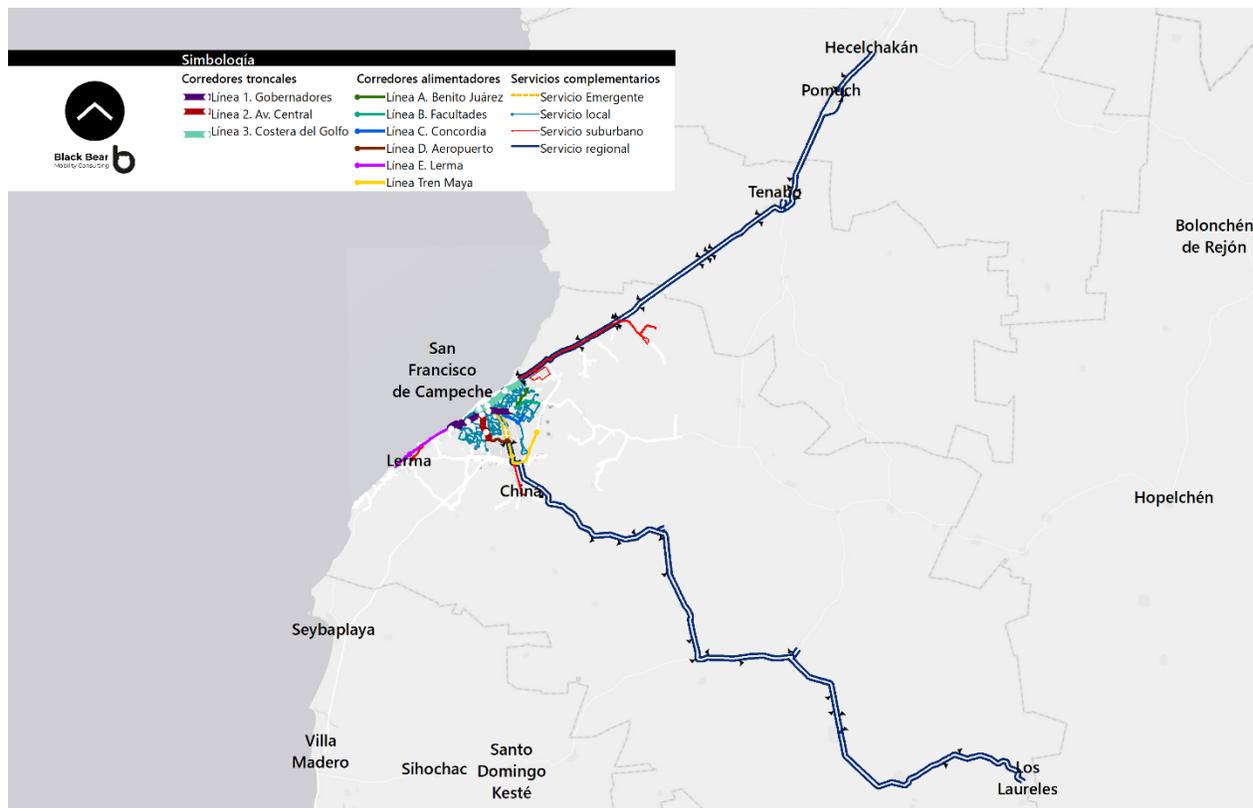
Rutas que brindan servicio desde la red principal hacia las principales localidades del municipio y municipios aledaños, se consideran cinco rutas hacia Laureles, Alfredo V. Bonfil, Tenabo y Hecelchakán. La red tiene una longitud total de 572.31 km como se muestra en los siguientes cuadro y mapa.

Cuadro. 75 Rutas de servicio regional

Nombre	Número de paradas	Número de ruta	Longitud (km)
R201_Hecelchakan I	21	201	108.36
R202_Hecelchakan II	22	202	108.06
R203_Tenabo	17	203	69.82
R204_Bonfil	14	204	120.12
R205_Laureles	15	205	165.95
<b>Total</b>			<b>572.31</b>

Fuente: Elaboración propia BBMC.

Figura. 50 Rutas de servicio regional del SITCAMP



Fuente: Elaboración propia BBMC.

En total el SITCAMP tiene una extensión total de 955.69 km considerando los cinco tipos de servicios, lo cual se describe en el siguiente cuadro:



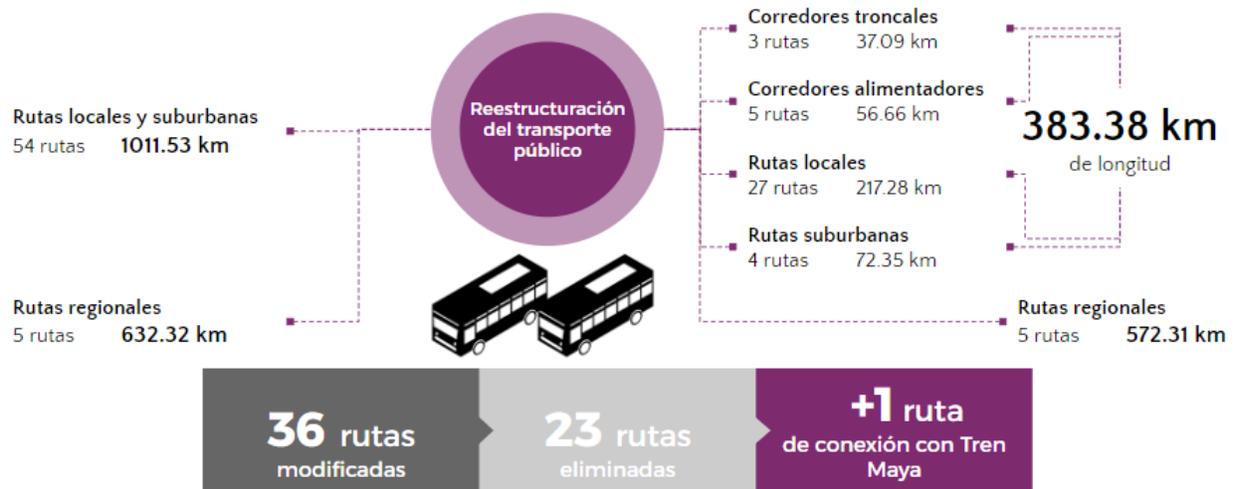
Cuadro. 76 Extensión total del SITCAMP

Nombre	Número de rutas	Longitud (km)
Corredores troncales	3	37.09
Corredores alimentadores	6	56.66
Servicio local	27	217.28
Servicio suburbano	4	72.35
Servicio regional	5	572.31
<b>Total</b>		<b>955.69</b>

Fuente: Elaboración propia BBMC.

- Se modificaron las rutas de servicio local para evitar la duplicidad en la cobertura del servicio y la sobreposición de rutas con la red principal.
- Se modificaron los derroteros de las rutas regionales y suburbanas para conectar con los paraderos de transferencia y, de esta forma, alimentar la red principal del SITCAMP.
- Se eliminaron aquellas rutas que compartían recorrido con la nueva propuesta de SITCAMP.
- Se añadió una ruta de conexión con la estación Campeche del Tren Maya.

Figura. 51 Principales cambios con el SITCAMP



Fuente: Elaboración propia BBMC.

#### a.4 Infraestructura del SIT Campeche

Como parte integral del SITCAMP se propone la implementación de componentes físicos del sistema como las estaciones, paradas y carril de circulación para asegurar que el sistema cumpla sus objetivos y opere de una manera adecuada y satisfactoria para brindar un servicio de calidad a todas las personas usuarias.

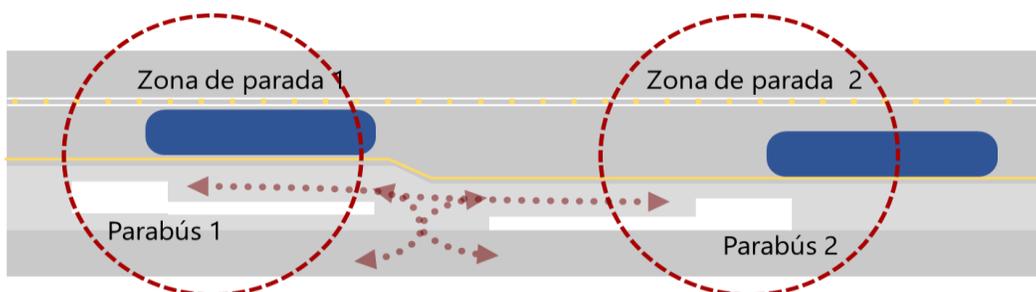
Dichos elementos y sus características físicas se describen e ilustran gráficamente a lo largo del presente apartado.

##### Paraderos de transferencia

Con la intención de que los desplazamientos de las personas usuarias sean más rápidos y eficaces, se propone que las estaciones de transferencia cuenten con la característica de ser multimodales, lo cual se refiere a la articulación entre distintos medios de transporte motorizados y no motorizados agrupados en un mismo espacio o superficie, en el que se dispongan cabeceras de líneas de autobuses urbanos e interurbanos para conectar con otros sistemas de transporte colectivo, y que cuenten con alternativas de estacionamiento tanto para vehículos como para bicicletas, así como la posibilidad de acceder a sistemas de préstamo de las mismas. Todos estos elementos en conjunto brindan alternativas que permiten optimizar los tiempos de traslado en la cadena de viajes que realicen las personas usuarias.

El ejemplo análogo que se muestra en la siguiente figura ilustra como funcionarían las estaciones de transferencia modal en un área urbana, en la que los viajeros pueden cambiar de un medio de transporte a otro: las rutas interurbanas sirven como recolectoras de los pasajeros, mismos que para este caso realizan el cambio a los sistemas de transporte colectivos internos de la ciudad, o contemplando incluso el sistema de bicicletas eléctricas, facilitando el desplazamiento de personas usuarias al utilizar las diferentes alternativas que ofrece cada estación de transferencia.

Figura. 52 Esquema de paradero longitudinal para transferencia



Fuente: Elaboración propia BBMC.



Para el SITCAMP se consideran diez paraderos de transferencia en las siguientes paradas: (1) Clínica ISSSTE, (2) Baluartes, (3) Parque Alameda/Mercado, (4) Av. Hidalgo, (5) López Portillo, (6) Av. Casa de la Justicia, (7) Aeropuerto, (8) Asta Bandera, (9) 20 de Noviembre y (10) Ciudad Concordia. Estos paraderos se muestran en el siguiente mapa:

Figura. 53 Paraderos de transferencia



Fuente: Elaboración propia BBMC.

### Paradas de transporte público

En cuanto a los elementos en las paradas de transporte público, de acuerdo con los datos recopilados en los trabajos de campo en los puntos de ascenso y descenso de pasajeros y a las características físicas de las vialidades y banquetas para los peatones, se propone la implementación de distintos elementos que satisfagan las necesidades del SITCAMP y que al mismo tiempo se adecuen a las condiciones y dimensiones para cada punto.

Por tal motivo se proponen tres tipos de paradas: (1) parabuses con plataformas modulares de ascenso y descenso, (2) parabuses con marquesinas y (3) estelas informativas, de acuerdo con las características de las vialidades y con las necesidades de las personas usuarias en cada punto de ascenso y descenso.



### **Estelas informativas**

En las ubicaciones en las que las banquetas cuenten con dimensiones reducidas, se propone la implementación de una estela informativa que, como en el ejemplo de la siguiente figura, ya sea que se integre sobre elementos existentes como postes de luz, o que se instale un nuevo elemento que contenga información básica como el número de parada, de ruta, horarios y otra información de interés y que no reste espacio o represente un obstáculo para la persona usuaria.



### **Parabuses con marquesinas**

Cuando las dimensiones lo permitan, se podrá instalar otro tipo de mobiliario como paraderos equipados con asientos, reposa brazos y apoyo isquiático que consiste en un apoyo para la parte posterior del cuerpo, a la altura de las caderas, y ubicado entre 70 - 75 centímetros del nivel de piso, este elemento permite descansar en la posición de pie en los tiempos de espera. Contarían además con elementos de accesibilidad universal como guía táctil en el pavimento o información en braille para uso de personas con debilidad visual y todo tipo de usuarios. Las figuras mostradas a continuación muestran cómo se verían todos los puntos descritos en un prototipo de paradero instalado en la vía pública.

Además de incluir información general del SITCAMP como mapas, número de parada y ruta y horarios, se podrían complementar con elementos que permitan proteger de las inclemencias climáticas como mamparas translucidas que generen sombra y permitan el paso de luz, pero que a la vez cubran a las personas usuarias del sol o la lluvia.

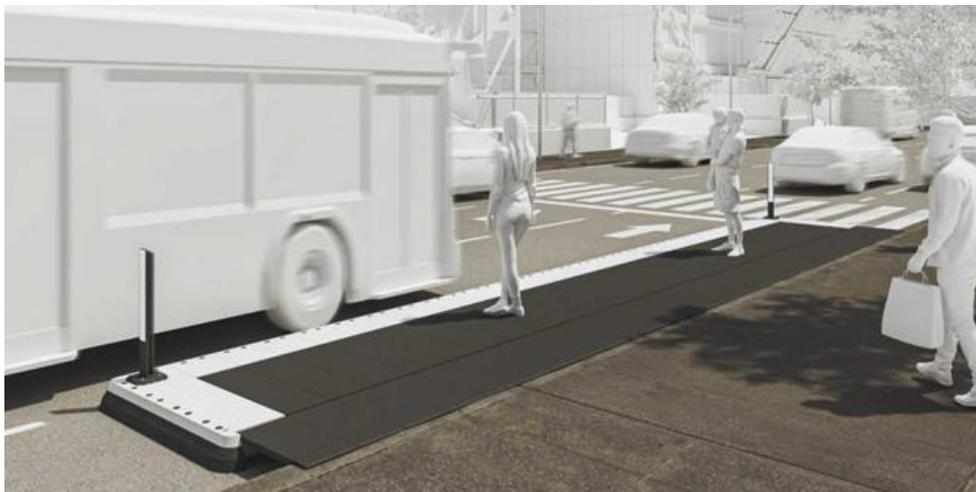


## Plataformas modulares

Otro aspecto que podría brindar elementos de accesibilidad universal, inclusión y seguridad, tanto a las paradas de transporte público, como a la ciudad en general son las propuestas de plataformas modulares que permiten por una parte desde delimitar ciclovías en las vialidades donde la sección lo permita, por otra generar cruces seguros con orejas en las esquinas de las calles, hasta el montaje de plataformas que ayudan a ampliar banquetas y a mejorar la accesibilidad urbana.

Por las características de ser reversibles, desmontables y de poder reinstalarse en otras ubicaciones, servirían para realizar intervenciones de urbanismo táctico, concepto que se refiere a procesos participativos con la finalidad de recuperar espacios públicos en las ciudades y brindarles un nuevo valor para el uso y disfrute de la población, se suelen realizar por medio de intervenciones de bajo costo y rápida implementación para explorar alternativas de mejora de los espacios. Las siguientes figuras muestran esquemáticamente el funcionamiento de dichas plataformas.

Para la zona de estudio en específico, con estas plataformas se podría dar solución a los problemas causados por inundaciones a causa de las cuales el nivel del agua cubre el arroyo vehicular e incluso las banquetas, imposibilitando a los usuarios acceder a las unidades de transporte. En la siguiente figura se muestra una de las plataformas implementadas en una zona urbana, se aprecia como además de generar espacio adicional en la banqueta, sirve como una plataforma que permite acceder a las unidades con mayor facilidad.



Fuente: ZICLA.



Para el corredor de Av. Gobernadores (Línea 1, B y C) se propone la implementación de infraestructura para paradas conforme a lo siguiente:

De las 96 paradas en total, 48 por sentido, se propone que sean del siguiente tipo:

- 16 parabuses con marquesina
- 70 plataformas modulares
- 10 estelas informativas en poste

Lo anterior se define a partir de las características de las vialidades sobre las que se instalará el tipo de infraestructura propuesto, así como las características del entorno urbano y de las necesidades de las personas usuarias. Cabe mencionar que los tipos de parada pueden utilizarse de manera conjunta para los casos en los que sea necesario, por ejemplo, para las paradas con una mayor demanda de personas usuarias, se puede emplear parabuses con marquesina y plataformas modulares para facilitar el acceso a la unidad de transporte.

El tipo de parada propuesto para este corredor se presenta en el siguiente mapa:

Figura. 54 Tipos de parada en el corredor Gobernadores (Líneas 1, A, B y C)



Fuente: Elaboración propia BBMC.



## a.5 Carril de circulación

En este subapartado se presenta el catálogo de opciones referentes al tipo de carril que puede ser implementado dependiendo de las condiciones físicas de la vialidad considerada. Se clasifican desde el grado de preferencia o separación que tenga el autobús respecto al resto del tránsito.

La principal característica para determinar el tipo de carril de circulación es la sección vial y el ancho del arroyo vehicular. Las posibles soluciones de implementación de carriles de circulación para las unidades de transporte del SITCAMP son las siguientes:

### **Carril preferente**

Corresponde al tipo de carril bus reservado en el que los autobuses pueden circular y pararse libremente para no afectar el tránsito vehicular de las principales vialidades. Para el uso de estos carriles se da prioridad a los autobuses, por lo que, los automóviles de uso privado sólo podrán pasar por el carril si existe la señalización horizontal y vertical para permitir su uso únicamente para maniobras de vuelta a la derecha, sin la posibilidad de parar, estacionarse, adelantar o cambiar el sentido de la marcha. En este carril siempre tienen preferencia los autobuses que están ya circulando por dicho carril.

Para los automóviles de uso privado está prohibido detenerse y bloquear las zonas de ascenso y descenso de pasajeros de transporte público; por lo que, se restringirá su uso en donde exista la señalización horizontal y vertical que así lo indique.

El carril estará delimitado por una raya separadora de carriles continua doble, la cual indica a las personas usuarias de la vía la presencia del carril de uso preferente para la circulación de vehículos de transporte público. Esta señalización horizontal consiste en dos rayas continuas de 10 cm de ancho con una vialeta o botón reflejante como elemento de semiconfinamiento entre ellas.

El botón reflejante se coloca como complemento de las marcas sobre el pavimento para delimitar el carril preferente.

Este tipo de carril se emplea en vías de dos o más carriles por sentido. El ancho mínimo del carril es de 3.35 m y un máximo de 4m desde la acera o parada de autobús.



### Carril compartido

Carril de circulación general ubicado en la extrema derecha del área de circulación vehicular, con un ancho suficiente para permitir que los autobuses y los conductores de vehículos motorizados compartan el espacio de manera segura. Este carril no afecta la capacidad vial de la calle.

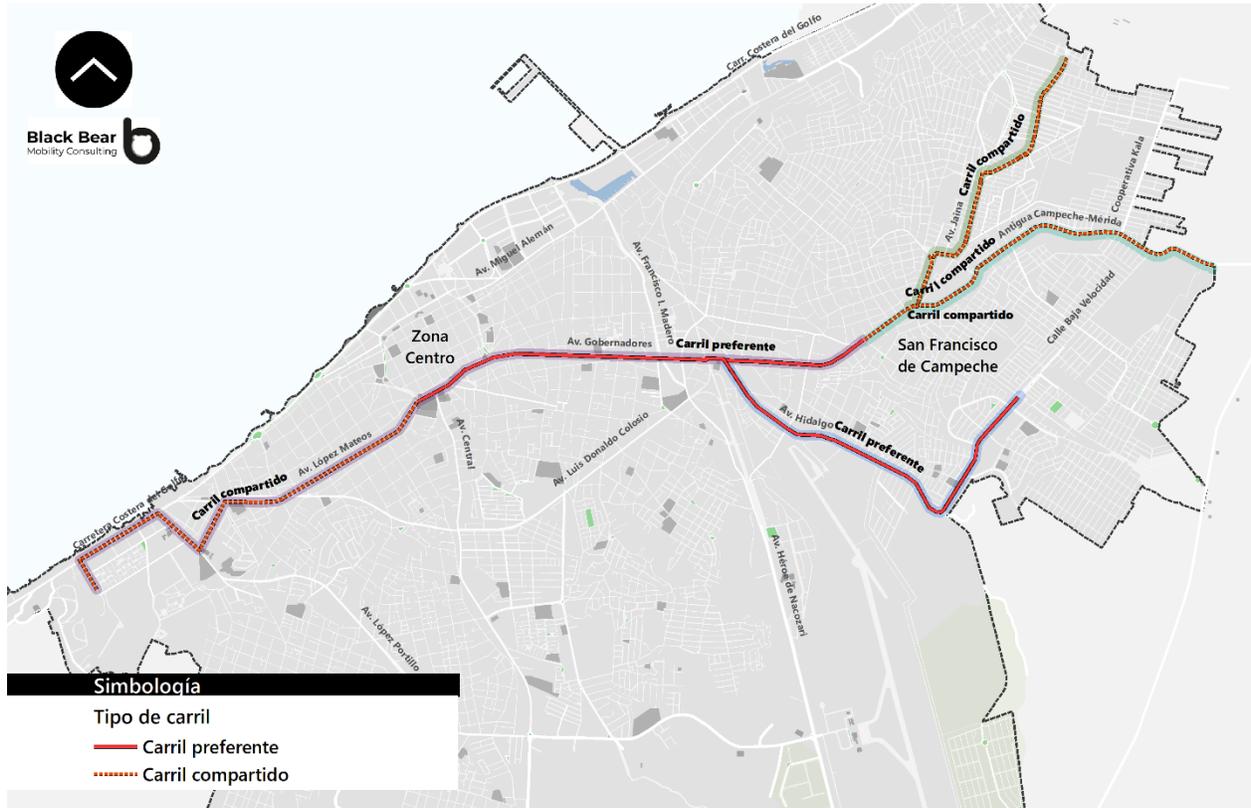
Este tipo de carril tendrá un ancho óptimo de 4 m con variaciones dependiendo del ancho de vía por la que circulen las unidades de transporte público. Este tipo de carril se empleará en vías de doble y de un solo sentido de circulación, así como en aquellas que dispongan de un carril de circulación por sentido o más. En vialidades de un sentido de circulación con más de un carril se utilizará una raya separadora de carriles discontinua de 10 cm de ancho para delimitar el carril e indicar a las personas usuarias la posibilidad de cruzar la raya separadora en el mismo sentido de circulación.

De manera general, las vialidades con una sección de aproximadamente 20 m permiten la implementación de carriles preferentes, consiguiendo que el sistema de autobuses tenga un mayor grado de independencia del tránsito general y con una mayor velocidad de operación. A diferencia del carril compartido el carril preferente beneficia directamente en la calidad del servicio y, por lo tanto, en la satisfacción de las personas usuarias. En caso de que las vías no cuenten con el ancho suficiente, se optará por carriles compartidos para que las unidades de transporte público circulen en carriles de tránsito mixto, fomentando su circulación por el carril de extrema derecha para tener acceso inmediato a los puntos de ascenso y descenso.

Para el caso del corredor troncal de Av. Gobernadores y sus alimentadores (Línea 1, A, B y C) se contempla la implementación de carriles preferentes y compartidos de acuerdo con las características de las vialidades.



Figura. 55 Tipo de carril en el corredor Línea 1. Gobernadores y alimentadores



Fuente: Elaboración propia BBMC.

Se considera que el carril sea compartido en las vialidades de:

- Calle 7, Carretera Costera del Golfo, Av. Agustín Melgar, Av. Universidad y Av. Adolfo López Mateos, para el corredor troncal de la Línea 1. Gobernadores.
- Av. Álvaro Obregón, Av. Circuito Constitución, Av. Nueva Plan Chac, Av. Jaina, Av. Lic. Benito Juárez y Prol. Benito Juárez para el corredor alimentador Línea A.
- Av. Gobernadores, Av. Álvaro Obregón, Antigua Campeche-Mérida para la Línea B.

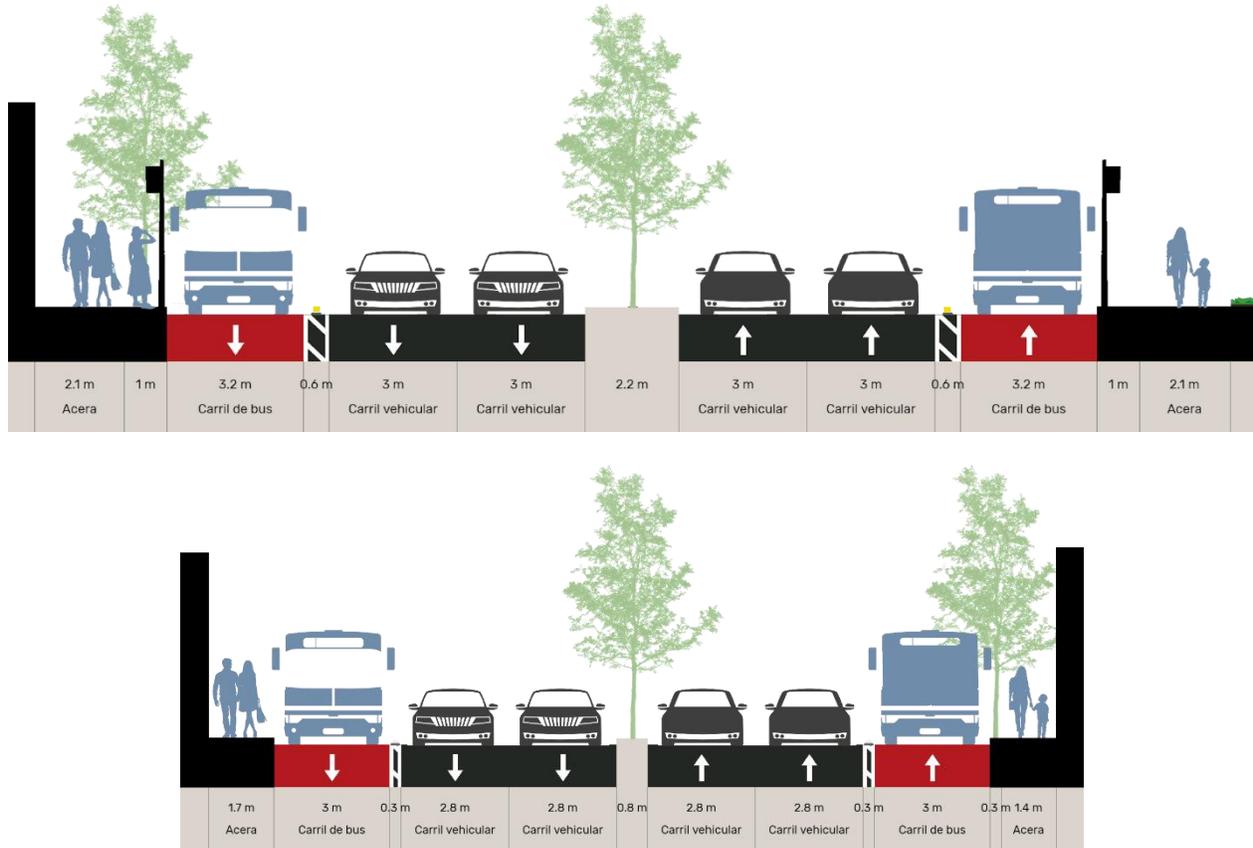
Por otro lado, se considera que el carril sea de tipo preferente para las vialidades de:

- Circuito Baluartes y Av. Gobernadores para la Línea 1.
- Av. Hidalgo y Av. Concordia para la Línea C.

En la siguiente figura, se muestran ejemplos de secciones viales considerando los tipos de carril anteriormente mencionados.



Figura. 56 Carriles de circulación para el corredor de Gobernadores



Fuente: Elaboración propia BBMC.

### a.6 Estructura Tarifaria

Parte de los componentes propuestos para el SITCAMP de la zona de estudio consiste en proponer una estructura tarifaria que permita la homogenización de la misma en todo el sistema. Para lograrlo es necesario contemplar elementos como las características de las unidades de transporte, las fuentes de ingreso ya sean públicas o privadas, y la demanda y niveles de servicio que se pretendan alcanzar.

Uno de los objetivos de implementar la integración tarifaria dentro del SITCAMP consiste en conseguir el consentimiento de los usuarios en este nuevo sistema, lo cual se vería reflejado directamente en la atracción de demanda. La tarifa única que se aplique generaría una integración tanto operacional, como física en todas las partes que compongan el sistema, implementando infraestructura en paradas, terminales y en las mismas unidades, que permitan al usuario realizar una cadena de viajes, incluso entre diferentes rutas, y en este caso específico entre los corredores troncales, alimentadores y servicios complementarios propuestos, con la facilidad de haber pagado una sola tarifa.



Una característica importante de este componente, gira en torno a delimitar un número de máximo de transferencias de los usuarios en un periodo determinado de tiempo, según las particularidades operarias que se pretenden alcanzar con el nuevo SIT, de tal manera que el viaje del usuario desde su origen al primer destino se diferencie por el periodo de tiempo que se establezca, de otro viaje con un motivo distinto del primero.

Otro apartado a tomar en cuenta es con relación al tipo de facilidades de pago o descuentos que se vayan a ofertar a los usuarios, como para personas de la tercera edad, estudiantes, menores, entre otros. Se contemplan dos escenarios para la implementación del SITCAMP:

#### Escenario 1

Contempla descuentos para estudiantes y personas de la tercera edad. El porcentaje de descuento se obtuvo tomando como base el descuento que actualmente se da en algunas de las rutas de la zona de estudio.

La integración tarifaria funcionaria cuando el usuario tome alguna de las rutas de servicio local, suburbano y regional existentes y posteriormente realice un transbordo a una de las rutas propuestas para el SITCAMP, en este caso tendría que pagar ambas, pero ya estando dentro sistema contaría con la posibilidad de hacer transbordos entre sus diferentes alternativas sin necesidad de volver a pagar. Y del mismo modo, si estando dentro del SITCAMP el usuario decide volver a tomar otra ruta fuera del mismo, tendría que volver a pagar.

#### Escenario 2

Contempla las mismas características en cuanto a descuentos y estructura tarifaria, con la diferencia de que en este caso, se le cobraría al usuario los transbordos que realice incluso dentro del SITCAMP.

### a.7 Especificaciones técnicas de las unidades

Las unidades de transporte público propuestas para la implementación del nuevo SIT en la zona de estudio cuentan con las siguientes características:

- Unidades con capacidad de 80 usuarios y longitud de 12 m para los corredores troncales.
- Unidades con capacidad de 40 usuarios y longitud de 9 m para los ramales o alimentadores.



Figura. 57 Ejemplo de unidades de transporte público con capacidad para 80 usuarios



Fuente: Volvo

### a.8 Sistema informativo

Como parte de la campaña informativa para las personas usuarias del SITCAMP, se propone un sistema de comunicación para los mismos, que permita promover el uso del sistema.

Con la intención de informar a los usuarios instrucciones de cómo utilizar los servicios ofrecidos, cuáles son las nuevas rutas que se ofrecen, ubicación de terminales o estaciones, en este apartado se propone la identificación de autobuses, terminales, estaciones de transferencia y paraderos.

Cómo se observaba en el apartado de infraestructura, en los puntos de parada de los autobuses se informarán los datos operacionales de cada ruta, como también del conjunto de rutas del nuevo sistema de transporte colectivo del SITCAMP, los cuales serán relacionados e ilustrados en planos fijados en los paneles de los paraderos.

Como complemento, se recomienda una campaña de distribución de folletos en puntos estratégicos de la zona de estudio, con antelación suficiente antes de la inauguración de la operación del nuevo SITCAMP. De esta manera se garantiza la eficiencia de tanto de la operación del sistema, como de la aceptación por la parte de los usuarios.

Con la implementación del nuevo concepto del SITCAMP, se esperaría un cambio en los patrones de desplazamiento de la población, ya sea por el aumento del uso del transporte colectivo, reduciendo así la dependencia del uso del transporte motorizado particular en la dinámica del día a día.

Se muestra en las siguientes figuras, ejemplos de los planos de un SIT, e identificación de rutas y paradas:



Figura. 58 Ejemplo de sistema informativo para el SITCAMP



Fuente: INDRA

### b) Alineación estratégica

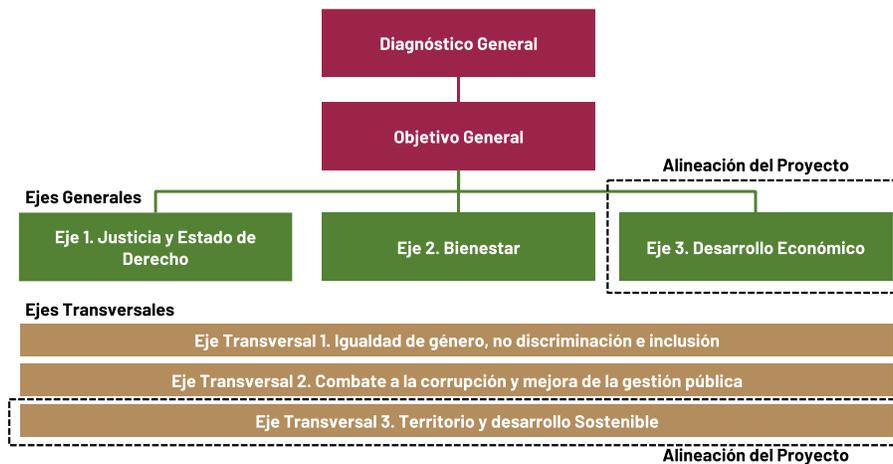
El Proyecto “Sistema de Transporte Integrado (STI) de la ciudad de Campeche” se encuentra alineado a los objetivos y estrategias de los distintos planes de desarrollo. Comenzando con el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno de la República Mexicana 2019-2024, así como al Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del Estado de Campeche 2021- 2027.

A continuación, se presenta el marco normativo bajo el cual se llevará a cabo el proyecto, empezando por el ámbito federal y prosiguiendo con el ámbito estatal.

#### **Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno de la República Mexicana 2019-2024**

En primer lugar, desde el ámbito federal, el Proyecto se encuentra alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, a través de las estrategias y lineamientos tendientes a fortalecer la movilidad urbana, proteger el medio ambiente y mejorar y modernizar la red de transporte en general.

Figura. 59 Alineación del proyecto con el PND 2019-2024



Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024



Particularmente, el Proyecto se alinea, en los ejes generales al **Eje 3. Desarrollo Económico**, así como al eje transversal **Eje 3. Territorio y desarrollo sostenible**.

Respecto al **Eje 3. Desarrollo Económico** el Proyecto se ubica en el *Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.*

Respecto al *Objetivo 3.6*, el Gobierno de México contempla las siguientes estrategias, sobre las cuales, el Proyecto contribuye en su implementación:

*3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.*

*3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.*

*3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.*

*3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.*

Adicionalmente, el Proyecto es congruente con el *Objetivo 3.10 Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.* Al respecto, el Proyecto abona a la *Estrategia 3.10.2 Promover la inversión pública y fomentar la transferencia de otras fuentes de financiamiento para invertir en medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.*

### **Plan Estatal de Desarrollo**

Objetivo 14. Garantizar el mejoramiento de la calidad de vida y el ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.

ESTRATEGIA 1. Desarrollar mecanismos para garantizar la movilidad de las personas con discapacidad.

LÍNEAS DE ACCIÓN. 1. Promover infraestructura adecuada de acceso de personas con discapacidad en edificios y espacios públicos. 3. Promover condiciones para asegurar el servicio de transporte público



adecuado para personas con discapacidad. 4. Promover la generación de rutas e infraestructura para la movilidad de grupos vulnerables.

HABITABILIDAD Y DESARROLLO URBANO INTEGRAL. Es importante que para conectar Campeche es indispensable primero conocer, por lo que es impera un reconocimiento de las infraestructuras y telecomunicaciones para poder mejorar caminos, identificar rutas de acceso a las comunidades, así como la implementación de comunicaciones alternativas como lo pueden ser tren, caballo, bicicleta, a pie, entre otros, con vialidades dignas que nos aseguren la continuidad de tráfico en cualquier región del Estado, con una visión innovadora, inclusiva y de calidad.

De igual manera optimizar los espacios en el centro histórico para una movilidad más inclusiva adecuada a las necesidades de personas con discapacidad es indispensable. “en reconfigurarlo para un tránsito más peatonal, sino hacerlo para todas y todos en un esquema tanto social como turístico”.

#### **Plan Municipal de Desarrollo de Desarrollo y Gobernanza 2021-2024**

Eje 1 “Ayuntamiento eficiente para avanzar”

Objetivo 1.1 Servicios Públicos Eficientes

**Transporte Urbano Municipal.** El transporte ha escalado entre los servicios prioritarios que demanda la población por su importancia para el funcionamiento de las ciudades, la movilidad social, el desarrollo comercial y la equidad territorial. Contar con transporte público eficiente, seguro y confortable reduce los tiempos de traslado, incentiva las actividades económicas y acerca a las personas y mercancías a sus puntos de destino.

Además de los concesionarios particulares y cooperativas, el municipio de Campeche contribuye a prestar el servicio de transporte público municipal en distintas zonas de la ciudad de Campeche y en las localidades de San Francisco Kobén, Hampolol, Bethania y Chemblás, a través de una flota propia, compuesta por 8 unidades. El gobierno del municipio atiende también las necesidades de transporte para personas con discapacidad o movilidad reducida, con unidades accesibles y adaptadas, favoreciendo la inclusión, integración y equidad social.

La infraestructura de transporte público municipal presenta distintas deficiencias que merman la calidad del servicio a la población, entre éstas: número insuficiente de unidades de transporte, malas condiciones físicas y mecánicas de las unidades de existentes, cobertura deficiente en las rutas concesionadas, todo lo cual influye en la baja satisfacción de los usuarios. La ENSU de diciembre de 2022 encontró que el 51.6%



de los habitantes de la ciudad de 18 años y más, consideran deficiente el servicio de transporte público en el área urbana.

Estrategia 1.1.4 Sosteniendo la funcionalidad del transporte público municipal para mantener bajo el precio del servicio en beneficio de los usuarios de menores ingresos.

Líneas de acción: 1.1.4.1 Subsidiar el servicio de transporte público, rural y urbano, brindado por el Ayuntamiento en beneficio de la población de bajos ingresos.

1.1.4.2 Procurar el servicio de mantenimiento y reparación de las unidades de transporte público, rural y urbano, brindado por el Ayuntamiento para su buen funcionamiento.

1.1.4.3 Impulsar la modernización del servicio de transporte público municipal.

#### **PROGRAMA SECTORIAL, Gobierno Justo, transparente e innovador 2022 -2027**

##### *Transporte y movilidad*

Contar con un sistema de transporte eficiente, de calidad y de bajo costo que impacte en los esquemas de movilidad intra e interurbanos es prioridad para fomentar el desarrollo del Estado

*Recaudar y ejercer el presupuesto del Estado de manera eficaz, eficiente, austera, transparente y orientada a resultados.*

El proyecto del Tren Maya cobra relevancia en la región y, específicamente, en Campeche, como un potencial detonador de la economía estatal. El proyecto del Tren Maya busca promover el desarrollo turístico, cultural y económico en la región sureste de México. Al mejorar la conectividad y facilitar el acceso a importantes destinos turísticos, se espera un aumento en el flujo de visitantes, lo cual podría impulsar el sector turístico campechano, generando empleo y aumentando los ingresos relacionados con la actividad turística. Además, la implementación del Tren Maya puede estimular la inversión en infraestructuras complementarias en Campeche, como la construcción de hoteles, restaurantes y otros servicios turísticos. Esta inversión adicional puede impulsar el crecimiento económico local, generar empleos directos e indirectos, y fortalecer la cadena de suministro en la región. Asimismo, el proyecto del Tren Maya en Campeche puede brindar oportunidades para la promoción de la riqueza cultural e histórica del estado. Con su patrimonio arqueológico, ciudades coloniales y reservas naturales, Campeche cuenta con atractivos turísticos valiosos que pueden ser aprovechados y difundidos a través de esta nueva infraestructura de transporte.



Estrategia 1.8 Garantizar la prestación del servicio público de transporte en sus diversas modalidades en todo el Estado salvaguardando los derechos humanos de los usuarios en especial atención a los grupos en situación de vulnerabilidad

Líneas de Acción 1.8.1 Difundir entre la población bajo los estándares de equidad, inclusión y respeto a los derechos humanos una correcta cultura vial. 1.8.2 Verificar el transporte público y el crecimiento ordenado de las concesiones en sus diversas modalidades. 1.8.3 Garantizar el estricto cumplimiento a la normatividad aplicable al tipo de concesión de que se trate. 1.8.4 Actualizar el registro de los vehículos concesionados o permisionados en término de la ley. 1.8.5 Actualizar el padrón oficial de empresas del transporte público, así como de agrupaciones de concesionarios y operarios en el estado. 1.8.6 Garantizar la movilidad urbana mediante un sistema planeado, integrado y moderno de transporte. 1.8.7 Otorgar la capacitación a los concesionarios del servicio del transporte público en sus diversas modalidades, con enfoque en derechos humanos.

**Gaceta parlamentaria, poder legislativo del Estado de Campeche, 18 de junio 2023, 13 ed. Gaceta No.125**

#### **Capítulo V del Sistema de Movilidad Integrada, Sección I**

Artículo 119.- El Sistema de movilidad integrada (SMI) es el conjunto de servicios y componentes de movilidad y transporte público de pasajeros que están articulados de manera física, operacional, informativa, de imagen y que tienen un mismo medio de pago; el cual integra tanto a los elementos y servicios contratados, así como los proporcionados por el Estado por medio de sus instancias del sector central, paraestatal y/o desconcentrado.

I. Con el Sistema de Movilidad Integrada se planifica, regula y gestiona la movilidad de las personas y bienes considerando los componentes: territorial y urbano, vial, tránsito, infraestructura, servicios, operación, control, tecnología, entre otros.

II. El SMI implementará estrategias de movilidad urbana, interurbana, rural e insular sostenible a mediano y largo plazo, incentivando el uso del transporte público, vehículos no motorizados, vehículos no contaminantes y otros modos de movilidad de alta eficiencia energética, cuando el entorno lo permita y bajo un enfoque sistémico.

IV. El estado podrá establecer en el SMI los requerimientos técnicos y tecnológicos, los mecanismos legales, institucionales, financieros y administrativos, así como los esquemas de incentivos fiscales, económicos y



comerciales que permitan impulsar la implementación y operación de infraestructura, servicios y sistemas de movilidad eléctrica como alternativa sostenible y eficiente.

### c) Localización geográfica

La Ciudad de San Francisco de Campeche se encuentra en el sureste de los Estados Unidos Mexicanos, colinda al Norte con el Golfo de México y el estado de Yucatán, al este con el estado de Quintana Roo, al sur con Guatemala y al suroeste con el estado de Tabasco:

Figura. 60 Localización a nivel Nacional de Campeche: Latitud: 19.848261° y longitud -90.521119°



Fuente: Elaboración propia

Cuadro. 77 Coordenadas de los corredores del proyecto

FASE	TIPO	NOMBRE	INICIO/FINAL	Latitud	Longitud	
1	Corredor Troncal	L1_Av. Gobernadores	Inicio	19.826	-90.564	
	Corredor Troncal	L1_Av. Gobernadores	Final	19.844	-90.502	
	Corredores alimentadores	Hacienda San Miguel	Inicio	19.844	-90.502	
	Corredores alimentadores	Hacienda San Miguel	Final	19.865	-90.486	
	Corredores alimentadores	Facultades UACM	Inicio	19.844	-90.502	
	Corredores alimentadores	Facultades UACM	Final	19.849	-90.475	
	Corredores alimentadores	Ciudad Concordia	Inicio	19.843	-90.514	
	Corredores alimentadores	Ciudad Concordia	Final	19.839	-90.49	
	Servicio emergente	Av. Hidalgo-Aeropuerto-Estación Tren Maya	Inicio	19.843	-90.514	
	Servicio emergente	Av. Hidalgo-Aeropuerto-Estación Tren Maya	Final	19.823	-90.478	
	2	Corredor Troncal	L2_Av. Central	Inicio	19.843	-90.534
		Corredor Troncal	L2_Av. Central	Final	19.814	-90.53
		Corredores Alimentadores	Ramal Aeropuerto	Inicio	19.824	-90.533
		Corredores Alimentadores	Ramal Aeropuerto	Final	19.814	-90.507



FASE	TIPO	NOMBRE	INICIO/FINAL	Latitud	Longitud
3	Corredores Alimentadores	Ramal Lerma	Inicio	19.826	-90.564
	Corredores Alimentadores	Ramal Lerma	Final	19.791	-90.62
4	Corredor Troncal	L3_Av. Costera del Golfo	Inicio	19.843	-90.534
	Corredor Troncal	L3_Av. Costera del Golfo	Final	19.873	-90.495

Fuente: Elaboración propia

Figura. 61 Localización de los corredores



Fuente: Elaboración propia



### d) Calendario de actividades

La implementación del SIT se plantea en cuatro fases. El periodo de implementación se divide en cuatro años. La primera fase comprende las acciones inmediatas y el resto, las acciones de mediano y largo plazo. En la siguiente tabla se muestra el desglose de las etapas de implementación que forman parte del desarrollo del proyecto y el momento en el que suceden.

Para cada una de las etapas se debe contemplar las actividades de: estudios y proyecto ejecutivo, colocación de mobiliario urbano e intervenciones en carriles preferentes y compartidos con señalización horizontal y vertical, parabuses de paso y de transferencia, así como la implementación del sistema de cobro para el SITCAMP en el Semestre I.

Cuadro. 78 Resumen de calendario de implementación

Etapa	Descripción	Año I	Año II	Año III	Año IV	
Etapa I	Línea 1. Gobernadores	■				
	Línea A. Benito Juárez	■				
	Línea B. Facultades UACAM	■				
	Línea C. Ciudad Concordia	■				
	Servicio emergente: Av. Hidalgo-Aeropuerto-Tren Maya		■			
<b>Actividades:</b>						
-Mobiliario urbano e intervención en carriles preferentes con señalización horizontal y vertical						
-Corredor troncal y alimentadores						
-Parabuses						
-Sistema de cobro						
Etapa II	Línea 2. Av. Central			■		
	Línea D. Aeropuerto			■		
	Servicio especial Tren Maya			■		
	<b>Actividades:</b>					
-Mobiliario urbano e intervención en carriles preferentes con señalización horizontal y vertical						
-Corredor troncal y alimentador						
-Parabuses						
-Servicio exprés a la estación del Tren Maya						
Etapa III	Línea E. Lerma				■	
	<b>Actividades:</b>					
	-Mobiliario urbano e intervención en carriles compartidos con señalización horizontal y vertical					
-Corredor alimentador						
-Parabuses						
Etapa IV	Línea 3. Costera del Golfo				■	
	<b>Actividades:</b>					
	-Mobiliario urbano e intervención en carriles preferentes con señalización horizontal y vertical					
	-Corredor troncal					
-Parabuses						

Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de transporte.

**Cuadro. 79** Calendario de avance físico y financiero

Etapas	Conceptos	Año 2023				2024				2025				2026				Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
		Trimestre	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV					
<b>Etapas I</b>	<b>CETRAM</b>																					
	Adquisición de terrenos para CETRAM Clínica ISSSTE																					
	Construcción y equipamiento de CETRAM Clínica ISSSTE																					
	Adquisición de terreno para CETRAM Mercado   Parque Alameda																					
	Construcción y equipamiento de CETRAM Mercado   Parque Alameda																					
	Adquisición de terreno para CETRAM Ciudad Concordia																					
	Construcción y equipamiento de CETRAM Ciudad Concordia																					
	Construcción y equipamiento de paradero longitudinal Baluartes																					
	Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre																					
	<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>																					
	Reempavimentación con concreto asfáltico del carril de extrema derecha																					
	Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha																					
	Reempavimentación con concreto asfáltico de calle																					
	Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento de los carriles de circulación																					
	<b>Paradas</b>																					
	Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca																					
	Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca																					
	Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario																					
	Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple																					
	Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble																					
	<b>Obras complementarias a las paradas</b>																					
	Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso																					
	Plataforma modular a nivel de banqueta																					
	<b>Obras complementarias</b>																					
	Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones																					
	Intersección con integración semafórica																					
	<b>Autobuses</b>																					
	Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros																					
	Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros																					
	<b>Total Etapas I</b>																					
<b>Etapas II</b>	<b>CETRAM</b>																					
	Adquisición de terreno para CETRAM López Portillo																					
	Construcción y equipamiento de CETRAM López Portillo																					
	Adquisición de terreno para CETRAM Aeropuerto																					
	Construcción y equipamiento de CETRAM Aeropuerto																					
	<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>																					
	Reempavimentación con concreto asfáltico del carril de extrema derecha																					
	<b>Paradas</b>																					
	Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca																					
	Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca																					
	Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario																					
	Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple																					
	Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble																					
	<b>Obras complementarias a las paradas</b>																					
	Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso																					

**Modernización del Sistema de Movilidad Integrada en el estado de Campeche**

	Plataforma modular a nivel de banqueta				Unidad	5.00	\$45,000.00	\$225,000.00	\$261,000.00
	<b>Obras complementarias</b>		\$1,006,933.32					<b>\$1,006,933.32</b>	<b>\$1,168,042.65</b>
	Intersección con integración semafórica				Intersección	4.00	\$251,733.33	\$1,006,933.32	\$1,168,042.65
	<b>Autobuses</b>		\$101,800,000.00					<b>\$101,800,000.00</b>	<b>\$118,088,000.00</b>
	Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros				Unidad	10.00	\$4,300,000.00	\$43,000,000.00	\$49,880,000.00
	Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros				Unidad	12.00	\$4,900,000.00	\$58,800,000.00	\$68,208,000.00
	<b>Total Etapa II</b>							<b>\$231,134,978.48</b>	<b>\$268,116,575.04</b>
<b>Etapa III</b>	<b>CETRAM</b>								
	<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>		\$12,239,452.77					<b>\$12,239,452.77</b>	<b>\$14,197,765.22</b>
	Reencarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha				km	14.45	\$846,782.66	\$12,239,452.77	\$14,197,765.22
	<b>Paradas</b>		\$355,087.86					<b>\$355,087.86</b>	<b>\$411,901.92</b>
	Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca				Unidad	1.00	\$78,283.69	\$78,283.69	\$90,809.08
	Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario				Unidad	1.00	\$168,862.58	\$168,862.58	\$195,880.59
	Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple				Unidad	10.00	\$9,602.56	\$96,025.60	\$111,389.70
	Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble				Unidad	1.00	\$11,915.99	\$11,915.99	\$13,822.55
	<b>Obras complementarias a las paradas</b>		\$50,138.87					<b>\$50,138.87</b>	<b>\$58,161.09</b>
	Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso				m2	36.66	\$1,367.67	\$50,138.87	\$58,161.09
	<b>Obras complementarias</b>		\$1,258,666.65					<b>\$1,258,666.65</b>	<b>\$1,460,053.31</b>
	Intersección con integración semafórica				Intersección	5.00	\$251,733.33	\$1,258,666.65	\$1,460,053.31
	<b>Autobuses</b>		\$64,500,000.00					<b>\$64,500,000.00</b>	<b>\$74,820,000.00</b>
	Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros				Unidad	15.00	\$4,300,000.00	\$64,500,000.00	\$74,820,000.00
	Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros				Unidad	-	\$4,900,000.00	\$0.00	\$0.00
	<b>Total Etapa III</b>							<b>\$78,403,346.15</b>	<b>\$90,947,881.54</b>
<b>Etapa IV</b>	<b>CETRAM</b>							<b>\$70,474,214.46</b>	<b>\$74,537,873.09</b>
	Adquisición de terreno para CETRAM Asta Bandera				m2	10,384	\$4,340.94	\$45,076,348.05	\$45,076,348.05
	Construcción y equipamiento de CETRAM Asta Bandera				m2 de construcción	2,654	\$9,569.80	\$25,397,866.41	\$29,461,525.03
	<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>		\$11,792,930.68					<b>\$11,792,930.68</b>	<b>\$13,679,799.59</b>
	Reencarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha				km	13.51	\$846,782.66	\$11,435,864.48	\$13,265,602.79
	Reencarpetamiento con concreto asfáltico de calle				km	0.14	\$2,586,229.17	\$357,066.21	\$414,196.80
	<b>Paradas</b>		\$1,486,191.83					<b>\$1,486,191.83</b>	<b>\$1,723,982.52</b>
	Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca				Unidad	8.00	\$78,283.69	\$626,269.52	\$726,472.64
	Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca				Unidad	3.00	\$110,164.93	\$330,494.79	\$383,373.96
	Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario				Unidad	2.00	\$168,862.58	\$337,725.16	\$391,761.19
	Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple				Unidad	15.00	\$9,602.56	\$144,038.40	\$167,084.54
	Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble				Unidad	4.00	\$11,915.99	\$47,663.96	\$55,290.19
	<b>Obras complementarias a las paradas</b>		\$329,134.58					<b>\$329,134.58</b>	<b>\$381,796.11</b>
	Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso				m2	76.14	\$1,367.67	\$104,134.58	\$120,796.11
	Plataforma modular a nivel de banqueta				Unidad	5.00	\$45,000.00	\$225,000.00	\$261,000.00
	<b>Autobuses</b>		\$151,900,000.00					<b>\$151,900,000.00</b>	<b>\$176,204,000.00</b>
	Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros				Unidad	-	\$4,300,000.00	\$0.00	\$0.00
	Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros				Unidad	31.00	\$4,900,000.00	\$151,900,000.00	\$176,204,000.00
	<b>Total Etapa IV</b>							<b>\$235,982,471.55</b>	<b>\$266,527,451.31</b>
		1	\$386,501,014.82	\$484,686,458.11	\$78,403,346.1	\$235,982,471.55		\$1,185,573,290.64	\$1,362,092,860.89
			32.6%	40.9%	6.6%	19.9%		100.0%	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro. 80 Avance Físico y Financiero Mensual y por etapa

**Etapa I**

Descripción	Año 1											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>CETRAM</b>												
Adquisición de terrenos para CETRAM Clínica ISSSTE									\$8,113,221.74			
Construcción y equipamiento de CETRAM Clínica ISSSTE									\$4,471,489.05	\$4,471,489.05	\$4,471,489.05	\$4,471,489.05
Adquisición de terreno para CETRAM Mercado   Parque Alameda									\$16,321,944.21			
Construcción y equipamiento de CETRAM Mercado   Parque Alameda									\$8,995,612.00	\$8,995,612.00	\$8,995,612.00	\$8,995,612.00
Adquisición de terreno para CETRAM Ciudad Concordia									\$12,814,462.58			
Construcción y equipamiento de CETRAM Ciudad Concordia									\$7,062,512.40	\$7,062,512.40	\$7,062,512.40	\$7,062,512.40
Construcción y equipamiento de paradero longitudinal Baluartes									\$511,914.56	\$511,914.56	\$511,914.56	\$511,914.56
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre									\$511,914.56	\$511,914.56	\$511,914.56	\$511,914.56
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>												
Reencarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha									\$6,544,859.65	\$6,544,859.65	\$6,544,859.65	\$6,544,859.65
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha									\$833,198.30	\$833,198.30	\$833,198.30	\$833,198.30
Reencarpetamiento con concreto asfáltico de calle									\$2,661,853.82	\$2,661,853.82	\$2,661,853.82	\$2,661,853.82
Habilitación con señalización horizontal y balizamiento de los carriles de circulación											\$172,637.92	\$172,637.92
<b>Paradas</b>												
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca									\$1,115,542.58	\$1,115,542.58	\$1,115,542.58	\$1,115,542.58
Construcción de parabús sencillo con marquesina y banca									\$798,695.74	\$798,695.74	\$798,695.74	\$798,695.74
Construcción de parabús doble con marquesina, banca y espacio publicitario									\$633,234.68	\$633,234.68	\$633,234.68	\$633,234.68
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple									\$386,503.04	\$386,503.04	\$386,503.04	\$386,503.04
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble									\$89,369.93	\$89,369.93	\$89,369.93	\$89,369.93
<b>Obras complementarias a las paradas</b>												
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso									\$243,944.89	\$243,944.89	\$243,944.89	\$243,944.89
Plataforma modular a nivel de banqueta									\$438,750.00	\$438,750.00	\$438,750.00	\$438,750.00
<b>Obras complementarias</b>												
Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones									\$3,333,069.00	\$3,333,069.00	\$3,333,069.00	\$3,333,069.00
Intersección con integración semafórica									\$1,006,933.32	\$1,006,933.32	\$1,006,933.32	\$1,006,933.32
<b>Subtotal Infraestructura Etapa I</b>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$76,889,026.05	\$39,639,397.52	\$39,812,035.44	\$39,812,035.44
<b>Subtotal más IVA</b>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$83,231,329.66	\$45,981,701.13	\$46,181,961.11	\$46,181,961.11
<b>Avance del proyecto Etapa I</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	51%	75%	100%

## Etapa II

Descripción	Año 2											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>CETRAM</b>												
Adquisición de terreno para CETRAM López Portillo	\$51,088,553.57											
Construcción y equipamiento de CETRAM López Portillo		\$3,338,400.81	\$3,338,400.81	\$3,338,400.81	\$3,338,400.81	\$3,338,400.81	\$3,338,400.81	\$3,338,400.81	\$3,338,400.81	\$3,338,400.81		
Adquisición de terreno para CETRAM Aeropuerto					\$11,516,520.74							
Construcción y equipamiento de CETRAM Aeropuerto						\$4,231,446.57	\$4,231,446.57	\$4,231,446.57	\$4,231,446.57	\$4,231,446.57	\$4,231,446.57	\$4,231,446.57
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>												
Reencarpamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha		\$1,487,503.01	\$1,487,503.01	\$1,487,503.01	\$1,487,503.01	\$1,487,503.01	\$1,487,503.01	\$1,487,503.01	\$1,487,503.01	\$1,487,503.01		
<b>Paradas</b>												
Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca						\$234,851.07	\$234,851.07					
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca						\$275,412.33	\$275,412.33					
Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario								\$0.00				
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple									\$259,269.12			
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble									\$71,495.94			
<b>Obras complementarias a las paradas</b>												
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso			\$73,279.89	\$73,279.89								
Plataforma modular a nivel de banqueta					\$270,000.00							
<b>Obras complementarias</b>												
Intersección con integración semafórica									\$251,733.33	\$251,733.33	\$251,733.33	\$251,733.33
<b>Subtotal Infraestructura Etapa II</b>	\$51,088,553.57	\$4,825,903.81	\$4,899,183.70	\$4,899,183.70	\$16,612,424.56	\$9,567,613.77	\$9,567,613.77	\$9,057,350.38	\$9,639,848.77	\$4,483,179.90	\$4,483,179.90	\$251,733.33
<b>Subtotal más IVA</b>	\$51,088,553.57	\$5,598,048.42	\$5,683,053.09	\$5,683,053.09	\$17,427,769.17	\$11,098,431.98	\$11,098,431.98	\$10,506,526.44	\$11,182,224.57	\$5,200,488.68	\$5,200,488.68	\$292,010.66
<b>Avance del proyecto Etapa II</b>	3%	8%	16%	24%	34%	47%	61%	71%	87%	92%	97%	100%

### Etapa III

Descripción	Año 3											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>												
Reencarpentamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28
<b>Paradas</b>												
Construcción de parabús sencillo con marquesina sin banca						\$78,283.69						
Construcción de parabús doble con marquesina, banca y espacio publicitario						\$168,862.58						
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple						\$96,025.60						
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble						\$11,915.99						
<b>Obras complementarias a las paradas</b>												
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	\$50,138.87											
<b>Obras complementarias</b>												
Intersección con integración semafórica									\$314,666.66	\$314,666.66	\$314,666.66	\$314,666.66
<b>Subtotal Infraestructura Etapa III</b>	\$1,274,084.15	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,579,033.14	\$1,223,945.28	\$1,223,945.28	\$1,538,611.94	\$1,538,611.94	\$314,666.66	\$314,666.66
<b>Subtotal más IVA</b>	\$1,477,937.61	\$1,419,776.52	\$1,419,776.52	\$1,419,776.52	\$1,419,776.52	\$1,831,678.44	\$1,419,776.52	\$1,419,776.52	\$1,784,789.85	\$1,784,789.85	\$365,013.33	\$365,013.33
<b>Avance del proyecto Etapa III</b>	11%	16%	21%	26%	32%	58%	63%	68%	79%	89%	95%	100%

**Etapas IV**

Descripción	Año 4											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>CETRAM</b>												
Adquisición de terreno para CETRAM Asta Bandera	\$45,076,348.05											
Construcción y equipamiento de CETRAM Asta Bandera		\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64	\$2,539,786.64
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>												
Reencarpentamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71	\$952,988.71
Reencarpentamiento con concreto asfáltico de calle	\$89,266.55	\$89,266.55	\$89,266.55	\$89,266.55								
<b>Paradas</b>												
Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca					\$78,283.69							
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca						\$110,164.93						
Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario							\$168,862.58					
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple								\$47,663.96				
<b>Obras complementarias a las paradas</b>												
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso			\$104,134.58									
Plataforma modular a nivel de banqueta			\$225,000.00									
<b>Subtotal Infraestructura Etapa IV</b>	\$46,118,603.31	\$3,582,041.90	\$3,911,176.48	\$3,582,041.90	\$3,571,059.04	\$3,602,940.28	\$3,661,637.93	\$3,540,439.31	\$3,492,775.35	\$3,492,775.35	\$3,492,775.35	\$952,988.71
<b>Subtotal más IVA</b>	\$46,285,364.15	\$4,155,168.60	\$4,536,964.71	\$4,155,168.60	\$4,142,428.48	\$4,179,410.72	\$4,247,500.00	\$4,106,909.60	\$4,051,619.40	\$4,051,619.40	\$4,051,619.40	\$1,105,466.90
<b>Avance del proyecto Etapa IV</b>	9%	18%	33%	42%	52%	61%	70%	79%	85%	91%	97%	100%

Fuente: Elaboración propia

## e) Monto total de inversión

**Cuadro. 81 Monto de inversión del Proyecto**

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$144,931,050.90</b>	<b>\$144,931,050.90</b>
Adquisición de terreno para CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup>	1,869	\$4,340.94	\$8,113,221.74	\$8,113,221.74
Adquisición de terreno para CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup>	11,769	\$4,340.94	\$51,088,553.57	\$51,088,553.57
Adquisición de terreno para CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup>	2,653	\$4,340.94	\$11,516,520.74	\$11,516,520.74
Adquisición de terreno para CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup>	3,760	\$4,340.94	\$16,321,944.21	\$16,321,944.21
Adquisición de terreno para CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup>	2,952	\$4,340.94	\$12,814,462.58	\$12,814,462.58
Adquisición de terreno para CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup>	10,384	\$4,340.94	\$45,076,348.05	\$45,076,348.05
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$159,612,206.05</b>	<b>\$185,150,159.02</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup> de construcción	1,869	\$9,569.80	\$17,885,956.20	\$20,747,709.19
Construcción y equipamiento de CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup> de construcción	2,791	\$9,569.80	\$26,707,206.44	\$30,980,359.48
Construcción y equipamiento de CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup> de construcción	2,653	\$9,569.80	\$25,388,679.40	\$29,450,868.10
Construcción y equipamiento de CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup> de construcción	3,760	\$9,569.80	\$35,982,448.00	\$41,739,639.68
Construcción y equipamiento de CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup> de construcción	2,952	\$9,569.80	\$28,250,049.60	\$32,770,057.54
Construcción y equipamiento de CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup> de construcción	2,654	\$9,569.80	\$25,397,866.41	\$29,461,525.03
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$4,095,316.48</b>	<b>\$4,750,567.11</b>
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre	Bahía	6	\$341,276.37	\$2,047,658.24	\$2,375,283.56
Paradero longitudinal de transferencia Baluartes	Bahía	6	\$341,276.37	\$2,047,658.24	\$2,375,283.56
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$308,638,573.43</b>	<b>\$334,831,777.03</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$65,087,573.13</b>	<b>\$75,501,584.83</b>
Recarpetamiento con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	72.93	\$846,782.66	\$61,754,779.92	\$71,635,544.71
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha	km	15.85	\$210,260.72	\$3,332,793.20	\$3,866,040.12
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$11,349,757.33</b>	<b>\$13,165,718.50</b>
Recarpetamiento con concreto asfáltico de calle	km	4.26	\$2,586,229.17	\$11,004,481.50	\$12,765,198.53
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento de los carriles de circulación	km	0.82	\$420,521.44	\$345,275.83	\$400,519.96
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$76,437,330.45</b>	<b>\$88,667,303.33</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$15,285,955.40</b>	<b>\$17,731,708.26</b>
Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	72	\$78,283.69	\$5,636,425.68	\$6,538,253.79
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca	Unidad	37	\$110,164.93	\$4,076,102.41	\$4,728,278.80
Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	18	\$168,862.58	\$3,039,526.44	\$3,525,850.67
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	213	\$9,602.56	\$2,045,345.28	\$2,372,600.52
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	41	\$11,915.99	\$488,555.59	\$566,724.48
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$3,526,612.78</b>	<b>\$4,090,870.83</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	933	\$1,367.67	\$1,276,612.78	\$1,480,870.83
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	50	\$45,000.00	\$2,250,000.00	\$2,610,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$18,812,568.18</b>	<b>\$21,822,579.09</b>
<b>Obras complementarias</b>					
<b>Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones</b>				<b>\$13,332,276.00</b>	<b>\$15,465,440.16</b>
Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones	Intersección	6	\$2,222,046.00	\$13,332,276.00	\$15,465,440.16
<b>Intersección con integración semafórica</b>				<b>\$6,293,333.25</b>	<b>\$7,300,266.57</b>
Intersección con integración semafórica	Intersección	25	\$251,733.33	\$6,293,333.25	\$7,300,266.57
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$19,625,609.25</b>	<b>\$22,765,706.73</b>
<b>Autobuses</b>					
<b>Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros</b>				<b>\$262,300,000.00</b>	<b>\$304,268,000.00</b>
Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	61	\$4,300,000.00	\$262,300,000.00	\$304,268,000.00
<b>Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros</b>				<b>\$499,800,000.00</b>	<b>\$579,768,000.00</b>
Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros	Unidad	102	\$4,900,000.00	\$499,800,000.00	\$579,768,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$762,100,000.00</b>	<b>\$884,036,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$1,185,614,081.32</b>	<b>\$1,352,123,366.18</b>

Fuente: Elaboración propia



f) **Financiamiento**

Cuadro. 82 Fuentes de financiamiento

Fuente de los recursos	Monto Sin IVA	Porcentaje
1. Federales	\$355,684,224.40	30%
2. Estatales	\$426,821,069.28	36%
3. Municipales	\$0.00	0%
4. Privados	\$403,108,787.65	34%
<b>Total</b>	<b>\$1,185,614,081.32</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estimación a precios 2023

g) **Capacidad instalada**

A continuación, se presentan las rutas en situación con proyecto y la cantidad de despachos por día:

Ruta	NAME	Entre semana	Fin de semana
1	SITR1_Benito Juárez_Ida	132	80
2	SITR1_Benito Juárez_Vuelta	132	80
3	R101_Lerma-Marañón-Kila	39	35
4	R102 Héroes de Chapultepec-SEP	60	36
5	R103_Polvorín-Paso Águila	60	46
6	R104_San Joaquín-Malagón-Minas	36	22
7	R105_Villa Cabras	2	2
8	R106_Josefa Ortiz de Domínguez	56	49
9	R107_Bellavista-Morelos	59	44
10	R108_PolvorínXAmpliación Claudio	50	44
11	R109_Campeche-China	32	24
12	R110_Colonia Esperanza	53	25
13	R111_ExHacienda-Kala	42	26
14	R112_SamulaXCalle Doce	68	41
15	R113_San Antonio-Centro	47	29
16	R114_SASCALUMXAv. Universidad	18	11
17	R115_Colonias-Kaniste	43	26
18	R116_SamulaXLópez Mateos	75	45
19	R117_Plan Chac-Concordia	72	44
20	R118_Paseos de Campeche	2	2
21	R119_JardinesXCBTIS	17	11
22	R120_ConcordiaXLa Ría	78	47
23	R121_CarmeloXObregón	37	23
24	R122_PalmaXFidel Velázquez	84	51
25	R123_Miguel Hidalgo	66	40
26	R124_Bethania	13	8
27	R125_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	31	19
28	R126_SXXI	52	32
29	R201_Hecelchakan	5	3
30	R128_Hospitales	75	45
31	R129_Nacozari	21	13
32	R130_IMI	16	10
33	R131_Minas	33	20



34	R132_Cumbres-Mirador	19	12
35	R202_Hecelchakan	12	8
36	R203_Tenabo	36	22
37	R204_Bonfil	4	3
38	R205_Laureles	2	2
39	SITR2_Facultades_Ida	204	123
40	SITR2_Facultades_Vuelta	204	123
41	SITR3_Concordia_Ida	288	173
42	SITR3_Concordia_Vuelta	288	173
43	SITR5_Lerma_Ida	144	87
44	SITR5_Lerma_Vuelta	144	87
45	SITR6_Aeropuerto-Central_Ida	168	101
46	SITR6_Aeropuerto-Central_Vuelta	168	101
47	SITT1_Gobernadores_Ida	540	324
48	SITT1_Gobernadores_Vuelta	540	324
49	SITT2_Central_Ida	228	137
50	SITT2_Central_Vuelta	228	137
51	SITT3_Costera_Ida	324	195
52	SITT3_Costera_Vuelta	324	195
53	SITT4_Tren Maya_Ida	30	18
54	SITT4_Tren Maya_Vuelta	30	18

Fuente: Elaboración propia

#### h) Vida útil

El horizonte de evaluación del proyecto es de 33 años, de los cuales 4 años se destinarán a la inversión y construcción e implementación, y 29 años de operación y mantenimiento. Ejecutando las 4 fases iniciando en septiembre 2023 y terminando en diciembre 2026.

## i) Aspectos relevantes para la viabilidad del PPI

### i.1 Factibilidad Técnica

Dada la descripción del proyecto y atendiendo a la solución de la problemática se describe la factibilidad técnica.

#### **Sistema de Conteo de Pasajeros**

Este sistema contempla la instalación de sensores a bordo de los autobuses, generalmente uno por puerta (entrada y salida), con procesamiento y algoritmos de conteo integrados, para puertas de doble hoja. Este sistema deberá estar integrado con el sistema de gestión y control de flota a bordo del autobús.

A nivel de centro de control, se deberá poder controlar la ocupación de los autobuses y de la demanda recibida por estación, sentido, fechas, franja horaria, tipo de día, etc., para lo cual será preciso visualizar la ocupación de los vehículos en tiempo real, y poder consultar los registros históricos en base de datos.

#### **Sistema de Gestión de Tránsito Metropolitano para el Control de Semáforos**

Un Sistema Centralizado de Gestión de Semáforos, consiste en comunicar en tiempo real todos los semáforos de un espacio geográfico determinado de forma remota desde una sala central. Permite de manera simultánea planificar, controlar, sincronizar y monitorear el estado y funcionamiento de las intersecciones semaforicas.

El funcionamiento general de un sistema para la gestión de semáforos, con sus componentes principales entre los que destacan los módulos de monitoreo y equipo de cómputo con el software que permite el control de los semáforos adheridos a la red, lo que permite la sincronización de estos, así como permite dar información al instante a los automovilistas, entre otras funciones.

Un sistema centralizado de gestión de semáforos es una solución que brinda al gestor de tránsito lo siguiente:

- Un sistema de que da al operador acceso remoto y en tiempo real a toda la red de semáforos, pudiendo hacer cambios sobre los mismos inmediatamente, sin necesidad de enviar personal a cada una de las intersecciones semaforicas.
- Es una herramienta para lograr una mejor planificación de la red de semáforos, con capacidad de implementar planes de contingencia para escenarios especiales, influyendo óptimamente en el flujo vehicular y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.



- Una red de semáforos más confortable. Las fallas son detectadas inmediatamente por el módulo de monitoreo, que además de alertar, recomienda soluciones, de esta forma las fallas pueden ser solventadas en el menor tiempo posible.
- Una herramienta que mantiene los semáforos sincronizados, garantizando el correcto funcionamiento de los mismos.
- Una plataforma de comunicación que permite la incorporación de otros dispositivos como sensores, displays en sitio, parlantes o cámaras.
- Un software base que permite añadir más información geo-referenciada.

Un Sistema Centralizado de Gestión de Semáforos, consiste en comunicar en tiempo real todos los semáforos de un espacio geográfico determinado de forma remota desde una sala central. Permite de manera simultánea planificar, controlar, sincronizar y monitorear el estado y funcionamiento de las intersecciones semaforicas.



Figura. 62 Oficio SEMAIG/DGPI/0614/2023 FACTIBILIDAD TÉCNICA



**GOBIERNO  
DE TODOS**



**SEMAIG**  
GOBIERNO DEL ESTADO  
DE CAMPECHE

**Número de oficio:** SEMAIG/DGPI/0614/2023  
**Asunto:** Factibilidad Técnica SITCAMP  
San Francisco de Campeche, Cam., a 12 de julio de 2023

**Mtra. Margarita Minerva Pérez Reséndiz**  
Directora Ejecutiva de Transporte Multimodal y Logística de la DGDFM  
Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes  
Presente

Con fundamento en artículo 26, fracción VIII de la Ley de Planeación del Estado de Campeche y sus Municipios, y con base en el numeral 12, incisos i y ii, de los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costos beneficios de los programas y proyectos de inversión", por este medio, hago referencia a la **Factibilidad Técnica del proyecto "Construcción del Sistema Integrado de Transporte para la Ciudad de Campeche"**, por lo cual me permito informarle lo siguiente:

El Gobierno del Estado de Campeche ha concretado diversas acciones que han permitido la integración de los estudios necesarios para la factibilidad técnica de dicho proyecto. A pesar de que los estudios están por realizarse, **se cuenta con una prefactibilidad** que permite plantear los conceptos generales de cada componente, mismos que se describen en el Análisis Costo y Beneficio del proyecto en comento.

Por lo antes expuesto y de conformidad al párrafo del numeral 12 de los Lineamientos citados con anterioridad, en donde se estipula que: "En caso de que las dependencias y entidades no cuenten en su totalidad con alguna factibilidad, podrán presentar la misma con un nivel de avance. Para tal efecto, se contará con un plazo de 180 días hábiles contados a partir de que se les otorgue el registro", con base en lo citado, me permito señalar que esta Dirección General a mi cargo **presentará el estudio** en el que se indiquen las principales conclusiones de los análisis que darán sustento a la factibilidad técnica que garantice que se ha cumplido con el objetivo de mostrar la viabilidad de la ejecución y operación del proyecto de inversión **en el plazo señalado**.

Agradeciendo su atención, me despido enviándole un cordial saludo.

Atentamente

**Mtro. Salvador Meneses Requena**  
Director General de Proyectos de Inversión

C.c.p. Mtro. Miguel Ángel Gallardo López.-Secretario de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental  
C.c.p. Mtro. Iñigo Yañez Avilés.-Director General del Instituto Estatal de Transporte



## i.2 Factibilidad Legal

Es necesario modificar la Ley de Transporte del Estado de Campeche y su Reglamento, ya que como se encuentra actualmente no considera la figura de un Sistema de Transporte Integrado, al ser esto un requisito del PROTRAM, se deben reformar dichos documentos jurídicos para que pueda realizarse el proyecto.

Revisar el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Campeche, para verificar que no se violentará nada de este documento al implementar el Sistema. En este sentido se cuenta con la autorización correspondiente por parte de la Secretaría referida como podrá verificarse en los anexos del presente documento.

El Sistema de Transporte Integrado Propuesto (STI) para la ciudad de Campeche no contrapone en términos generales con las diversas leyes que rigen diversos temas del transporte público y movilidad de la población. Asimismo, los diferentes planes y programas de desarrollo urbano estatales y locales reconocen la impostergable necesidad de crear un sistema de transporte público eficiente bajo una visión de sustentabilidad y un enfoque metropolitano. Por ello, la implementación del proyecto generaría una correcta consecución de las múltiples disposiciones, políticas, estrategias y líneas de acción de los planes y programas de desarrollo.

Observar lo que establece la Ley para la Integración de Personas con Discapacidad del Estado de Campeche, ya que es muy importante que para la realización del proyecto propuesto se considere la integración de las personas con alguna discapacidad debiendo proporcionar la infraestructura adecuada para que puedan transitar es dicho sistema.

Figura. 63 Oficio SEMAIG/DGPI/0613/2023 FACTIBILIDAD LEGAL



**GOBIERNO  
DE TODOS**



**SEMAIG**  
GOBIERNO DEL ESTADO  
DE CAMPECHE

**Número de oficio:** SEMAIG/DGPI/0613/2023  
**Asunto:** Factibilidad Legal SITCAMP  
San Francisco de Campeche, Cam., a 12 de julio de 2023

**Mtra. Margarita Minerva Pérez Reséndiz**  
Directora Ejecutiva de Transporte Multimodal y Logística de la DGDFM  
Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes  
Presente

*Con fundamento en el artículo 26, fracción VIII de la Ley de Planeación del Estado de Campeche y sus Municipios, por este medio, hago referencia a la **Factibilidad Legal** del proyecto "**Construcción del Sistema Integrado de Transporte para la Ciudad de Campeche**", por lo cual me permito informarle lo siguiente:*

*El Gobierno del Estado de Campeche ha iniciado diversas acciones que han permitido el fortalecimiento institucional del ente rector del transporte público en el estado y al mismo tiempo construir el marco jurídico para dar certeza al proyecto en comento, siendo principalmente:*

- 1. Fortalecimiento Institucional del Instituto Estatal de Transporte del Estado de Campeche (IET), el cual actualmente se encuentra en operación.*
- 2. El IET opera como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Gobierno del Estado de Campeche, con autonomía técnica y facultades ejecutivas que permite facilitar el proceso de implementación del proyecto.*
- 3. La presentación de la Iniciativa para expedir la Ley de Movilidad y Seguridad Vial del Estado, que el 18 de junio del presente, la Gobernadora Constitucional del Estado, presentó ante el Congreso del Estado.*

*Por lo anterior y de conformidad al numeral 12, incisos i y ii de los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los Análisis Costos y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión" es importante señalar que derivado del análisis legal que sustenta el presente proyecto se apegará a la normatividad aplicable, el cual cuenta con un avance del estudio de la respectiva factibilidad del 0%, por lo que se presentará en un plazo de 60 días naturales a partir de la entrega del presente oficio.*

*Agradeciendo su atención, me despido enviándole un cordial saludo.*

Atentamente

**Mtro. Salvador Meneses Requena**  
Director General de Proyectos de Inversión

C.c.p. Mtro. Miguel Angel Gallardo Lopez.-Secretario de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental  
C.c.p. Mtro. Iñigo Yañez Avilés.-Director General del Instituto Estatal de Transporte





### i.3 Factibilidad Ambiental

Dada la rehabilitación de calles, construcción de paraderos y renovación de flota vehicular se considera que son obras que no requieren de autorización por parte de SEMARNAT y por tanto se considera un trámite de aviso de: “No requerimiento de Impacto Ambiental”. El estatus de este proceso es de “solicitud de validación de impacto social”

Figura. 64 Oficio IET/280/2023 de aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto social

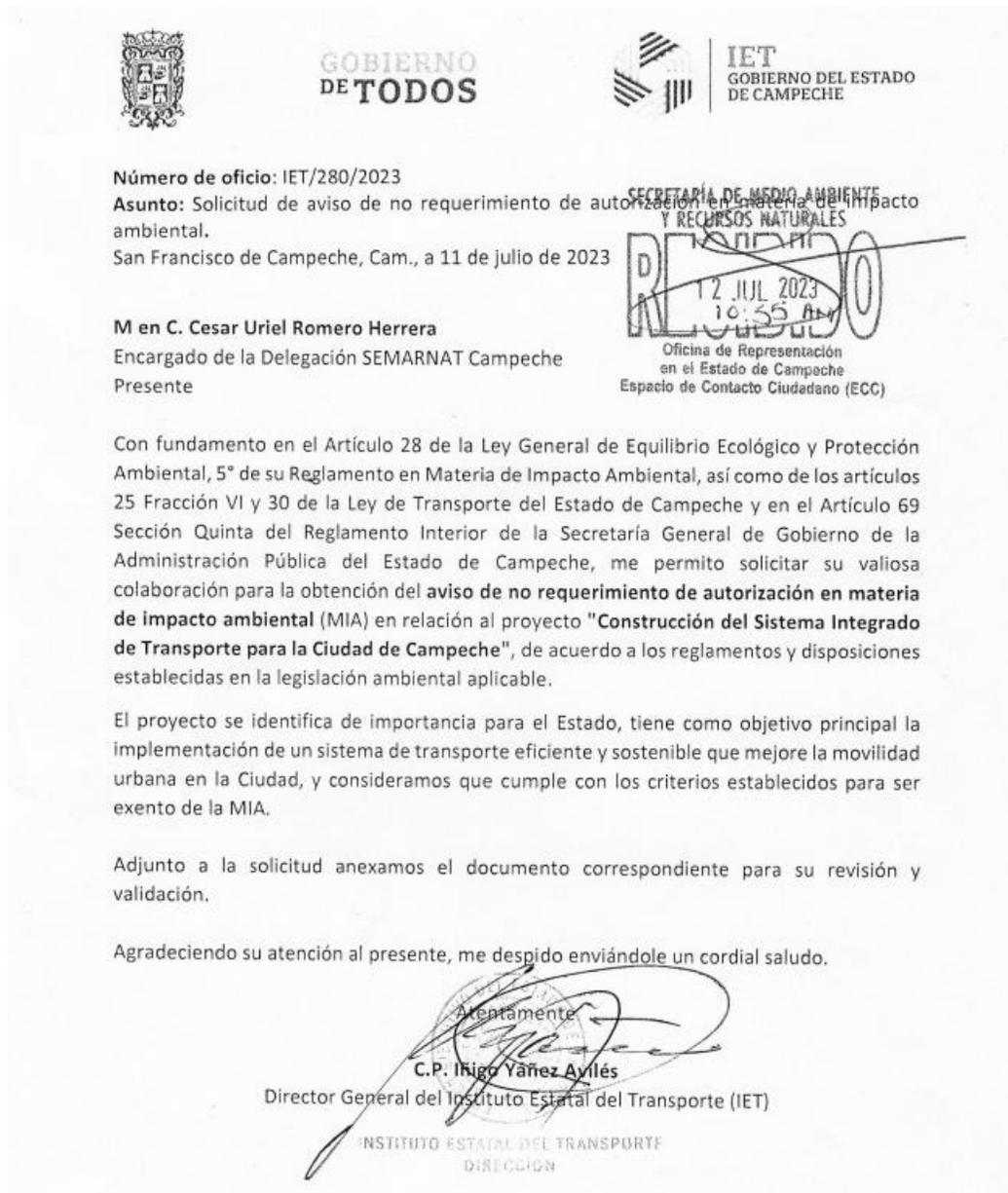




Figura. 65 Oficio IET/0281/2023 solicitud de validación de impacto ambiental



**GOBIERNO  
DE TODOS**



**IET**  
GOBIERNO DEL ESTADO  
DE CAMPECHE

Número de oficio: IET/0281/2023

Asunto: Solicitud de validación del Impacto Ambiental del Proyecto SITCAMP de Campeche.  
San Francisco de Campeche, Cam., a 12 de julio de 2023

**Mtra. Angelica Lara Pérez Ríos**

Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático y Energía del Estado de Campeche  
(SEMABICCE)

Presente.-

De conformidad con el artículo 37 Fracción XV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Campeche, el artículo 15 Fracción XXXV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático y Energía del Estado de Campeche, así como en los artículos 25 Fracción VI y 30 de la Ley de Transporte del Estado de Campeche y el artículo 69 Sección Quinta del Reglamento Interior de la Secretaría General de Gobierno de la Administración Pública del Estado de Campeche, me permito solicitar su valiosa colaboración para la obtención de la solicitud de validación de impacto ambiental del proyecto denominado: "Construcción del Sistema Integrado de Transporte para la Ciudad de Campeche", de acuerdo a los reglamentos y disposiciones establecidas en la legislación ambiental estatal aplicable.

El proyecto, tiene como objetivo principal la implementación de un sistema de transporte eficiente y sostenible que mejore la movilidad urbana en la ciudad, es importante mencionar que el área de intervención se refiere a una zona anteriormente impactada. En este sentido, consideramos que cumple con los criterios establecidos para la validación correspondiente.

De igual manera proporcionamos los datos de contactos y personas autorizadas para recibir notificaciones.

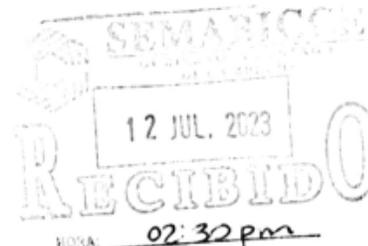
**C.P. Iñigo Yáñez Avilés**

Lic. Emma Lizbeth Rodríguez Vargas

Teléfonos: 9818168979  
5540586203

Correos Electrónicos: citas.programadas.iet@gmail.com  
ietplaneación@gmail.com

No omito manifestar, que se adjunta a la solicitud la información del proyecto de referencia.  
Agradeciendo su atención, me despido enviándole un cordial saludo.



Aprobado  
C.P. Iñigo Yáñez Avilés  
Director General del Instituto Estatal del Transporte (IET)  
DIRECCIÓN

C.c.p. Archivo



Figura. 66 Oficio SEMAIG/DGP/0610/2023 de Factibilidad ambiental SITCAMP



**Número de oficio:** SEMAIG/DGPI/0610/2023

**Asunto:** Factibilidad Ambiental SITCAMP

San Francisco de Campeche, Cam., a 12 de julio de 2023

**Mtra. Margarita Minerva Pérez Reséndiz**

Directora Ejecutiva de Transporte Multimodal y Logística de la DGDFM

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes

Presente

Con fundamento en artículo 26, fracción VIII de la Ley de Planeación del Estado de Campeche y sus Municipios, por este medio, hago referencia a la **Factibilidad Ambiental** del proyecto **"Construcción del Sistema Integrado de Transporte para la Ciudad de Campeche"**, por lo cual me permito informarle lo siguiente:

- El Gobierno del Estado de Campeche, a través del Instituto Estatal de Transporte (IET), solicitó mediante oficio IET/280/2023 de fecha 11 de julio del presente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el **auso de no requerimiento de autorización en materia de Impacto ambiental**. En este contexto, en cumplimiento de las disposiciones ambientales aplicables según Trámite SEMARNAT-04-007, se ha iniciado el proceso de solicitud correspondiente ante la SEMARNAT.
- Así mismo, el IET, en cumplimiento de las disposiciones ambientales estatales, solicitó mediante oficio IET/281/2023 de fecha 12 de julio del presente a la Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático y Energía del Estado (SEMABICCE), la **solicitud de validación del Impacto ambiental**.

Adjuntamos al presente los acuses de ambos oficios, que respaldan nuestra solicitud y proporcionan los detalles necesarios para su análisis y consideración.

Por lo anterior y de conformidad al numeral 12, inciso i y ii de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, me permito señalar que el presente **proyecto se apega a la normatividad aplicable en materia ambiental** y el análisis ambiental que sustenta el mismo tendrá un avance del 100% una vez que la SEMABICCE y la SEMARNAT emitan respuesta a las respectivas solicitudes.

Agradeciendo su atención, me despido enviándole un cordial saludo.

Atentamente

**Mtro. Salvador Meneses Requena**  
Director General de Proyectos de Inversión

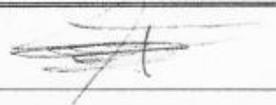
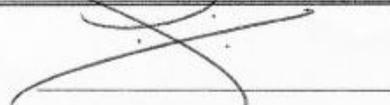
C.c.p. Mtro. Miguel Angel Gallardo Lopez.-Secretario de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

C.c.p. C.P. Iñigo Yañez Avilés.-Director General del Instituto Estatal de Transporte





Figura. 67 Constancia y comprobante de documentos entregados

<b>MEDIO AMBIENTE</b>		<b>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</b>	
<b>DELEGACION FEDERAL DE SEMARNAT EN EL ESTADO DE CAMPECHE</b>		<b>Constancia de Recepción</b>	
<b>Número de bitácora:</b> 04/DD-0047/07/23		<b>Fecha de recepción:</b> 12 DE JULIO DEL 2023, 10:44 HRS.	
<b>Trámite:</b> AVISO DE NO REQUERIMIENTO DE AUTORIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL			
<b>RFC:</b> GEC950401659			
<b>Razón Social:</b> GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE			
<b>Número del documento:</b>			
<b>Monto pagado:</b> \$		<b>Referencia pago:</b>	
<b>Datos para notificaciones:</b> RECOGE EN DELEGACIÓN: IÑIGO YAÑEZ AVILES Tel. 019811181224 E-mail: citas.programadas.it@gmail.com,			
<b>Entrega Requisitos Completos:</b> SI			
<b>Observaciones:</b> PRESENTA NOMBRAMIENTO DE TITULAR. SE RECIBE 1 IMPRESO. PERSONA AUTORIZADA PARA OIR Y RECIBIR NOTIFICACIONES (FORMATO) IÑIGO YAÑEZ AVILES EMMA LIZBETH RODRIGUEZ VARGAS. TEL. PARA NOTIFICACIONES: 9818168979 5540586203 9811181224 CORREO ELECTRONICO: CITAS.PROGRAMADAS.IT@GMAIL.COM SET_ADMON@YAHOO.COM.MX			
 <b>FRANCISCO JESUS RODRIGUEZ QUIJANO</b> Persona que acude a realizar el trámite		 <b>SHIRLEY LANDEROS HOIL</b> El técnico receptor	

<b>MEDIO AMBIENTE</b>		<b>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</b>	
<b>DELEGACION FEDERAL DE SEMARNAT EN EL ESTADO DE CAMPECHE</b>		<b>Comprobante de Documentos Entregados</b>	
<b>Número de Bitácora:</b> 04/DD-0047/07/23		<b>CAMPECHE, 12 DE JULIO DEL 2023, 10:44HRS.</b>	
<b>Trámite:</b> AVISO DE NO REQUERIMIENTO DE AUTORIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL			
<b>RFC:</b> GEC950401659			
<b>Razón Social:</b> GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE			
<b>Documentos Entregados</b>			
* Obligatorio			
1.- ACTA CONSTITUTIVA. ORIGINAL O COPIA CERTIFICADA Y COPIA SIMPLE PARA COTEJO. *	2.- PODER NOTARIAL. (SÓLO EN CASO DE QUE LA REPRESENTACIÓN Y LAS ACTUACIONES PARA LAS QUE SE ENCUENTRE FACULTADO NO SE ENCUENTREN CONTENIDAS DESDE EL ACTA CONSTITUTIVA), ORIGINAL O COPIA CERTIFICADA Y COPIA SIMPLE PARA COTEJO. *	3.- FORMATO FF-SEMARNAT-085 VIGENTE EN ORIGINAL Y EN CASO DE REQUERIR ACUSE DE RECIBO PRESENTAR COPIA. *	
<b>Datos Solicitados</b>			
 <b>FRANCISCO JESUS RODRIGUEZ QUIJANO</b> Persona que acude a realizar el trámite		 <b>SHIRLEY LANDEROS HOIL</b> El técnico receptor	

### j) Análisis de la oferta con proyecto

Para la situación con proyecto considerando la entrada en operación del mismo, mejorará de forma considerable la velocidad y comodidad de operación, por lo que las demoras disminuirían y se tendría una viabilidad de flujo continuo. En ese sentido, una vez que entre en operación el proyecto la oferta de infraestructura en transporte público para la ciudad de Campeche, los cambios con respecto a la situación sin proyecto, implican la eliminación de las siguientes rutas:

**Cuadro. 83 Eliminación de rutas del Sistema de Transporte**

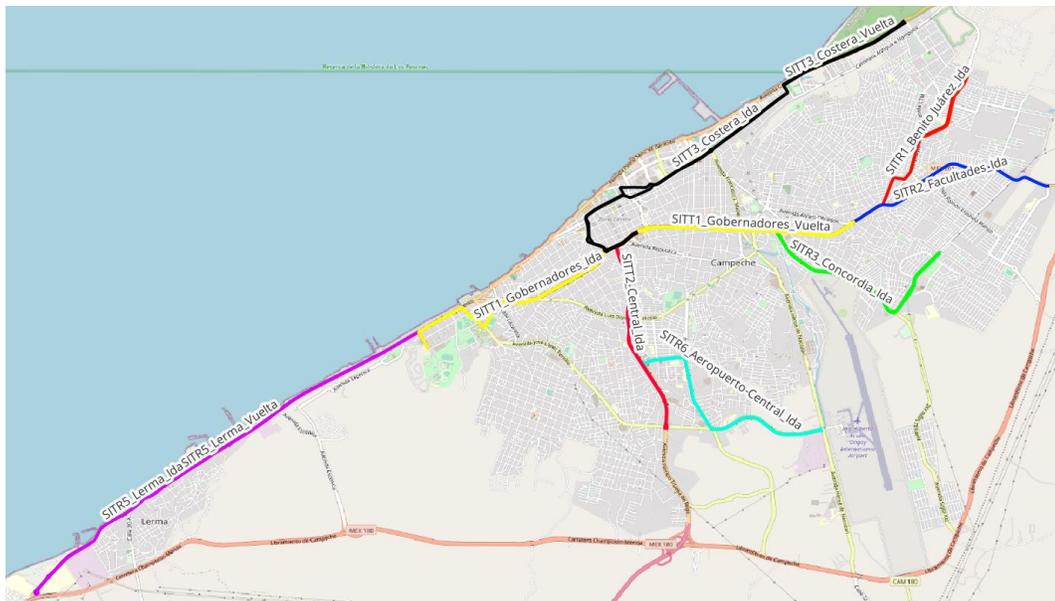
No	Ruta	Paradas	Longitud (km)
1	R001_Lerma-Kila-Playa Bonita	43	25.988
2	R003_Av.Central-SEP	54	20.234
3	R011_AviaciónXcentral-Centro	32	14.021
4	R037_Plan Chac-Presidentes de México	67	24.643
5	R038_Tula IV-ISSSTE	56	22.688
6	R039_Plan Chac-Presidentes de México	67	24.643
7	R044_Campeche-IMI-Kobe	38	36.737
8	R046_Circuito II	52	19.047
9	R056_China	37	23.624
10	R059_SASCALUM	28	10.103
11	R062_JardinesXglesia	24	11.304
12	R063_Bethania-Khoben	57	52.834
13	R064_Bellavista-Josefa Ortiz de Domínguez	29	15.665
14	R065_Kala	44	14.203
15	R069_Solidaridad	23	9.050
16	R070_Fidel	28	15.212
17	R072_Kala-Ría	58	22.770
18	R073_Tula-Vivah	37	14.573
19	R074_Colonias	52	19.032
20	R077_SEP	25	9.166
21	R078_Lerma	31	22.499
22	R223_Fidel Velázquez	51	16.664

Elaboración propia

Para la situación con proyecto se propone la siguiente estructura de rutas:



Figura. 68 Esquema de líneas y corredores en situación con proyecto



Elaboración propia



**Modernización del Sistema de Movilidad Integrada en el estado de Campeche**

**Cuadro. 84 Oferta de Rutas en situación con Proyecto**

No	Ruta	Paradas	Longitud (km)	Velocidad (km/h)	Tiempo de recorrido (min)
1	SITR1_Benito Juárez Ida	13	3.165	15.00	12.7
2	SITR1_Benito Juárez Vuelta	15	3.162	15.00	12.6
3	R101_Lerma-Marañón-Kila	5	10.227	18.35	33.4
4	R102 Héroes de Chapultepec-SEP	34	11.421	15.49	44.2
5	R103_Polvorín-Paso Águila	19	8.229	13.49	36.6
6	R104_San Joaquín-Malagón-Minas	20	9.925	13.42	44.4
7	R105_Villa Cabras	16	7.993	13.07	36.7
8	R106_Josefa Ortiz de Domínguez	21	12.815	12.47	61.7
9	R107_Bellavista-Morelos	9	5.002	13.12	22.9
10	R108_PolvorínXAmpliación Claudio	19	7.811	13.01	36.0
11	R109_Campeche-China	15	12.769	18.20	42.1
12	R110_Colonia Esperanza	13	4.030	12.50	19.3
13	R111_ExHacienda-Kala	20	7.674	13.73	33.5
14	R112_SamulaXCalle Doce	21	10.544	12.38	51.1
15	R113_San Antonio-Centro	12	4.947	15.49	19.2
16	R114_SASCALUMXAv. Universidad	19	7.988	15.49	30.9
17	R115_Colonias-Kaniste	23	9.015	12.38	43.7
18	R116_SamulaXLópez Mateos	20	7.513	12.38	36.4
19	R117_Plan Chac-Concordia	19	7.107	12.72	33.5
20	R118_Paseos de Campeche	8	3.306	12.72	15.6
21	R119_JardinesXCBTIS	19	7.300	11.50	38.1
22	R120_ConcordiaXLa Ría	5	5.774	13.88	25.0
23	R121_CarmeloXObregón	13	10.047	13.40	45.0
24	R122_PalmaXFidel Velázquez	29	9.939	14.65	40.7
25	R123_Miguel Hidalgo	11	4.239	14.38	17.7
26	R124_Bethania	20	38.468	21.09	109.5
27	R125_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	15	8.697	14.05	37.2
28	R126_SXXI	8	8.093	15.34	31.7
29	R201_Hecelchakan	21	108.291	21.09	308.1
30	R128_Hospitales	33	11.743	15.49	45.5
31	R129_Nacozari	12	4.944	12.23	24.2
32	R130_IMI	7	10.855	21.09	30.9
33	R131_Minas	16	5.182	13.42	23.2
34	R132_Cumbres-Mirador	29	15.907	13.42	71.1
35	R202_Hecelchakan	22	107.994	21.09	307.3
36	R203_Tenabo	17	69.786	21.09	198.6
37	R204_Bonfil	14	120.056	18.20	395.8
38	R205_Laureles	15	166.085	18.20	547.5
39	SITR2_Facultades_Ida	11	3.357	15.00	13.4
40	SITR2_Facultades_Vuelta	11	3.356	15.00	13.4
41	SITR3_Concordia_Ida	12	3.502	15.00	14.0
42	SITR3_Concordia_Vuelta	12	3.455	15.00	13.8
43	SITR5_Lerma_Ida	19	7.555	15.00	30.2
44	SITR5_Lerma_Vuelta	18	7.463	15.00	29.9
45	SITR6_Aeropuerto-Central_Ida	7	3.707	15.00	14.8
46	SITR6_Aeropuerto-Central_Vuelta	9	3.669	15.00	14.7
47	SITT1_Gobernadores_Ida	34	7.785	15.00	31.1
48	SITT1_Gobernadores_Vuelta	37	7.829	15.00	31.3
49	SITT2_Central_Ida	15	3.480	15.00	13.9
50	SITT2_Central_Vuelta	15	3.453	15.00	13.8



No	Ruta	Paradas	Longitud (km)	Velocidad (km/h)	Tiempo de recorrido (min)
51	SITT3_Costera_Ida	22	7.145	15.00	28.6
52	SITT3_Costera_Vuelta	21	7.384	15.00	29.5
53	SITT4_Tren Maya Ida	3	7.079	17.00	25.0
54	SITT4_Tren Maya Vuelta	3	7.170	17.00	25.3

Elaboración propia

k) Análisis de la demanda con proyecto

Para la determinación de la demanda en situación con proyecto, se calculó la asignación de tránsito en el horizonte de planeación para las nuevas rutas en estudio.

**Cuadro. 85 Demanda en situación con proyecto**

No	Ruta	Longitud (km)	Pasajeros-Km	Demanda /día
1	SITR1_Benito Juárez_Ida	3.165	5,092.814	2,119
2	SITR1_Benito Juárez_Vuelta	3.162	4,646.263	2,219
3	R101_Lerma-Marañón-Kila	10.227	31.093	10
4	R102 Héroes de Chapultepec-SEP	11.421	11,447.123	2,831
5	R103_Polvorín-Paso Águila	8.229	12,225.288	4,927
6	R104_San Joaquín-Malagón-Minas	9.925	6,442.086	2,155
7	R105_Villa Cabras	7.993	21,541.956	6,730
8	R106_Josefa Ortiz de Domínguez	12.815	584.093	176
9	R107_Bellavista-Morelos	5.002	420.369	296
10	R108_PolvorínXAmpliación Claudio	7.811	6,418.748	2,674
11	R109_Campeche-China	12.769	11,665.578	2,040
12	R110_Colonia Esperanza	4.030	185.140	104
13	R111_ExHacienda-Kala	7.674	70.568	27
14	R112_SamulaXCalle Doce	10.544	21,979.358	9,276
15	R113_San Antonio-Centro	4.947	584.652	335
16	R114_SASCALUMXAv. Universidad	7.988	643.756	262
17	R115_Colonias-Kaniste	9.015	767.799	286
18	R116_SamulaXLópez Mateos	7.513	1,485.850	518
19	R117_Plan Chac-Concordia	7.107	92.849	34
20	R118_Paseos de Campeche	3.306	-	-
21	R119_JardinesXCBTIS	7.300	1,530.779	824
22	R120_ConcordiaXLa Ría	5.774	66.008	36
23	R121_CarmeloXObregón	10.047	25,292.988	7,451
24	R122_PalmaXFidel Velázquez	9.939	273.413	96
25	R123_Miguel Hidalgo	4.239	2,567.779	1,224
26	R124_Bethania	38.468	5,626.426	466
27	R125_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	8.697	8,082.733	2,598
28	R126_SXXI	8.093	17,332.327	5,442
29	R201_Hecelchakan	108.291	57,522.837	1,141

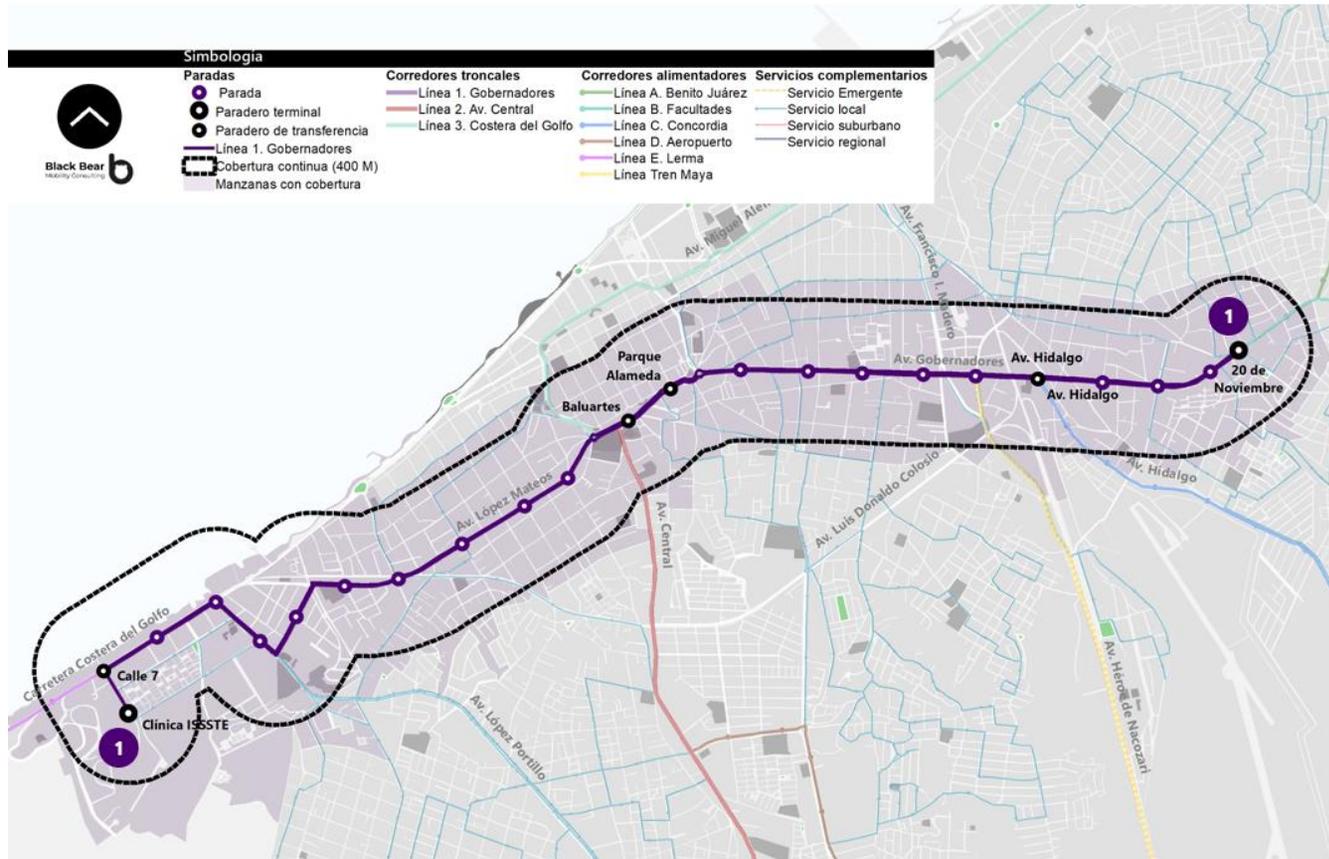
No	Ruta	Longitud (km)	Pasajeros-Km	Demanda /día
30	R128_Hospitales	11.743	13,526.226	3,843
31	R129_Nacozeni	4.944	540.074	224
32	R130_IMI	10.855	0.419	-
33	R131_Minias	5.182	68.986	35
34	R132_Cumbres-Mirador	15.907	23,645.415	4,528
35	R202_Hecelchakan	107.994	42,998.533	798
36	R203_Tenabo	69.786	64,013.637	1,842
37	R204_Bonfil	120.056	-	-
38	R205_Laureles	166.085	-	-
39	SITR2_Facultades_Ida	3.357	7,865.027	3,113
40	SITR2_Facultades_Vuelta	3.356	9,404.703	3,978
41	SITR3_Concordia_Ida	3.502	14,067.734	5,514
42	SITR3_Concordia_Vuelta	3.455	13,146.171	5,142
43	SITR5_Lerma_Ida	7.555	14,904.626	3,106
44	SITR5_Lerma_Vuelta	7.463	15,094.692	3,172
45	SITR6_Aeropuerto-Central_Ida	3.707	5,112.206	1,826
46	SITR6_Aeropuerto-Central_Vuelta	3.669	5,844.249	2,473
47	SITT1_Gobernadores_Ida	7.785	87,089.354	26,203
48	SITT1_Gobernadores_Vuelta	7.829	64,943.519	20,304
49	SITT2_Central_Ida	3.480	26,061.894	11,387
50	SITT2_Central_Vuelta	3.453	20,916.698	9,709
51	SITT3_Costera_Ida	7.145	66,654.875	13,713
52	SITT3_Costera_Vuelta	7.384	64,663.644	13,762
53	SITT4_Tren Maya_Ida	7.079	-	1,300
54	SITT4_Tren Maya_Vuelta	7.170	-	1,300

Elaboración propia

A continuación, se describen las principales características de los corredores troncales y alimentadores para el sistema integral de transporte público de pasajeros de la ciudad de Campeche.

Figura. 69 Líneas Troncales y alimentadoras en situación con proyecto

**Línea 1 Corredor Troncal Gobernadores**



**SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS**

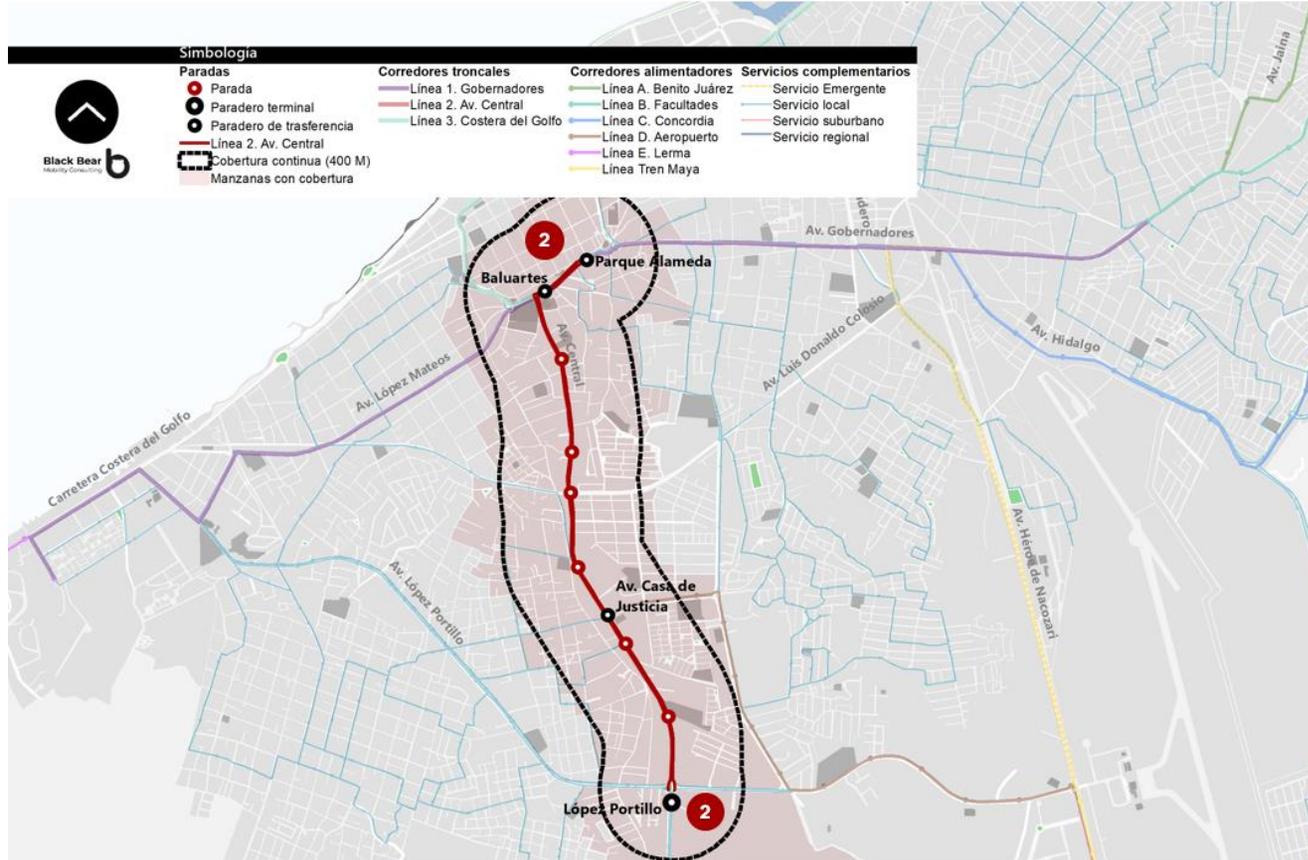
**Línea 1. Corredor Troncal Gobernadores**

Concepto	Descripción
Demanda	50,109 pas
Volumen de diseño (HMD)	3,244 pas/h
<b>Longitud</b>	
▪ Ida	7.8
▪ Vuelta	7.8
<b>Total</b>	<b>15.61 km</b>
Número de paradas	23 (por sentido)
<b>Velocidad de diseño</b>	15 km/h
<b>Tiempo de recorrido</b>	55:06 min
Capacidad de unidad	80 pas
Unidades efectivas	54
Frecuencia	45 unidades/h
IPK	5.15 pas/km
km/día	179 km

Concepto	Vialidades
Inicia	Av. Juan de la Barrera
Termina	20 de Noviembre
<b>Derrotero</b>	Calle 7, Carretera Costera del Golfo, Av. Agustín Melgar, Av. Universidad, Av. López Mateos, Cto. Baluartes, Av. Gobernadores.

Elaboración propia

**Línea 2. Corredor Troncal Av. Central**



**SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS**

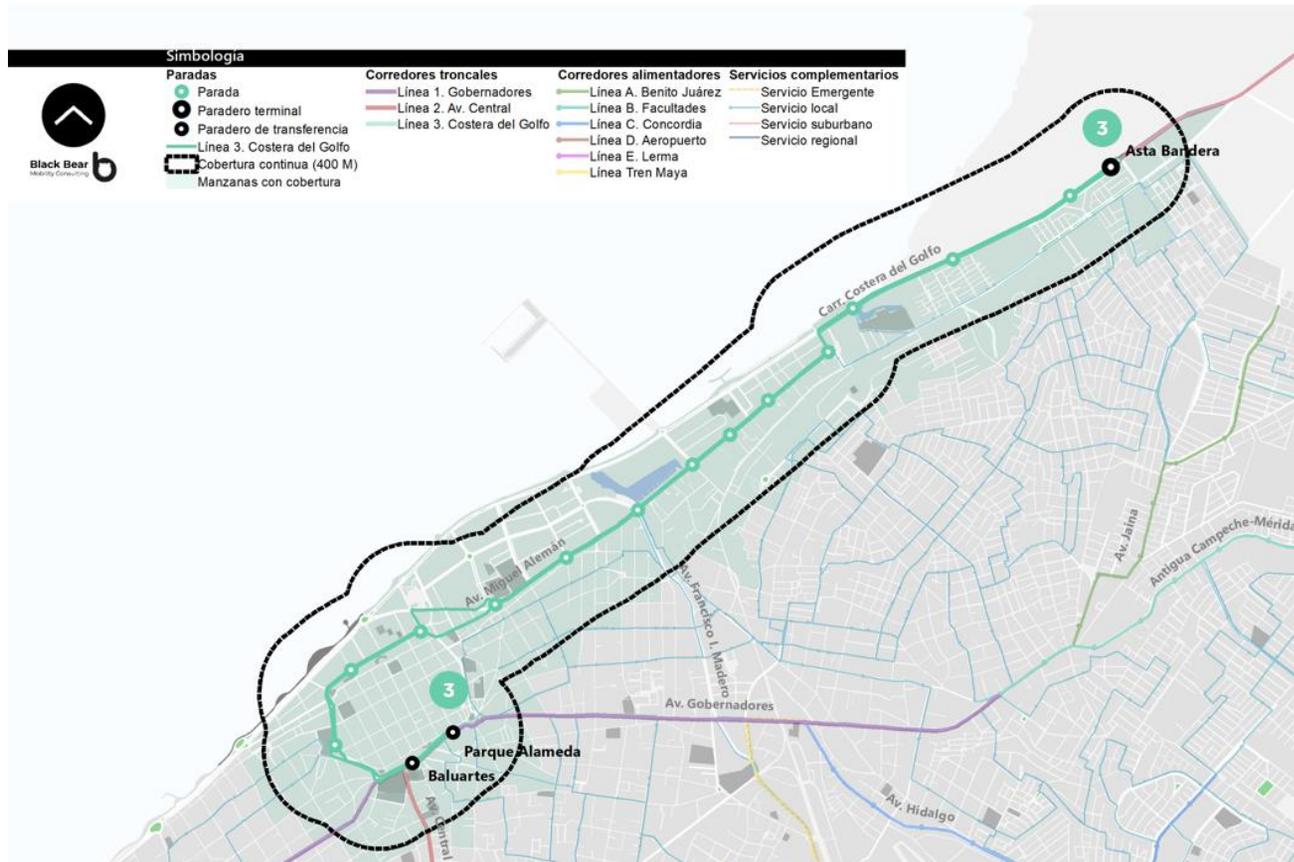
**Línea 2. Corredor Troncal Av. Central**

Concepto	Descripción
Demanda	22,845 pas
Volumen de diseño (HMD)	1,339 pas/h
<b>Longitud</b>	
▪ Ida	3.46 km
▪ Vuelta	3.46 km
<b>Total</b>	<b>6.93 km</b>
Número de paradas	10 (por sentido)
Velocidad de diseño	15 km/h
Tiempo de recorrido	24:28 min
Capacidad de unidad	80
Unidades efectivas	12
Frecuencia	19 unidades/h
IPK	12.81 pas/km
km/día	153 km

Concepto	Vialidades
Inicia	Av. López Portillo
Termina	Calle 53
Derrotero	Cto. Baluartes, Av. Central, Av. Patricio Trueba de Regil, Av. Maestros Campechanos

Elaboración propia

**Línea 3. Corredor Troncal Costera del Golfo**



**SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS**

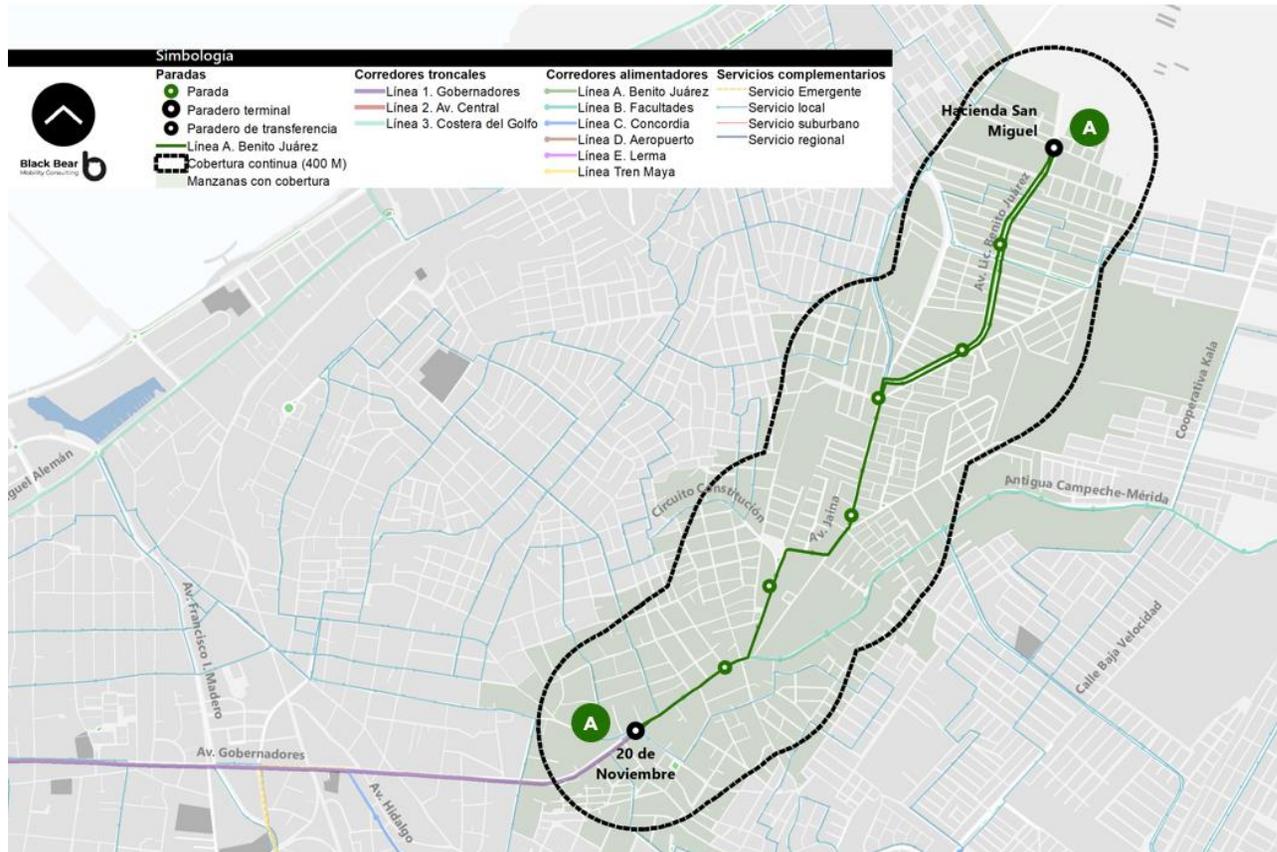
**Línea 3. Corredor Troncal Costera del Golfo**

Concepto	Descripción
Demanda	30,273 pas
Volumen de diseño (HMD)	1,946 pas/h
<b>Longitud</b>	
▪ Ida	7.14 km
▪ Vuelta	7.38 km
<b>Total</b>	<b>14.52 km</b>
Número de paradas	16 (por sentido)
Velocidad de diseño	15 km/h
Tiempo de recorrido	51:17 min
Capacidad de unidad	80 pas
Unidades efectivas	31
Frecuencia	27 unidades/h
IPK	5.57 pas/km
km/día	177 km

Concepto	Vialidades
Inicia	Av. Solidaridad Nacional
Termina	Calle 53
Derrotero	Carretera Campeche-Mérida (Carretera Costera del Golfo), Adriano Chino Wong, Av. Gustavo Díaz Ordaz, Av. Miguel Alemán, Av. Adolfo Ruiz Cortines, Av. 16 de Septiembre, Calle 67 y Cto. Baluartes.

Elaboración propia

**Línea A. Corredor Alimentador Benito Juárez**



**SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS**

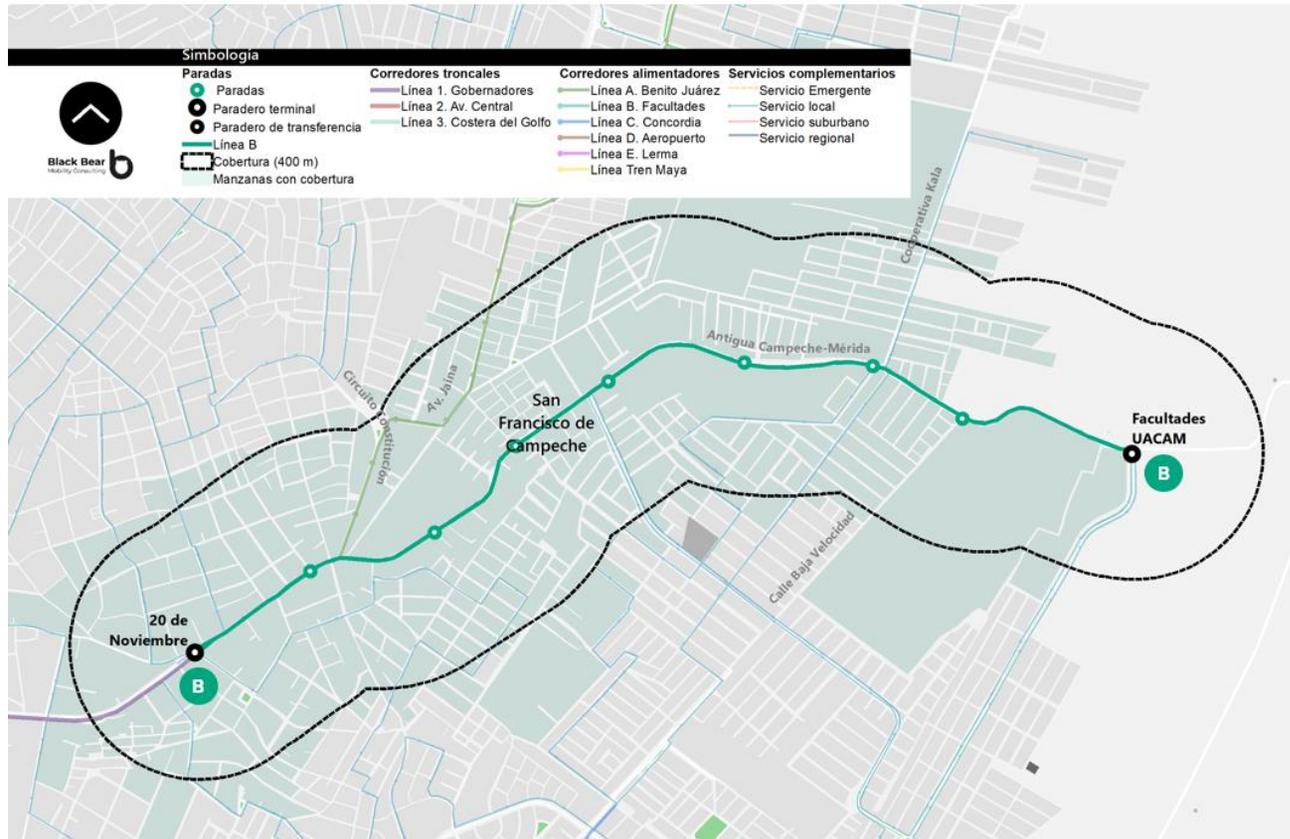
**Línea A. Corredor Alimentador Benito Juárez**

Concepto	Descripción
Demanda	4.769 pas
Volumen de diseño (HMD)	389 pas/h
Longitud	
• Ida	3.21
• Vuelta	3.21
<b>Total</b>	<b>6.42 km</b>
Número de paradas	8 (por sentido)
Velocidad de diseño	13 km/h
Tiempo de recorrido	25:19 min
Capacidad de unidad	40
Unidades efectivas	7
Frecuencia	11
IPK	5.04
km/día	134

Concepto	Vialidades
Inicia	Av. Gobernadores
Termina	Calle Hacienda San Miguel
Derrotero	Av. Álvaro Obregón, Av. Circuito Constitución, Nueva Plan Chac, Av. Jaina, Av. Lic. Benito Juárez, Prol. Benito Juárez

Elaboración propia

**Línea B. Corredor Alimentador Facultades**



**SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS**

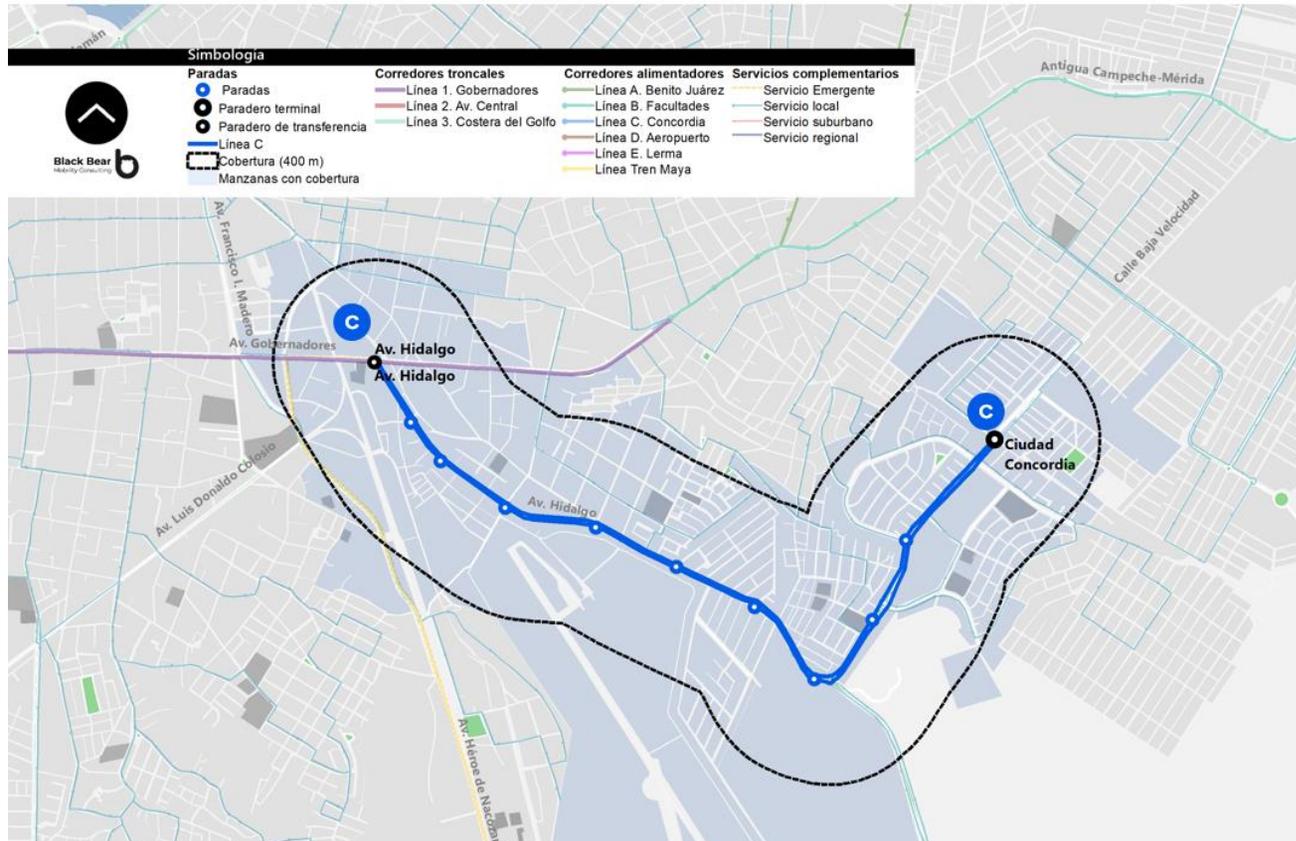
**Línea B. Corredor Alimentador Facultades UACAM**

Concepto	Descripción
Demanda	7,163 pas
Volumen de diseño (HMD)	623 pas/h
Longitud	
▪ Ida	3.37
▪ Vuelta	3.37
<b>Total</b>	<b>6.74 km</b>
Número de paradas	9 (por sentido)
Velocidad de diseño	13 km/h
Tiempo de recorrido	25:51 min
Capacidad de unidad	40
Unidades efectivas	12
Frecuencia	17
IPK	4.45
km/día	136

Concepto	Vialidades
Inicia	20 de Noviembre
Termina	Av. Exhacienda Kalá
Derrotero	Av. Gobernadores, Av. Álvaro Obregón, Antigua Campeche-Mérida

Elaboración propia

**Línea C. Corredor Alimentador Concordia**



**SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS**

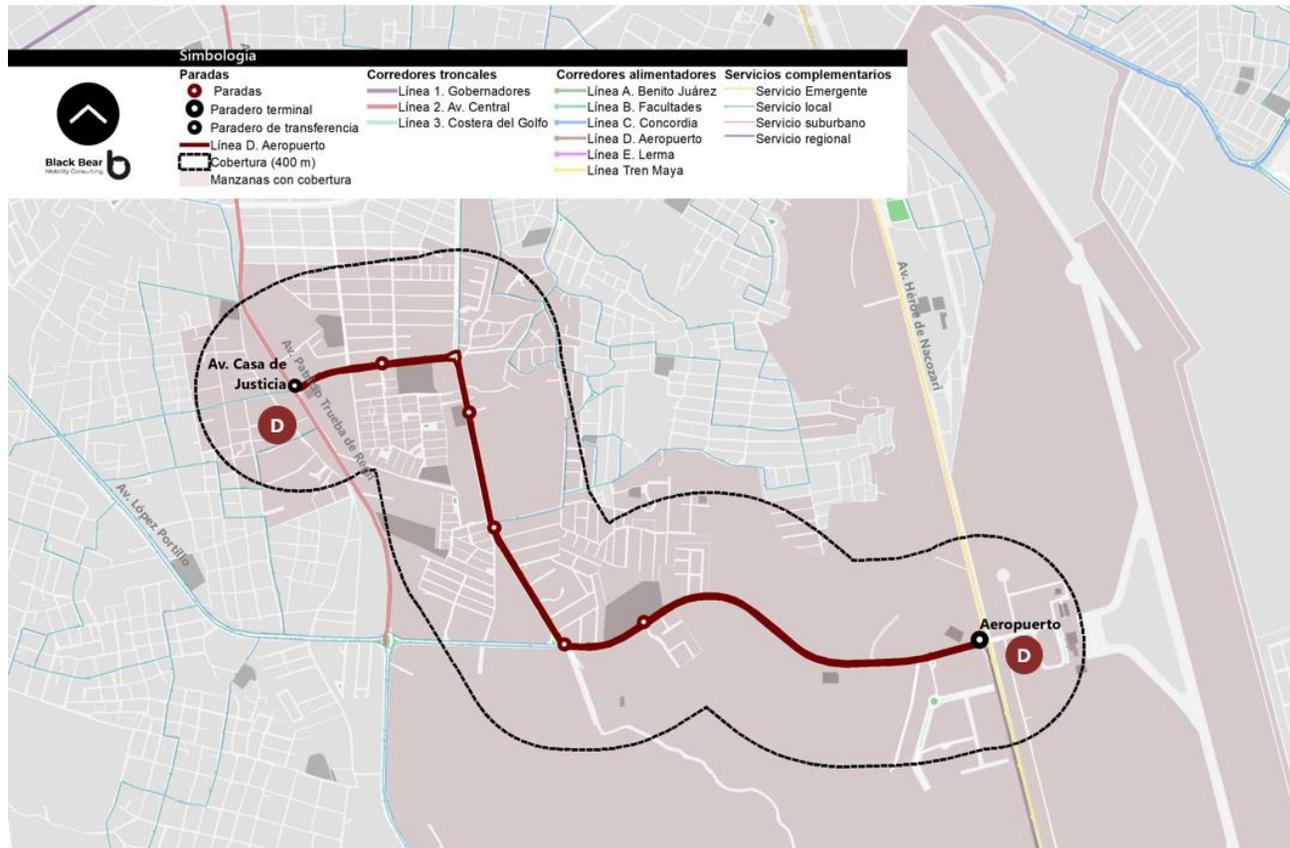
**Línea C. Corredor Alimentador Concordia**

Concepto	Descripción
Demanda	11,231 pas
Volumen de diseño (HMD)	850 pas/h
<b>Longitud</b>	
▪ Ida	3.5
▪ Vuelta	3.45
<b>Total</b>	<b>6.95 km</b>
Número de paradas	11 (por sentido)
Velocidad de diseño	15 km/h
Tiempo de recorrido	27:50 min
Capacidad de unidad	40
Unidades efectivas	17
Frecuencia	24
IPK	4.94
km/día	137

Concepto	Vialidades
Inicia	Av. Gobernadores
Termina	Calle Palenque
Derrotero	Av. Hidalgo, Av. Concordia

Elaboración propia

**Línea D. Corredor Alimentador Aeropuerto**



**SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS**

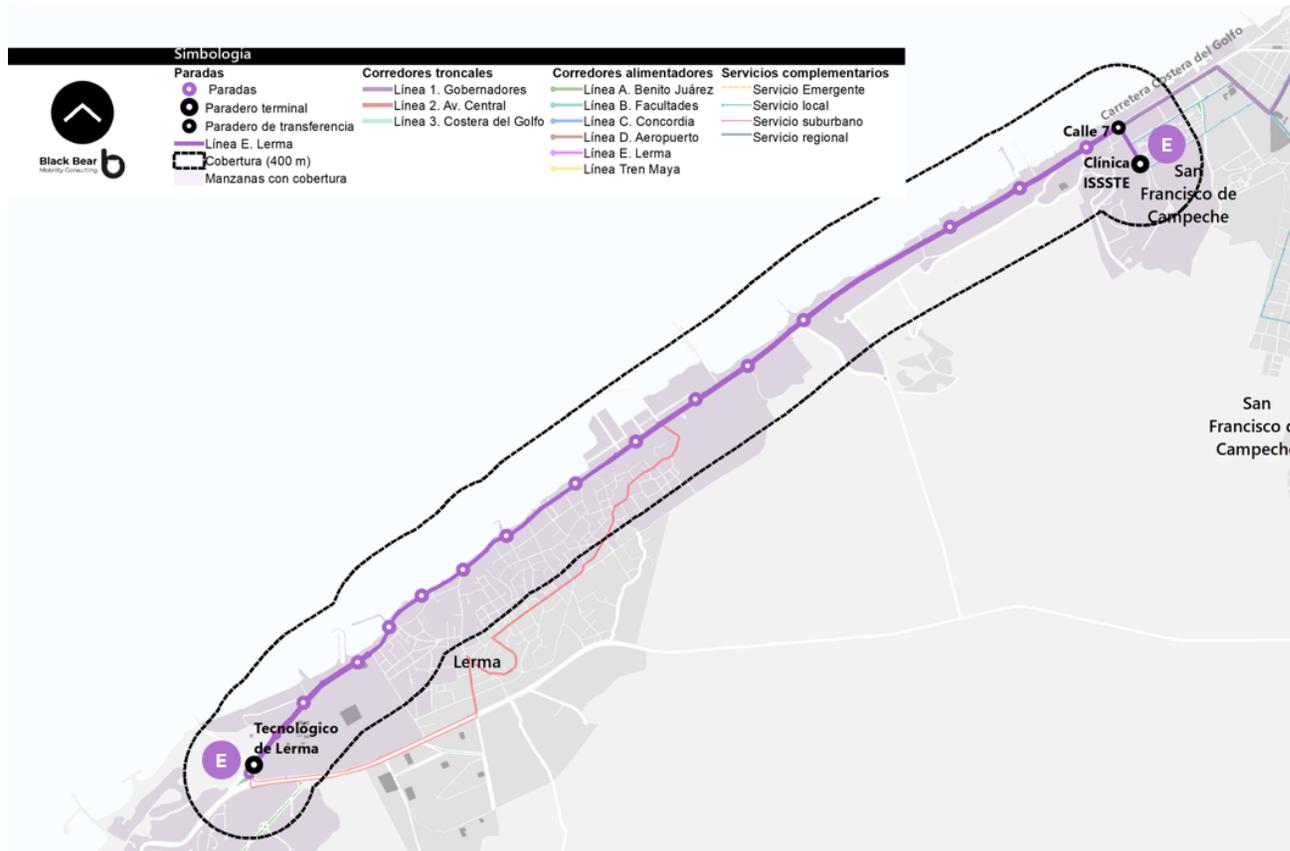
**Línea D. Corredor Alimentador Aeropuerto**

Concepto	Descripción
Demanda	4.547 pas
Volumen de diseño (HMD)	497 pas/h
Longitud	
▪ Ida	3.7 km
▪ Vuelta	3.7 km
<b>Total</b>	<b>7.37 km</b>
Número de paradas	7 (por sentido)
Velocidad de diseño	13 km/h
Tiempo de recorrido	29:30 min
Capacidad de unidad	40
Unidades efectivas	10
Frecuencia	14
IPK	3.23
km/día	139

Concepto	Vialidades
Inicia	Av. Patricio Trueba de Regil
Termina	Av. Héroe de Nacozari
Derrotero	Av. Casa de la Justicia, Av. Lázaro Cárdenas, Av. López Portillo

Elaboración propia

**Línea E. Corredor Alimentador Lerma**



**SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS**

**Línea E. Corredor Alimentador Lerma**

Concepto	Descripción
Demanda	6,282 pas
Volumen de diseño (HMD)	419 pas/h
Longitud	
▪ Ida	7.55 km
▪ Vuelta	7.46 km
<b>Total</b>	<b>15.01 km</b>
Número de paradas	16 (por sentido)
Velocidad de diseño	13 km/h
Tiempo de recorrido	60:04 min
Capacidad de unidad	40
Unidades efectivas	15
Frecuencia	12
IPK	2.60
km/día	157

Concepto	Vialidades
Inicia	Carretera Champotón-Mérida
Termina	Av. Juan de la Barrera
Derrotero	Carretera Champotón-Campeche (Costera del Golfo), Calle 20 (Costera del Golfo), Calle 7

Elaboración propia

## I) Análisis interacción de la oferta – demanda con proyecto

Con base en el modelo de asignación, contemplando los parámetros del proyecto que incluyen los siguientes elementos:

- Reestructuración de rutas en corredores abiertos
- Definición de paradas fijas
- Sincronización de semáforos
- Integración tarifaria

El Proyecto en su conjunto incrementa las velocidades promedio del sistema y reduce los tiempos de recorrido, lo que genera un beneficio directo en el tiempo de viaje de las personas

El Proyecto disminuye los costos de operación vehicular (COV) por la disminución de los kilómetros recorridos al año de la flota, al reestructurarse las rutas y disminuirse el número de unidades; a su vez, ya que se contempla una inversión y reinversión con frecuencia de cada cinco años en los corredores principales. En la memoria de cálculo se presentan los modelos para estimar los costos de operación vehicular por kilómetro recorrido para cada uno de los vehículos del sistema, diversas condiciones de superficie de rodamiento ante la velocidad de operación.

**Cuadro. 86 Velocidades de recorrido por ruta en Situación Con Proyecto**

No	Ruta	Paradas	Longitud (km)	Pasajeros-Km	Pasajeros/día	Velocidad (km/h)
1	SITR1_Benito Juárez_Ida	13	3.165	5,092.814	2,119	15
2	SITR1_Benito Juárez_Vuelta	15	3.162	4,646.263	2,219	15
3	R101_Lerma-Marañón-Kila	5	10.227	31.093	10	18.4
4	R102 Héroes de Chapultepec-SEP	34	11.421	11,447.123	2,831	15.5
5	R103_Polvorín-Paso Águila	19	8.229	12,225.288	4,927	13.5
6	R104_San Joaquín-Malagón-Minas	20	9.925	6,442.086	2,155	13.4
7	R105_Villa Cabras	16	7.993	21,541.956	6,730	13.1
8	R106_Josefa Ortiz de Domínguez	21	12.815	584.093	176	12.5
9	R107_Bellavista-Morelos	9	5.002	420.369	296	13.1
10	R108_PolvorínXAmpliación Claudio	19	7.811	6,418.748	2,674	13.0
11	R109_Campeche-China	15	12.769	11,665.578	2,040	18.2
12	R110_Colonia Esperanza	13	4.030	185.140	104	12.5
13	R111_ExHacienda-Kala	20	7.674	70.568	27	13.7
14	R112_SamulaXCalle Doce	21	10.544	21,979.358	9,276	12.4
15	R113_San Antonio-Centro	12	4.947	584.652	335	15.5
16	R114_SASCALUMXAv. Universidad	19	7.988	643.756	262	15.5
17	R115_Colonias-Kaniste	23	9.015	767.799	286	12.4



No	Ruta	Paradas	Longitud (km)	Pasajeros-Km	Pasajeros/día	Velocidad (km/h)
18	R116_SamulaXLópez Mateos	20	7.513	1,485.850	518	12.4
19	R117_Plan Chac-Concordia	19	7.107	92.849	34	12.7
20	R118_Paseos de Campeche	8	3.306	-	-	12.7
21	R119_JardinesXCBTIS	19	7.300	1,530.779	824	11.5
22	R120_ConcordiaXLa Ría	5	5.774	66.008	36	13.9
23	R121_CarmeloXObregón	13	10.047	25,292.988	7,451	13.4
24	R122_PalmaXFidel Velázquez	29	9.939	273.413	96	14.7
25	R123_Miguel Hidalgo	11	4.239	2,567.779	1,224	14.4
26	R124_Bethania	20	38.468	5,626.426	466	21.1
27	R125_Poniente-Solidaridad-Flor de Limón	15	8.697	8,082.733	2,598	14.0
28	R126_SXXI	8	8.093	17,332.327	5,442	15.3
29	R201_Hecelchakan	21	108.291	57,522.837	1,141	21.1
30	R128_Hospitales	33	11.743	13,526.226	3,843	15.5
31	R129_Nacozari	12	4.944	540.074	224	12.2
32	R130_IMI	7	10.855	0.419	-	21.1
33	R131_Minas	16	5.182	68.986	35	13.4
34	R132_Cumbres-Mirador	29	15.907	23,645.415	4,528	13.4
35	R202_Hecelchakan	22	107.994	42,998.533	798	21.1
36	R203_Tenabo	17	69.786	64,013.637	1,842	21.1
37	R204_Bonfil	14	120.056	-	-	18.2
38	R205_Laureles	15	166.085	-	-	18.2
39	SITR2_Facultades_Ida	11	3.357	7,865.027	3,113	15
40	SITR2_Facultades_Vuelta	11	3.356	9,404.703	3,978	15
41	SITR3_Concordia_Ida	12	3.502	14,067.734	5,514	15
42	SITR3_Concordia_Vuelta	12	3.455	13,146.171	5,142	15
43	SITR5_Lerma_Ida	19	7.555	14,904.626	3,106	15
44	SITR5_Lerma_Vuelta	18	7.463	15,094.692	3,172	15
45	SITR6_Aeropuerto-Central_Ida	7	3.707	5,112.206	1,826	15
46	SITR6_Aeropuerto-Central_Vuelta	9	3.669	5,844.249	2,473	15
47	SITT1_Gobernadores_Ida	34	7.785	87,089.354	26,203	15
48	SITT1_Gobernadores_Vuelta	37	7.829	64,943.519	20,304	15
49	SITT2_Central_Ida	15	3.480	26,061.894	11,387	15
50	SITT2_Central_Vuelta	15	3.453	20,916.698	9,709	15
51	SITT3_Costera_Ida	22	7.145	66,654.875	13,713	15
52	SITT3_Costera_Vuelta	21	7.384	64,663.644	13,762	15
53	SITT4_Tren Maya_Ida	3	7.079	-	1,300	17
54	SITT4_Tren Maya_Vuelta	3	7.170	-	1,300	17

Elaboración propia

Para los niveles de servicio, el modelo refleja una continuidad en el sistema lo cual se ve reflejado en los beneficios del proyecto. De igual manera se calculan los costos generalizados de viaje considerando las nuevas rutas en situación con proyecto.

**Cuadro. 87 Comparación de Costos Generalizados de viaje en situación sin y con proyecto**

Año	Situación sin proyecto			Situación con proyecto		
	COV	TV	CGV	COV	TV	CGV
2023	664,651,600	448,918,922	1,113,570,522	557,411,970	401,472,486	958,884,456
2024	664,983,926	453,812,138	1,118,796,064	423,141,001	340,866,739	764,007,741
2025	665,316,252	458,758,690	1,124,074,942	401,576,705	334,306,763	735,883,468
2026	665,648,578	463,759,160	1,129,407,738	336,202,735	306,686,094	642,888,829
2027	665,980,904	468,814,135	1,134,795,039	336,370,584	313,408,288	649,778,873
2028	666,313,229	473,924,209	1,140,237,438	336,538,434	316,824,439	653,362,873
2029	666,645,555	479,089,983	1,145,735,538	336,706,284	320,277,825	656,984,109
2030	666,977,881	484,312,064	1,151,289,945	336,874,133	323,768,853	660,642,986
2031	667,310,207	489,591,065	1,156,901,272	337,041,983	327,297,934	664,339,917
2032	667,642,533	494,927,608	1,162,570,140	337,209,832	330,865,481	668,075,314
2033	667,974,858	500,322,319	1,168,297,177	337,377,682	334,471,915	671,849,597
2034	668,307,184	505,775,832	1,174,083,016	337,545,532	338,117,659	675,663,190
2035	668,639,510	511,288,789	1,179,928,299	337,713,381	341,803,141	679,516,522
2036	668,971,836	516,861,836	1,185,833,672	337,881,231	345,528,796	683,410,026
2037	669,304,162	522,495,630	1,191,799,792	338,049,080	349,295,059	687,344,140
2038	669,636,487	528,190,833	1,197,827,320	338,216,930	353,102,376	691,319,306
2039	669,968,813	533,948,113	1,203,916,926	338,384,780	356,951,191	695,335,971
2040	670,301,139	539,768,147	1,210,069,286	338,552,629	360,841,959	699,394,589
2041	670,633,465	545,651,620	1,216,285,085	338,720,479	364,775,137	703,495,616
2042	670,965,791	551,599,223	1,222,565,013	338,888,328	368,751,186	707,639,514
2043	671,298,116	557,611,654	1,228,909,771	339,056,178	372,770,574	711,826,752
2044	671,630,442	563,689,621	1,235,320,064	339,224,028	376,833,773	716,057,800
2045	671,962,768	569,833,838	1,241,796,606	339,391,877	380,941,261	720,333,138
2046	672,295,094	576,045,027	1,248,340,121	339,559,727	385,093,521	724,653,248
2047	672,627,420	582,323,918	1,254,951,337	339,727,576	389,291,040	729,018,617
2048	672,959,745	588,671,249	1,261,630,994	339,895,426	393,534,313	733,429,738
2049	673,292,071	595,087,765	1,268,379,836	340,063,275	397,823,837	737,887,112
2050	673,624,397	601,574,222	1,275,198,619	340,231,125	402,160,116	742,391,241
2051	673,956,723	608,131,381	1,282,088,104	340,398,975	406,543,662	746,942,636
2052	674,289,049	614,760,013	1,289,049,062	340,566,824	410,974,988	751,541,812
2053	674,621,374	621,460,897	1,296,082,271	340,734,674	415,454,615	756,189,289
2054	674,953,700	628,234,821	1,303,188,521	340,902,523	419,983,070	760,885,594
2055	675,286,026	635,082,580	1,310,368,606	341,070,373	424,560,886	765,631,259
2056	664,651,600	448,918,922	1,113,570,522	557,411,970	401,472,486	958,884,456

Elaboración propia

## v. Evaluación del PPI

### a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del PPI

En este apartado se consideran el flujo anual de costos del Proyecto, tanto en su etapa de ejecución como la de operación. Adicionalmente, se explica de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los costos, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo.

El costo total del Proyecto está conformado por los costos de inversión, de reinversión, los costos operación y mantenimiento del sistema y los costos de mantenimiento de la infraestructura.

Los indicados costos fueron obtenidos de investigación de mercado, así como con lo referente a costos de inversión, y de operación y mantenimiento, fueron validados en diferentes reuniones con el personal de la Dirección de Transporte y la Dirección de Infraestructura, así como de la Secretaría de Seguridad Pública, órganos del Gobierno del Estado de Campeche.

Los costos de operación y mantenimiento son costo de mantenimiento preventivo y correctivo al sistema que comprende los costos por operación y mantenimiento de las unidades, los salarios de personal, la operación y mantenimiento mayor y menor de vialidades, de estaciones, de patios y talleres.

## a.1 Inversión

En suma, el total de la inversión estimada es de \$1,185,614,081.32 a pesos de 2023, sin considerar de IVA.

Componente y conceptos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto sin I.V.A	Monto más I.V.A
<b>CETRAM</b>					
<b>Adquisición de terrenos para CETRAM</b>				<b>\$144,931,050.90</b>	<b>\$144,931,050.90</b>
Adquisición de terreno para CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup>	1,869	\$4,340.94	\$8,113,221.74	\$8,113,221.74
Adquisición de terreno para CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup>	11,769	\$4,340.94	\$51,088,553.57	\$51,088,553.57
Adquisición de terreno para CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup>	2,653	\$4,340.94	\$11,516,520.74	\$11,516,520.74
Adquisición de terreno para CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup>	3,760	\$4,340.94	\$16,321,944.21	\$16,321,944.21
Adquisición de terreno para CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup>	2,952	\$4,340.94	\$12,814,462.58	\$12,814,462.58
Adquisición de terreno para CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup>	10,384	\$4,340.94	\$45,076,348.05	\$45,076,348.05
<b>Construcción y equipamiento de CETRAM</b>				<b>\$159,612,206.05</b>	<b>\$185,150,159.02</b>
Construcción y equipamiento de CETRAM Clínica ISSSTE	m <sup>2</sup> de construcción	1,869	\$9,569.80	\$17,885,956.20	\$20,747,709.19
Construcción y equipamiento de CETRAM López Portillo	m <sup>2</sup> de construcción	2,791	\$9,569.80	\$26,707,206.44	\$30,980,359.48
Construcción y equipamiento de CETRAM Aeropuerto	m <sup>2</sup> de construcción	2,653	\$9,569.80	\$25,388,679.40	\$29,450,868.10
Construcción y equipamiento de CETRAM Mercado   Parque Alameda	m <sup>2</sup> de construcción	3,760	\$9,569.80	\$35,982,448.00	\$41,739,639.68
Construcción y equipamiento de CETRAM Ciudad Concordia	m <sup>2</sup> de construcción	2,952	\$9,569.80	\$28,250,049.60	\$32,770,057.54
Construcción y equipamiento de CETRAM Asta Bandera	m <sup>2</sup> de construcción	2,654	\$9,569.80	\$25,397,866.41	\$29,461,525.03
<b>Construcción y equipamiento de paradero longitudinal en vía pública</b>				<b>\$4,095,316.48</b>	<b>\$4,750,567.11</b>
Paradero longitudinal de transferencia 20 de Noviembre	Bahía	6	\$341,276.37	\$2,047,658.24	\$2,375,283.56
Paradero longitudinal de transferencia Baluartes	Bahía	6	\$341,276.37	\$2,047,658.24	\$2,375,283.56
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$308,638,573.43</b>	<b>\$334,831,777.03</b>
<b>Infraestructura vial aplicada al transporte público</b>					
<b>Carriles preferenciales en el sentido de circulación</b>				<b>\$65,087,573.13</b>	<b>\$75,501,584.83</b>
Reconstrucción con concreto asfáltico del carril de extrema derecha	km	72.93	\$846,782.66	\$61,754,779.92	\$71,635,544.71
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento del carril de extrema derecha	km	15.85	\$210,260.72	\$3,332,793.20	\$3,866,040.12
<b>Carriles de tránsito mixto</b>				<b>\$11,349,757.33</b>	<b>\$13,165,718.50</b>
Reconstrucción con concreto asfáltico de calle	km	4.26	\$2,586,229.17	\$11,004,481.50	\$12,765,198.53
Habilitación con señalización horizontal, vertical y balizamiento de los carriles de circulación	km	0.82	\$420,521.44	\$345,275.83	\$400,519.96
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$76,437,330.45</b>	<b>\$88,667,303.33</b>
<b>Paradas</b>					
<b>Construcción, instalación y equipamiento de parabuses</b>				<b>\$15,285,955.40</b>	<b>\$17,731,708.26</b>
Construcción de parábús sencillo con marquesina sin banca	Unidad	72	\$78,283.69	\$5,636,425.68	\$6,538,253.79
Construcción de parábús sencillo con marquesina y banca	Unidad	37	\$110,164.93	\$4,076,102.41	\$4,728,278.80
Construcción de parábús doble con marquesina, banca y espacio publicitario	Unidad	18	\$168,862.58	\$3,039,526.44	\$3,525,850.67
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada simple	Unidad	213	\$9,602.56	\$2,045,345.28	\$2,372,600.52
Construcción de parabuses tipo "Estela informativa" en parada doble	Unidad	41	\$11,915.99	\$488,555.59	\$566,724.48
<b>Obras complementarias a las paradas</b>				<b>\$3,526,612.78</b>	<b>\$4,090,870.83</b>
Ampliación de banquetas en puntos de ascenso y descenso	m <sup>2</sup>	933	\$1,367.67	\$1,276,612.78	\$1,480,870.83
Plataforma modular a nivel de banqueta	Unidad	50	\$45,000.00	\$2,250,000.00	\$2,610,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$18,812,568.18</b>	<b>\$21,822,579.09</b>
<b>Obras complementarias</b>					
<b>Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones</b>				<b>\$13,332,276.00</b>	<b>\$15,465,440.16</b>
Construcción de cruces seguros tipo meseta en intersecciones	Intersección	6	\$2,222,046.00	\$13,332,276.00	\$15,465,440.16
Intersección con integración semafórica	Intersección	25	\$251,733.33	\$6,293,333.25	\$7,300,266.57
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$19,625,609.25</b>	<b>\$22,765,706.73</b>
<b>Autobuses</b>					
<b>Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros</b>				<b>\$262,300,000.00</b>	<b>\$304,268,000.00</b>
Adquisición de autobuses con capacidad de 40 pasajeros	Unidad	61	\$4,300,000.00	\$262,300,000.00	\$304,268,000.00
<b>Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros</b>				<b>\$499,800,000.00</b>	<b>\$579,768,000.00</b>
Adquisición de autobuses con capacidad de 80 pasajeros	Unidad	102	\$4,900,000.00	\$499,800,000.00	\$579,768,000.00
<b>Subtotal de componente</b>				<b>\$762,100,000.00</b>	<b>\$884,036,000.00</b>
<b>Inversión total</b>				<b>\$1,185,614,081.32</b>	<b>\$1,352,123,366.18</b>

Elaboración propia



## a.2 Costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento del proyecto incluyen los salarios, el mantenimiento de la infraestructura y los costos de operación de las áreas operativas. La siguiente tabla, presenta el desglose por rubros.

**Cuadro. 88 Costos anuales de operación y mantenimiento**

Concepto	Unidad	Frecuencia	Cantidad	Costo unitario	Total
<b>Salarios relativos a cetrams</b>					<b>39,208,047</b>
Personal directivo	persona	anual	6	407,568	2,445,408
Personal administrativo	persona	anual	12	135,856	1,630,272
Despachadores y supervisores	persona	anual	32	101,892	3,219,788
Vigilantes en cetrams	persona	anual	24	84,910	2,037,840
Personal de mantenimiento en cetrams	persona	anual	12	84,910	1,018,920
Coordinador operativo	persona	anual	2	203,784	407,568
Personal de Gestión de Flota	persona	anual	4	135,856	543,424
Conductor de autobús	persona	anual	316	88,306	27,904,827
<b>Operación y mantenimiento de la infraestructura</b>					<b>21,596,138</b>
Habilitación de carriles preferentes para la circulación (bahías y cruces)	kilómetros	anual	20	70,866	1,417,328
Obras inducidas	lote	anual	1	149,164	149,164
Construcción y equipamiento de centros de transferencia modal	cetram	anual	5	1,441,709	7,208,543
Habilitación de ejes estructurantes radiales con carriles preferentes	kilómetros	anual	20	41,251	825,021
Habitación de paraderos terciarios con tótem o paleta	paradero	anual	500	287	143,678
Habilitación de circuitos de la ciudad con carriles preferentes	kilómetros	anual	20	28,970	579,404
Intervención de reordenamiento y mejora operativa	metros^2	anual	12000	223	2,676,219
Construcción de componentes de infraestructura vial	kilómetros	anual	30	286,559	8,596,781
<b>Componente tecnológico</b>					<b>46,345,594</b>
Sistema de gestión centralizada de semáforos	intersección	anual	50	31,282	1,564,108
Adecuación y equipamiento del centro de control	lote	anual	1	46,922	46,922
Sistema de control y recaudo tarifario	lote	anual	1	11,334,526	11,334,526
Costo Recaudo	unidad	anual	1	30,787,422	30,787,422
Fideicomiso	unidad	anual	1	2,612,616	2,612,616

Elaboración propia

### a.3 Costos por molestias

Se asume que durante el proceso de construcción y rehabilitación se limiten carriles de circulación dejando un carril de circulación por sentido habilitado, por lo que la vialidad nunca se cierra completamente. Eliminando la posibilidad de estacionamiento público en toda la longitud de la vía, para disponer en toda la sección de dos carriles efectivos para la circulación.

Una vez definido que el proceso constructivo es por etapas, es necesario identificar las condiciones de circulación a lo largo del trazo del carril de las vías del trazo del proyecto. Se asume que corresponde una etapa de construcción y la duración de construcción por año, se obtiene proporcionalmente a la distancia de cada tramo y la duración total de la construcción establecida. Disminuyendo en 10% hasta 40% la velocidad de las unidades en estudio.

Cuadro. 89 Costos por molestias

Año	Costos x Molestias		
	COV	TV	Total
2023	36,548,248	64,828,198	101,376,446
2024	36,566,522	65,534,825	102,101,348
2025	15,358,157	21,092,837	36,450,993
2026	15,365,828	21,322,749	36,688,577
<b>Total</b>	<b>103,838,755</b>	<b>172,778,609</b>	<b>276,617,364</b>

Elaboración propia

#### a.4 Reinversión

Se considera que las unidades se renuevan cada 10 años. El proyecto considera también que la flota vehicular del sistema de transporte se incrementa al mismo ritmo que crece la demanda para mantener así el nivel de servicio estimado.

Cuadro. 90 Costo de reinversión de la flota

Flota operativa y reinversiones en la situación con proyecto					
Año	Diseño Operativo	Inversión en autobuses	Recuperación por venta	Reinversión	Flota fin de año
2023	158	90	0	0	90
2024	160	22	0	0	112
2025	162	15	0	0	127
2026	164	31	0	0	158
2027	166	0	0	0	158
2028	167	0	0	0	158
2029	169	0	0	0	158
2030	171	0	0	0	158
2031	173	0	0	0	158
2032	175	0	0	0	158
2033	177	0	0	0	158
2034	179	0	0	0	158
2035	180	90	0	90	248
2036	182	22	90	22	180
2037	184	15	22	15	173
2038	186	31	15	31	189
2039	188	0	31	0	158
2040	190	0	0	0	158
2041	193	0	0	0	158
2042	195	0	0	0	158
2043	197	0	0	0	158
2044	199	0	0	0	158
2045	201	0	0	0	158
2046	203	0	0	0	158
2047	205	90	0	180	248
2048	208	22	90	134	180
2049	210	15	22	52	173
2050	212	31	15	77	189
2051	215	0	31	31	158
2052	217	0	0	0	158
2053	219	0	0	0	158
2054	222	0	0	0	158
2055	224	0	0	0	158

Elaboración propia



**Cuadro. 91 Costos de conservación y reinversiones**

Concepto	Unidad	Frecuencia	Cantidad	Costo unitario	Total
<b>Conservación Menor (cada 5 años)</b>					<b>55,528,624</b>
Habilitación de carriles preferentes para la circulación (bahías y cruces)	kilómetros	quinquenio	20	212,599	4,251,984
Construcción y equipamiento de centros de transferencia modal	cetram	quinquenio	5	4,325,126	21,625,630
Habilitación de ejes estructurantes radiales con carriles preferentes	kilómetros	quinquenio	20	123,753	2,475,062
Habitación de paraderos terciarios con tótem o paleta	paradero	quinquenio	500	431	215,517
Habilitación de circuitos de la ciudad con carriles preferentes	kilómetros	quinquenio	20	86,911	1,738,212
Intervención de reordenamiento y mejora operativa	metros^2	quinquenio	12,000	669	8,028,658
Construcción de componentes de infraestructura vial	kilómetros	quinquenio	20	859,678	17,193,561
<b>Conservación Mayor (cada 10 años)</b>					<b>138,821,559</b>
Habilitación de carriles preferentes para la circulación (bahías y cruces)	kilómetros	decenio	20	531,498	10,629,959
Construcción y equipamiento de centros de transferencia modal	cetram	decenio	5	10,812,815	54,064,074
Habilitación de ejes estructurantes radiales con carriles preferentes	kilómetros	decenio	20	309,383	6,187,655
Habitación de paraderos terciarios con tótem o paleta	paradero	decenio	500	1,078	538,793
Habilitación de circuitos de la ciudad con carriles preferentes	kilómetros	decenio	20	217,277	4,345,530
Intervención de reordenamiento y mejora operativa	metros^2	decenio	12000	1,673	20,071,644
Construcción de componentes de infraestructura vial	kilómetros	decenio	20	2,149,195	42,983,903
<b>Reinversiones Tecnología</b>					<b>161,676,162</b>
Sistema de gestión centralizada de semáforos	intersección	decenio	50	938,465	46,923,247
Adecuación y equipamiento del centro de control	lote	decenio	1	1,407,659	1,407,659
Sistema de control y recaudo tarifario	lote	decenio	1	113,345,255	113,345,255

Elaboración propia



a.5 Costos Totales

A continuación, se presenta el flujo de costos totales del proyecto

Cuadro. 92 Flujo de costos en el horizonte de evaluación

Año	Inversión	Reinversiones	CO&M	M Menor	M Mayor	Tecnología	Molestias y Rescate
2023	-386,501,015	0	0	0	0	0	-101,376,446
2024	-484,686,458	0	-76,566,566	0	0	0	-102,101,348
2025	-78,403,346	0	-87,522,881	0	0	0	-36,450,993
2026	-235,982,472	0	-109,769,437	0	0	0	-36,688,577
2027	0	0	-110,661,761	0	0	0	0
2028	0	0	-111,563,812	0	0	0	0
2029	0	0	-112,475,695	-4,251,984	0	0	0
2030	0	0	-113,397,517	-24,316,209	0	0	0
2031	0	0	-114,329,388	-26,960,431	0	0	0
2032	0	0	-115,271,415	0	0	0	0
2033	0	0	-116,223,711	0	0	0	0
2034	0	0	-117,186,387	-4,251,984	-10,629,959	0	0
2035	0	-419,400,000	-134,054,710	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	0
2036	0	-17,920,000	-123,028,815	-26,960,431	-67,401,078	-113,345,255	0
2037	0	-44,140,000	-122,787,025	0	0	0	0
2038	0	-139,000,000	-126,618,170	0	0	0	0
2039	0	30,380,000	-122,159,470	-4,251,984	0	0	0
2040	0	0	-123,186,846	-24,316,209	0	0	0
2041	0	0	-124,225,420	-26,960,431	-410,615	0	0
2042	0	0	-125,275,314	0	0	0	0
2043	0	0	-126,336,652	0	0	0	0
2044	0	0	-127,409,559	-4,251,984	-10,629,959	0	0
2045	0	0	-128,494,161	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	0
2046	0	0	-129,590,585	-26,960,431	-67,401,078	-113,345,255	0
2047	0	-419,400,000	-146,594,114	0	0	0	0
2048	0	-17,920,000	-135,704,898	0	0	0	0
2049	0	-44,140,000	-135,601,277	-4,251,984	0	0	0
2050	0	-139,000,000	-139,572,097	-24,316,209	0	0	0
2051	0	30,380,000	-135,254,595	-26,960,431	0	0	0
2052	0	0	-136,424,708	0	0	0	0
2053	0	0	-137,607,574	0	0	0	0
2054	0	0	-138,803,334	-4,251,984	-10,629,959	0	0
2055	0	147,520,000	-140,012,128	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	164,084,516

Elaboración propia

## b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

### b.1 Beneficios por reducción de CGV

En este apartado se considera el flujo anual de los beneficios del Proyecto. Se explica de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los beneficios, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo. Todos los insumos para los cálculos de costos y beneficios del proyecto están sustentados en supuestos razonables y se encuentran localizados a lo largo del documento ACB. Los supuestos utilizados están dentro de los parámetros de otros proyectos de transporte similares. Se incluyen explicaciones de los cálculos en el documento del ACB y la memoria de cálculo contiene las fórmulas para corroborar el uso de la información.

Los CGV se componen de la valoración social del tiempo y de los costos de operación vehicular. Cada componente fue estimado de forma independiente, considerando los resultados de la modelación. La valoración del tiempo consideró la base de orígenes-destino de la modelación, considerando incluso que pueden ocupar diversas rutas de transporte público en su trayecto, así como tiempos de espera y de transbordo. Los costos de operación vehicular fueron estimados utilizando las distancias recorridas de cada vehículo conforme a los resultados de la modelación del estudio, se estimaron costos de operación para cada una de las rutas, utilizando parámetros de su flota vehicular y las velocidades de tránsito respectivas.

**Cuadro. 93 Obtención de Beneficios por ahorro en costos de operación vehicular**

Situación sin proyecto			Situación con proyecto			Beneficios en CGV
COV	TV	CGV	COV	TV	CGV	
664,651,600	448,918,922	1,113,570,522	557,411,970	401,472,486	958,884,456	154,686,067
664,983,926	453,812,138	1,118,796,064	423,141,001	340,866,739	764,007,741	354,788,324
665,316,252	458,758,690	1,124,074,942	401,576,705	334,306,763	735,883,468	388,191,474
665,648,578	463,759,160	1,129,407,738	336,202,735	306,686,094	642,888,829	486,518,909
665,980,904	468,814,135	1,134,795,039	336,370,584	313,408,288	649,778,873	485,016,166
666,313,229	473,924,209	1,140,237,438	336,538,434	316,824,439	653,362,873	486,874,566
666,645,555	479,089,983	1,145,735,538	336,706,284	320,277,825	656,984,109	488,751,430
666,977,881	484,312,064	1,151,289,945	336,874,133	323,768,853	660,642,986	490,646,958
667,310,207	489,591,065	1,156,901,272	337,041,983	327,297,934	664,339,917	492,561,356
667,642,533	494,927,608	1,162,570,140	337,209,832	330,865,481	668,075,314	494,494,827
667,974,858	500,322,319	1,168,297,177	337,377,682	334,471,915	671,849,597	496,447,580
668,307,184	505,775,832	1,174,083,016	337,545,532	338,117,659	675,663,190	498,419,826
668,639,510	511,288,789	1,179,928,299	337,713,381	341,803,141	679,516,522	500,411,776
668,971,836	516,861,836	1,185,833,672	337,881,231	345,528,796	683,410,026	502,423,646
669,304,162	522,495,630	1,191,799,792	338,049,080	349,295,059	687,344,140	504,455,652



Situación sin proyecto			Situación con proyecto			Beneficios en CGV
COV	TV	CGV	COV	TV	CGV	
669,636,487	528,190,833	1,197,827,320	338,216,930	353,102,376	691,319,306	506,508,015
669,968,813	533,948,113	1,203,916,926	338,384,780	356,951,191	695,335,971	508,580,955
670,301,139	539,768,147	1,210,069,286	338,552,629	360,841,959	699,394,589	510,674,698
670,633,465	545,651,620	1,216,285,085	338,720,479	364,775,137	703,495,616	512,789,469
670,965,791	551,599,223	1,222,565,013	338,888,328	368,751,186	707,639,514	514,925,499
671,298,116	557,611,654	1,228,909,771	339,056,178	372,770,574	711,826,752	517,083,019
671,630,442	563,689,621	1,235,320,064	339,224,028	376,833,773	716,057,800	519,262,263
671,962,768	569,833,838	1,241,796,606	339,391,877	380,941,261	720,333,138	521,463,468
672,295,094	576,045,027	1,248,340,121	339,559,727	385,093,521	724,653,248	523,686,873
672,627,420	582,323,918	1,254,951,337	339,727,576	389,291,040	729,018,617	525,932,721
672,959,745	588,671,249	1,261,630,994	339,895,426	393,534,313	733,429,738	528,201,256
673,292,071	595,087,765	1,268,379,836	340,063,275	397,823,837	737,887,112	530,492,724
673,624,397	601,574,222	1,275,198,619	340,231,125	402,160,116	742,391,241	532,807,377
673,956,723	608,131,381	1,282,088,104	340,398,975	406,543,662	746,942,636	535,145,467
674,289,049	614,760,013	1,289,049,062	340,566,824	410,974,988	751,541,812	537,507,250
674,621,374	621,460,897	1,296,082,271	340,734,674	415,454,615	756,189,289	539,892,983
674,953,700	628,234,821	1,303,188,521	340,902,523	419,983,070	760,885,594	542,302,927
675,286,026	635,082,580	1,310,368,606	341,070,373	424,560,886	765,631,259	544,737,348

Elaboración propia

La estimación de los costos de operación y mantenimiento de los vehículos (COV) fue realizada con las estimaciones de kilómetros recorridos por los vehículos de cada ruta conforme a los resultados del estudio de demanda utilizando, al igual que la situación sin proyecto un IRI 3, por efecto de optimización.

La valoración de los COV fue realizada utilizando el programa VOCMEX. Cabe señalar que la estimación en el programa VOCMEX. Todos los parámetros utilizados para los vehículos se presentan en la memoria de cálculo, los principales se presentan a continuación.

Cuadro. 94 Costos de Operación para vehículos VAN

Elemento	Unidad o códigos	Valor
1 Precio del vehículo nuevo	\$	392,241.69
2 Costo del combustible	\$/litro	18.26
3 Costo de los lubricantes	\$/litro	41.64
4 Costo por llanta nueva	\$/llanta	1,090.52
5 Tiempo de los operarios	\$/hora	35.35
6 Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.00
7 Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	32.76
8 Retención de la carga	\$/hora	0.00
9 Tasa de interés anual	%	4.75
10 Costos indirectos por Veh-km	\$	0.57

Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 526, Sanfandila, Qro, 2014, Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

\*Actualización del precio de la publicación mediante la calculadora de inflación de INEGI.

\*\*Actualización de precios mediante un estudio de mercado.

\*\*\*Se utilizó el valor social del tiempo estimado para el proyecto como costo de los operarios y de la mano de obra.

Cuadro. 95 Costos de Operación para vehículos tipo Autobús

Elemento	Unidad o códigos	Valor
1 Precio del vehículo nuevo	\$	2,362,224.00
2 Costo del combustible	\$/litro	19.59
3 Costo de los lubricantes	\$/litro	42.25
4 Costo por llanta nueva	\$/llanta	3,000.00
5 Tiempo de los operarios	\$/hora	92.68
6 Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.00
7 Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	81.90
8 Retención de la carga	\$/hora	0.00
9 Tasa de interés anual	%	4.75
10 Costos indirectos por Veh-km	\$	1.53

Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 526, Sanfandila, Qro, 2014, Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

\*Actualización de precios mediante un estudio de mercado.

\*\*Se utilizó el valor social del tiempo estimado para el proyecto como costo de los operarios y de la mano de obra.

## b.2 Beneficios por valor de rescate

En general, las obras de infraestructura tienen una vida útil mayor al horizonte de evaluación por lo que se considera que una vez transcurrido dicho periodo, las obras tendrán un valor al que se denomina valor de rescate.

Cuadro. 96 Valor de rescate de la infraestructura al término del proyecto

	A	B	C=A*B
Concepto	Monto de inversión inicial	% Valor de rescate	Valor de rescate
Construcción y equipamiento de CETRAM	\$ 159,612,206	10.00%	\$ 15,961,221
Adecuación y equipamiento del centro de control 5%	\$ 31,922,441	10.00%	\$ 3,192,244
Adquisición de terrenos para CETRAM	\$ 144,931,051	100.00%	\$ 144,931,051
Total (valor de rescate de la infraestructura)	\$ 336,465,698		\$ 164,084,516

Elaboración propia

### c) Indicadores de rentabilidad

A continuación, se presentan los indicadores de rentabilidad de la evaluación social del proyecto.

Cuadro. 97 Indicadores de rentabilidad del proyecto

Indicadores de rentabilidad del proyecto		
Indicadores de Rentabilidad	Unidad	Valores
Tasa social de descuento	Porcentaje	10%
Horizonte de evaluación	Año	33
Periodo de inversión	Año	4
Vida útil	Año	29
Monto de inversión	Pesos constantes	-1,185,573,291
Valor presente de todos los costos	Pesos constantes	-2,563,810,040
Valor presente de todos los beneficios	Pesos constantes	4,446,371,686
Valor presente neto	Pesos constantes	1,882,561,646
Tasa de rentabilidad inmediata	Porcentaje	26.31%
Tasa interna de retorno	Porcentaje	34.54%
Relación beneficio costo	Cociente	1.73
Costo Anual Equivalente	pesos constantes	-269,127,541
Beneficios Anuales Equivalentes	pesos constantes	466,743,269
Valores Netos Anuales Equivalentes	pesos constantes	197,615,728

Elaboración propia

El valor presente neto se estimó en: \$1,882.56 millones, la TRI se estimó de 26.31% y la TIR de 34.54%

#### c.1 Flujo de efectivo

Se presenta el flujo de costos y beneficios del proyecto en el horizonte de evaluación, así como el resultado de los beneficios netos anuales determinados mediante la diferencia entre los valores de los costos y beneficios del proyecto para cada uno de los años.

Cuadro. 98 Flujo de Efectivo del Proyecto.

Año	Inversión	Reinversiones	CO&M	M Menor	M Mayor	Tecnología	Molestias y Rescate	Beneficios	Descontado	TRI
2023	-386,501,015	0	0	0	0	0	-101,376,446	-333,191,394	-333,191,394	
2024	-484,686,458	0	-76,566,566	0	0	0	-102,101,348	-308,566,048	-280,514,590	
2025	-78,403,346	0	-87,522,881	0	0	0	-36,450,993	185,814,253	153,565,499	
2026	-235,982,472	0	-109,769,437	0	0	0	-36,688,577	104,078,424	78,195,660	
2027	0	0	-110,661,761	0	0	0	0	374,354,405	255,689,096	26.31%
2028	0	0	-111,563,812	0	0	0	0	375,310,754	233,038,450	26.37%
2029	0	0	-112,475,695	-4,251,984	0	0	0	372,023,751	209,997,709	26.14%
2030	0	0	-113,397,517	-24,316,209	0	0	0	352,933,232	181,110,553	24.80%
2031	0	0	-114,329,388	-26,960,431	0	0	0	351,271,537	163,870,764	24.68%
2032	0	0	-115,271,415	0	0	0	0	379,223,412	160,827,746	26.65%
2033	0	0	-116,223,711	0	0	0	0	380,223,869	146,592,761	26.72%
2034	0	0	-117,186,387	-4,251,984	-10,629,959	0	0	366,351,496	128,403,965	25.74%
2035	0	-419,400,000	-134,054,710	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	0	-186,480,572	-59,418,457	-13.10%
2036	0	-17,920,000	-123,028,815	-26,960,431	-67,401,078	-113,345,255	0	153,768,067	44,541,132	10.80%
2037	0	-44,140,000	-122,787,025	0	0	0	0	337,528,628	88,881,837	23.72%
2038	0	-139,000,000	-126,618,170	0	0	0	0	240,889,845	57,667,114	16.93%
2039	0	30,380,000	-122,159,470	-4,251,984	0	0	0	412,549,502	89,782,792	28.99%
2040	0	0	-123,186,846	-24,316,209	0	0	0	363,171,643	71,851,574	25.52%
2041	0	0	-124,225,420	-26,960,431	-410,615	0	0	361,193,004	64,963,737	25.38%
2042	0	0	-125,275,314	0	0	0	0	389,650,185	63,710,919	27.38%
2043	0	0	-126,336,652	0	0	0	0	390,746,367	58,081,958	27.46%
2044	0	0	-127,409,559	-4,251,984	-10,629,959	0	0	376,970,761	50,940,274	26.49%
2045	0	0	-128,494,161	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	0	259,531,670	31,882,421	18.24%
2046	0	0	-129,590,585	-26,960,431	-67,401,078	-113,345,255	0	186,389,525	20,815,639	13.10%
2047	0	-419,400,000	-146,594,114	0	0	0	0	-40,061,393	-4,067,257	-2.82%
2048	0	-17,920,000	-135,704,898	0	0	0	0	374,576,358	34,571,899	26.32%
2049	0	-44,140,000	-135,601,277	-4,251,984	0	0	0	346,499,464	29,073,194	24.35%
2050	0	-139,000,000	-139,572,097	-24,316,209	0	0	0	229,919,071	17,537,694	16.16%
2051	0	30,380,000	-135,254,595	-26,960,431	0	0	0	403,310,441	27,966,897	28.34%
2052	0	0	-136,424,708	0	0	0	0	401,082,542	25,284,006	28.18%
2053	0	0	-137,607,574	0	0	0	0	402,285,408	23,054,395	28.27%
2054	0	0	-138,803,334	-4,251,984	-10,629,959	0	0	388,617,650	20,246,468	27.31%
2055	0	147,520,000	-140,012,128	-24,316,209	-60,790,522	-48,330,906	164,084,516	582,892,098	27,607,192	40.96%

Elaboración propia, Memoria de cálculo

#### d) Análisis de riesgos

Se realizó un análisis de elementos externos al proyecto que, en caso de presentarse, pudiesen afectar la rentabilidad del mismo. Posteriormente se llevó a cabo una valoración e identificación de los mismos en función de las etapas de ejecución y operación, tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial que pudiesen tener en el proyecto.

Se describen a continuación los riesgos identificados en el proyecto; para los riesgos de mayor impacto se tienen consideradas medidas de mitigación que minimizan su probabilidad de ocurrencia, y los de mínima probabilidad o impacto no son descritos, por no ser considerados relevantes.

**Incremento en costos de inversión.** El monto de la inversión asciende a 1,185.57 millones de pesos sin IVA. Un incremento en los costos de inversión del 2.35% sería el máximo que se soportaría para ser viable el proyecto.

**Adquisición de predios.** Se prevé un bajo riesgo de que la liberación de los predios para la construcción de los CETRAM se prolongue, sin embargo, estos se consideran fácilmente sustituibles, al ser de dimensiones relativamente reducidas.

**Desastres naturales.** La ocurrencia de desastres naturales como tormentas prolongadas, huracanes, inundaciones parciales o totales de vialidades o siniestros similares podría potencialmente generar retrasos en el calendario de ejecución. Sin embargo, existe margen de maniobra ya que, al existir componentes no secuenciales, es posible avanzar en su ejecución de manera paralela.

**Incremento en los costos de operación y mantenimiento.** El valor presente de los costos de operación y mantenimiento, sumados con los costos de conservación y reinversión, equivalen a 1,069.24 millones de pesos. El proyecto es socioeconómicamente rentable hasta con un aumento del 40% de estos costos de operación y mantenimiento.

**Resistencia social en cuanto al reordenamiento vial.** La delimitación de carriles confinados y preferentes para el tránsito de transporte público puede generar confusión o resistencia por parte de los conductores de automóviles particulares. Esta situación puede conllevar a accidentes viales, pero puede ser mitigada o evitada con una adecuada campaña de socialización.

**Elevación en la presión laboral en operadores.** Los cambios en las facultades de los operadores de las unidades de transporte, derivados de los cambios de vehículos y del sistema de transporte en general podrían generar estrés adicional en los operadores, lo cual podría repercutir en su desempeño operativo.

## vi. Conclusiones y Recomendaciones

El SITCAMP se configura como una solución y una propuesta de modernización y mejora de la red de transporte público de pasajeros en la ciudad de San Francisco de Campeche. Logrando una reconfiguración de la red existente para poder ordenar el servicio, aumentar su capacidad y brindar una mejor experiencia a las personas usuarias. Asimismo, a través de su implementación, el SITCAMP será capaz de atender la demanda generada por la puesta en marcha del Tren Maya con beneficios para turistas y para la población en general para que realicen sus viajes cotidianos de una forma más eficiente, más cómoda y en mejores condiciones.

El mejoramiento del transporte público propicia un crecimiento sustentable, además de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Con la construcción y puesta en marcha del SITCAMP se tendrán beneficios en la reducción de tiempos de recorrido, costos de operación, aumento en las velocidades de operación, reducción del congestionamiento vial, además de posicionar a la ciudad y al estado de Campeche como innovadores en cuanto a la implementación de sistemas integrados de transporte público de pasajeros a nivel nacional

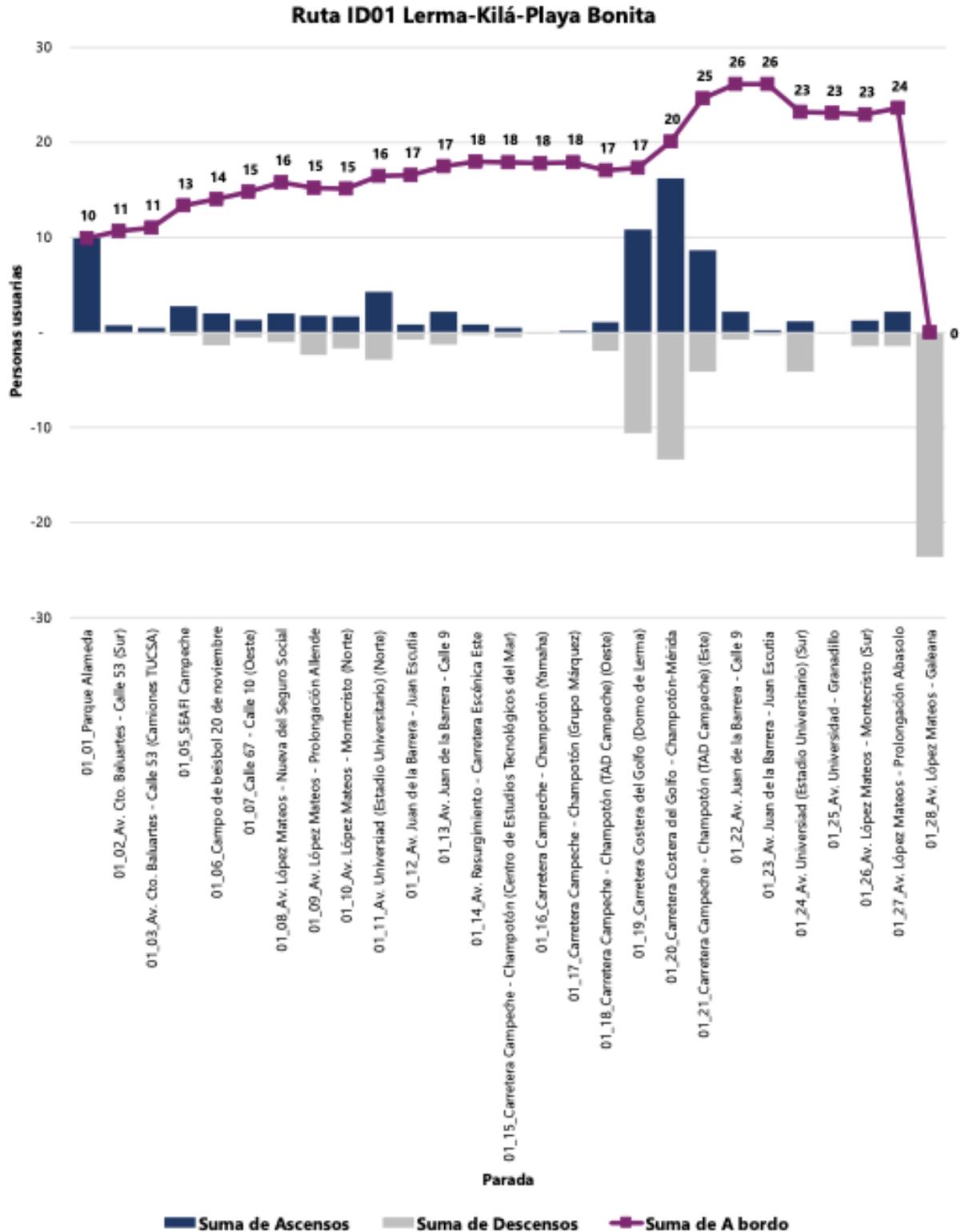
## vii. Bibliografía y fuentes consultadas

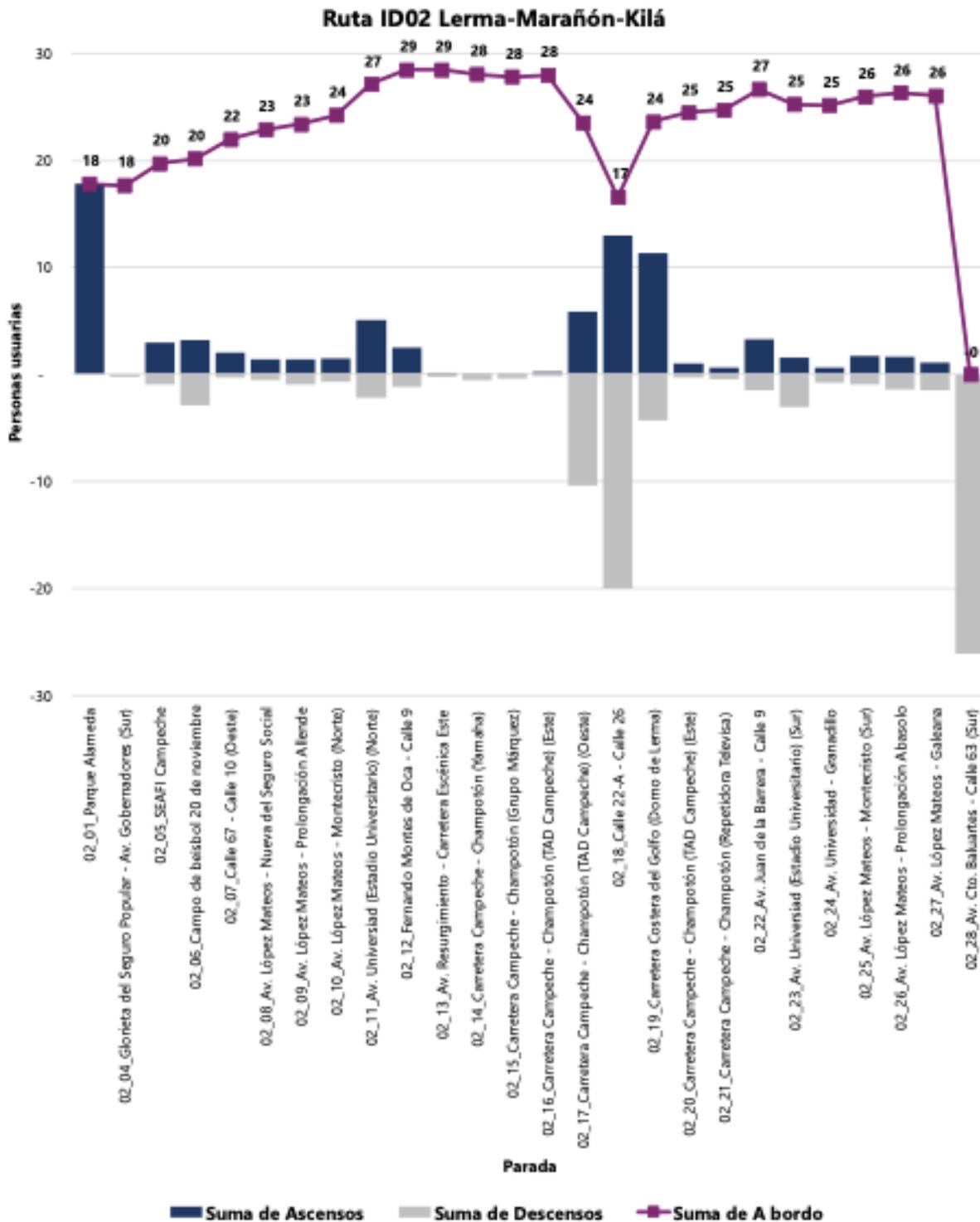
- Cepal. (2015, abril). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Retrieved from Comisión Económica para América Latina y el Caribe: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf)
- CEPEP. (2009, diciembre). Guía metodológica para la evaluación de proyectos de transporte masivo urbano. Retrieved from Centro de Estudios para la Preparación y:  
[https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/documentos/metodologia\\_transporte\\_masivo.pdf](https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/documentos/metodologia_transporte_masivo.pdf)
- Conapo. (2022). Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030. Retrieved from Consejo Nacional de Población :  
[http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Datos\\_Abiertos/Proyecciones2018/base\\_municipios\\_final\\_datos\\_02.rar](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Datos_Abiertos/Proyecciones2018/base_municipios_final_datos_02.rar)
- DOF. (2019, julio 12). PLAN Nacional de Desarrollo 2019-2024. Retrieved from Gobierno de la República Mexicana: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0)
- Gobierno de México. (2013, enero 13). Oficio Circular No. 400.1.410.14.009. Retrieved from [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/23409/oficio\\_tasa\\_social\\_de\\_descuento.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/23409/oficio_tasa_social_de_descuento.pdf)
- Estudio de factibilidad de corredores de transporte público en San Francisco de Campeche
- IMT. (2021). Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano. Retrieved from Instituto Mexicano de Transporte: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt653.pdf>
- IMT. (2022, Febrero). Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México. Retrieved from NOTAS núm. 195, ENERO-FEBRERO 2022, artículo 1: <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=549&IdBoletin=196>
- INEGI. (2019). Indicadores de Bienestar por entidad federativa. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <https://www.inegi.org.mx/app/bienestar/>
- INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- INEGI. (2022, junio). Calculadora de inflación. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/calculadorainflacion.aspx>
- SHCP. (2013, diciembre 30). LINEAMIENTOS para el registro en la Cartera de Programas y Proyectos de Inversión. Retrieved from Diario Oficial: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21213/registro.pdf>
- SHCP. (2013, diciembre 30). Lineamientos para elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. Retrieved from Diario Oficial: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21174/Lineamientos\\_costo\\_beneficio.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21174/Lineamientos_costo_beneficio.pdf)



viii. Anexos

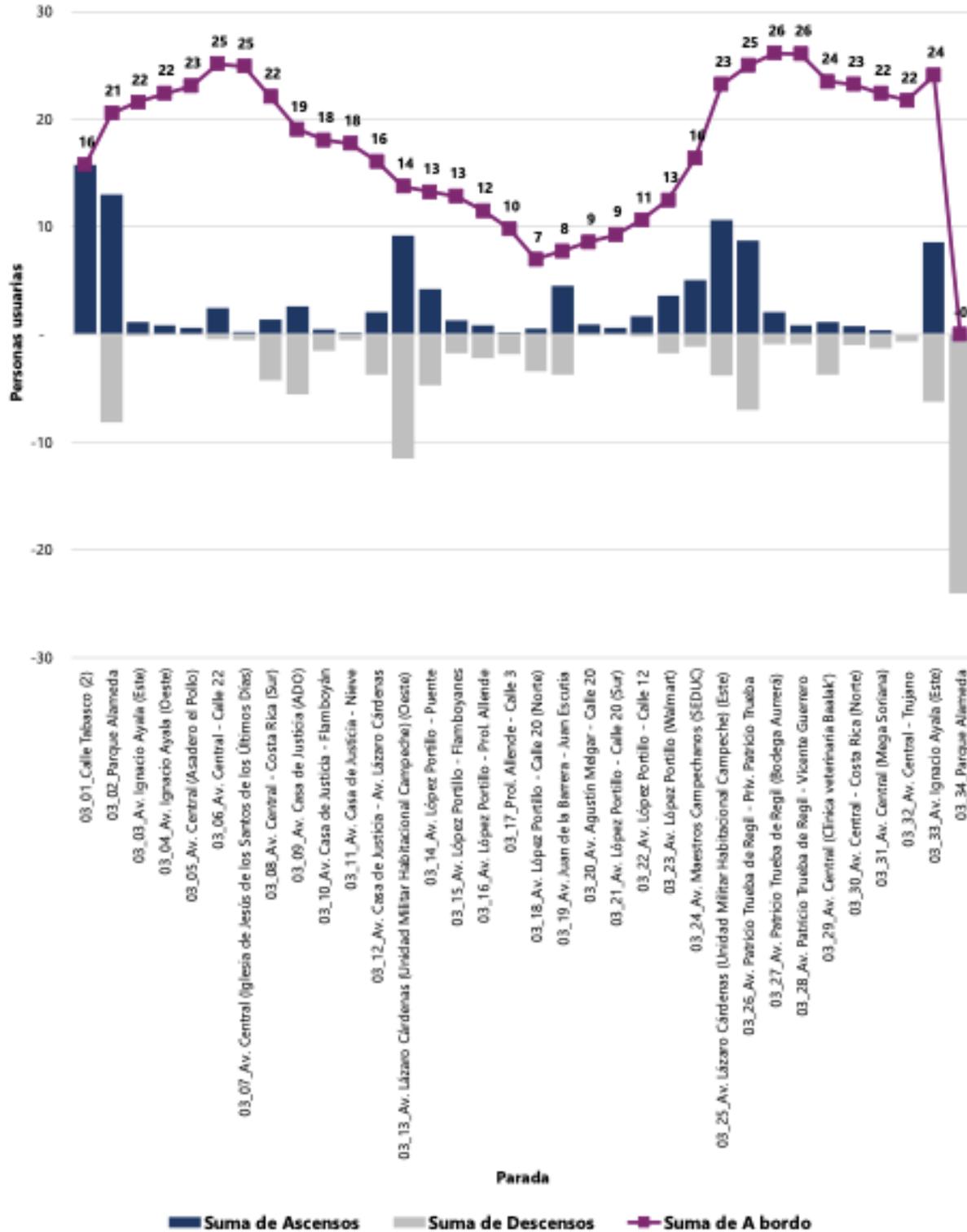
viii.i Polígonos de carga

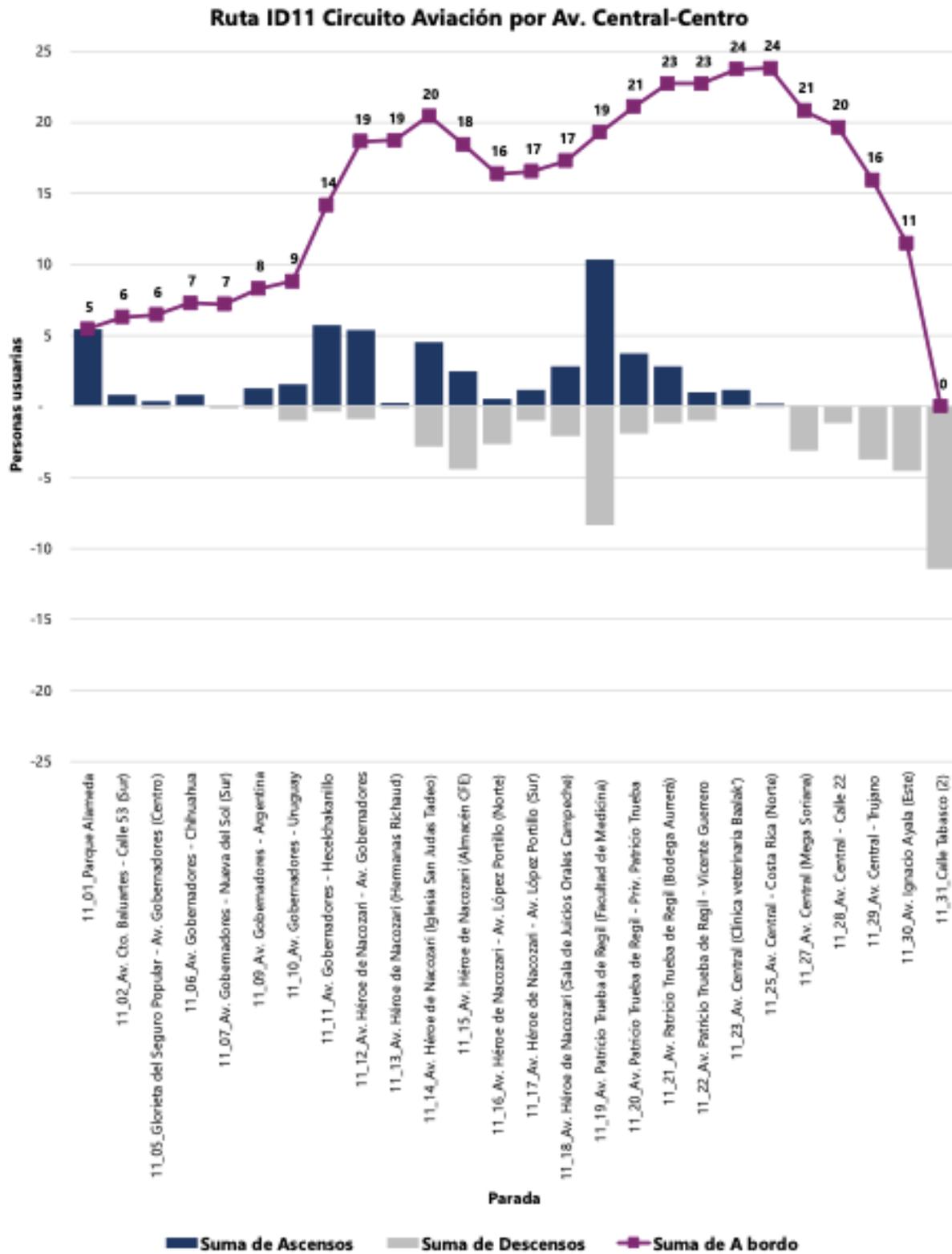


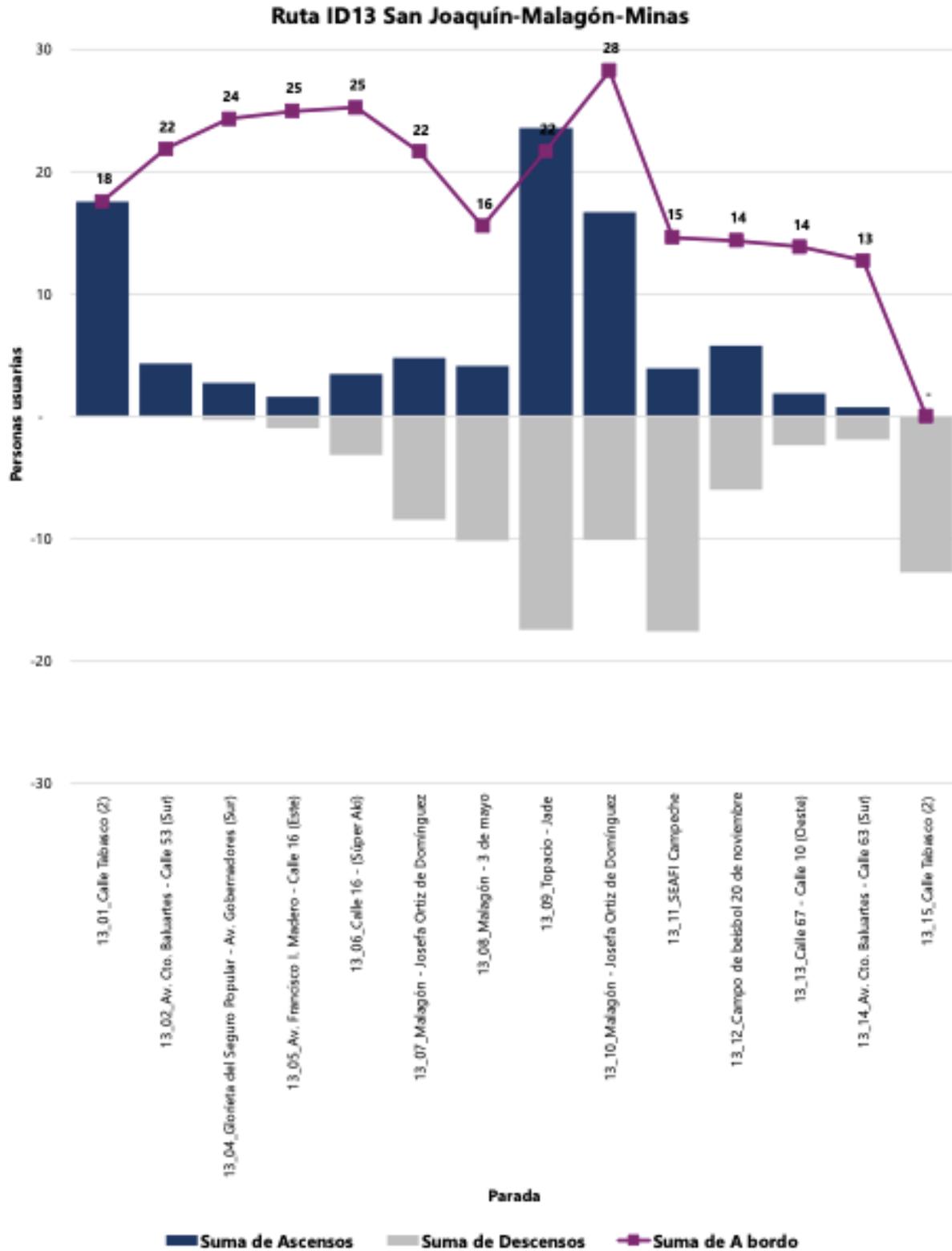


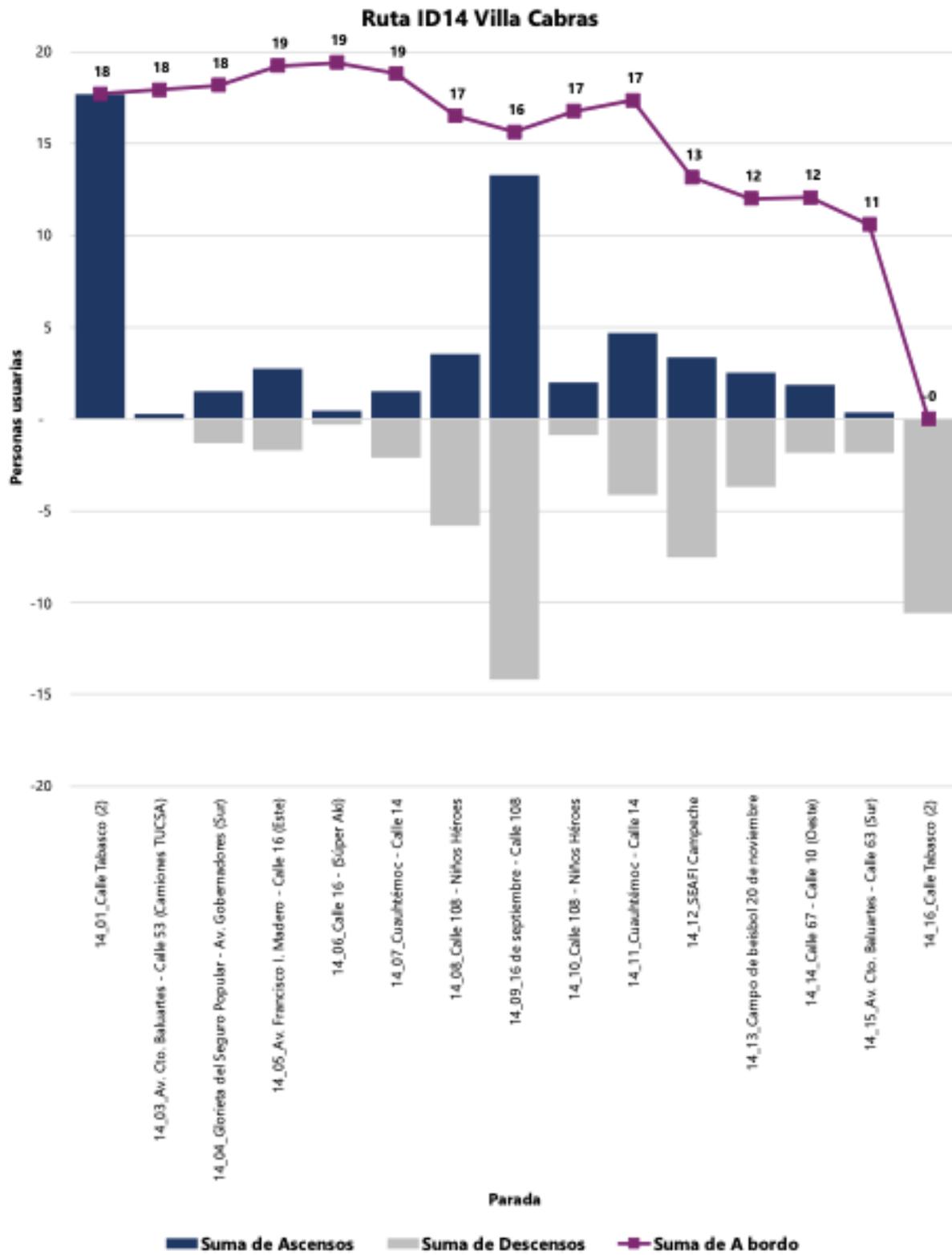


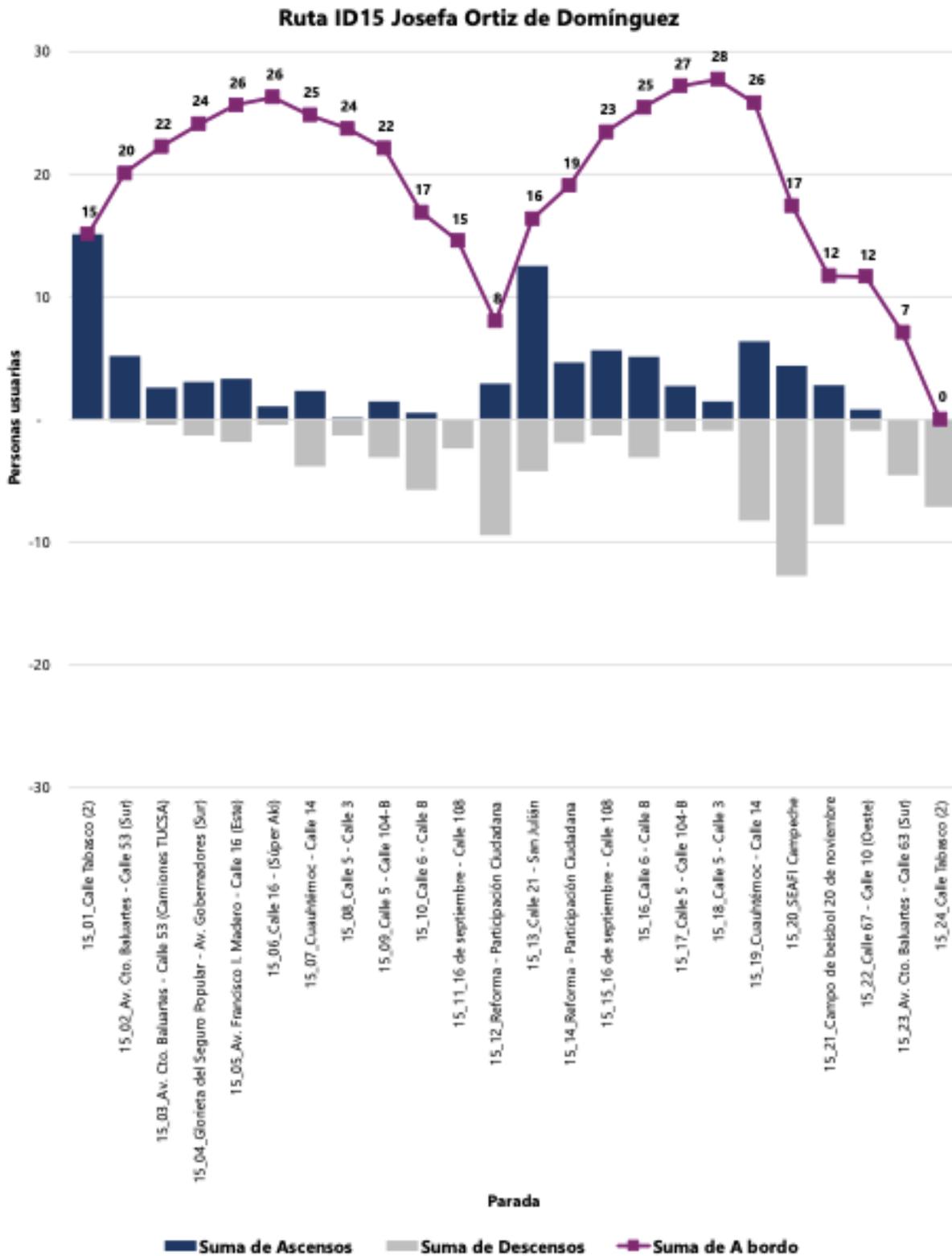
**Ruta ID03 Av. Central-SEP**





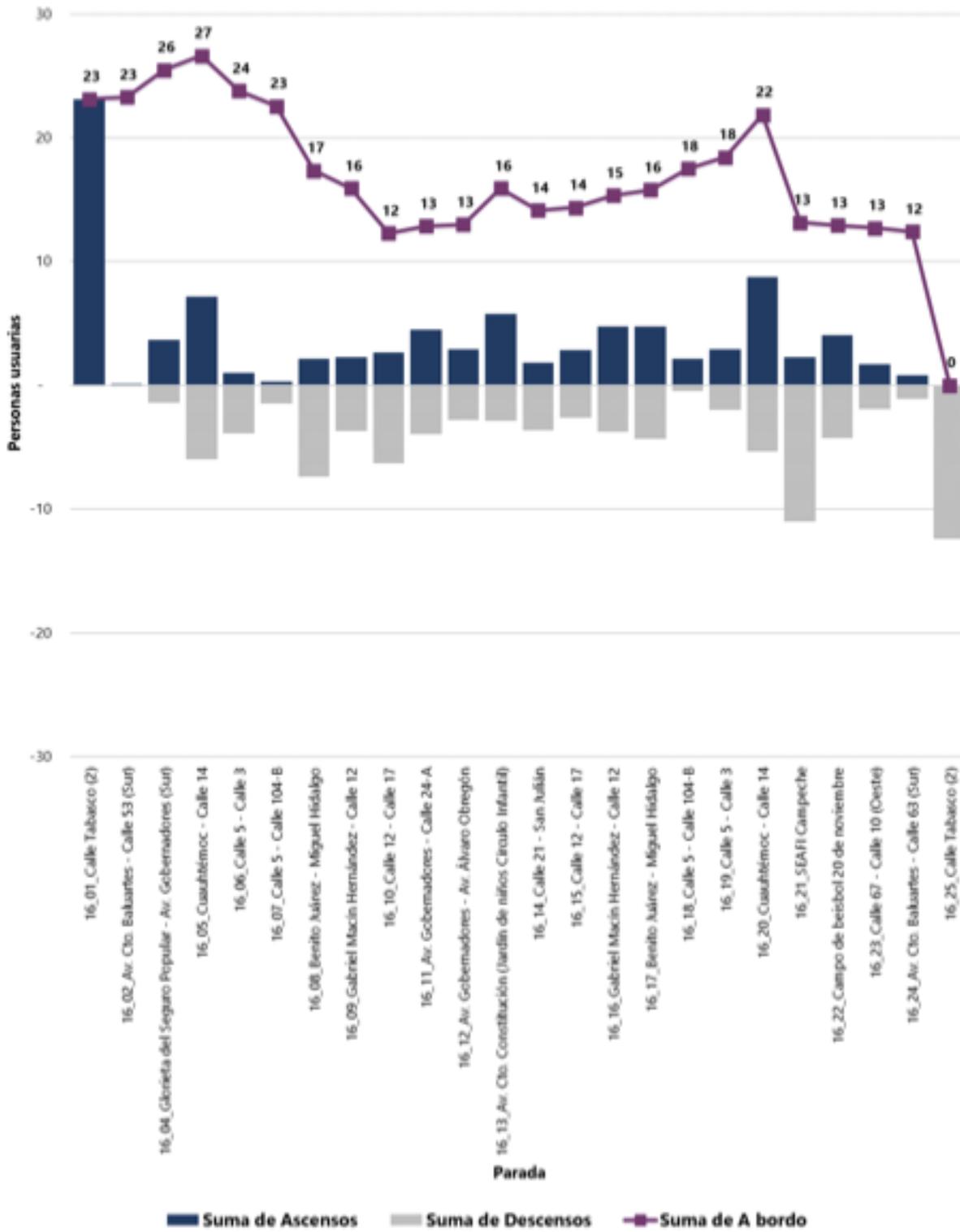


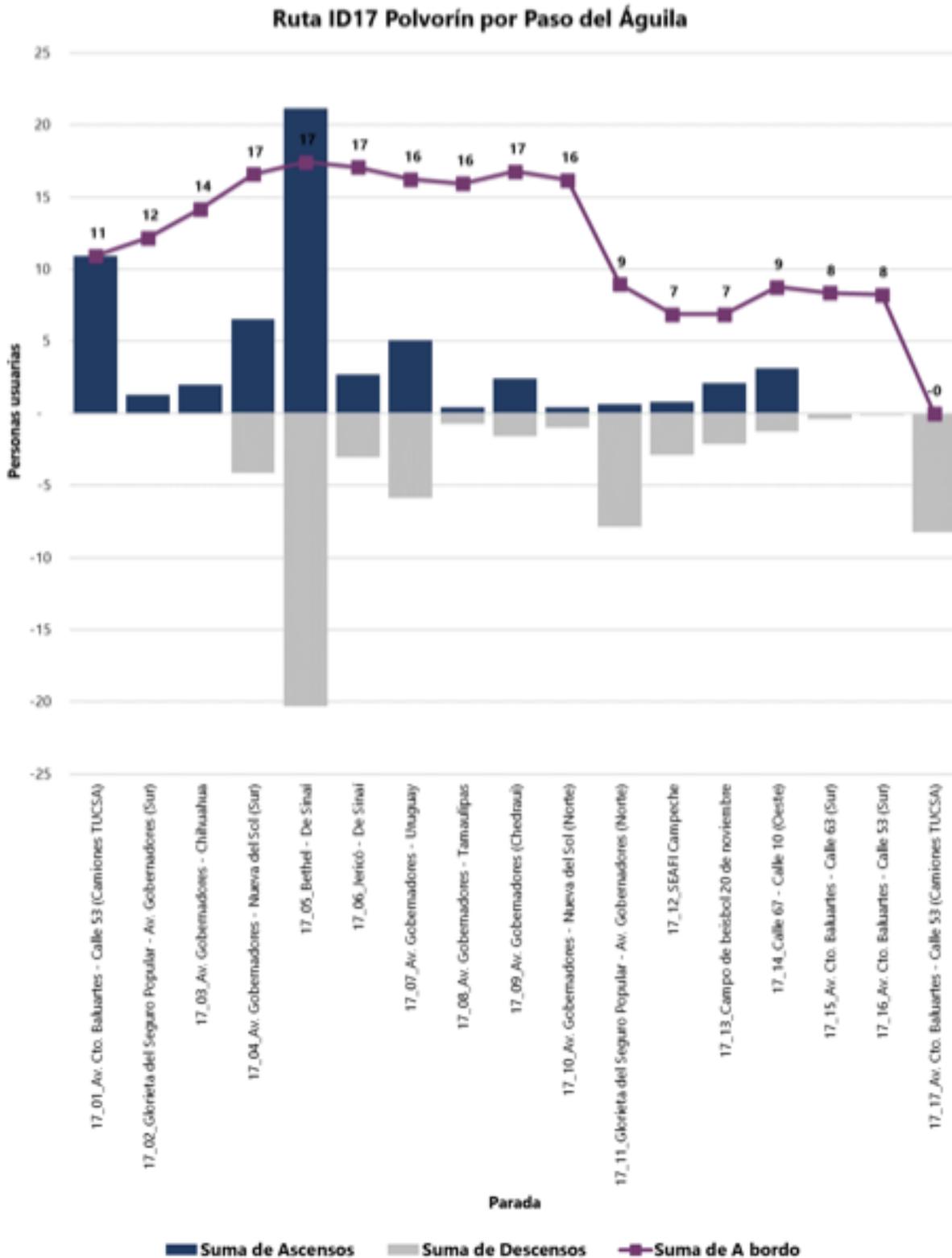






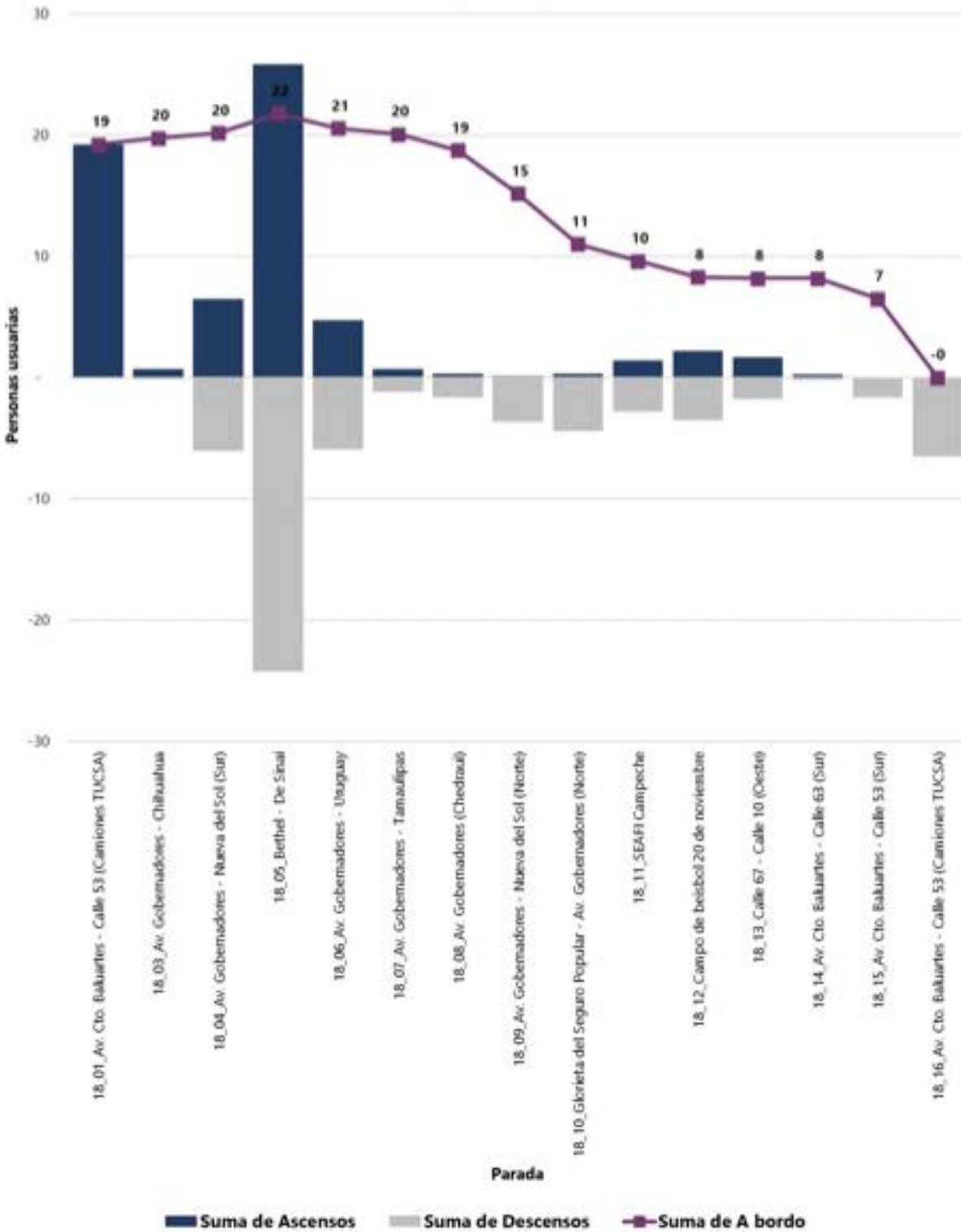
### Ruta ID16 Bella Vista-Morelos

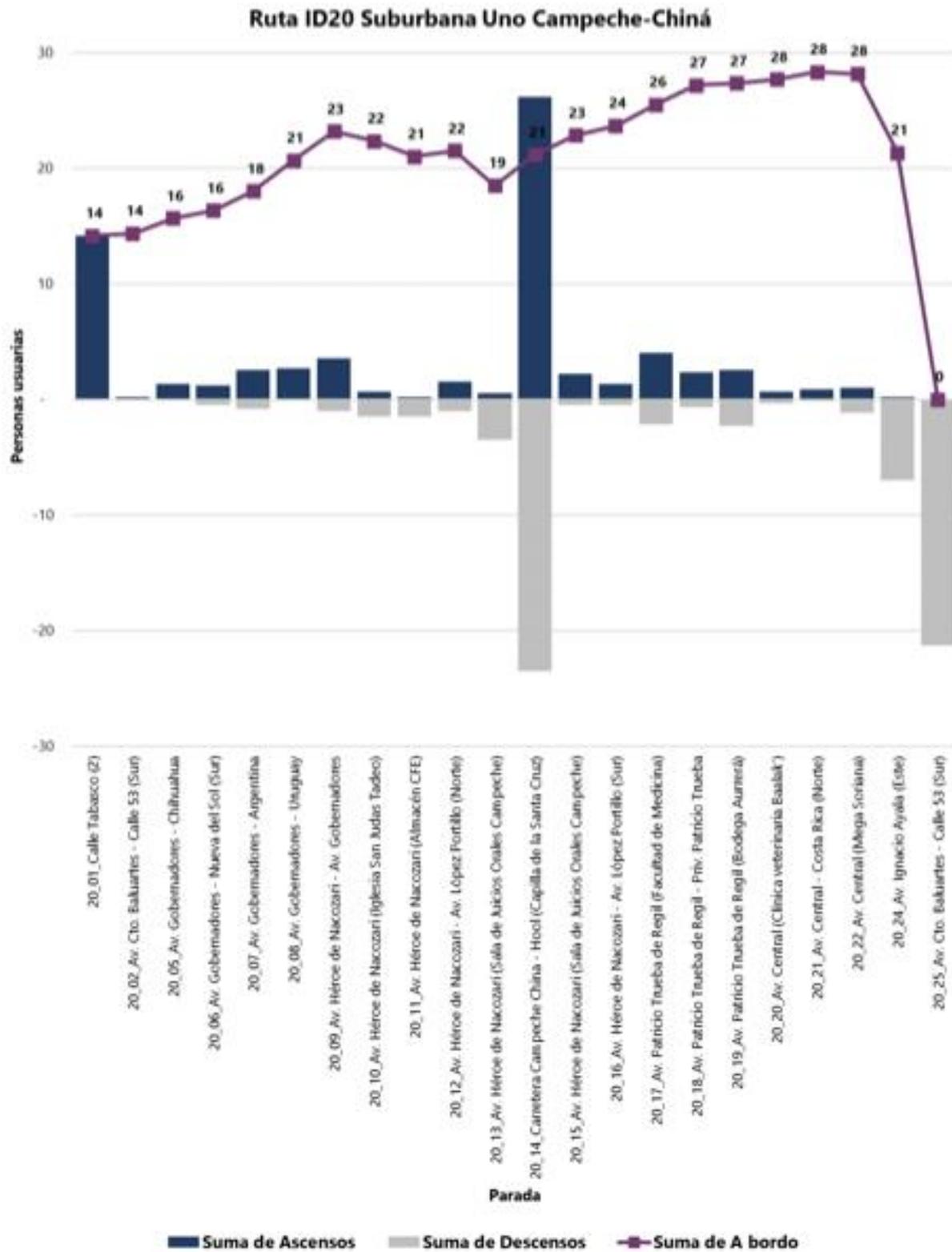


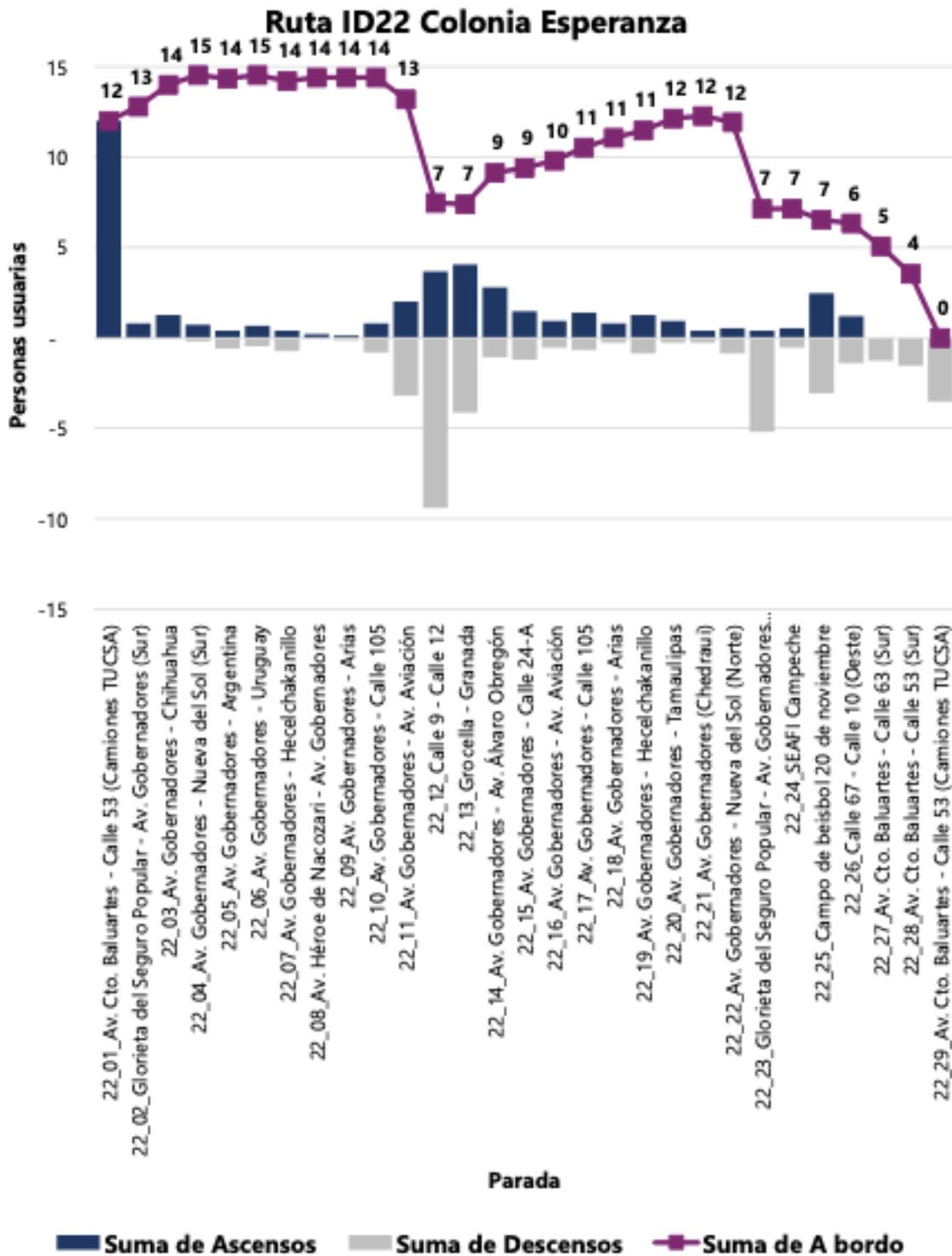


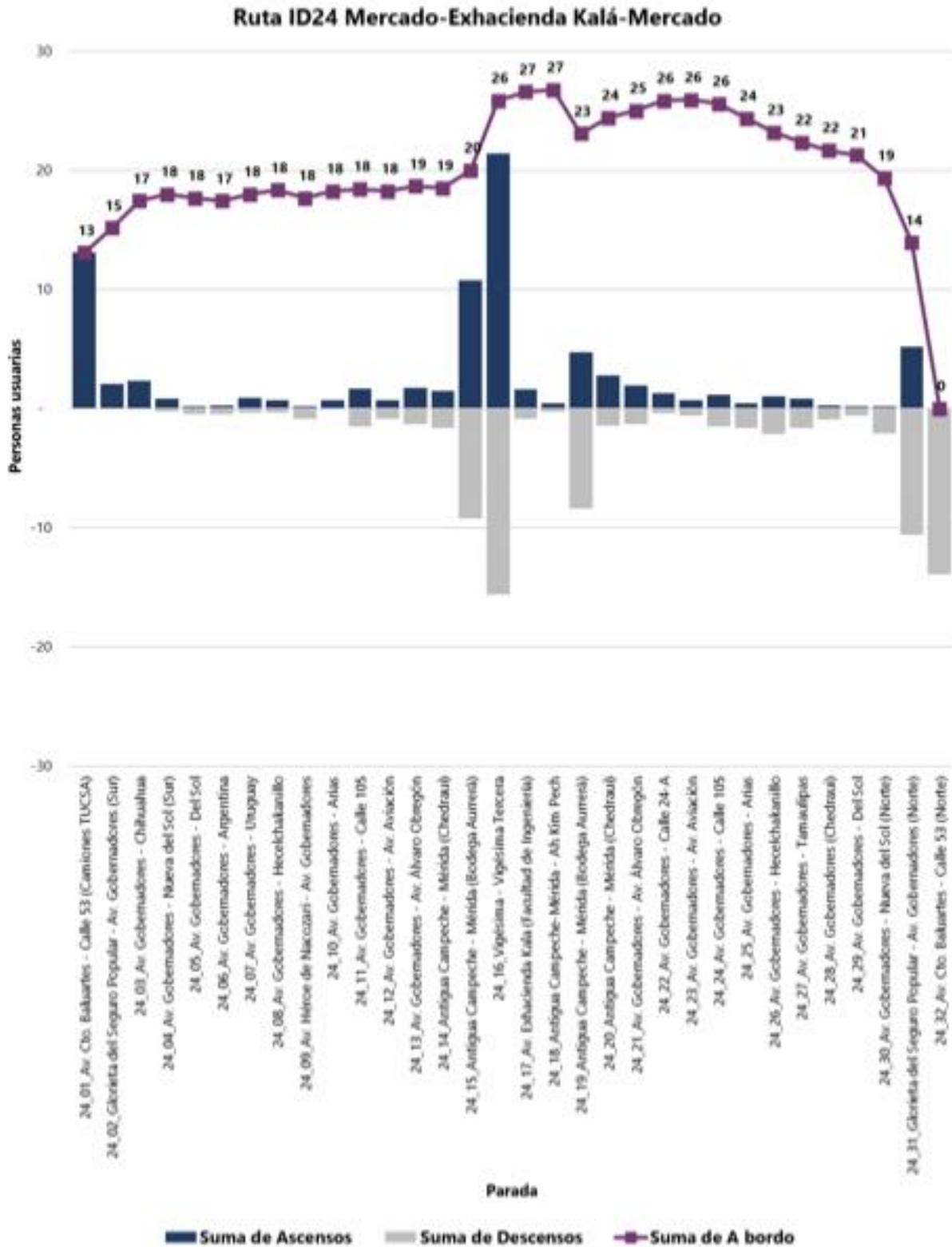


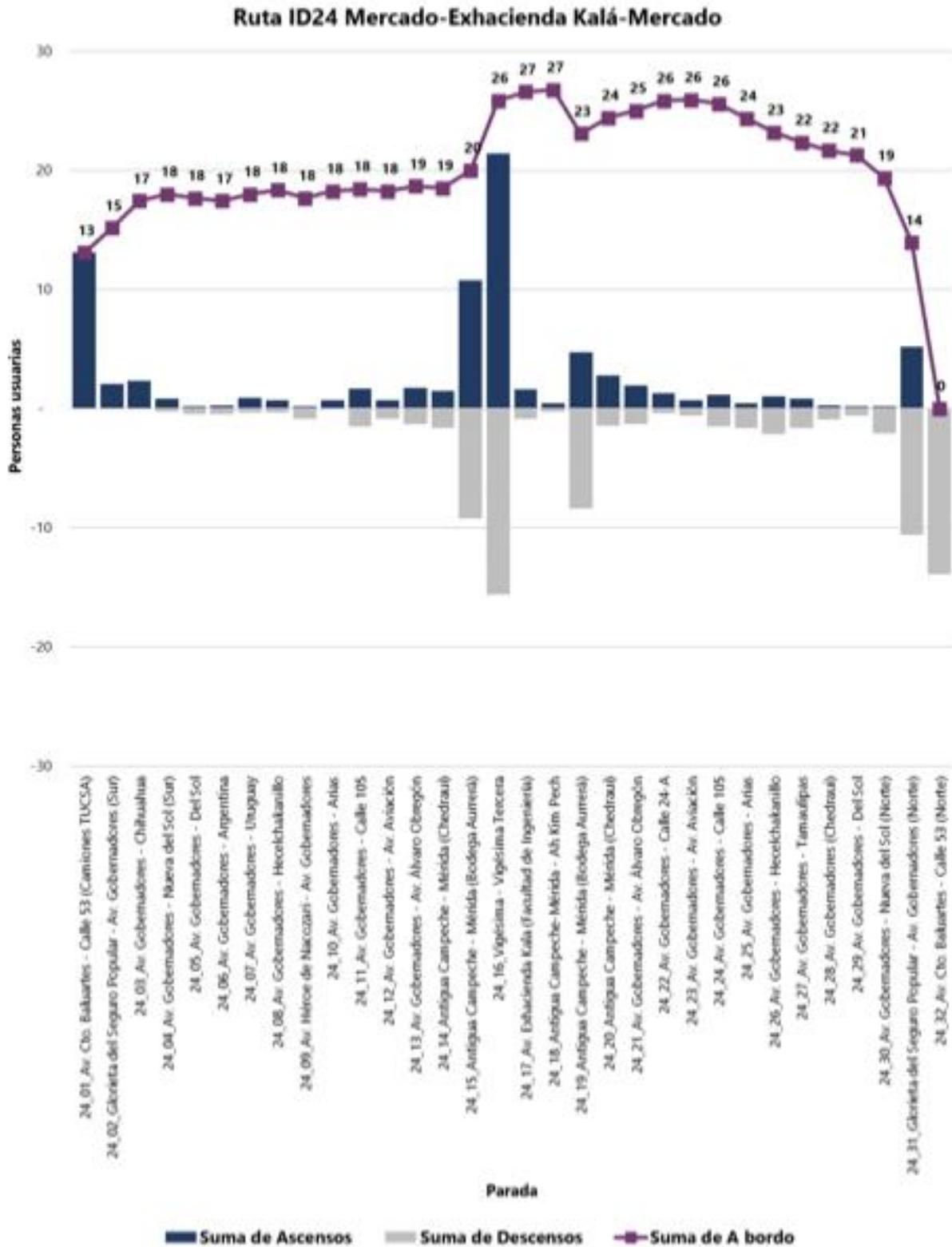
### Ruta ID18 Polvorín por Ampliación Claudio

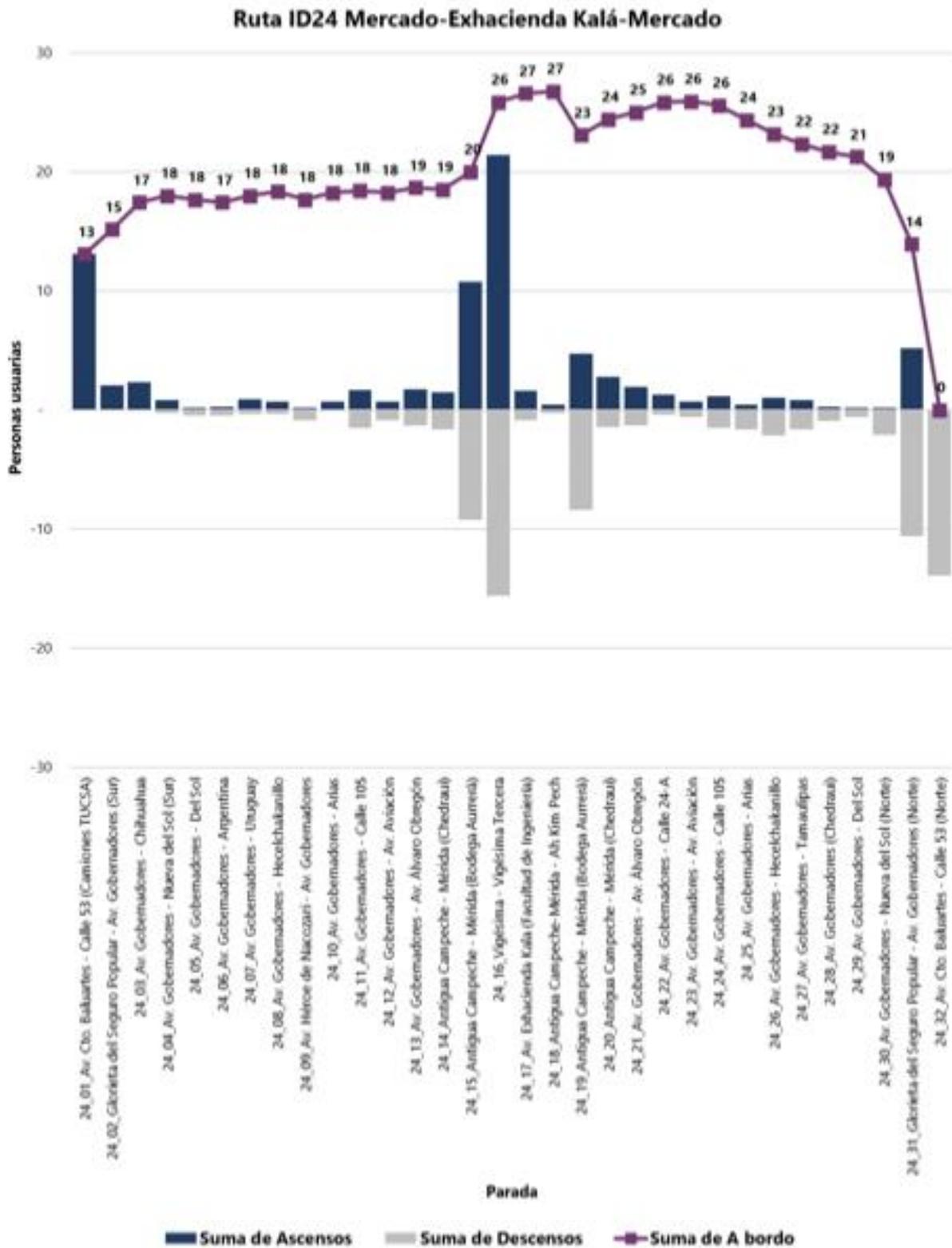


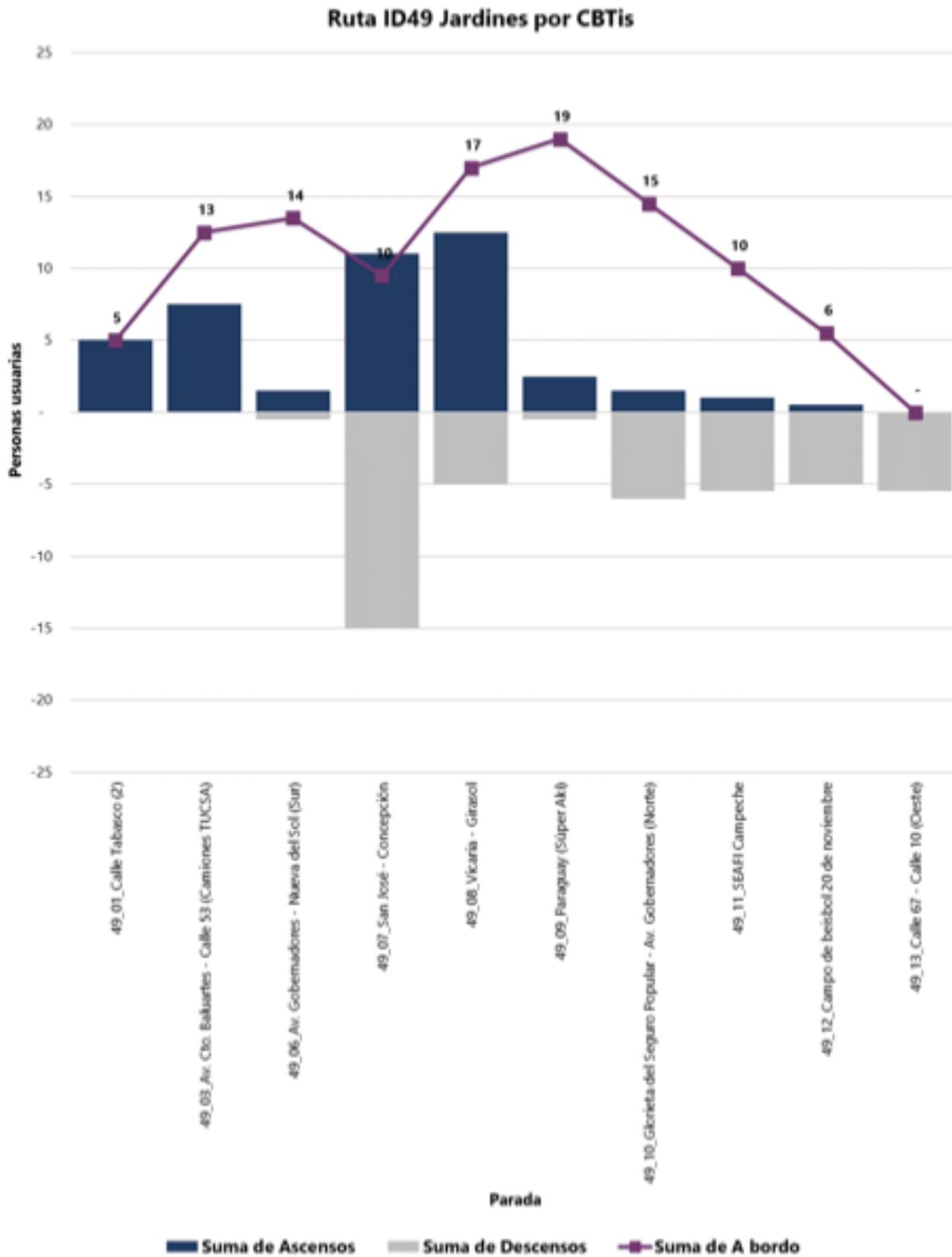


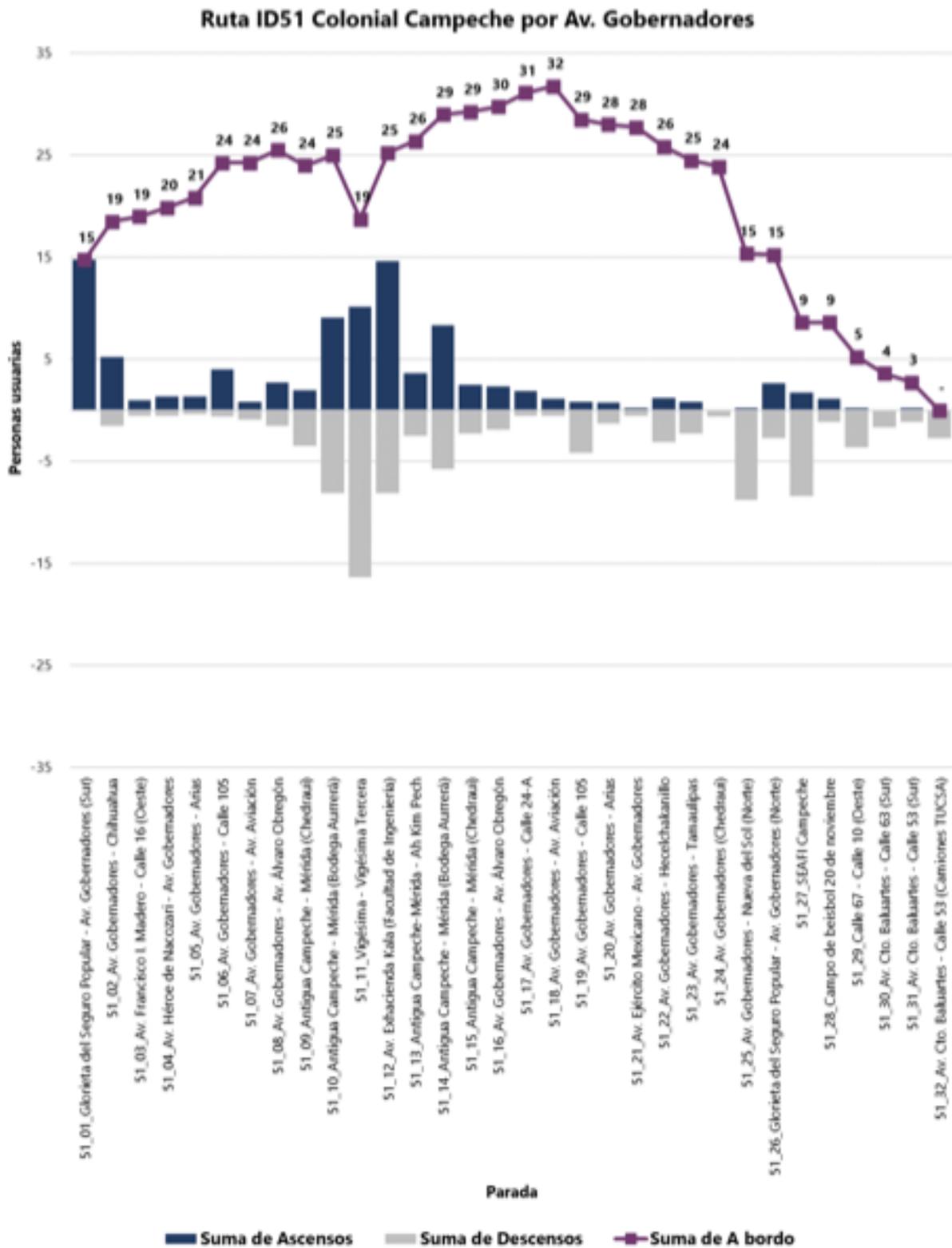






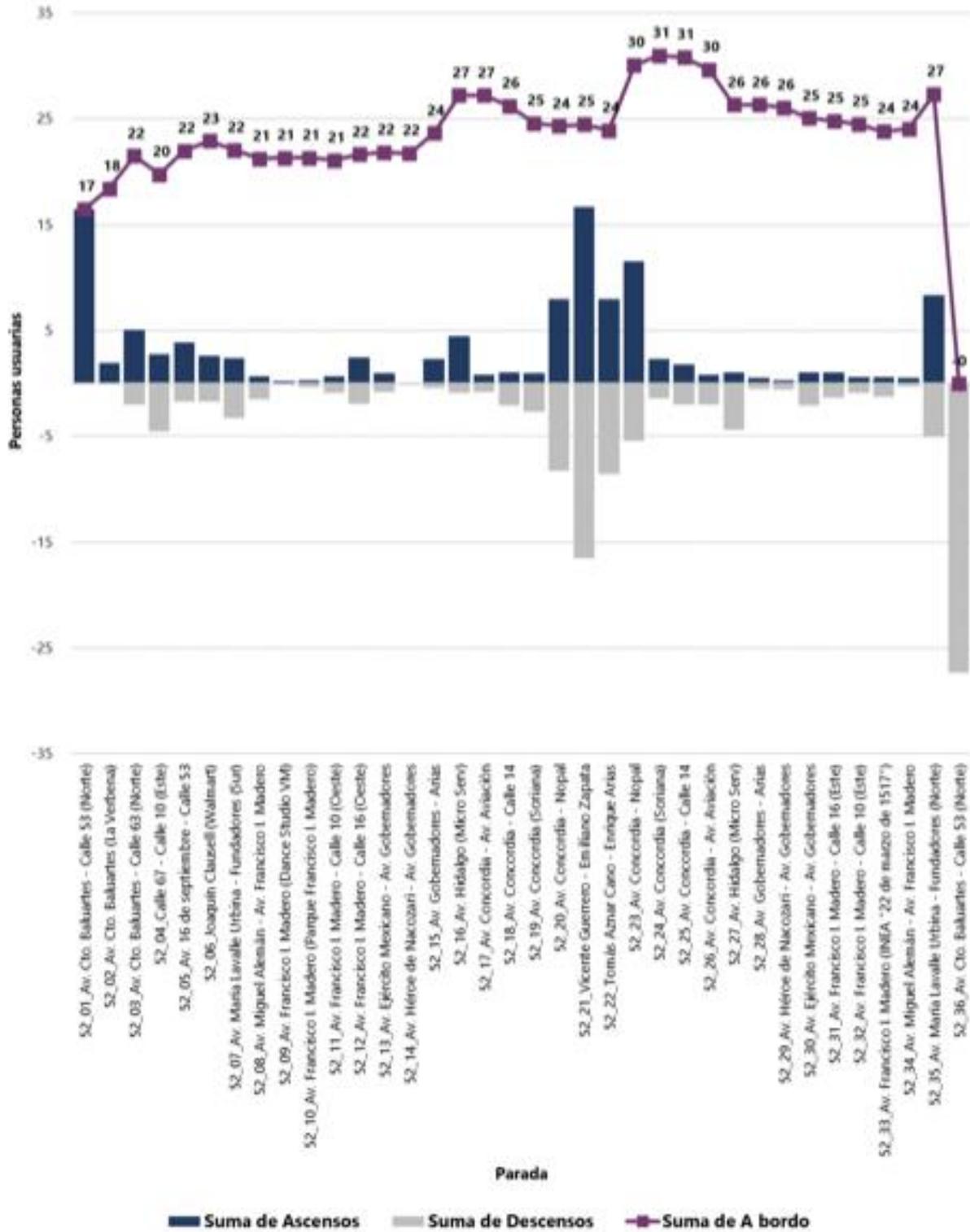


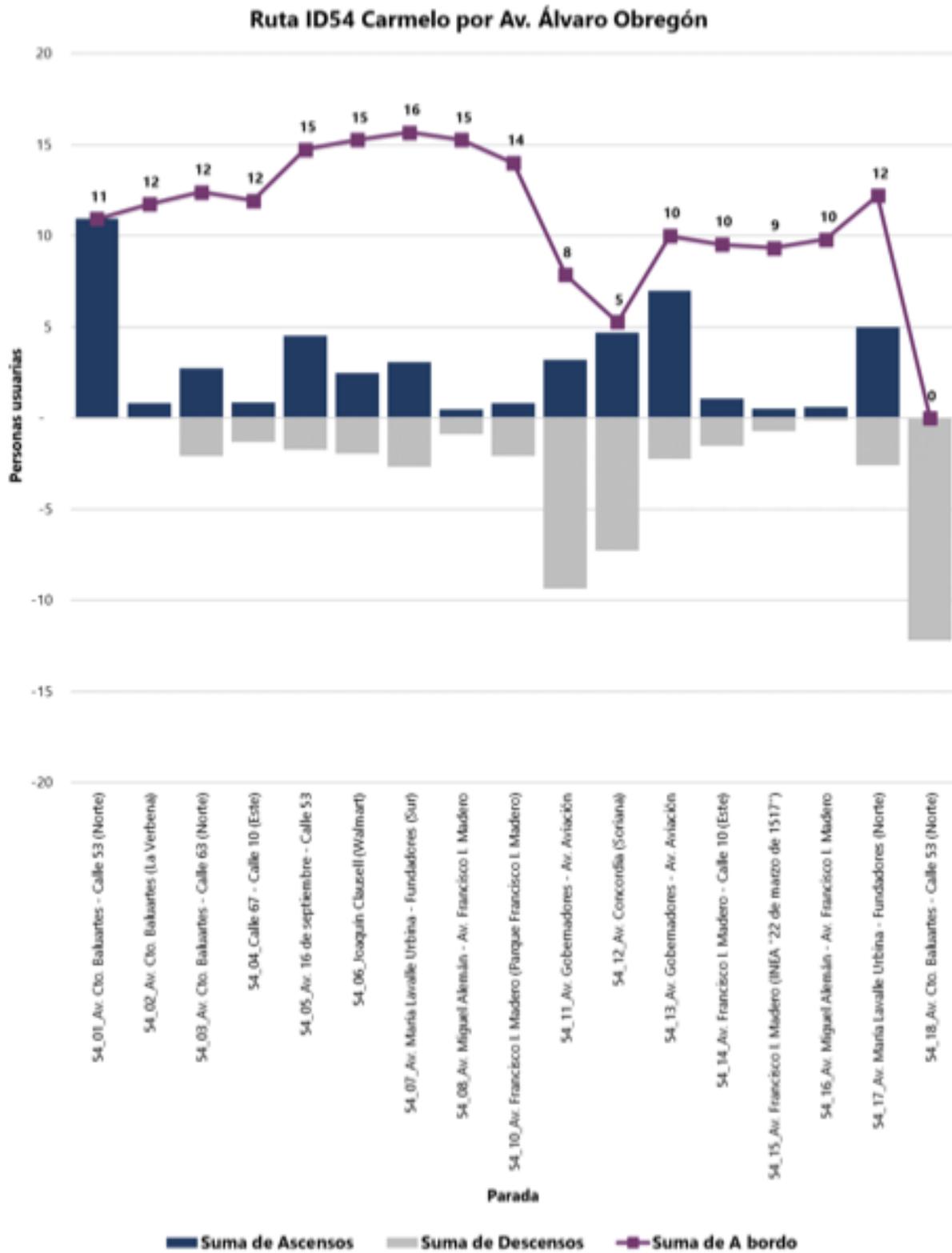


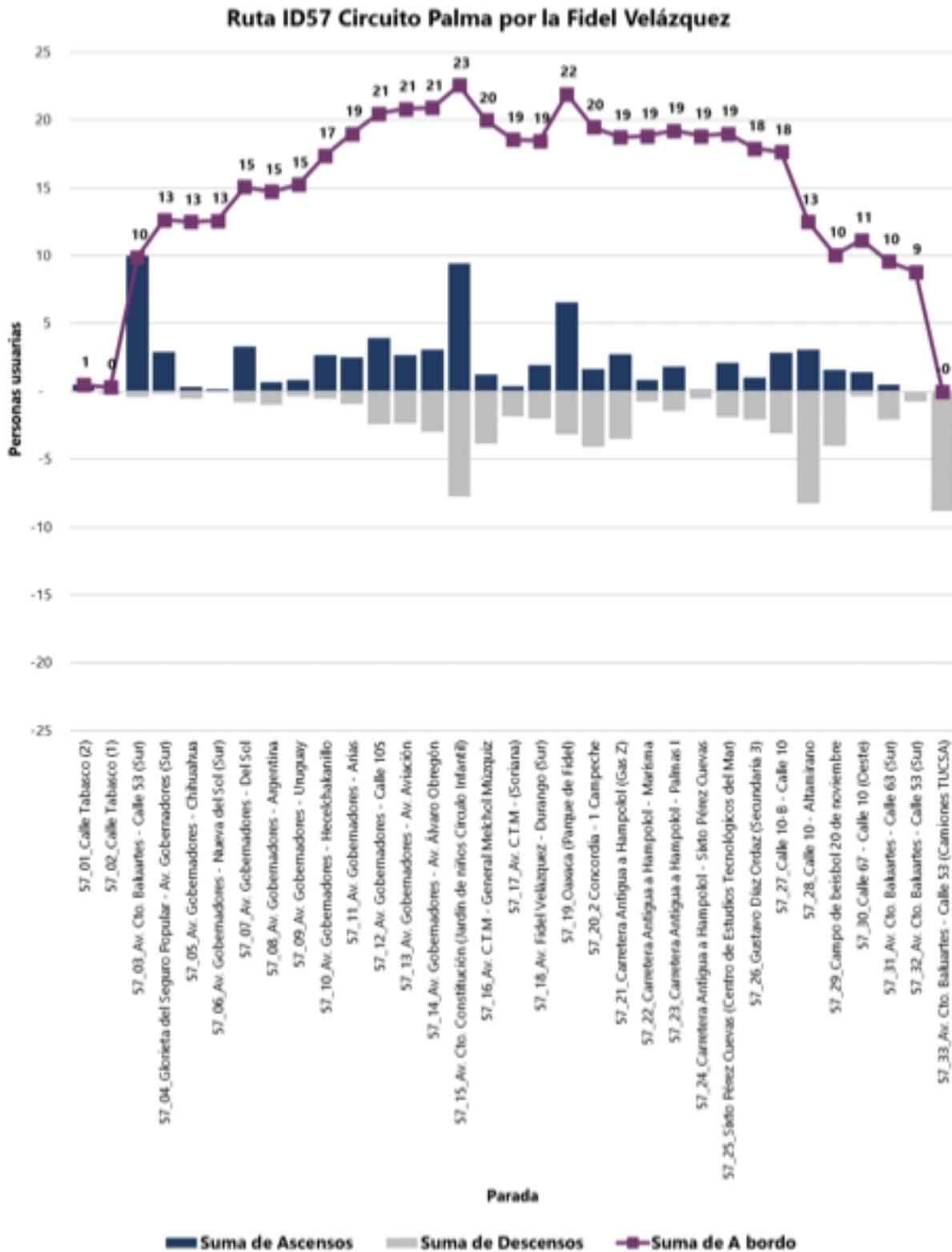


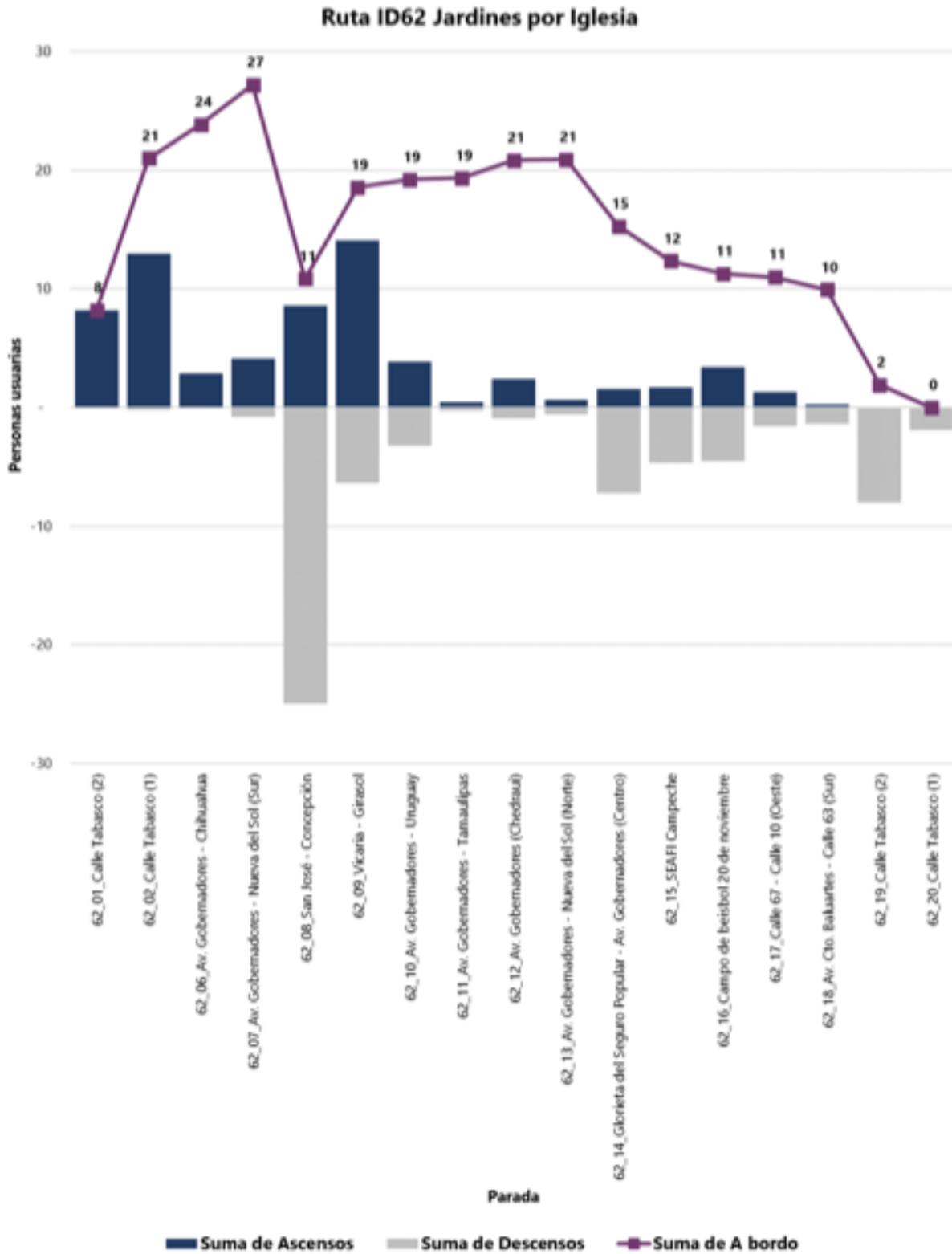


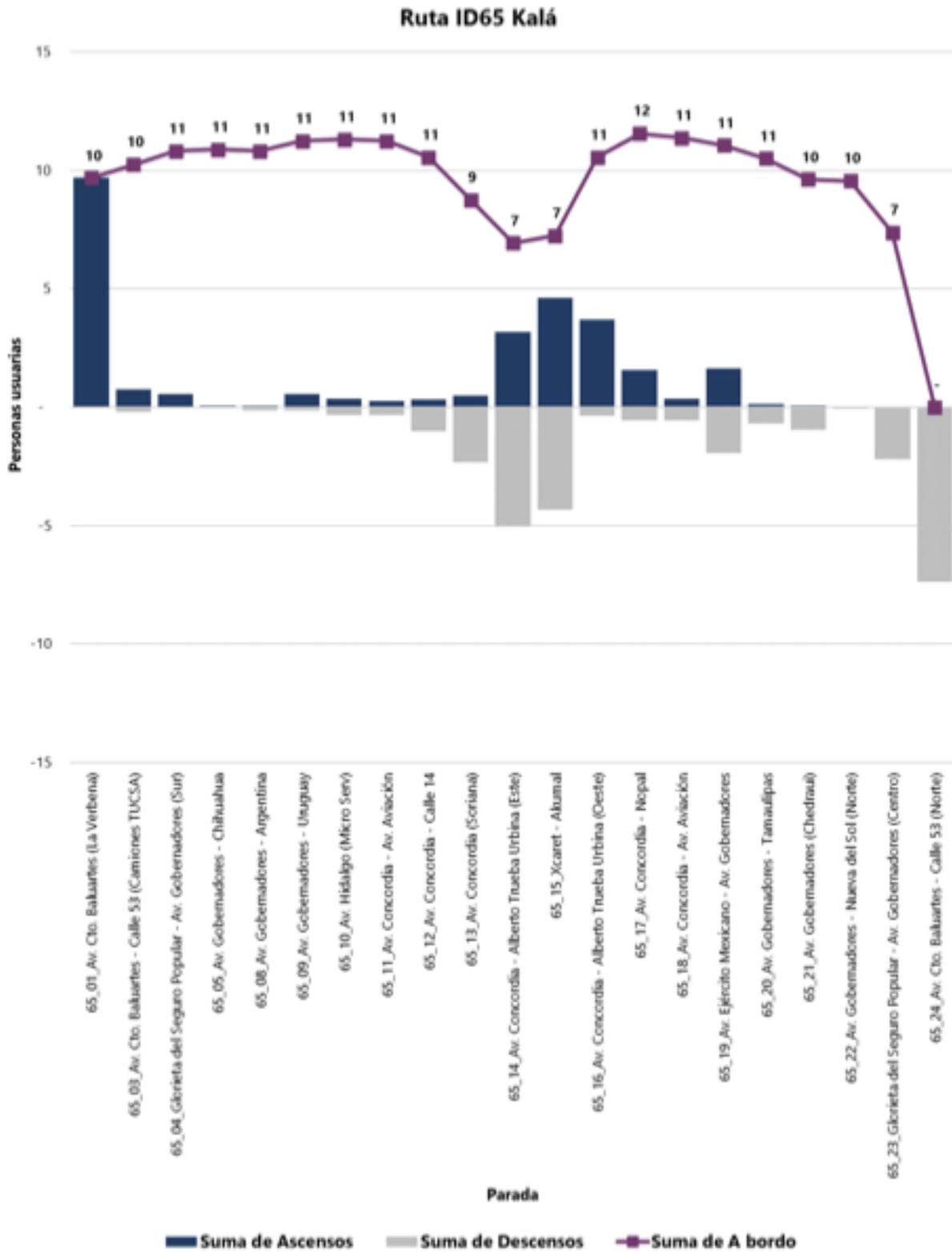
### Ruta ID52 Concordia por La Ría

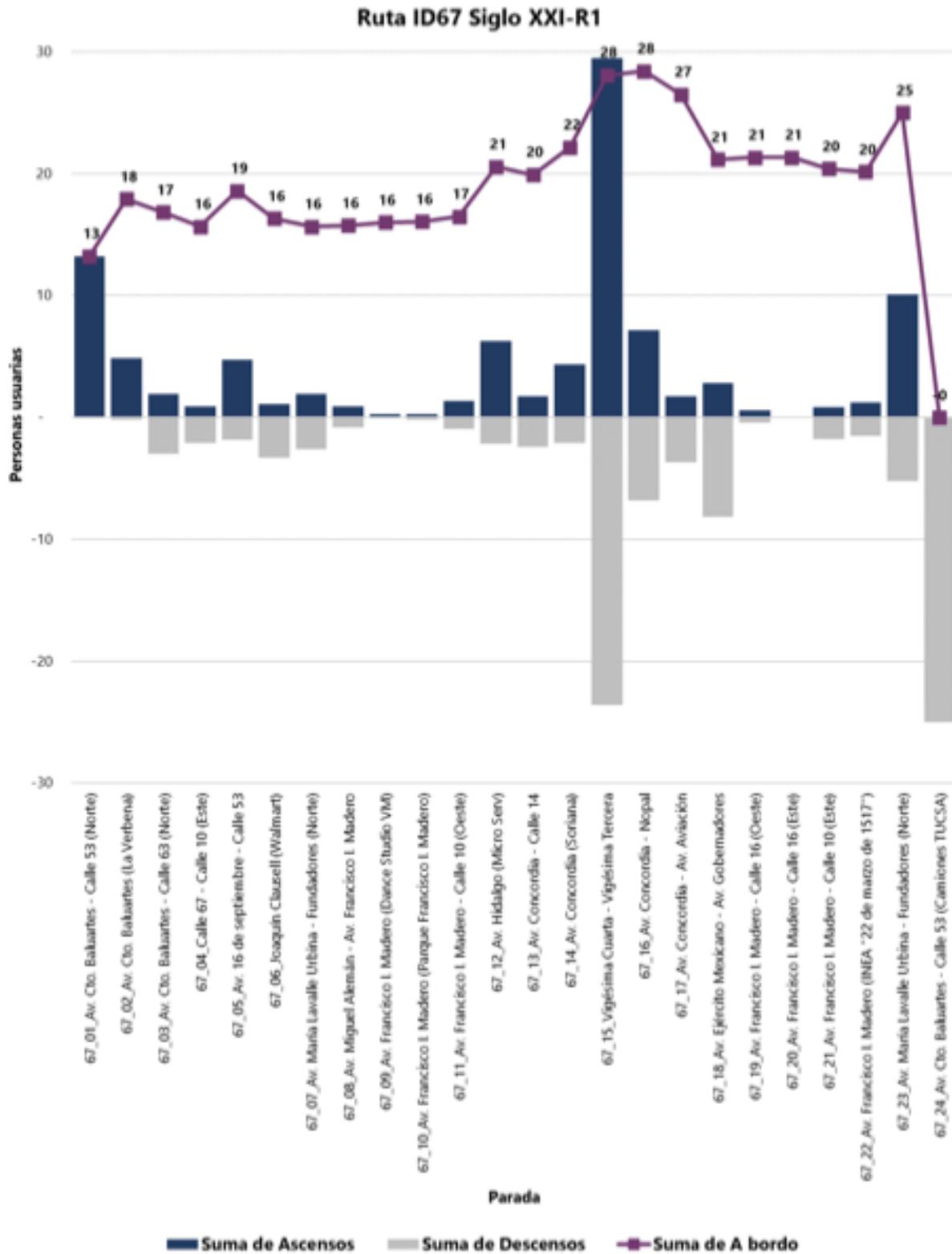


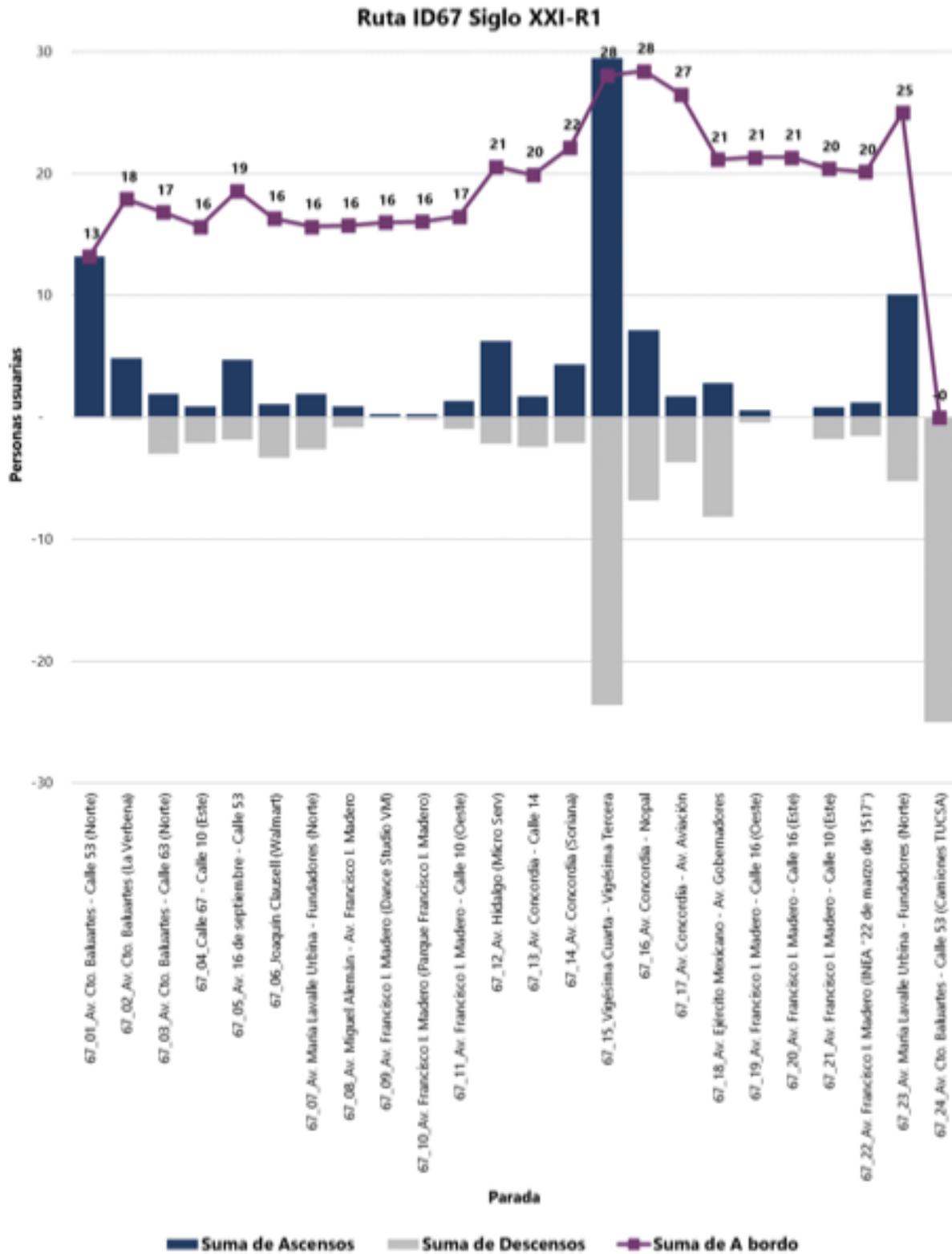


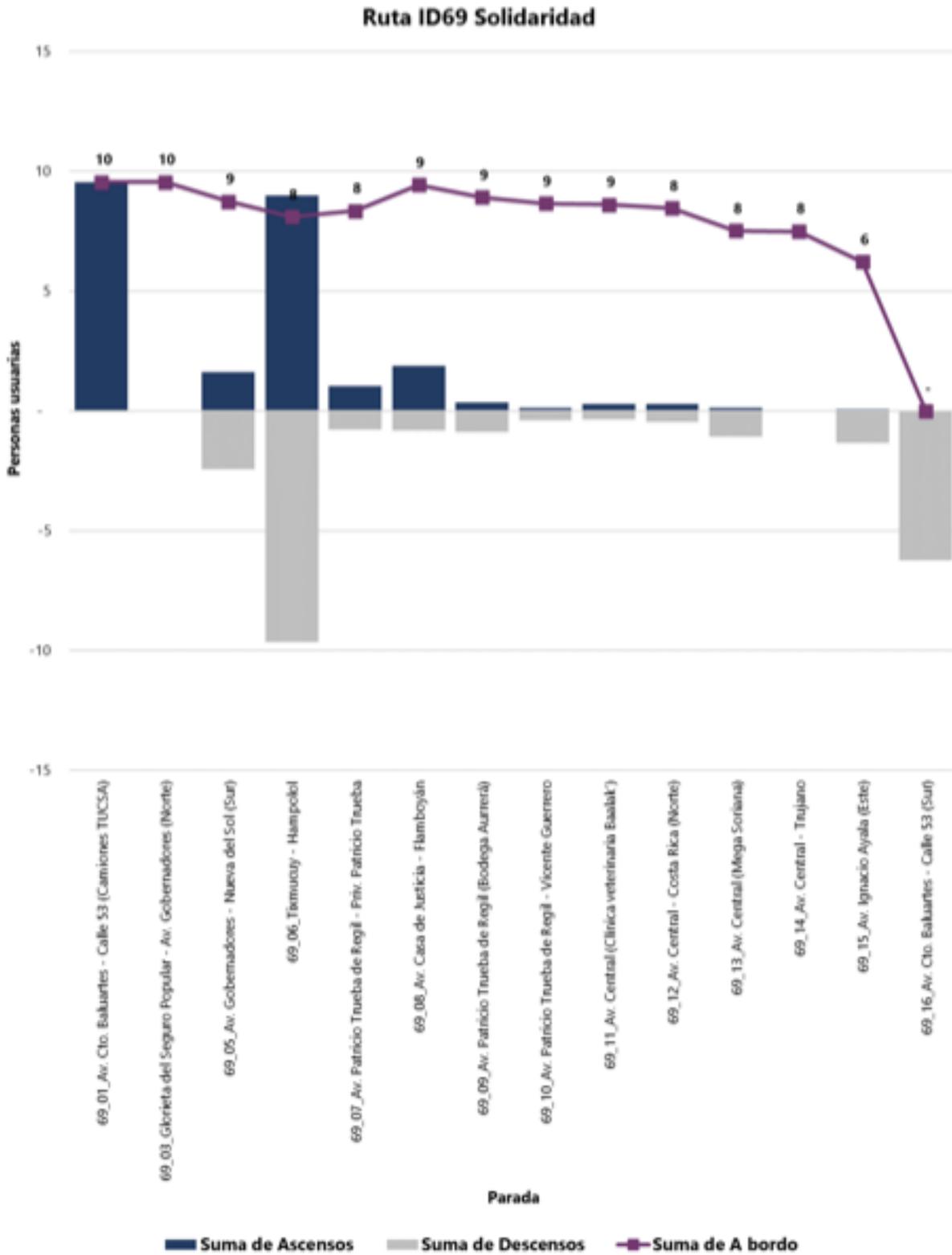


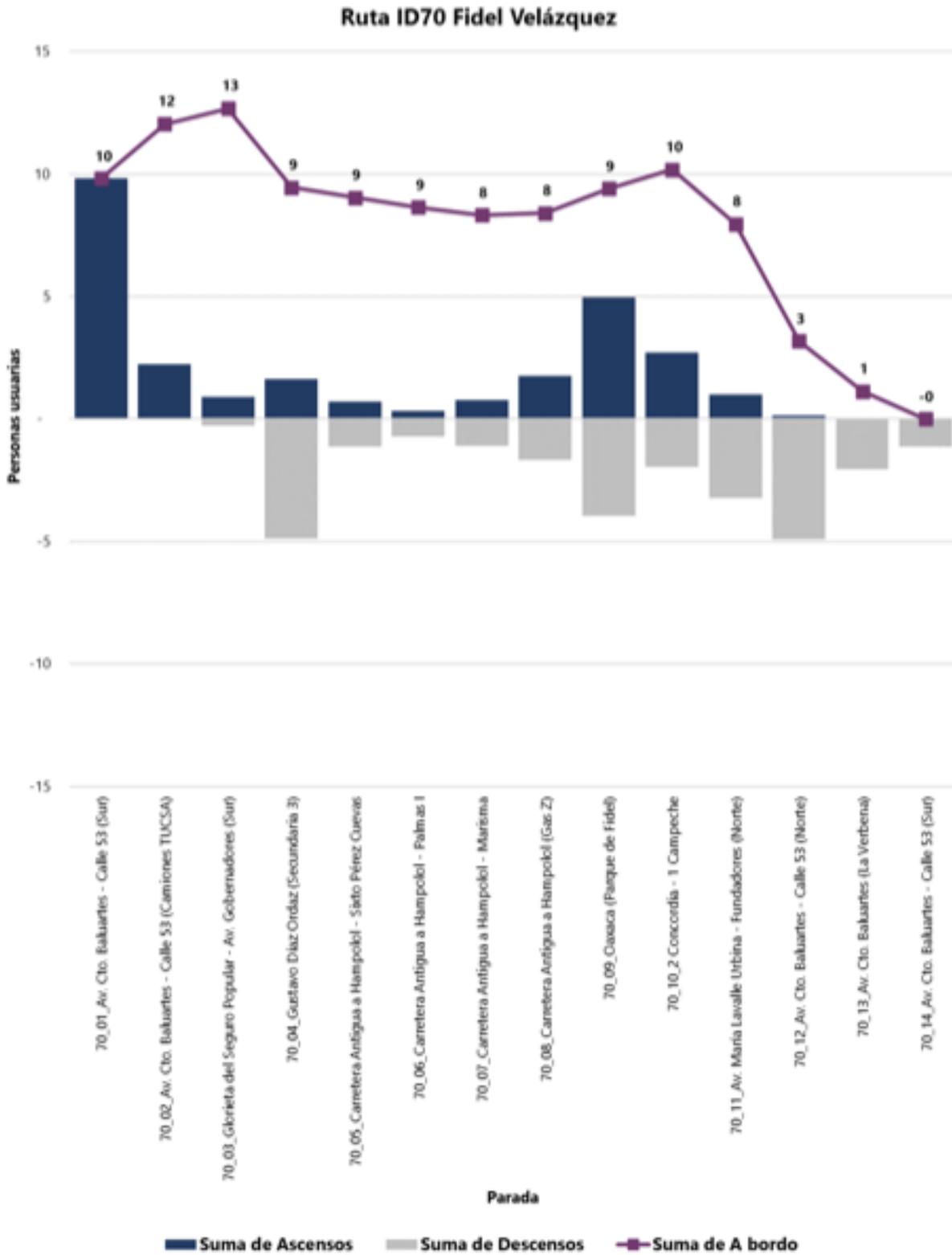


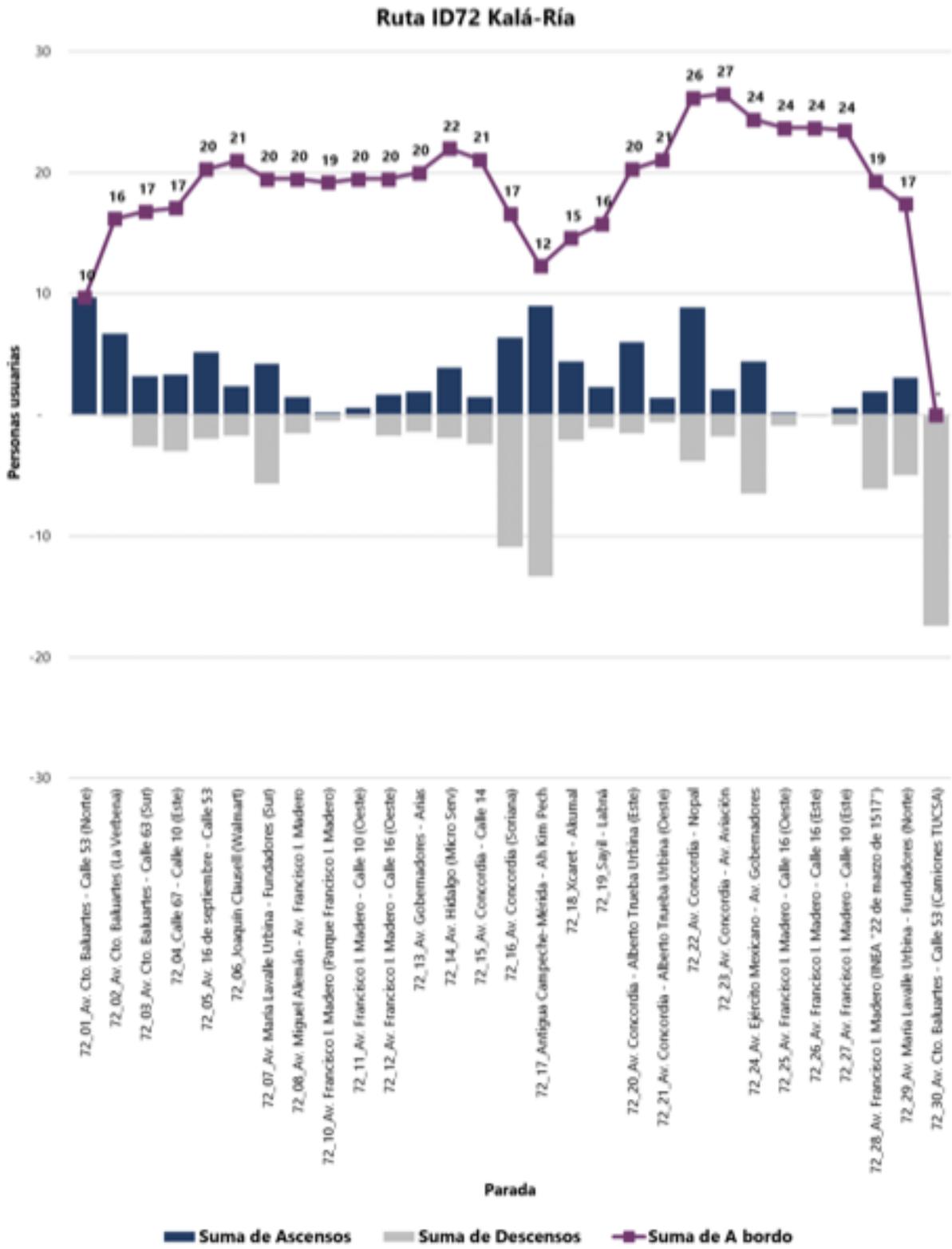


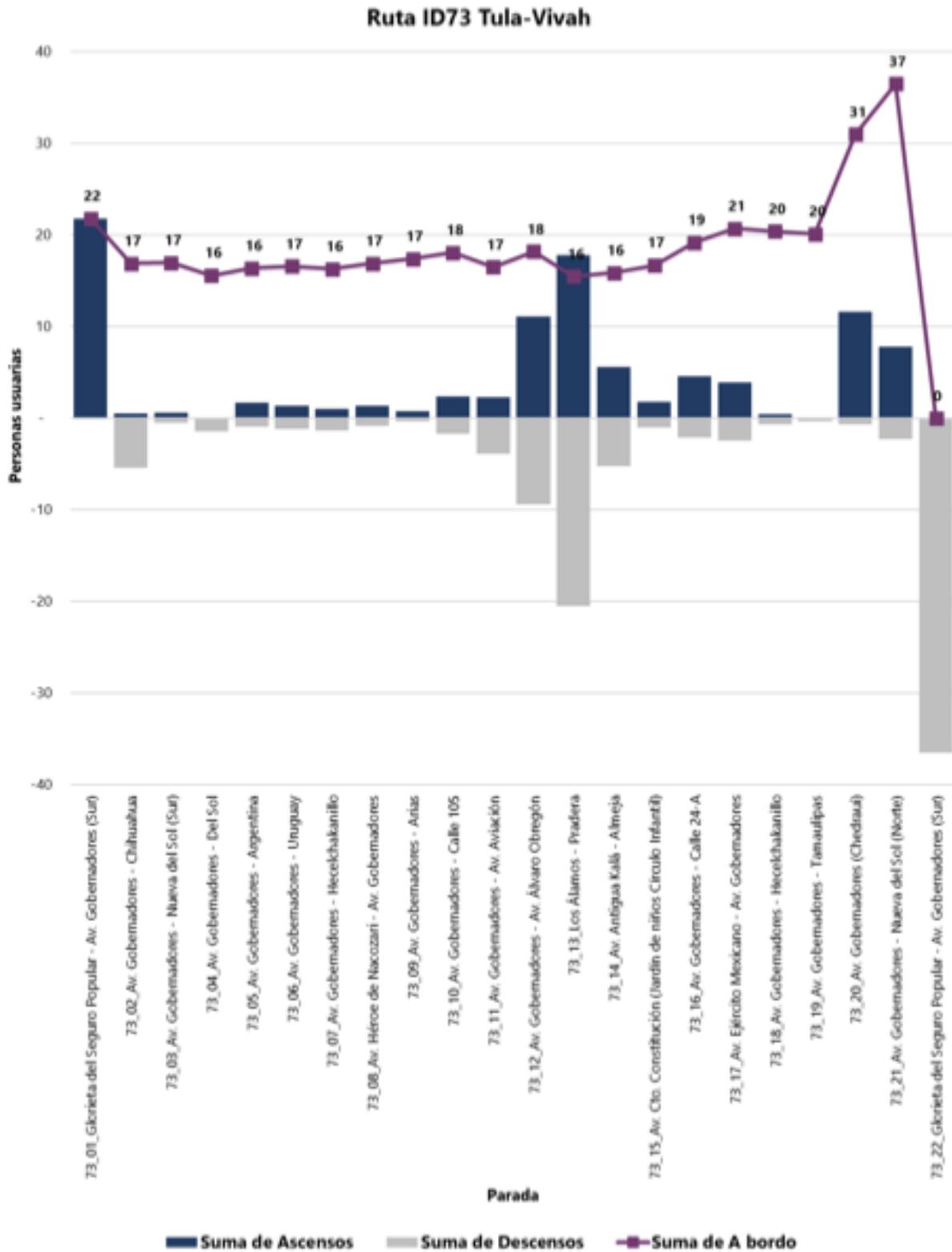


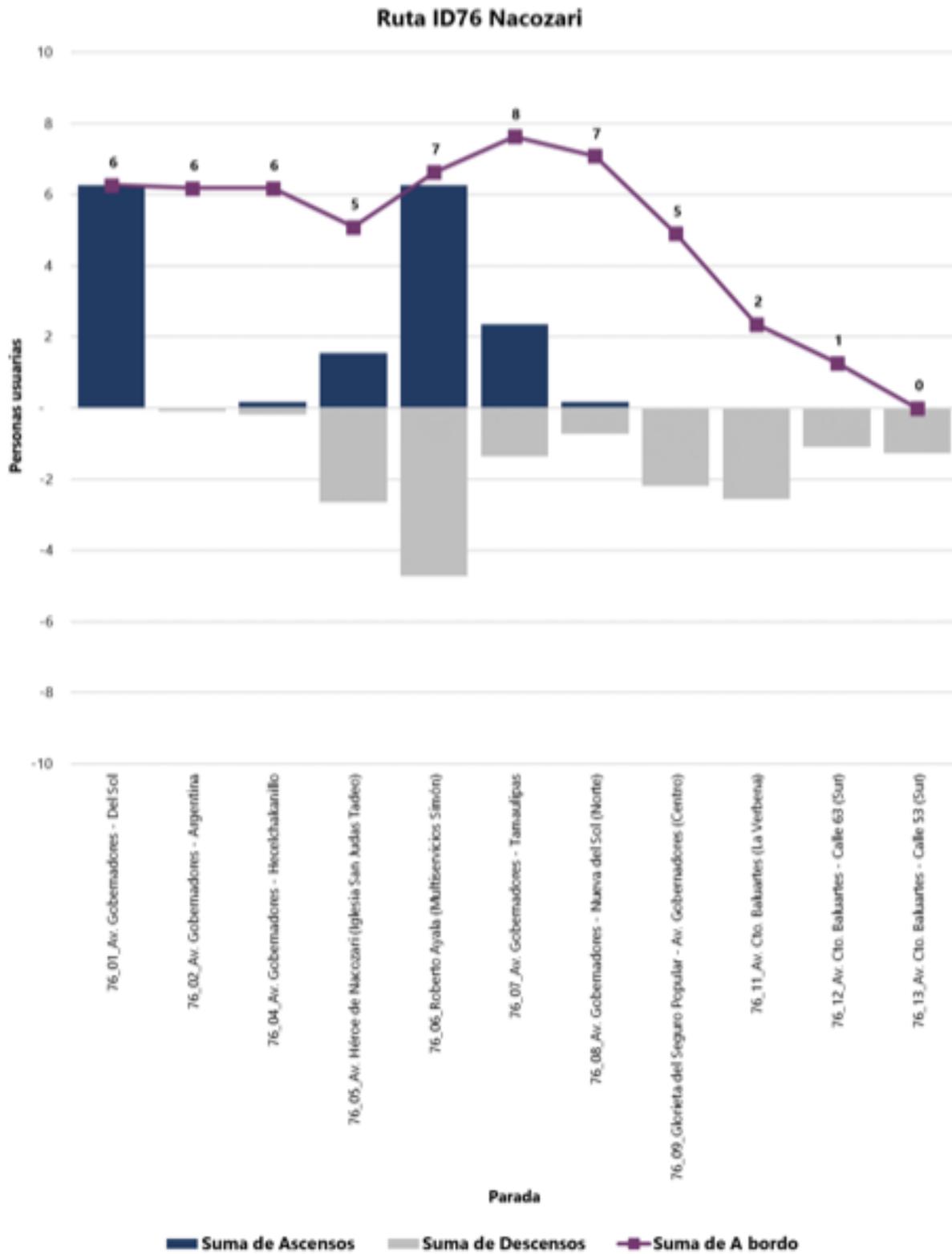


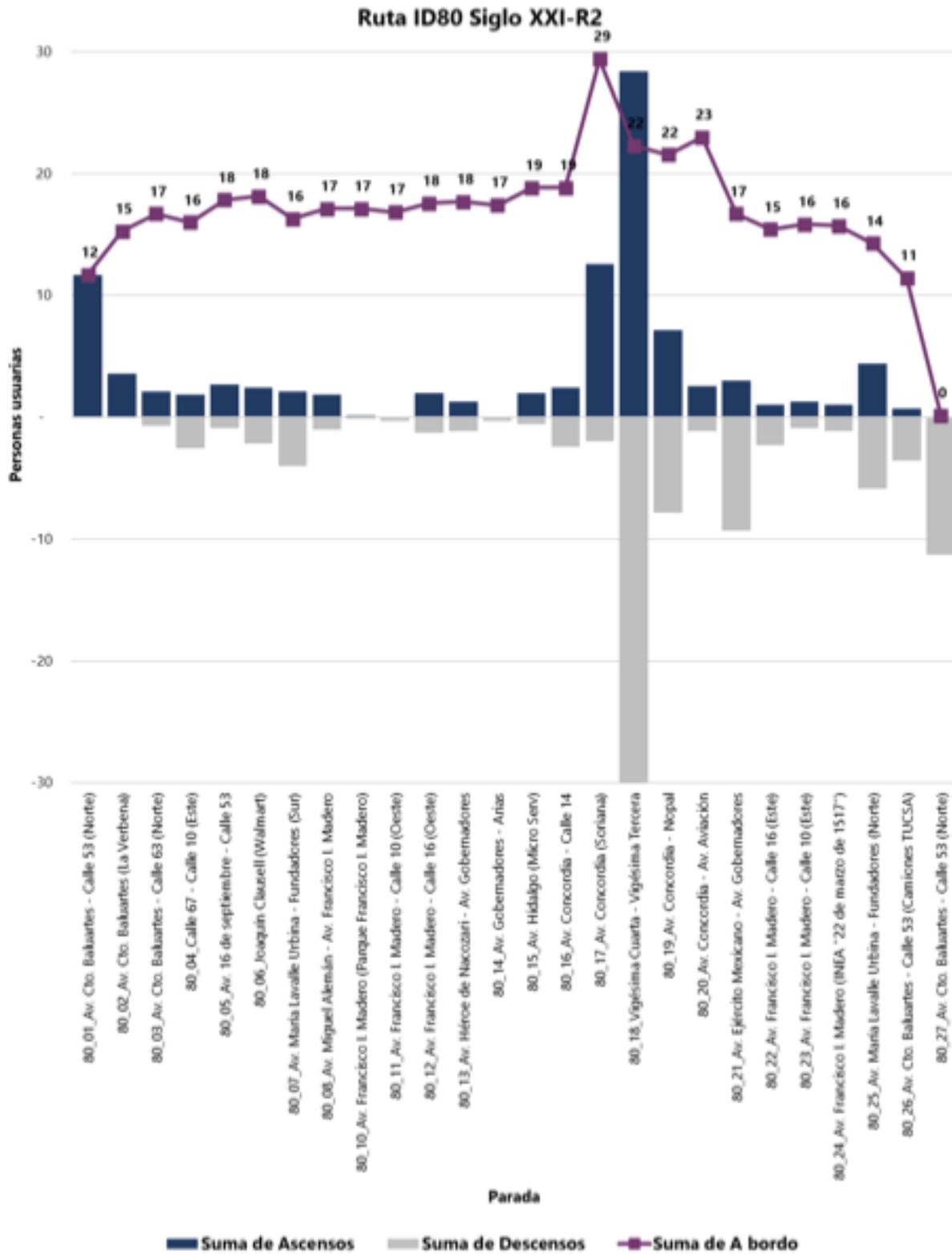














### viii.ii Valores de Entrada al VOCMEX Ver. 3.0

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 1 | | CAPTURA |

Características de la Carretera

1	Tipo de superficie	Código: 1-Pav. 0-No pav.	1
2	Rugosidad promedio (IIR)	m/km	3.00
3	Pendiente media ascendente	%	0.00
4	Pendiente media descendente	%	0.00
5	Proporción de viaje ascendente	%	50.00
6	Curvatura horizontal promedio	grados/km	115.00
7	Sobrelevación promedio (peralte)	fracción	0.00 D
8	Altitud del terreno	m	10.00
9	Número efectivo de carriles	Código: 1-Uno 0-Más de uno	0

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Captura los Datos de la Pantalla Desplegada

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 2 | | CAPTURA |

Selección del vehículo                      Tipo de vehículo :                      5

1	Auto pequeño	(Volkswagen 1300)
2	Auto mediano	(Chevrolet Opala)
3	Auto grande	(Chrysler Dodge Dart)
4	Utilitario	(Volkswagen Panel/Combi)
5	Autobús	(Masa 2030-F/Mercedes-Benz 0-362)
6	Camión ligero gasolina	(Ford F-350/F-400)
7	Camión ligero diesel	(Ford F-4000)
8	Camión mediano	(Dina S-551/Mercedes-Benz 2 ejes)
9	Camión pesado	(Mercedes-Benz 3 ejes)
10	Camión articulado	(Dina 861/Scania 110-39)

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Captura los Datos de la Pantalla Desplegada

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 3 | | CAPTURA |

Características del vehículo

1	Peso del vehículo vacío	kg	17500.00 D
2	Carga transportada	kg	7500.00
3	Potencia máxima en operación	HP métricos	288.95 D
4	Potencia máxima del freno	HP métricos	333.56 D
5	Velocidad deseada	km/hora	15.00 D
6	Coefficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.65 D
7	Area frontal proyectada	m^2	6.98 D
8	Velocidad calibrada del motor	RPM	1700.00 D
9	Factor de eficiencia energética	adimensional	0.80 D
10	Factor de ajuste de combustible	adimensional	1.15 D

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Captura los Datos de la Pantalla Desplegada



C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 4 | CAPTURA |

Características de los neumáticos

1	Número de llantas por vehículo	#	6.00	D
2	Volumen de hule utilizable por llanta	dm <sup>3</sup>	6.85	D
3	Costo de renovación/costo llanta nueva	fracción	0.33	D
4	Máximo número de renovaciones	adimensional	2.39	D
5	Término const. del modelo de desgaste	dm <sup>3</sup> /m	0.16	D
6	Coefficiente de desgaste	10E-3 dm <sup>3</sup> /kj	12.78	D

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Captura los Datos de la Pantalla Desplegada

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 5 | CAPTURA |

Datos Sobre la Utilización del Vehículo

1	Número de km conducidos por año	km	240000.00	
2	Número de horas conducidas por año	horas	2860.00	
3	Índice de utilización horaria	fracción	0.80	D
4	Vida útil promedio de servicio	años	12.00	
5	¿Usar vida útil constante?	Código: 1-Si    0-No	1	
6	Edad del vehículo en kilómetros	km	750000.00	
7	Número de pasajeros por vehículo	#	40.00	

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Captura los Datos de la Pantalla Desplegada

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 6 | CAPTURA |

Costos Unitarios

1	Precio del vehículo nuevo	\$/litro	4300000.00	
2	Costo del combustible	\$/litro	19.59	
3	Costo de los lubricantes	\$/litro	42.25	
4	Costo por llanta nueva	\$/llanta	3000.00	
5	Tiempo de los operarios	/hora	92.68	
6	Tiempo de los pasajeros	/hora	0.00	
7	Mano de obra de mantenimiento	/hora	81.90	
8	Retención de la carga	/hora	0.00	
9	Tasa de interés anual real		4.75	
10	Costos indirectos por vehículo-km		1.53	

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Captura los Datos de la Pantalla Desplegada



C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 7 | CAPTURA |

Coefficientes	Adicionales		
1 KP	Refacciones		0.48 D
2 CPo	Refacciones	10E-6	1.77 D
3 CPq	Refacciones	10E-3	3.56 D
4 QIPo	Refacciones		190.00 D
5 CLo	Mantenimiento		293.44 D
6 CLp	Mantenimiento		0.52 D
7 CLq	Mantenimiento		0.00 D
8 COo	Lubricantes		3.07 D
9 FRATIO0	UCURUE		0.23 D
10 FRATIO1	UCURUE	10E-4	0.00 D
11 ARUMAX	UROUGH		212.80 D

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Captura los Datos de la Pantalla Desplegada

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 8 | CAPTURA |

1 BW	UDESIR		1.00 D
2 BETA	Velocidad		0.27 D
3 E0	Velocidad		1.01 D
4 A0	Combustible		-7276.00 D
5 A1	Combustible		63.50 D
6 A2	Combustible		0.00 D
7 A3	Combustible		4323.00 D
8 A4	Combustible		0.00 D
9 A5	Combustible		8.64 D
10 A6	Combustible		2479.00 D
11 A7	Combustible		11.50 D
12 NH0	Combustible		-50.00 D

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Captura los Datos de la Pantalla Desplegada

Resultados Conforme al IRI ingresado y velocidad

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 1 | RESULTADOS |

Consumos por cada 1000 vehículo-km			
Consumo de combustible	litros		425.06
Uso de lubricantes	litros		3.52
Consumo de llantas	no. equivalente de llantas nuevas		0.16
Tiempo de los operarios	horas		65.89
Tiempo de los pasajeros	horas		2635.77
Retención de la carga	horas		65.89
Mano de obra de mantenimiento	horas		11.93
Refacciones	% precio vehiculo nuevo		0.14
Depreciación	% precio vehiculo nuevo		0.16
Intereses	% precio vehiculo nuevo		0.05
Velocidad del Vehículo	km/hora		15.18

Datos UOC    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Calcula y Despliega Resultados



C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 2 | RESULTADOS |

Costo de Operación por 1000 vehículo-km		32452.12
Consumo de combustible		8326.84
Uso de lubricantes		148.83
Consumo de llantas		474.20
Tiempo de los operarios		6107.09
Tiempo de los pasajeros		0.00
Retención de la carga		0.00
Mano de obra de mantenimiento		977.09
Refacciones		6017.19
Depreciación		6903.41
Intereses		1967.47
Costos indirectos		1530.00

Datos    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Calcula y Despliega Resultados

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 3 | RESULTADOS |

Costo de Operación Total del Vehículo	∑	100.00
Consumo de combustible	∑	25.66
Uso de lubricantes	∑	0.46
Consumo de llantas	∑	1.46
Tiempo de los operarios	∑	18.82
Tiempo de los pasajeros	∑	0.00
Retención de la carga	∑	0.00
Mano de obra de mantenimiento	∑	3.01
Refacciones	∑	18.54
Depreciación	∑	21.27
Intereses	∑	6.06
Costos indirectos	∑	4.71

Datos    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Calcula y Despliega Resultados

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\WOCMEX\WOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 4 | RESULTADOS |

Otros Valores Estimados		
UDRIUEu	km/hr	117.12
UDRIUEd	km/hr	117.12
UBRAKE	km/hr	360000000.00
UCURVE	km/hr	125.04
UROUGH	km/hr	222.71
UDESIR	km/hr	15.00
SPEED	km/hr	15.18
GFu	Resistencia gravitacional	N
GFd	Resistencia gravitacional	N
RR	Resistencia al rodamiento	N
AFu	Resistencia del viento	N

Datos    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
 UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Calcula y Despliega Resultados



C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\VOCMEX\VOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 5 | RESULTADOS |

AFd	Resistencia del viento	N	49.34
DFu	Fuerza motriz	N	3647.69
DFd	Fuerza motriz	N	3647.69
HPu	Potencia del vehículo	HP métricos	20.89
HPd	Potencia del vehículo	HP métricos	20.89
UFCu	Consumo de combustible agregado	litros/1000veh-km	1947.63
UFCd	Consumo de combustible agregado	litros/1000veh-km	1947.63
CFT^2/NFT	Energía circunferencial por llanta	J	9.04
TWT	Volumen de hule gastado	dm3/1000km	0.28
NR	Número de renovaciones	#	1.69
DISTOT	Vida de la armadura en km	1000km	65.84
EQNT	Número de llantas nuevas	llantas/1000km	0.03

Datos    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Calcula y Despliega Resultados

C:\DOCUME-1\RAYO\_G-1\ESCRIT-1\VOCMEX\VOCMEX.EXE

MODELO DE COSTOS DE OPERACION DE VEHICULOS, ver. 3.0 F1=Ayuda

| Página: 6 | RESULTADOS |

AKM	Utilización anual estimada	km	51906.75
LIFE	Vida de servicio estimada	años	12.00

Datos    Capturar    Grabar    Reportes    Archivos    Salir  
UOC    Modificar    Leer    Tablas    Nombrar    Borrar

Calcula y Despliega Resultados



### viii.iii Estudio de factibilidad de corredores de transporte público en la ciudad de San Francisco de Campeche