

CONTENIDO

CONTENIDO	I
ÍNDICE DE TABLAS	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XI
 5 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO	 5-1
5.1 TRABAJOS DE CAMPO	5-1
5.1.1 <i>Inventario de los derroteros y bases de rutas.....</i>	<i>5-1</i>
5.1.2 <i>Estudio de frecuencia de paso y ocupación visual</i>	<i>5-12</i>
5.1.3 <i>Estudio ascenso/descenso en las rutas de transporte público.....</i>	<i>5-17</i>
5.1.4 <i>Encuesta de opinión a los usuarios</i>	<i>5-21</i>
5.1.5 <i>Encuesta de opinión a los conductores</i>	<i>5-22</i>
5.1.6 <i>Encuesta a empresas transportistas.....</i>	<i>5-23</i>
 5.2 OFERTA DEL SERVICIO.....	 5-23
5.2.1 <i>Estructura físico-funcional.....</i>	<i>5-24</i>
5.2.2 <i>Articulación de la red y atención del origen y destino de los viajes.....</i>	<i>5-33</i>
5.2.3 <i>Organizaciones</i>	<i>5-41</i>
5.2.4 <i>Frecuencia y horario de operación.....</i>	<i>5-43</i>
5.2.5 <i>Flota operacional.....</i>	<i>5-51</i>
5.2.6 <i>Infraestructura</i>	<i>5-55</i>
5.2.7 <i>Servicio de transporte personal</i>	<i>5-61</i>
 5.3 DEMANDA DE TRANSPORTE.....	 5-66
5.3.1 <i>Flujo de pasajeros en el sistema vial</i>	<i>5-66</i>
5.3.2 <i>Fluctuación temporal de la demanda.....</i>	<i>5-74</i>
5.3.3 <i>Demanda diaria por ruta</i>	<i>5-80</i>
5.3.4 <i>Demanda por tipo de tarifa.....</i>	<i>5-83</i>
 5.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO	 5-87
5.4.1 <i>Ocupación máxima</i>	<i>5-87</i>
5.4.2 <i>Índice de renovación</i>	<i>5-98</i>
5.4.3 <i>Pasajero por vehículo e índice de pasajero por kilómetro.....</i>	<i>5-104</i>
 5.5 EVALUACIÓN DEL USUARIO.....	 5-107
5.5.1 <i>Usuario del sistema regular</i>	<i>5-107</i>
5.5.2 <i>Usuario del sistema fletado de personal.....</i>	<i>5-123</i>

5.6	EVALUACIÓN DEL CONDUCTOR.....	5-136
5.6.1	<i>Caracterización de la muestra</i>	<i>5-137</i>
5.6.2	<i>Condiciones de trabajo</i>	<i>5-140</i>
5.6.3	<i>Opinión sobre el servicio.....</i>	<i>5-143</i>
5.7	SISTEMAS DE CONTROL	5-145
5.7.1	<i>Control de pasajeros.....</i>	<i>5-145</i>
5.7.2	<i>Control de viajes</i>	<i>5-147</i>
5.8	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.....	5-149
5.8.1	<i>Comunicación en los paraderos.....</i>	<i>5-149</i>
5.8.2	<i>Comunicación en los vehículos.....</i>	<i>5-152</i>
5.9	EL TRANSPORTE ACTUAL Y SUS CONDICIONES EN 1994	5-155
5.10	ANÁLISIS DE COSTO OPERACIONAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	5-158
5.10.1	<i>Indicadores de consumo</i>	<i>5-159</i>
5.10.2	<i>Precios de insumos.....</i>	<i>5-161</i>
5.10.3	<i>Parámetros operacionales</i>	<i>5-162</i>
5.10.4	<i>Demanda.....</i>	<i>5-164</i>
5.10.5	<i>Costo operacional</i>	<i>5-165</i>
5.11	CONCLUSIONES	5-174
5.11.1	<i>Sobre las organizaciones.....</i>	<i>5-174</i>
5.11.2	<i>Sobre los aspectos operacionales</i>	<i>5-175</i>
5.11.3	<i>Sobre la infraestructura para el transporte</i>	<i>5-176</i>
5.11.4	<i>Sobre la opinión del usuario y de los conductores</i>	<i>5-177</i>
5.11.5	<i>Sobre el costo del sistema.....</i>	<i>5-179</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1 Rutas donde se realizó levantamiento de derrotero.....	5-6
Tabla 5.2. Ubicación de sitios de encuesta de frecuencia de paso y ocupación visual.	5-15
Tabla 5.3. Rutas con encuesta de sube y baja de pasajeros.....	5-20
Tabla 5.4 Registro de rutas	5-29
Tabla 5.5 Frecuencia diaria en los puntos de conteo de frecuencia de paso y carga	5-45
Tabla 5.6. Frecuencia promedio diaria, por ruta.....	5-48
Tabla 5.7. Cantidad de vehículos por edad.....	5-52
Tabla 5.8. Edad promedio de la flota por organización	5-53
Tabla 5.9. Sistema de transporte personal.....	5-62
Tabla 5.10 Distribución de personal de las maquilas encuestadas por hora de entrada	5-63
Tabla 5.11 Distribución de personal de las maquilas encuestadas por hora de salida	5-64
Tabla 5.12 Valores promedios de ocupación	5-68
Tabla 5.13. Flujo de pasajeros diarios por punto de conteo – día hábil, sábado y domingo.....	5-69
Tabla 5.14. Flujo de pasajeros en periodo pico por punto de conteo – día hábil..	5-71
Tabla 5.15 Variación de demanda Enero/Febrero de 2005 – Ruta Aldama – Chihuahua	5-81
Tabla 5.16 Datos operacionales.....	5-82
Tabla 5.17 Comparativo de porcentual de pago común y credencial	5-84
Tabla 5.18 Distribución de demanda por tipo de tarifa.....	5-85
Tabla 5.19 Frecuencia de ocupación máxima.....	5-88
Tabla 5.20 Ocupación máxima e índice de renovación.....	5-89

Tabla 5.21. Índice de renovación	5-99
Tabla 5.22. Pasajero por vehículo día e IPK.....	5-106
Tabla 5.23 Local y cantidad de personas encuestadas en cada punto.....	5-107
Tabla 5.24 Agrupamiento de las sugerencias de los usuarios	5-119
Tabla 5.25 Indicadores de consumo límites para sistemas urbanos.....	5-160
Tabla 5.26 Precios de insumos (en pesos)	5-161
Tabla 5.27 Composición de la flota según año de fabricación	5-163
Tabla 5.28 Datos operacionales.....	5-164
Tabla 5.29 Pasajeros mensuales	5-165
Tabla 5.30 Kilometraje mensual y PVD.....	5-165
Tabla 5.31 Cálculo de depreciación de la flota.....	5-168
Tabla 5.32 Cálculo de remuneración de la flota.....	5-169
Tabla 5.33 Remuneración de almacenes de repuestos	5-169
Tabla 5.34 Gastos de personal	5-170
Tabla 5.35 Costo fijo por vehículo y flota	5-171
Tabla 5.36 Resultados finales	5-172

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1 Sobreposición del recorrido Circunvalación II en el SIG	5-2
Figura 5.2 Identificadores de ruta.....	5-3
Figura 5.3 Sobreposición del recorrido Circunvalación II en el SIG	5-5
Figura 5.4 Ruta para persona con capacidades diferentes.....	5-9
Figura 5.5 Número de rutas por vía.....	5-11
Figura 5.6 Densidad de rutas en las principales vías de Chihuahua	5-12
Figura 5.7 Sitios donde se realizó el estudio de frecuencia de paso y ocupación visual.	5-14
Figura 5.8. Grado de ocupación del autobús	5-16
Figura 5.9 Longitud de las rutas urbanas.....	5-26
Figura 5.10 Recorrido de rutas urbanas de Chihuahua	5-30
Figura 5.11 Recorrido de rutas interurbanas de Aldama, Sauz y Portillo.....	5-31
Figura 5.12 Cobertura espacial del sistema de transporte.....	5-32
Figura 5.13 Cuencas de captación de pasajeros	5-35
Figura 5.14. Cuenca 01	5-36
Figura 5.15. Cuenca 02	5-37
Figura 5.16. Cuenca 03	5-38
Figura 5.17. Cuenca 04	5-39
Figura 5.18. Cuenca 05	5-40
Figura 5.19 Rutas por organización	5-42
Figura 5.20 Sumatoria de la frecuencia media de las rutas	5-46
Figura 5.21 Frecuencia promedia encuestada y la planeada, por ruta	5-47

Figura 5.22 Carga de autobuses por vía – hora pico mañana	5-50
Figura 5.23. Vehículos por edad en uso	5-52
Figura 5.24. Tramos de recorrido de autobuses sin pavimento	5-57
Figura 5.25 Rutas de transporte de personal	5-65
Figura 5.26 Secciones de análisis de flujo de pasajeros.....	5-67
Figura 5.27. Carga de pasajeros – periodo pico mañana	5-72
Figura 5.28. Carga de pasajeros – periodo pico tarde	5-73
Figura 5.29 Fluctuación horaria de pasajeros región central (día hábil)	5-75
Figura 5.30 Fluctuación horaria de pasajeros - región norte (día hábil)	5-75
Figura 5.31 Fluctuación horaria de pasajeros - región sur poniente (día hábil)	5-76
Figura 5.32 Fluctuación horaria de pasajeros - región sur oriente (día hábil)	5-76
Figura 5.33 Fluctuación horaria de ocupación	5-78
Figura 5.34. Fluctuación horaria de ocupación	5-79
Figura 5.35 Distribución de pasajeros por tipo de tarifa	5-86
Figura 5.36 Ocupación máxima por periodo	5-94
Figura 5.37. Índice de renovación por periodo	5-100
Figura 5.38 Distribución del usuario por faja de edad de los encuestados	5-108
Figura 5.39 Distribución por sexo según la muestra captada en la encuesta	5-109
Figura 5.40 Distribución por sexo según censo poblacional	5-109
Figura 5.41 Proporción de usuarios que tienen automóvil	5-110
Figura 5.42 Motivo por cual la persona no usa su automóvil	5-110
Figura 5.43 Frecuencia de uso del servicio de transporte público	5-111
Figura 5.44 Frecuencia de uso del servicio por los usuarios que tienen automóvil ..	5-112
Figura 5.45 Tiempo de viaje de los usuarios encuestados	5-112

Figura 5.46 Opinión de los usuarios sobre el precio de la tarifa	5-113
Figura 5.47 Porcentaje de usuarios que estarían dispuestos a pagar más	5-113
Figura 5.48 Limpieza del vehículo.....	5-114
Figura 5.49 Tiempo de espera en el paradero	5-115
Figura 5.50 Cortesía/Apariencia del conductor	5-115
Figura 5.51 Seguridad en su desplazamiento.....	5-116
Figura 5.52 Comodidad al viajar en el vehículo	5-116
Figura 5.53 Comodidad al esperar en los paraderos	5-117
Figura 5.54 Condiciones de visibilidad de las informaciones de destino de las rutas5-117	
Figura 5.55 Condiciones de ascenso y descenso en el vehículo.....	5-118
Figura 5.56 Mejoras más importantes citadas por los usuarios	5-120
Figura 5.57 Entrenar el conductor, por organización	5-121
Figura 5.58 Solicitud de ampliar frecuencia - por organización.....	5-122
Figura 5.59 Mayor comodidad para cada organización	5-123
Figura 5.60 Perfil de edad del usuario.....	5-124
Figura 5.61 Sexo del usuario encuestado.....	5-124
Figura 5.62 Jornada de trabajo de los empleados entrevistados de maquilas ...	5-125
Figura 5.63 Colonia que vive la persona encuestada	5-126
Figura 5.64 Utilización del servicio de transporte fletado de personal	5-126
Figura 5.65 Motivo pero cual las personas usan el transporte personal	5-127
Figura 5.66 Motivo pero cual no utilizan el servicio.....	5-128
Figura 5.67 Opción de ruta del transporte regular.....	5-128
Figura 5.68 Transporte extra	5-129
Figura 5.69 Tiempo de caminata para tomar el autobús.....	5-129

Figura 5.70 Tiempo de viaje	5-130
Figura 5.71 Propiedad de automóvil.....	5-131
Figura 5.72 Motivo pero cual no usa el automóvil	5-131
Figura 5.73 Personas que pagan el servicio	5-132
Figura 5.74 Valor de la tarifa	5-132
Figura 5.75 Limpieza	5-133
Figura 5.76 Tiempo de espera	5-133
Figura 5.77 Cortesía/ Apariencia.....	5-133
Figura 5.78 Comodidad al viajar	5-134
Figura 5.79 Comodidad al esperar en los paraderos	5-134
Figura 5.80 Condiciones de visibilidad	5-134
Figura 5.81 Condiciones de ascenso y descenso	5-135
Figura 5.82 Mejoras más importantes	5-136
Figura 5.83 Relación entre flota y número de conductores encuestados por organización	5-137
Figura 5.84 Perfil de edad de los conductores	5-138
Figura 5.85 Tiempo de trabajo en la profesión.....	5-139
Figura 5.86 Cantidad de organizaciones ha trabajado.....	5-139
Figura 5.87 Forma de contratación	5-140
Figura 5.88 Forma de pago del conductor	5-141
Figura 5.89 Proporción de conductores que tienen descanso	5-142
Figura 5.90 Cantidad de días de descanso.....	5-142
Figura 5.91 Forma de contratación de los empleados que no tienen descanso .	5-143
Figura 5.92 Reclamos hechos por los usuarios.	5-144
Figura 5.93 Mejoras más importantes sugeridas por los conductores	5-145

Figura 5.94 Estructura de nivel tarifario..... 5-158

Figura 5.95 Grafico de variación del costo operacional en función de la edad de la flota..... 5-173

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 5.1 Vista del paradero en la Calle Niños Héroes.....	5-58
Imagen 5.2 Vista del paradero en la Calle Ocampo.....	5-59
Imagen 5.3 Vista del paradero en la Calle Julián Carrillo.....	5-59
Imagen 5.4 Señalización de Paradero	5-60
Imagen 5.5 Paradero de cobertura sencilla.....	5-60
Imagen 5.6 Paradero concesionado	5-61
Imagen 5.7 Sistema de barras de control de pasajeros	5-147
Imagen 5.8 Tabla de control de horario de viajes en los puntos de control	5-148
Imagen 5.9 Hoja de control de viajes del Checador.....	5-149
Imagen 5.10 Información al usuario Paradero del municipio (1).....	5-150
Imagen 5.11 Información al usuario paradero del municipio (2)	5-151
Imagen 5.12 Información en paradero escalonado	5-152
Imagen 5.13 Señalización en ruta de Plan de Ayala.....	5-153
Imagen 5.14 Señalización en ruta Nombre de Dios Ojo	5-154
Imagen 5.15 Señalización en la ruta Villa Juárez.....	5-154

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 5.1	Formatos de campo
Anexo 5.2	Recorrido de rutas
Anexo 5.3	Ascenso-descenso
Anexo 5.4	Base de datos Encuesta a conductores
Anexo 5.5	Base de datos Encuesta a maquilas
Anexo 5.6	Base de datos Encuesta a transporte regular
Anexo 5.7	Descripción de derroteros
Anexo 5.8	Encuesta de frecuencia de paso y carga
Anexo 5.9	Bases de ascenso - descenso

5 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

El presente diagnóstico tiene como objetivo la caracterización y el análisis del sistema de transporte público de la Ciudad de Chihuahua en sus aspectos estructurales, operacionales y de costo a partir de encuestas realizadas por el consultor directamente sobre las rutas actuales, recopilación de información de la Dirección de Transporte y análisis del consultor a partir de sus observaciones en campo.

El capítulo 5 está presentado en dos partes: La primera parte, 5.1 Trabajos de Campo, contiene el alcance y la metodología utilizada en la elaboración de las encuestas. La segunda parte, de los incisos 5.2 a 5.10, se encuentra el desarrollo del Diagnóstico propiamente dicho, donde se hace un análisis de los datos obtenidos, destacando las particularidades y características más importantes del sistema. En el inciso 5.11 se presentan las conclusiones específicas de este componente.

5.1 TRABAJOS DE CAMPO

La recolección de informaciones necesarias al desarrollo del estudio incluyó encuestas directas sobre las rutas del sistema urbano e intermunicipal que atiende la ciudad de Chihuahua, en la Dirección de Transporte estatal, entrevista a los usuarios y operadores, así como observaciones del equipo técnico consultor asignado al proyecto.

No fue posible obtener -para la etapa de diagnóstico- informaciones de las empresas operadoras a pesar que cuentan con un buen sistema de control de pasajeros y de frecuencias, como se pudo observar en campo.

5.1.1 Inventario de los derroteros y bases de rutas

A partir de la información suministrada por el Dirección de Transporte de Chihuahua, fue elaborada una actualización de las informaciones corroborando el cumplimiento o cambio de recorrido en cada una de las rutas informadas.

- **Objetivos**

Diagnosticar el sistema de rutas de transporte público que opera actualmente en la ciudad de Chihuahua.

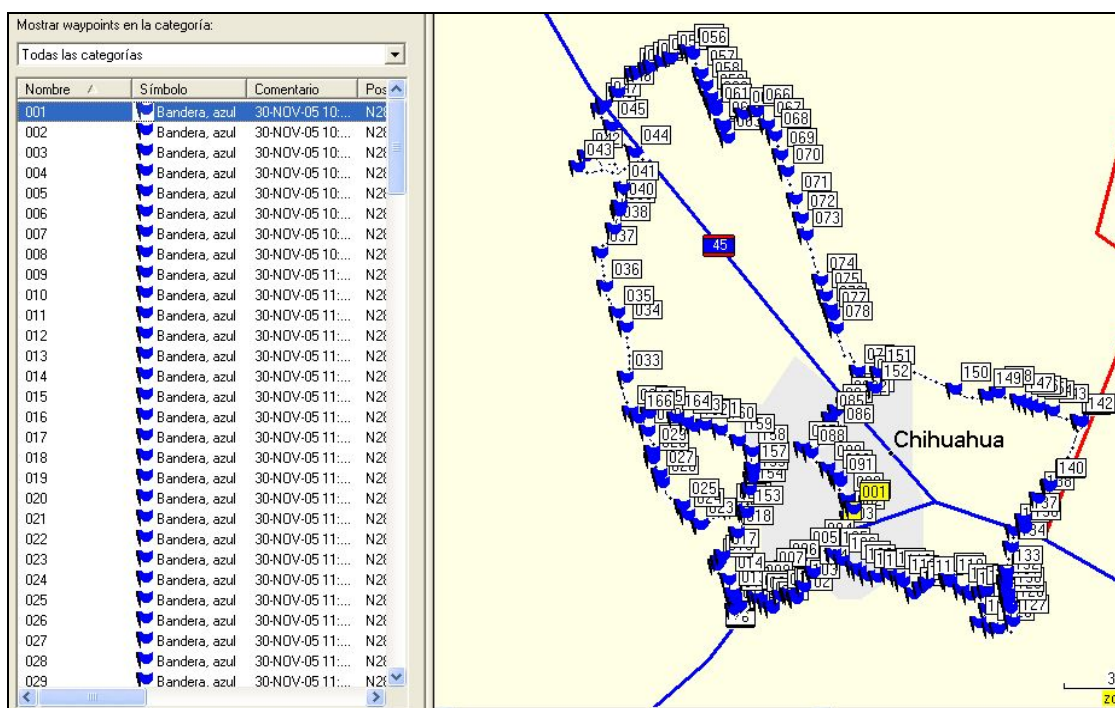
• Metodología

La metodología utilizada para la realización del trabajo tuvo dos fases, la primera que correspondió a la captura digital del recorrido de cada una de las rutas de transporte público por medio de tecnología GPS (Global Position System) y la segunda el traslado de la información a un Sistema de Información Geográfica (SIG).

La captura con GPS se realizó de la siguiente manera; se ubicó un encuestador en el interior del vehículo, se tomó como el inicio y término de la ruta el lugar donde se abordó la unidad de transporte público, dado que el actual sistema de rutas de la ciudad de Chihuahua, no cuenta con puntos de inicio o termino de recorrido.

El levantamiento consistió en lo siguiente. En el GPS se marcó cada una de las paradas y giros que el vehículo dio durante todo el recorrido, estos puntos son llamados puntos de control o waypoints, la imagen en la Figura 5.1 muestra el recorrido marcado por el GPS, para la ruta Circunvalación II.

Figura 5.1 Sobreposición del recorrido Circunvalación II en el SIG



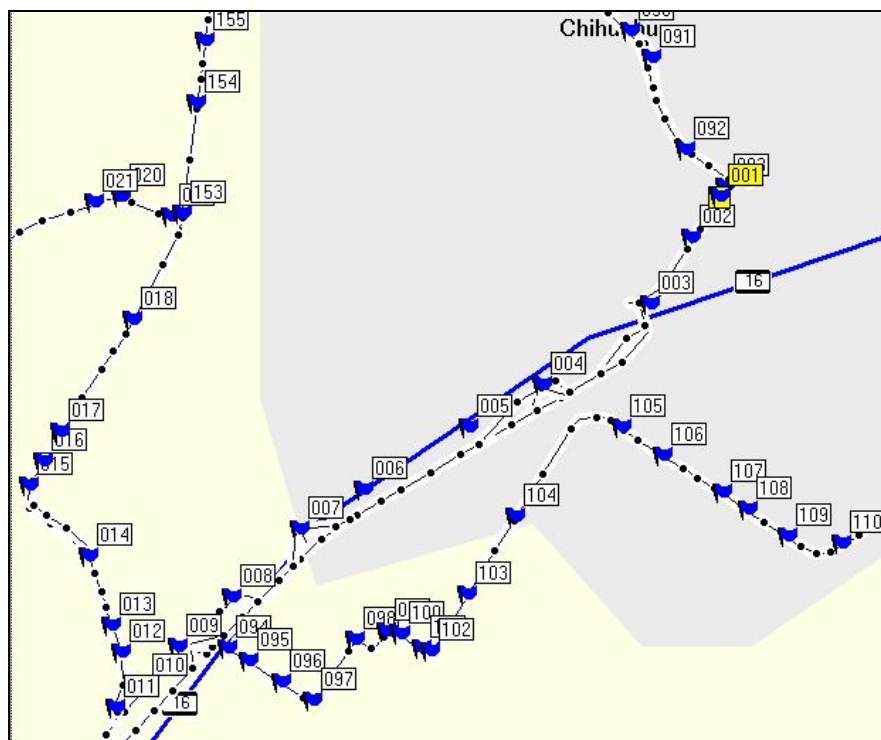
Fuente: Elaboración propia con base en SIG

El lado izquierdo de la ventana anterior tiene el registro de cada uno de los puntos tomados en campo como banderas azules, tienen un identificador único y progresivo, eso

ayuda a seguir el recorrido que llevó el vehículo. El lado derecho de la ventana tiene el recorrido efectuado, se observan las banderas azules de los puntos de control, también se observan una serie de puntos negros, estos se capturan de manera automática cada 3 segundos, y forman una línea unida por cada uno de los puntos de recorrido, a ambos datos se le llama Track Line, la importancia de este insumo consiste en que de manera automática queda registrado el recorrido que hizo el vehículo a lo largo de su ruta, como se muestra en la ventana.

La Figura 5.2 muestra a detalle una parte del recorrido. Observando el identificador de las banderas azules, se puede visualizar el inicio del mismo y hacia que lugar se dirigió el vehículo.

Figura 5.2 Identificadores de ruta



Fuente: Elaboración propia con base en SIG

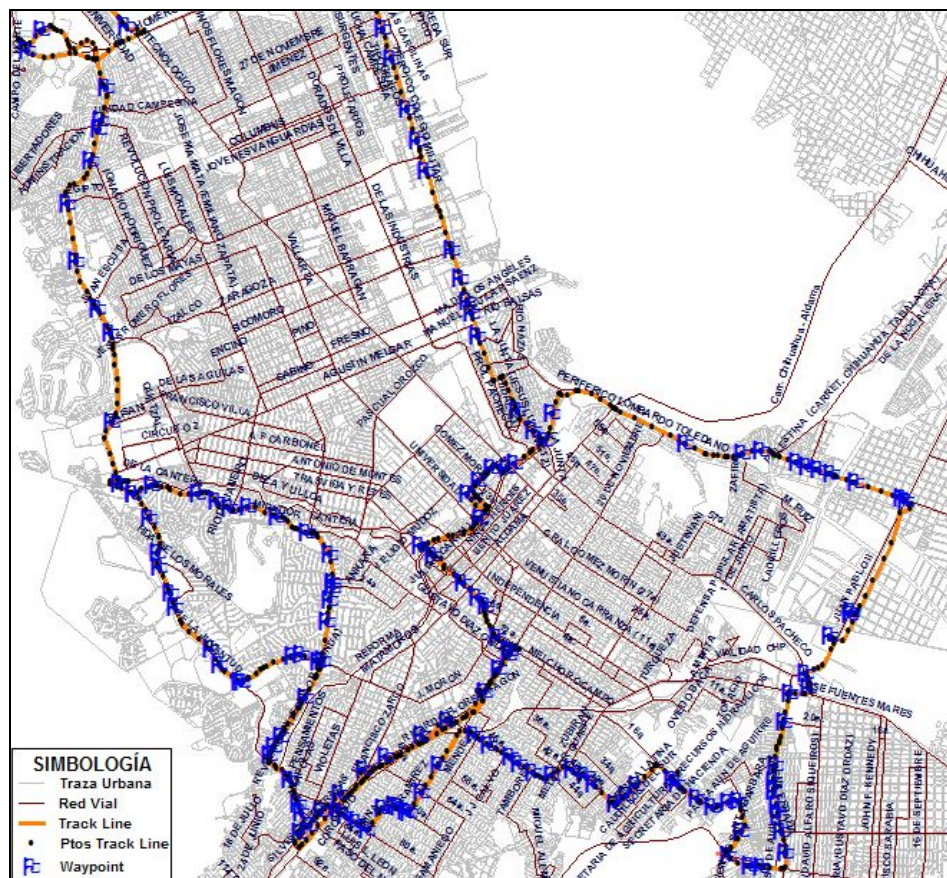
La segunda fase es el traslado de esta información a un software con mayores capacidades de procesamiento de la información, para ello es necesario convertirlo en un archivo de intercambio DXF (Data Exchange File), para poderlo abrir en Transcad que es el software que se utilizará para generar el sistema de rutas de la ciudad de Chihuahua.

Cada uno de los recorridos se sobrepone a la red vial, como el GPS se configuró previamente en proyección UTM (Universal Transversal Mercator) con Datum WGS 84 y las unidades de distancia en metros, que es la utilizada por el IMPLAN Chihuahua para el manejo de su información geográfica (misma que fue proporcionada), el traslado de la información del GPS al SIG, es de manera automática.

El traslado de cada una de las rutas se exporta en dos tipos de datos, un primer archivo con estructura puntual, indicando los puntos de control o waypoint que indican los paraderos y un segundo archivo con el recorrido de la ruta en estructura lineal o Track Line.

La visualización de cada una de las rutas es rápida pero sobre todo editable para hacer la línea de recorrido clara, al sobreponerla en la traza urbana y la red vial de la ciudad. El seguimiento de la ruta se hace de acuerdo a como marcan el recorrido los puntos de control o también se le da seguimiento al track line conforme se fue creando, permitiendo el trazo exacto del recorrido de ruta, un ejemplo claro de la sobreposición de capas de información del GPS con la existente en el SIG se muestra en la Figura 5.3.

Figura 5.3 Sobreposición del recorrido Circunvalación II en el SIG



Fuente: Elaboración propia con base en SIG

Utilizando el proceso descrito anteriormente y las informaciones suministradas por la Dirección de Transporte, fueron realizados levantamientos de derrotero en 65 rutas urbanas, 3 interurbanas y 1 rutas que sirve personas de capacidades diferentes sumando en el total 69 rutas.

Una de las rutas de discapacitados opera con recorrido variable (por demanda programada) para mejor atención al usuario, por esa razón no se realizó el recorrido respectivo.

La ruta Villa Juárez - Ávalos (por Cerezo) no fue localizada en días hábiles. Por información de la Dirección de Transporte se sabe que esta ruta solo opera en domingos con uno solo vehículo y su operación es irregular.

Para facilidad del manejo de la información recopilada y del catastro de rutas se atribuyó a cada ruta un identificador (ID) que está en todas las tablas de ruta del informe

En secuencia se presenta en la Tabla 5.1 las rutas de transporte público que tuvieron su recorrido actualizado así como el identificador de la ruta atribuido por el consultor, la organización que la ruta pertenece y la fecha de levantamiento de los derroteros:

Tabla 5.1 Rutas donde se realizó levantamiento de derrotero

(Se muestran en las páginas 5-7 y 5-8)

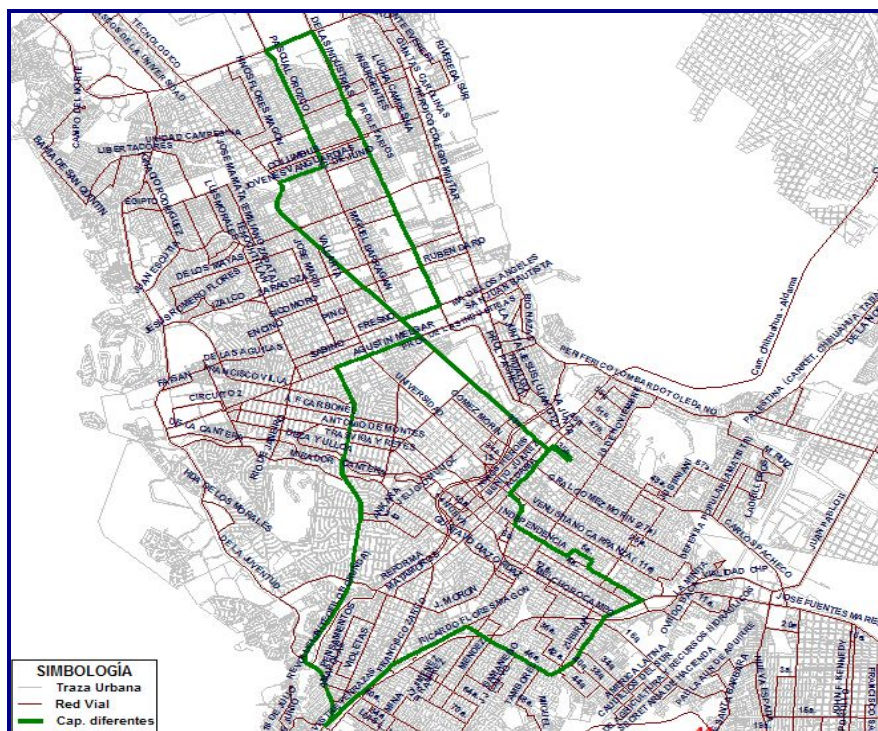
ID	Ruta	Permisarios	Fecha
R26	Aeropuerto	Permisarios Unidos del F.U.T.V. Sección I	30/11/05
R12	Bolivar Zarco (80)	Transportes Urbanos y semiurbanos	29/11/05
R65	Bolivar Zarco (Glorieta)		02/12/05
R13	Campesina (Juárez)		29/11/05
R14	Campesina (Universidad)		
R61	Centro Norte (Sube Industrial - Aceros - 16 de sept - Vallarta)	Permisarios Unidos del F.U.T.V.	01/12/05
R37	Centro Norte (Sube Industrial - Cancha - Centauro - Vallarta)		30/11/05
R60	Centro Norte (Sube Vallarta - Centauro - Cancha - C. Militar)		01/12/05
R63	Centro Norte (Sube Vallarta - Ma. Elena Hdez. - Aceros - C. Militar)		02/12/05
R47	Cerro de la Cruz C.T.M. (Directo)		01/12/05
R48	Cerro de la Cruz C.T.M. (Inverso)		
R9	Cerro de la Cruz Centro	Transportes Urbanos y semiurbanos	29/11/05
R7	Cerro de la Cruz Universidad		
R8	Circunvalación I (Baja Zarco)	Permisarios Unidos del F.U.T.V.; Transportes Urbanos y semiurbanos; Transportes especializados; SNAT	30/11/05
R31	Circunvalación I (Sube Zarco)		
R35	Circunvalación II (Baja Zarco/Mirador)		
R34	Circunvalación II (Sube Zarco/Mirador)		
R16	Dale (Juárez y 59)	Transportes Urbanos y semiurbanos	29/11/05
R15	Dale (Universidad)		
R4	Granjas Colón	Permisarios Unidos del F.U.T.V.	30/11/05
R36	Granjas Saucito (por Fresno)		
R55	Granjas Saucito (por Sabino)		
R38	Infonavit (Directo por Colón)		
R40	Infonavit (Inverso por Colón)		
R39	Infonavit (Directo por Vallarta)		
R41	Infonavit (Inverso por Vallarta)		
R21	Komatsu (Directo)	Permisarios Unidos del F.U.T.V. Sección I	29/11/05
R22	Komatsu (Inverso)		
R62	Mármol	Unión de concesionarios	02/12/05
R53	Nombre de Dios Ojo (Directo por J. Vanguardias)	Permisarios Unidos del F.U.T.V.	01/12/05
R54	Nombre de Dios Ojo (Inverso por Columbus)		
R6	Panamericana (Baja Mirador)		29/11/05
R5	Panamericana (Baja San Felipe)		
R43	Plan de Ayala (Directo)	Permisarios 11 de julio	30/11/05
R44	Plan de Ayala (Inverso)		
R49	Ramiro Valles	Transportes Urbanos y semiurbanos	01/12/05
R11	Rosario (Juárez y 59)		29/11/05
R10	Rosario (Universidad)		
R30	Ruta Uno (Tec II - Campus)	Permisarios Unidos del F.U.T.V.	30/11/05
R51	Ruta 100 Campo Bello (Directo)		01/12/05
R52	Ruta 100 Campo Bello (Inverso)		
R18	Ruta 15 (Directo)	Permisarios sección I y Hermanos Favela	29/11/05
R19	Ruta 15 (Inverso)		
R46	Ruta Dos (Campus - Tec II)	Transportes Urbanos y semiurbanos	01/12/05
R17	Ruta 2 de Octubre		29/11/05
R29	Ruta 20 Aniversario (Directo)		30/11/05
R28	Ruta 20 Aniversario (Inverso)	Permisarios Unidos del F.U.T.V.	
R66	Ruta 20 Aniversario por Riviera (Rivieras del Sacramento)		02/12/05
R25	Ruta 3		30/11/05

ID	Ruta	Permisiónarios	Fecha
R20	Ruta 4(195)	Transportes Urbanos y semiurbanos	29/11/05
R50	San Rafael		01/12/05
R27	Santa Rosa		
R45	Sarabia	Hermanos Favela	30/11/05
R64	Sector 3 (Lealtad)	Transportes Urbanos y semiurbanos	
R42	Sector 3 (Pacheco)		02/12/05
R32	Tarahumara (Directo)	Permisiónarios Unidos del F.U.T.V.	30/11/05
R33	Tarahumara (Inverso)		
R59	Tec II (Sube Colón, Baja Industrial)		01/12/05
R56	Tec II (Sube Vallarta, Baja Industrial)		
R57	Tec II (Sube Industrial, Baja Colón)		
R58	Tec II (Sube Industrial, Baja Vallarta)		
R23	Villa Juárez (Kennedy)	Permisiónarios Sección I	29/11/05
R24	Villa Juárez (Reloj)		
R1	Zarco (Esperanza)	Transportes Urbanos y semi urbanos; Transportes especializados de pasajeros	
R3	Zarco (Martín López)		
R2	Zarco (Zootecnia)		
ID	Rutas Interurbanas		Fecha
RI 1	Aldama		02/12/05
RI 2	Portillo (Aguiles Serdan o Santa Eulalia)		
RI 3	Sauz		
ID	Rutas para usuarios con Capacidades Diferentes		Fecha
RCD1	Directo		02/12/05
RCD2	Itinerario variable		

Fuente: Elaboración propia

La ruta para personas con capacidades diferentes, recorre un área amplia, aunque para las dimensiones de la ciudad, se puede considerar como un recorrido céntrico.

Figura 5.4 Ruta para persona con capacidades diferentes



Fuente: Elaboración propia

Cabe aclarar que esta parte de trabajo de campo no es la verificación de recorrido como tal, es una actualización de cada uno de los trayectos de las rutas de transporte público. Posteriormente se realizó la verificación de recorrido, de acuerdo con los resultados arrojados con el GPS, así como la verificación de paraderos.

Algunos de los aspectos observados durante los recorridos, fueron los siguientes:

- Las rutas hacen recorridos en forma de circuito cerrado, con la particularidad de no tener terminales, bases o puntos donde se interrumpe la ruta para descanso del conductor o descenso de todos los pasajeros, o sea la ruta no tiene un punto inicial y Terminal
- Como las rutas no tienen Terminal definida, a veces en el día, se detienen por lapsos de tiempo entre 3 y 5 minutos en las calles del centro; por ejemplo en las avenidas Niños Héroes, Juárez o Melchor Ocampo, provocando congestionamientos viales

- El sitio de inicio o término de operación de las rutas en el día no ocurre en un sitio único para todos los autobuses de una misma ruta. Cada vehículo inicia el viaje en un punto del recorrido según una estrategia establecida con la dirección de transporte. Ese procedimiento hace que en el último viaje del día algunos pasajeros tengan que bajar antes de llegar a su destino, pues el término de operación también ocurre en puntos distintos
- Las rutas tienen tiempos de recorrido fijo para toda su operación, no importando la hora del día, por lo tanto, no hay gran variación de oferta entre la hora pico y la hora valle, ya que los autobuses dejan de subir personas con tal de hacer su recorrido en el tiempo establecido, o se desplazan muy lento, con el mismo fin
- Algunas rutas tienen recorridos llamados Directo e Inverso, la ruta directa pasa por los mismos lugares que la inversa, pero, en algunos tramos, en sentido contrario, es decir si la ruta va al sur, la inversa va al norte, si una va al oriente, la otra al poniente
- Las rutas interurbanas Sauz y Portillo no tienen una estación definida en la ciudad con infraestructura diseñada como Terminal. La ruta Aldama, sale de la Avenida Silvestre Terrazas esquina con la Calle 72, en la ciudad de Chihuahua, donde tiene una Terminal autorizado por la Federación y llega a la Plaza Central en ciudad Aldama, sin embargo la gente se sube en el trayecto entre el parque y la salida de la ciudad y lo mismo al momento de bajar.
- Algunas rutas hacen recorridos repetitivos:
 - ☐ Entran a calles de colonias, y sobre la misma calle regresan y continúan su camino (no hacen el retorno y regresan. Es una desviación que hacen a mitad de recorrido. Esto ocurre porque son colonias que, en general, no tienen otras opciones de sistema vial.
 - ☐ Entran a sitios como la Universidad Autónoma de Chihuahua y regresan por el mismo camino, o a la zona de Maquilas y continúan su recorrido
 - ☐ La ruta de circunvalación efectúa un recorrido por la Avenida Niños Héroes de ida, y de regreso vuelve a pasar por el mismo sitio
- El caso de las rutas para personas con capacidades diferentes tienen el directo y el inverso, sin embargo, solamente una se lleva a cabo cómo es, y la otra hace recorridos personalizados, por llamarlo de alguna manera. El motivo es la falta de personas para que los recorridos sean rentables, por tanto, donde el servicio es solicitado, el autobús se dirige a esa zona y pueden ser sitios tales como escuelas, edificios de gobierno, deportivos, etc., pero la ruta no es de itinerario fijo

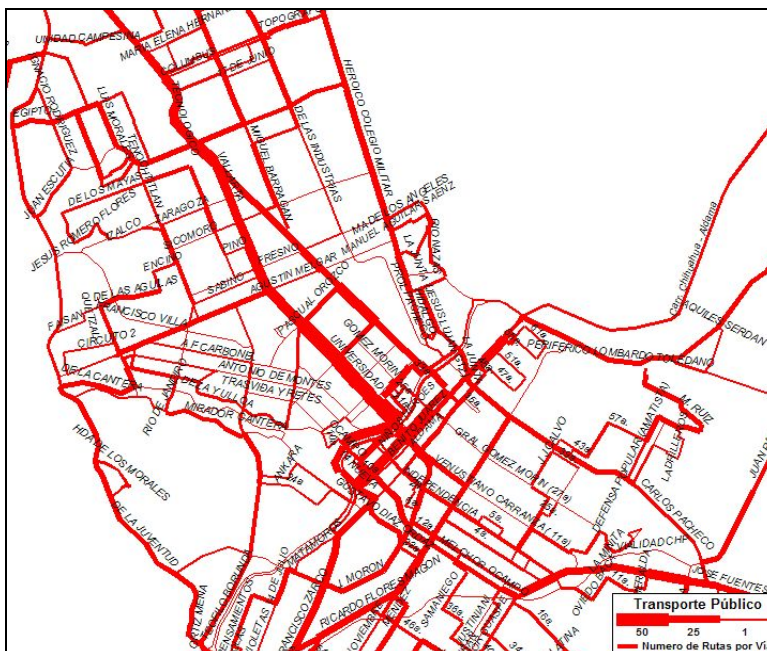
Las trayectorias de las rutas al salir de las colonias, repiten en sus recorridos avenidas como 20 de Noviembre, Cristóbal Colón, de las Industrias, Heroico Colegio Militar, Independencia, Silvestre Terrazas, Tecnológico, Teófilo Borunda, Universidad, Vallarta, Venustiano Carranza, José Fuentes Mares que se constituyen en los corredores de transporte. Al llegar al centro se concentran en calles como; Julián Carrillo, Melchor Ocampo, Niños Héroes, Aldama y Benito Juárez. Solamente éstas representan el paso del más del 50% de las rutas urbanas de la ciudad de Chihuahua. La Figura 5.5 y Figura 5.6 permiten observar la concentración de rutas en las principales vías de la ciudad, las vías que destacan por la cantidad de rutas, son la Av. Universidad, Teófilo Borunda, Benito Juárez y Niños Héroes.

Figura 5.5 Número de rutas por vía



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.6 Densidad de rutas en las principales vías de Chihuahua



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Estudio de frecuencia de paso y ocupación visual

El estudio de frecuencia de paso y ocupación visual es una de las herramientas fundamentales para el análisis de la relación oferta – demanda en cualquier sistema de transporte; ya que proporciona información sobre la variación horaria tanto de la oferta como de la demanda, en un punto específico, a lo largo del período en que se realice dicho estudio. Debido a que se toman lecturas de las rutas, placas, hora de paso y ocupación de las unidades, es posible calcular el número de pasajeros por periodos específicos de tiempo, con lo cual se construyen los gráficos de variación horaria de la demanda (número de pasajeros) y también de la oferta (número de unidades).

En un estudio de transporte público, una vez que se tienen definidos los recorridos de cada una de las rutas, éste es el primer estudio que se hace, ya que con los resultados que de este trabajo se obtienen, es posible identificar los periodos de mayor y menor demanda, lo que permite dimensionar y detallar los estudios subsecuentes como ascenso y descenso de pasajeros entre otros.

- **Objetivo**

El estudio de frecuencia y ocupación visual tiene los siguientes objetivos:

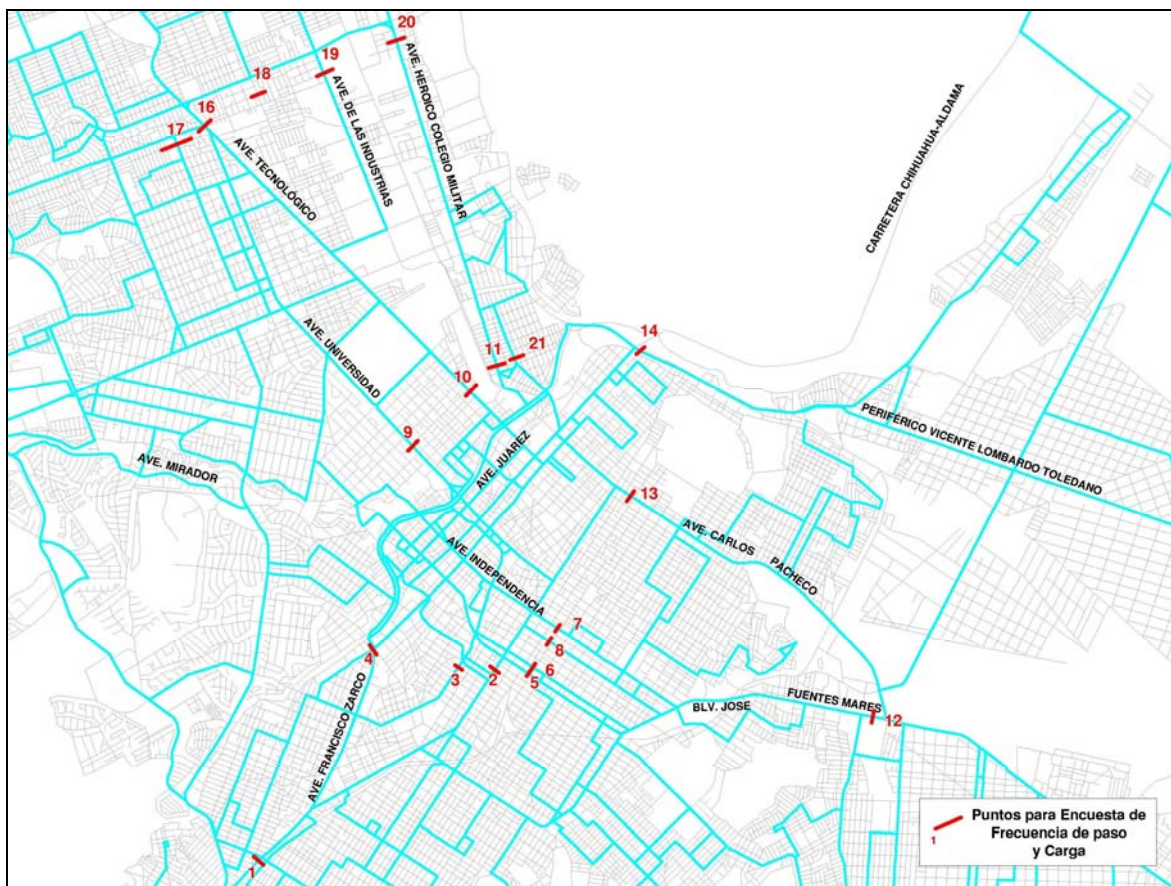
- a. Identificar la frecuencia de servicio de cada una de las rutas a lo largo del periodo de observación; de tal forma que se puede crear un polígono de variación horaria de la oferta del servicio
- b. Identificar el número de vueltas (corridas) que realiza cada una de las unidades en la ruta, con lo cual se puede determinar la longitud media de recorrido de cada una de las unidades, y el tiempo que cada unidad está operando en la ruta a lo largo del día
- c. Identificar la demanda puntual de viajes a lo largo del periodo de observación con lo cual se construyen los gráficos de variación horaria de la demanda de viajes

- **Metodología de trabajo.**

Las observaciones para el estudio de frecuencia y ocupación visual se realizaron en un tramo específico de vialidad por donde pasan unidades de transporte público; para ello fue necesario identificar los puntos de mayor concentración de rutas; lo cual se fue haciendo conforme se avanzó con el inventario de cada una de ellas y se fueron representando en un plano.

La cantidad de sitios seleccionados para realizar el estudio de frecuencia de paso y ocupación visual fueron 20 los cuales se muestran en la siguiente figura y tabla.

Figura 5.7 Sitios donde se realizó el estudio de frecuencia de paso y ocupación visual.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.2. Ubicación de sitios de encuesta de frecuencia de paso y ocupación visual.

Puntos	Ubicación
1	Silvestre Terrazas y Calle 80
2	20 de Noviembre y calle 16
3	Calle 1ro. de Mayo y Calle 24
4	Cuauhtémoc y Ernesto Talavera Escandón
5	Ocampo y Carlos Fuero
6	Calle 12 y 20 de Noviembre
7	Av. Independencia y 20 de Noviembre
8	Calle 4ta y Carlos Fuero
9	Av. Universidad y Bustamante
10	Av. Tecnológico y Corregidora
11	Av. Hidalgo y Nuevo León
12	Fuentes Mares y Nueva España
13	Carlos Pacheco y Ponce de León
14	Río Sacramento y Juan Aldama
16	Av. Tecnológico y Francisco de Goya
17	Av. José Martín y Aros
18	Manuel Barragán y Pinabete
19	Industrias y Río Aros
20	Colegio Militar y Fernando Montes de Oca
21	Av. La Junta y Michoacán

Fuente: Elaboración propia

Los 20 puntos se pudieron programar para su realización de diferentes maneras, sin embargo, se buscó conformar un cordón alrededor de la Zona Centro, que permitiera conocer la cantidad de unidades de transporte público de pasajeros que ingresan y que salen de esa zona; realizando 16 sitios de estudio de manera simultánea y 5 sitios, (marcados con los números 16, 17, 18, 19 y 20 en la Figura 5.7) en otro día.

El horario de recopilación de información fue de las 6:00 a las 22:00 hrs, para un día típico de entre semana (de martes a jueves) y un día en fin de semana; en ocasiones el horario de estudio se modificó porque las unidades de transporte público iniciaban el servicio después de las 6:00 hrs y dejaban de transitar por el sitio antes de las 22:00 hrs.

Se tuvieron 4 personas por punto de estudio (2 por sentido, las cuales fueron previamente capacitadas), donde una dictaba y la otra se encargaba de anotar la información relacionada con: número económico de la unidad para identificarla, la empresa a la que pertenece, la marca del autobús, el horario en que pasa por el sitio y el nivel de ocupación. En el caso de los puntos 9 (Av. Universidad y Bustamante) y el 16

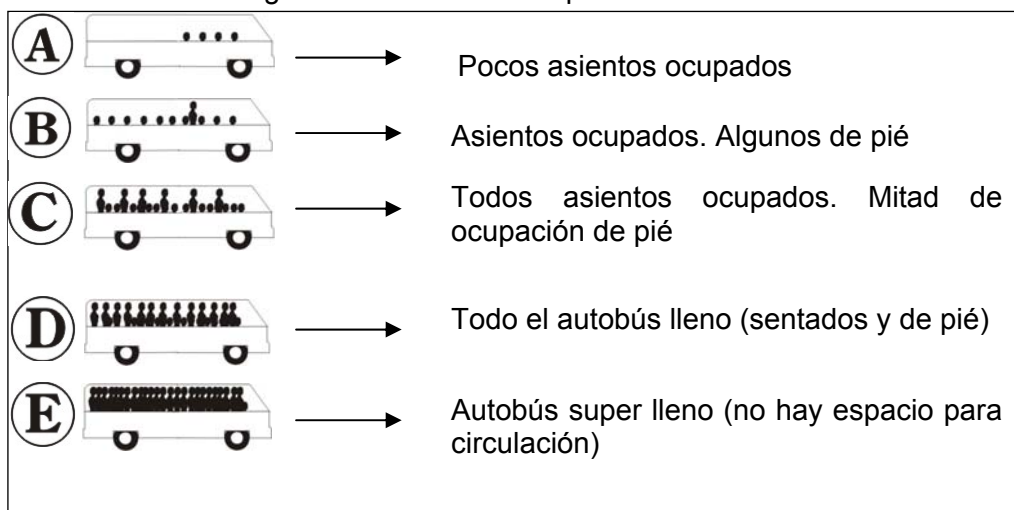
(Tecnológico y Francisco de Goya), se colocaron hasta 4 personas, por sentido por tratarse de sitios con mayor afluencia de rutas.

De la información recopilada, uno de los elementos de mayor importancia está relacionado con la ocupación que tienen las unidades. Por ello, antes de iniciarlo, se realizaron prácticas de calibración entre el personal de campo, donde una persona a bordo de la unidad, contabilizaba los pasajeros al pasar por el sitio de estudio y otra persona en la calle realizaba el mismo conteo. La diferencia entre un conteo y otro debería ser mínima. El inconveniente que se tuvo en ocasiones para este estudio fueron los vidrios polarizados que algunas unidades de transporte tienen así como propagandas que están instaladas en la parte exterior de las unidades, lo que impedía tener visibilidad al interior de la unidad.

En estos casos, el problema se resolvió abordando la unidad para conocer el nivel de ocupación.

En la siguiente figura se muestra el nivel de ocupación relacionado a la letra que se usó en el estudio.

Figura 5.8. Grado de ocupación del autobús



Fuente: Producción propia

Esta información se relacionó con el número de asientos que las unidades de transporte público tenían, encontrado un valor promedio de 41 asientos por unidad. Las medidas del ancho y largo del pasillo es otra información que fue investigada para hacer la conversión y obtener la cantidad de pasajeros movilizadas por unidad.

En el apartado anexo 5.1 del capítulo 5 se muestra el formato utilizado para este estudio.

Otro inconveniente que ocurrió en la aplicación de la encuesta fue la identificación del ramal de las rutas. Como una gran parte de las rutas tienen ramales (inverso, directo, por Vallarta, por Colon, etcétera) y como la identificación en los vehículos no es muy clara en una gran parte de ellas, no fue posible identificar todos los viajes. En el caso de la ruta la identificación si fue posible hacerla.

5.1.3 Estudio ascenso/descenso en las rutas de transporte público

La estimación de la demanda longitudinal de una ruta de transporte sólo es posible conocerla a través del conteo de pasajeros que usan el servicio a lo largo de la ruta (demanda longitudinal). Este conteo tradicionalmente se denomina estudio de sube y baja, o de ascenso y descenso de pasajeros; y no es más que la cuantificación de los pasajeros que suben a la unidad o bajan de ella en las paradas de transporte a lo largo de su recorrido.

Para cuantificar el número exacto de pasajeros que utilizan una ruta requeriría de colocar encuestadores (observadores) en cada una de las unidades que son despachadas en la ruta a lo largo de todo el periodo de operación; sin embargo, debido a que esto resulta muy costoso, se acepta de manera general la realización de un muestreo de las unidades despachadas, de tal forma que se pueda calcular el número promedio de pasajeros que se suben a una unidad a lo largo de su recorrido, y a partir de ahí hacer una estimación del volumen total de pasajeros en la ruta en el día.

Para el PSMUS de la Ciudad de Chihuahua, se consideró conveniente hacer una clasificación de los pasajeros que abordan la unidad en: pasajeros comunes, estudiantes, ancianos/discapacitados y niños, especialmente porque los estudiantes y personas de la tercera edad tienen una rebaja en el pasaje del 50%.

También este estudio de sube y baja proporciona información clave para evaluar la calidad del servicio que se ofrece a los usuarios, tomando como referencia el nivel de ocupación de las unidades, pues a partir de los polígonos de carga se pueden identificar los tramos donde los pasajeros viajan de pie y el nivel de saturación de las unidades.

- **Objetivo**

Obtener la demanda longitudinal de los viajes en cada una de las rutas operadas por los autobuses en la ciudad de Chihuahua; además de obtener información para elaborar los polígonos de carga que permitan identificar el nivel de servicio ofrecido en cada uno de los tramos de la ruta.

- **Metodología**

El estudio de sube y baja en el sistema de transporte público del PSMUS se realizó en las siguientes etapas:

Primero, se verificaron los recorridos de las rutas de transporte público que tiene la ciudad de Chihuahua y las tres rutas interurbanas.

- a) En cada recorrido, se fueron identificando las paradas o puntos de referencia que permitiera al observador identificar la cantidad de pasajeros que suben y bajan en ese sitio
- b) Con el recorrido verificado y los tramos definidos, se capturo la información en un formato de campo
- c) El formato para realizar las observaciones de sube y baja contaba con la impresión de los nodos que dividen los tramos, la ubicación específica de cada uno de los nodos con los nombres de las calles que forman las intersecciones, y la referencia que sirvió de guía para los observadores. En algunas ocasiones tuvieron que hacerse correcciones al formato directamente en campo por alguna desviación de ruta o prevista por ejemplo
- d) Con los formatos listos, se capacitó al personal, dándoles una explicación en las oficinas del IMPLAN para posteriormente seleccionar una ruta de transporte a la cual se iban grupos de 4 personas acompañadas de un supervisor para realizar un ejercicio a bordo de un autobús de pasajeros. El objetivo que se busco fue que el personal se sensibilizará con el formato y externaran las dudas que tuvieran, las cuales en la mayoría de los casos no se tienen hasta el momento de hacer el ejercicio práctico
- e) Los grupos de trabajo se dividieron de acuerdo a las características operacionales de las rutas; a mayor frecuencia se asignó más personal; a mayor tiempo de recorrido también se incrementó el grupo; y viceversa
- f) Las rutas de la ciudad de Chihuahua no cuentan con terminales de origen y destino, esto originó que se tuviera que identificar sitios en la zona centro para iniciar el estudio ya que por esa zona pasan todas las rutas que dan servicio a la ciudad
- g) En cada sitio seleccionado (Niños Héroes y Julián Carrillo por ejemplo), se colocó a un supervisor y a un grupo de observadores que variaban entre 2 y 10 personas (dependiendo de la ruta estudiada). El supervisor identificaba el nombre de la ruta que se estudiaría, posteriormente conversaba con el conductor informándole del estudio que se estaba realizando y le solicitaba de su apoyo para permitir que dos de los observadores subieran a la unidad (pagándole el respectivo pasaje para evitar problemas)

- h) Por cada unidad abordaban dos observadores, uno en la puerta delantera y otro en la puerta trasera, el de la puerta delantera contó y clasificó los pasajeros que suben y/o bajan, y el de la puerta trasera los pasajeros que bajan y ocasionalmente los que subían. Los formatos de trabajo se presentan en el anexo 5.1
- i) El número de la unidad y la hora en que iniciaban el recorrido era anotado por el supervisor; el proceso era repetido hasta que la cantidad de observadores era despachada totalmente
- j) Posteriormente, la siguiente unidad que deberían abordar los observadores era designada por el supervisor, quien tomaba como parámetros el tiempo que duraba de viaje y la frecuencia de paso de las unidades para seleccionarlas
- k) En promedio, durante todo el tiempo que se hicieron observaciones de sube y baja, se asignaron 4 a 8 personas por cada una de las rutas, lo que implicó el manejo de cerca de 60 encuestadores por turno (120 por los dos turnos) por cada día de trabajo
- l) Cada vez que un grupo de observadores descendía de una unidad el supervisor se encargaba de verificar la toma de datos, y hacer las correcciones y/o recomendaciones necesarias

En total se hicieron encuestas en 60 rutas de las cuales, 37 en la medida de lo posible se trataron de realizar de las 6:00 a las 22:00 horas para un día típico entre semana (de martes a jueves): Sin embargo, en algunos puntos fue necesario cerrar antes porque las unidades cortaban el recorrido antes de llegar a las colonias o porque el recorrido era demasiado largo y no permitía la conclusión de las observaciones.

Para 20 rutas se hicieron encuesta durante el periodo de máxima demanda: de 7:00 a 11:00 y de 15:00 a 19:00 hrs para el periodo entre semana y fin de semana.

Para los días en fin de semana se encuestó siete rutas en el sábado y cinco rutas en el domingo.

En la Tabla 5.3 se presenta la relación de las rutas donde se hicieron conteos de sube y baja en horario de 6:00 a 22:00 hrs, de 7:00 a 11:00 y de 15:00 a 19:00 hrs y en el sábado y domingo.

Tabla 5.3. Rutas con encuesta de sube y baja de pasajeros.

ID	RUTA Nombre	ENCUESTA DIA HABIL		SÁBADO	DOMINGO
		día todo	solo pico		
R26	Aeropuerto				
R12	Bolivar Zarco (80)				
R65	Bolivar Zarco (Glorieta)				
R13	Campesina (Juárez)				
R14	Campesina (Universidad)				
R61	Centro Norte (Sube Industrial - Aceros - 16 de sept - Vallarta)				
R37	Centro Norte (Sube Industrial - Cancha - Centauro - Vallarta)				
R60	Centro Norte (Sube Vallarta - Centauro - Cancha - C. Militar)				
R63	Centro Norte (Sube Vallarta - Ma. Elena Hdez. - Aceros - C. Militar)				
R47	Cerro de la Cruz C.T.M. (Directo)				
R48	Cerro de la Cruz C.T.M. (Inverso)				
R09	Cerro de la Cruz Centro				
R07	Cerro de la Cruz Universidad				
R08	Circunvalación I (Baja Zarco)				
R31	Circunvalación I (Sube Zarco)				
R35	Circunvalación II (Baja Zarco/Mirador)				
R35-S	Circunvalación II (Baja Zarco/Salle)				
R34	Circunvalación II (Sube Zarco/Mirador)				
R34-S	Circunvalación II (Sube Zarco/Salle)				
R16	Dale (Juárez y 59)				
R15	Dale (Universidad)				
R04	Granjas Colón				
R36	Granjas Saucito (por Fresno)				
R55	Granjas Saucito (por Sabino)				
R38	Infonavit (Directo por Colón)				
R39	Infonavit (Inverso por Colón)				
R40	Infonavit (Directo por Vallarta)				
R41	Infonavit (Inverso por Vallarta)				
R21	Komatsu (Directo)				
R22	Komatsu (Inverso)				
R62	Mármol				
R53	Nombre de Dios Ojo (Directo por J. Vanguardias)				
R54	Nombre de Dios Ojo (Inverso por Columbus)				
R05	Panamericana (Baja Mirador)				
R06	Panamericana (Baja San Felipe)				
R43	Plan de Ayala (Directo)				
R44	Plan de Ayala (Inverso)				
R49	Ramiro Valles				
R11	Rosario (Juárez y 59)				
R10	Rosario (Universidad)				
R30	Ruta Uno (Tec II - Campus)				
R51	Ruta 100 Campo Bello (Directo)				
R52	Ruta 100 Campo Bello (Inverso)				
R18	Ruta 15 (Directo)				
R19	Ruta 15 (Inverso)				
R46	Ruta Dos (Campus - Tec II)				
R17	Ruta 2 de Octubre				
R28	Ruta 20 Aniversario (Directo)				
R29	Ruta 20 Aniversario (Inverso)				
R66	Ruta 20 Aniversario por Riviera (Rivieras del Sacramento)				
R25	Ruta 3				
R20	Ruta 4(195)				
R50	San Rafael				
R27	Santa Rosa				
R45	Sarabia				
R64	Sector 3 (Lealtad)				
R42	Sector 3 (Pacheco)				
R32	Tarahumara (Directo)				
R33	Tarahumara (Inverso)				
R59	Tec II (Sube Colón, Baja Industrial)				
R56	Tec II (Sube Vallarta, Baja Industrial)				
R57	Tec II (Sube Industrial, Baja Colón)				
R58	Tec II (Sube Industrial, Baja Vallarta)				
R23	Villa Juárez (Kennedy)				
R24	Villa Juárez (Reloj)				
R01	Zarco (Esperanza)				
R03	Zarco (Martín López)				
R02	Zarco (Zootecnia)				

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Encuesta de opinión a los usuarios

Con el propósito de obtener la opinión sobre la imagen del servicio de transporte urbano se llevó a cabo las encuestas de opinión. Esta encuesta fue aplicada a los usuarios en diferentes partes de la ciudad y en especial en las principales paradas en el centro. La encuesta consistió en una entrevista directa y personal, en las cuales se les cuestionaron los aspectos diversos sobre el servicio como:

- Nombre de la ruta de transporte que esta esperando
- ¿Cuántos transbordos realiza para llegar a su destino desde su origen?
- ¿Cuál es su opinión sobre la tarifa que esta pagando (es baja, justa o elevada)?
- ¿Estaría dispuesto a pagar más por un mejor servicio de transporte?
- Limpieza de las unidades
- Tiempo de espera
- Cortesía y apariencia de los conductores
- Seguridad
- Comodidad al viajar (unidades en buen estado, asientos en buenas condiciones, iluminación, ruido, música, etc.)
- Comodidad al esperar (cobertizos)
- Condiciones de visibilidad para abordar el autobús (ver la ruta)
- Condiciones de ascenso y descenso
- ¿Cuántas veces por semana realiza ese viaje?
- ¿Cuál sería la mejora más importante para el entrevistado en el servicio de transporte?

Las encuestas se aplicaron en 6 sitios localizados en los siguientes lugares:

1. Niños Héroes entre las calles 6ª e Independencia
2. Julián Carrillo entre las calles 6ª y 2ª

3. Melchor Ocampo entre Juárez y Victoria
4. Av. Universidad frente a la Ciudad Universitaria
5. Av. Tecnológico frente a la ciudad Deportiva
6. Silvestre Terrazas y Periférico de la Juventud

En total se aplicaron 1,007 encuestas distribuidas a lo largo del día buscando realizarlas desde las 10:00 hasta las 22:00 hrs., sin embargo, en algunos puntos la encuesta se termino antes de ese horario porque los usuarios ya no se prestaban para responder la encuesta (si respondían podían perder el último autobús que los lleve a sus hogares). En otros casos a las 22:00 hrs ya no existían usuarios de transporte en las paradas

Aunado a lo anterior se aplicaron 220 encuestas en 3 maquiladoras de la ciudad localizadas en los siguientes sitios: (i) Nueva España con calle 22^a (ii) Calle Pino con Av. Industrias y (iii) Parque Industrial Américas.

En esta encuesta se les preguntó su opinión sobre aspectos relevantes que están relacionados con el servicio que se les proporciona:

- ¿A qué hora empieza su trabajo y a qué hora termina?
- ¿Utiliza el autobús de transporte que la empresa les proporciona?
- Si existe una ruta de transporte regular que lo lleve a su trabajo
- Si paga algún valor por usar los autobuses de la empresa
- ¿Cuánto tiempo hace para llegar a su destino?
- ¿Cuántas veces por semana realiza ese viaje?
- ¿Cuál sería la mejora más importante para el entrevistado en el servicio de transporte?

El formato de encuesta empleado en ambos casos puede consultarse en el anexo 5.1

5.1.5 Encuesta de opinión a los conductores

La opinión que tiene el usuario es diferente a la opinión que tiene el conductor, ya que mientras uno utiliza el servicio público para cubrir las necesidades de viaje sin preocuparse con la operación del servicio, el conductor se encarga de proporcionar el

servicio y sus preocupaciones están relacionadas con variables que influyen en los costos e ingresos del servicio.

Por ello se considero necesario aplicar una encuesta de opinión al conductor para conocer la visión que tiene del sistema.

Las preguntas que se le formularon fueron las siguientes:

- ¿En que ruta trabaja?
- ¿Cuánto tiempo tiene de trabajar como conductor de un autobús de pasajeros?
- ¿En cuántas organizaciones ha trabajado?
- ¿Cuál es su forma de contratación (contrato, honorarios, de palabra)?
- ¿Cuál es la forma de pago que tiene (por día, semana, mes)?
- ¿Cuenta con días de descanso, cuantos y cuales?
- ¿Cuáles son las principales reclamaciones de los usuarios sobre el sistema de transporte que ha escuchado?
- En su opinión ¿qué podría ser mejorado en el sistema?

En total se realizaron 317 encuestas distribuidas en varios permisionarios.

El formato empleado puede consultarse en el anexo 5.1.

5.1.6 Encuesta a empresas transportistas.

Por el sistema de control que las empresas transportistas tienen para la operación y recaudo observado en los vehículos, es factible suponer que disponen de una buena y extensa cantidad de información. Sin embargo, a pesar de la insistencia del consultor, no fue posible mantener contacto directo con ellos para platicar sobre el sistema, sus inquietudes y sugerencias además de la obtención de la información disponible hasta esta fecha.

5.2 OFERTA DEL SERVICIO

El diagnóstico de la oferta del servicio de transporte público, ha sido desarrollado a partir de la siguiente información:

- Datos obtenidos en las encuestas específicas de transporte realizadas por el consultor y presentadas en el inciso 5.1
- Datos de recorrido y de demanda y oferta suministrados por la Dirección de Transporte de Chihuahua
- Datos suministrados por AMEAC
- Datos suministrados por IMPLAN
- De las observaciones del equipo de especialistas en sus visitas al campo
- De los análisis del sistema urbano, sistema vial y análisis de tránsito presentados en los capítulos dos, tres y cuatro, respectivamente, del presente informe.

5.2.1 Estructura físico-funcional

La oferta del servicio de transporte público, entre otros elementos del sistema, está en función de la estructura físico-funcional que presenta la red de transporte.

En el desarrollo del análisis se ha considerado el concepto de estructura, el cual involucra los siguientes aspectos:

- La cobertura espacial de rutas sobre el área urbana
- La tipología física de las rutas referidas al origen y destino de viajes (radial, diametral, circular)
- La frecuencia de partidas
- La posibilidad de integración en el sistema

El servicio de transporte público en la Ciudad de Chihuahua está formado por un conjunto de 68 rutas urbanas, 3 rutas interurbanas de corta distancia que hacen la comunicación con ciudades cercanas y un conjunto de rutas interurbanas de larga distancia que atienden viajes para otras ciudades y estados (rutas interestatales).

El sistema de rutas urbanas presenta configuración física típicamente radial con 55 rutas radiales (81%), siete rutas diametrales (10%), cuatro rutas circunvalares (6%) y dos rutas especiales (3%) para transporte de portadores de movilidad diferenciada.

Las rutas urbanas de Chihuahua tienen configuración funcional de rutas circulares sin definición de un punto de inicio o término del recorrido; es decir, ellas constituyen un

circuito cerrado no teniendo un punto en el recorrido donde todos los usuarios sean obligados a bajar del vehículo ya sea en la periferia o en el centro. Cabe señalar que este tipo de operación representa una característica que en general no se observa en otros sistemas de transporte.

Por el tipo de operación, en general, las rutas no tienen un punto único para inicio o termino diario de la operación, lo que en el inicio del día no genera conflictos con los usuarios, pero al final del día cuando el vehículo sale de la operación, es común que ocurran conflictos con los usuarios que desean seguir el viaje.

De 68 rutas cerca de 13 son rutas que operan con una estrategia conocida en el sistema de directo e inverso. Son rutas que en general tienen recorrido muy semejante diferenciándose solamente en pequeños tramos donde atienden alguna calle o colonia específica. En otros sistemas si se acostumbra mantener el nombre de la ruta y distinguir solamente a la que se desvía con la descripción del sitio atendido (por ejemplo Vía Mirador).

El sistema tiene cinco rutas (Centro Norte, Tec II y Panamericana, Circunvalación I y Circunvalación II) que operan con recorrido en forma circular, o sea la ruta es dividida en dos una circula en un sentido y la otra en sentido contrario. Para diferenciarlas el nombre de la ruta lleva la identificación de una vía importante del recorrido con la indicación sube o baja, por ejemplo: Centro Norte Sube Vallarta.

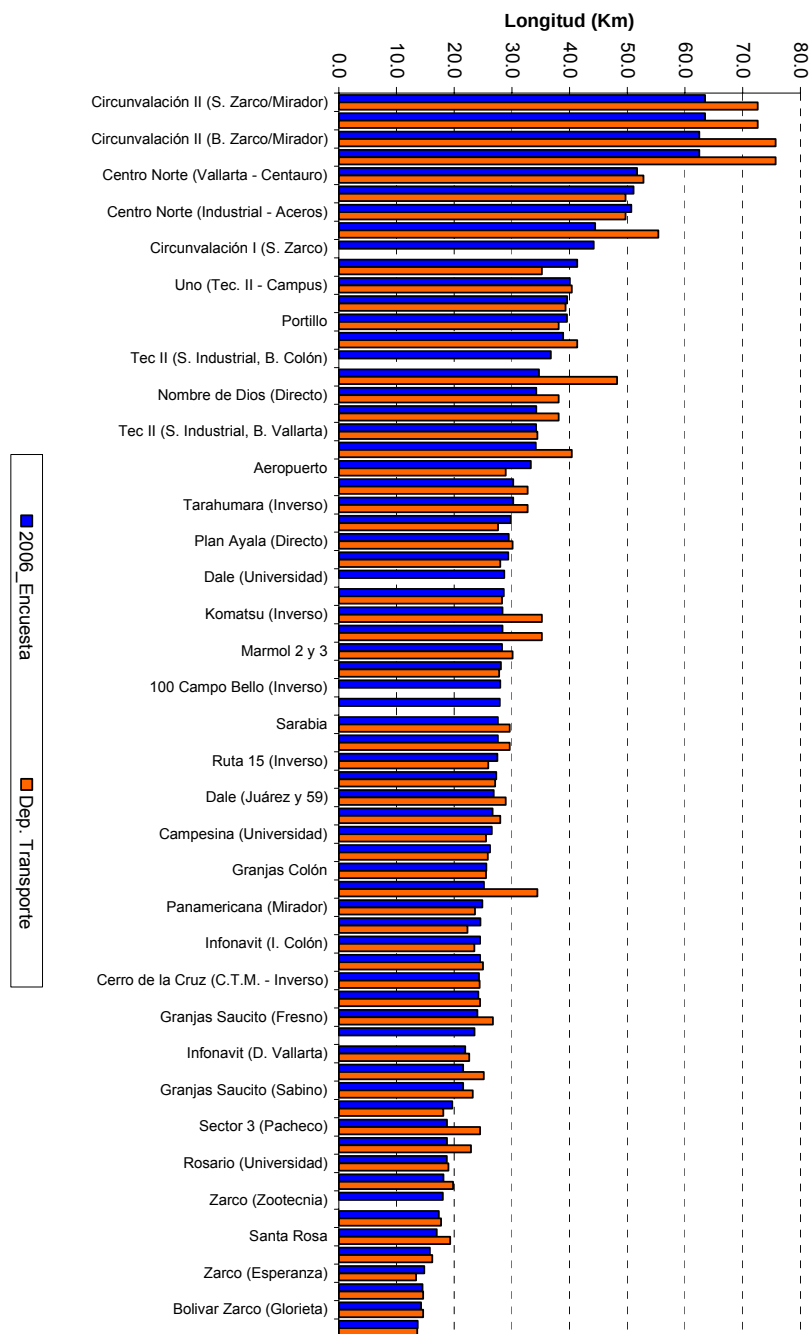
De estas, las rutas circunvalación I y II, son en realidad un conjunto de rutas en una sola formando un grande anillo. La ruta Circunvalación I forma un anillo más central y la ruta Circunvalación II forma un anillo por vías periféricas de la ciudad. Sus recorridos tienen la forma de un ocho pasando dos veces en el centro en un mismo viaje lo que dificulta la identificación del sentido que está siguiendo en estos tramos.

Para las longitudes de cada ruta se elaboró un levantamiento a partir del recorrido obtenido de la encuesta de derrotero dibujado sobre la imagen de satélite de la ciudad que tiene una resolución de 0.7 metros por pixel, lo que permite aproximaciones hasta los 2 metros en la realidad. A partir de esta imagen se adecuaron la red vial (solamente las que competen al estudio de transporté público y privado) tomando los cruces en la parte media de cada avenida y construyendo la topología de acuerdo con la realidad de Chihuahua. Esto resulta que las mediciones obtenidas son cercanas a las longitudes reales de cada ruta.

A partir de esta metodología se obtuvieron las longitudes (ida y vuelta) de cada una de las rutas que están presentadas en la Tabla 5.4 y Figura 5.9. Comparando el mismo conjunto de rutas de las cuales se tiene información dila Dirección de Transporte. Se verificó que la longitud obtenida resultó en un promedio de 30.5 km, siendo que la informada por la Dirección de Transporte fue de 30.8 km. Todavía como se puede observar en la Tabla 5-4 hay pequeñas variaciones entre las dos informaciones, para las rutas Ramiro Vales, Ruta

15, Ruta Dos y Ruta 20 aniversario las diferencias se mostraran más grandes. Considerando todas las rutas del Sistema de Transporte Público de Chihuahua la longitud promedio es de 32.2 km.

Figura 5.9 Longitud de las rutas urbanas
(Página siguiente)



Fuente: Elaboración propia

Para una mejor comprensión del análisis anterior, la Figura 5.10 presenta los recorridos de todas las rutas urbanas de la ciudad de Chihuahua separadas en tres grupos; rutas directo inverso, rutas circulares (sube y baja) y otras. En el anexo 5.2 se presentan los recorridos de cada ruta destacando los sentidos (directo, inverso y sube y baja).

Las tres rutas interurbanas de corta distancia, Aldama, Sauz y Portillo operan como rutas radiales desde la ciudad de origen. Aunque sean rutas más largas que las rutas urbanas solo la ruta Aldama tiene Terminal autorizado por la Federación en la Av. Silvestre Terraza y calle 72 (incluso con sala de espera). Las otras dos rutas no tienen establecido un lugar para la parada de los vehículos en Chihuahua con condición de acomodar los vehículos antes de entrar en operación en el viaje. Las rutas de Portillo y Sauz salen del centro de Chihuahua en dirección a sus destinos.

La Figura 5.11 presenta el recorrido, en Chihuahua, de las rutas interurbanas de Aldama, Sauz y Portillo que hacen el servicio de transporte público interurbano de corta distancia entre estas ciudades y la capital.

La Tabla 5.4 presenta el Registro de Rutas con los datos utilizados en el análisis, donde se destacan:

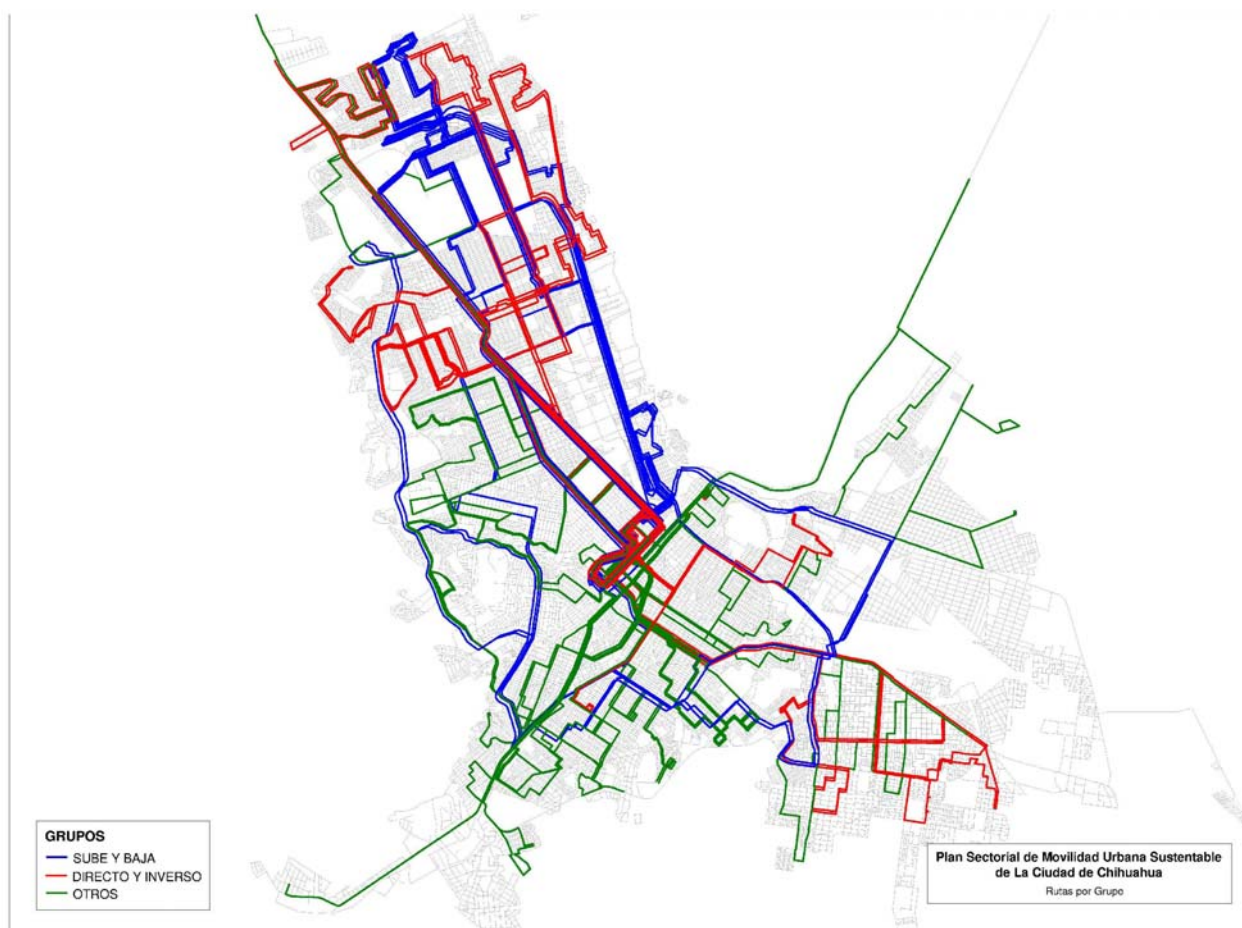
- Código de identificación de la ruta atribuido por el consultor (ID)
- Nombre de la ruta de forma simplificada y el ramal que atiende en los casos de la misma ruta tener distintos recorridos como directo e inverso
- La información si la ruta utiliza tramos en terracería
- La longitud de la ruta suministrada por la Dirección de Transporte
- La longitud obtenida por el consultor en la encuesta de derrotero y
- La organización a la que la ruta pertenece

Tabla 5.4 Registro de rutas

ID	Tipo	Denominación simplificada	Ramal	Tramos en terracería	Longitud		Organización 1	Organización 2	Organización 3	Más que 1 organización
					Encuesta 2005	Encuesta 2006				
R26	radial	Aeropuerto	Aeropuerto	SI	28.3	36.7	2			0
R12	radial	Bolívar Zarco	80	NO	13.3	14.5	2			0
R66	radial	Bolívar Zarco	Glorieta	NO	10.6	14.3	2			0
R13	diametral	Campešina	Juárez	NO	20.4	27.3	2			0
R14	diametral	Campešina	Universidad	NO	19.9	29.8	2			0
R81	radial	Centro Norte	Sube Industrial - Aceros - 16 de sept - Vallarta	NO	41.4	40.0	1			0
R37	radial	Centro Norte	Sube Industrial - Cancha - Centauro - Vallarta	NO	41.7	34.1	1			0
R80	radial	Centro Norte	Sube Vallarta - Centauro - Cancha - C. Militar	NO	41.9	38.9	1			0
R83	radial	Centro Norte	Sube Vallarta - Ma. Elena Hdez - Aceros - C. Militar	NO	41.1	39.6	1			0
R47	radial	Cerro de la Cruz	C.T.M. - Directo	NO	18.4	27.6	1			0
R48	radial	Cerro de la Cruz	C.T.M. - Inverso	NO	18.4	27.6	1			SI
R09	radial	Cerro de la Cruz	Centro	NO	15.1	18.7	2			0
R07	radial	Cerro de la Cruz	Universidad	NO	16.1	24.0	2			0
R08	circunvalar	Circunvalación I	Baja Zarco	NO	41.2	50.7	1	2	7	SI
R31	circunvalar	Circunvalación I	Sube Zarco	NO	41.0	51.1	1	2	7	SI
R35	circunvalar	Circunvalación II	Baja Zarco/Mirador	NO	68.6	63.5	1	2	7	SI
R34	circunvalar	Circunvalación II	Sube Zarco/Mirador	NO	68.6	62.5	1	2	7	SI
R16	diametral	Dale	Juárez y 59	NO	20.1	21.9	2			0
R15	diametral	Dale	Universidad	NO	25.5	33.3	2			0
R04	radial	Gránjas Colón	Gránjas Colón	NO	19.2	26.2	1			0
R36	radial	Gránjas Saucito	Fresno	NO	17.5	18.1	1			0
R55	radial	Gránjas Saucito	Sabino	NO	17.2	17.0	1			0
R38	radial	Infonavit - Diego Lucero	Directo por Colón	NO	18.7	18.8	1			0
R40	radial	Infonavit - Diego Lucero	Inverso por Colón	NO	18.7	18.8	1			0
R39	radial	Infonavit - Diego Lucero	Directo por Vallarta	NO	17.3	21.6	1			0
R41	radial	Infonavit - Diego Lucero	Inverso por Vallarta	NO	17.3	21.6	1			0
R21	radial	Komatsu	Directo	SI	24.1	28.3	4			0
R22	radial	Komatsu	Inverso	SI	24.2	29.4	4			0
R62	radial	Mármol	Mármol	SI	24.1	27.9	6			0
R53	radial	Nombre de Dios ojo	Directo por J. Vanguardias	SI	30.7	34.2	1			0
R54	radial	Nombre de Dios ojo	Inverso por Columbus	SI	30.6	34.2	1			0
R06	radial	Panamericana	Baja-Mirador	NO	18.9	24.2	1			0
R05	radial	Panamericana	Baja San Felipe	NO	19.2	25.6	1			0
R43	radial	Plan Ayala	Directo	SI	27.1	28.0	3			0
R44	radial	Plan Ayala	Inverso	SI	27.2	28.7	3			0
R49	radial	Ramiro Valles	Ramiro Valles	NO	25.0	34.7	2			0
R11	radial	Rosario	Juárez y 59	SI	17.9	24.9	2			0
R10	radial	Rosario	Universidad	SI	16.1	24.5	2			0
R30	diametral	Uno	Tec. II - Campus	NO	36.0	51.7	1			0
R51	radial	Ruta 100 Campo Bello	Directo	NO	22.9	30.2	1			SI
R52	radial	Ruta 100 Campo Bello	Inverso	SI	22.9	30.4	1			SI
R18	radial	Ruta 15	Directo	SI	20.6	28.4	4	5		0
R19	radial	Ruta 15	Inverso	NO	20.6	28.4	4	5		0
R46	diametral	Ruta 2	Campus - Tec II	NO	45.6	44.4	2			0
R17	radial	Ruta 2 de octubre	2 de octubre	NO	9.6	13.7	2			0
R29	radial	Ruta 20 Aniversario	Directo	SI	28.7	41.3	1			0
R28	radial	Ruta 20 Aniversario	Inverso	SI	26.8	39.5	1			0
R66	radial	Ruta 20 Aniversario	Riveras del Sacramento	NO	33.1	44.2	1			0
R25	radial	Ruta 3	Ruta 3	NO	17.4	24.3	1			0
R20	diametral	Ruta 4	195	NO	19.7	28.6	2			0
R50	radial	San Rafael	San Rafael	NO	15.8	17.3	2			0
R27	radial	Santa Rosa	Santa Rosa	NO	14.8	18.0	2			0
R45	radial	Sarabia	Sarabia	NO	20.8	23.5	5			0
R64	radial	Ruta Sector 3	Directo Pacheco	NO	16.4	24.5	2			0
R42	radial	Ruta Sector 3	Inverso Lealtad	NO	16.7	24.5	2			0
R32	radial	Tarahumara	Directo	SI	27.4	34.2	1			0
R33	radial	Tarahumara	Inverso	SI	27.4	25.2	1			0
R59	radial	Tec II	Sube Colón, Baja Industrial	NO	31.9	28.1	1			0
R56	radial	Tec II	Sube Vallarta, Baja Industrial	NO	31.2	29.4	1			0
R57	radial	Tec II	Sube Industrial, Baja Colón	NO	31.4	26.9	1			0
R58	radial	Tec II	Sube Industrial, Baja Vallarta	NO	30.6	27.5	1			0
R23	radial	Villa Juárez	Kennedy	SI	20.1	26.7	4			0
R24	radial	Villa Juárez	Reloj	SI	22.0	26.5	4			0
R01	radial	Zarco	Esperanza	NO	12.6	15.8	2			0
R02	radial	Zarco	Zootecnia	NO	15.2	19.7	2			0
R03	radial	Zarco	Martín López	NO	11.0	14.8	2			0
Rutas Interurbanas										
R001	radial interurbana	Aidama	Aidama	NO	39.9	48.1				0
R002	radial interurbana	Portillo	Aquiles Serdan o Santa Eulalia	SI	32.6	56.6				0
R003	radial interurbana	Sauz	Sauz	NO	82.6	116.3				0
Rutas Discapacitados										
RCD01	circunvalar	Rutas Discapacitados	Directo	NO	36.5	28.5				0
RCD02	variable	Rutas Discapacitados	variable en función de la demanda							0
Permisionario Permisarios Unidos del F.U.T.V. de Chihuahua CTM Transportes Urbanos y Semiurbanos S.A. de C.V. y Transportes Especializados de Pasajeros R.L. de C.V. TEP Permisarios 11 de Julio Permisarios Unidos del F.U.T.V. Sección I Transportistas Sector Sur Unión de Concesionarios de Transportes Urbanos y Semiurbanos S.C.L. SNAT					Código 1 2 3 4 5 6 7					

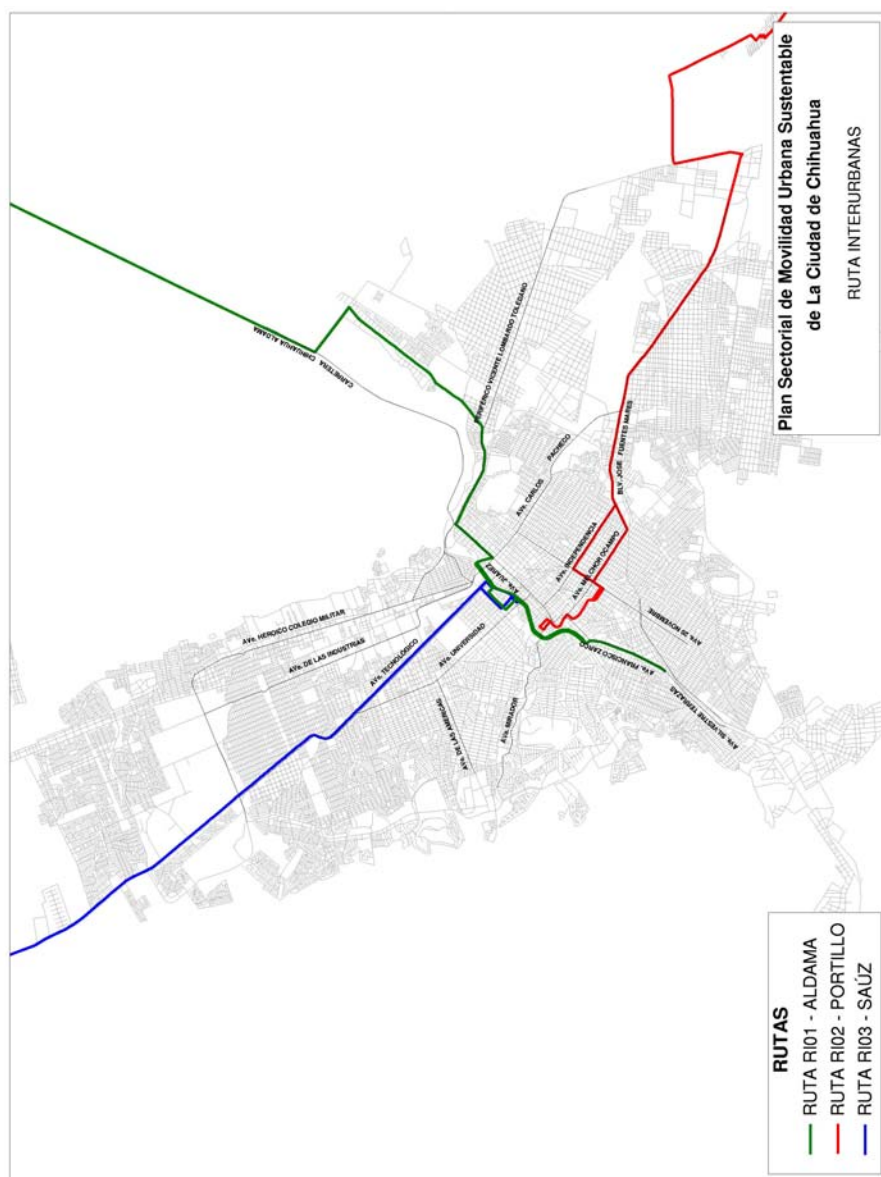
Fuente: Encuesta propia

Figura 5.10 Recorrido de rutas urbanas de Chihuahua



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.11 Recorrido de rutas interurbanas de Aldama, Sauz y Portillo



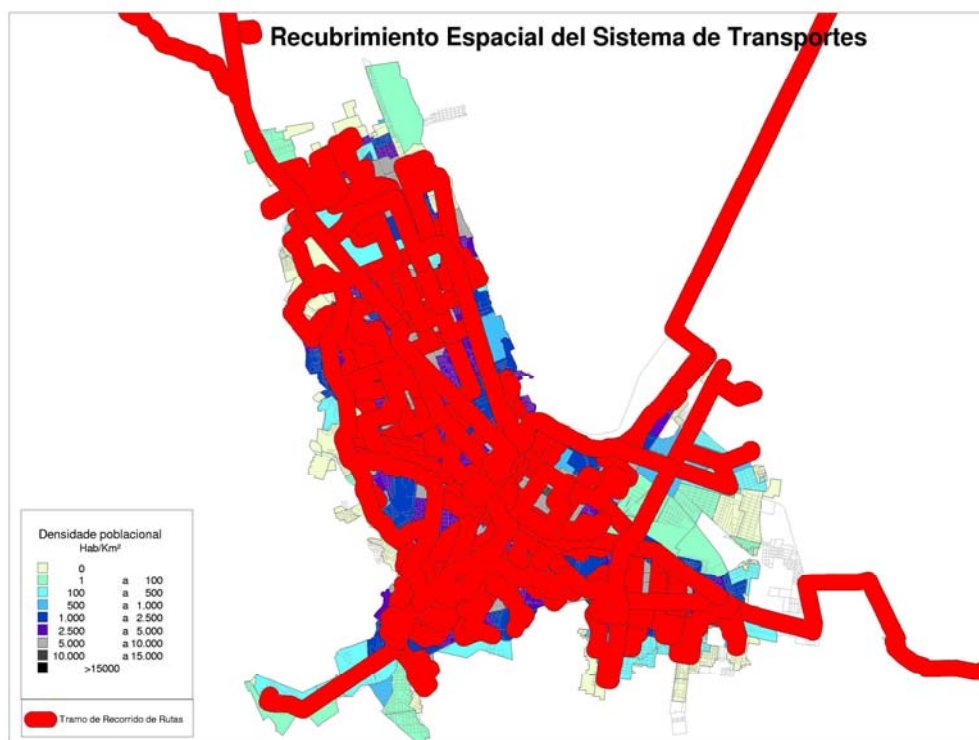
Fuente: Elaboración propia

• Cobertura espacial

La cobertura espacial del sistema puede ser medido por el porcentaje del área urbanizada de la ciudad a partir de la cual un usuario puede alcanzar el sistema de rutas caminando distancias razonables. En un área plana, como de Chihuahua, se puede considerar como razonable caminar hasta 300 m. La Figura 5.12 presenta la trama de rutas urbanas sobre la densidad poblacional de Chihuahua, con una faja de 300 m de lado a lado de las rutas, simulando el recubrimiento del sistema. Se puede verificar que las rutas cubren prácticamente toda el área de la ciudad, con excepción de algunas áreas de muy baja densidad o de altos ingresos.

Por lo tanto, por ese concepto, se concluye que la cobertura espacial del sistema es adecuado.

Figura 5.12 Cobertura espacial del sistema de transporte



Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Articulación de la red y atención del origen y destino de los viajes

Para el análisis de este concepto se dividió la ciudad en cinco cuencas de captación de pasajeros, presentadas en la Figura 5.13 de tal forma que permita analizar la estructura física de la red de transporte que atiende el área y su adecuación a los deseos de viajes.

La *cuenca 01* está al norte de la ciudad y está formada por la región que queda al oriente del corredor Tecnológico, siendo sus principales ejes de acceso al centro las Avenidas Tecnológico, Universidad y Heroico Colegio Militar.

La *cuenca 02* está al centro-oriental de la ciudad y esta formada por la región al norte de la Avenida Fuentes Mares siendo sus principales corredores de acceso la Avenida Carlos Pacheco y Avenida Juárez.

La *cuenca 03* está al centro-oriental de la ciudad y está formada por la región al norte de la Avenida Fuentes Mares siendo sus principales corredores de acceso la Avenida Carlos Pacheco y Avenida Juárez.

La *cuenca 04* está al sur oriente de la ciudad al sur de la Avenida Fuentes Mares siendo su principal corredor de acceso al centro las avenidas Fuentes Mares, Ocampo e Independencia.

La *cuenca 05* está al norte de la ciudad y está formada por la región que queda al poniente del corredor Tecnológico. Los principales corredores de acceso al centro son las avenidas Tecnológico y Universidad.

Para cada una de las cuencas se identificaron las rutas que operan en el área. Se dibujaron en un plano las rutas para cada cuenca, para permitir un análisis de la atención espacial de las mismas. De la Figura 5.13 a la Figura 5.18 se presentan esos dibujos.

El análisis de los planos de recorridos de las rutas de las cinco cuencas evidenció la característica típicamente radial del sistema. Como se observa son muy pocas las posibilidades de desplazamientos entre cuencas utilizando solamente una ruta. Esta característica ya había sido observada en el estudio de 1994.

En todo el sistema, excepto por las rutas circunvalares, la integración entre cuencas ocurre solo con las rutas del sur y sur poniente que cruzan el centro hasta la universidad, posiblemente por la existencia de este polo generador de viajes.

Para evaluarse si este modelo espacial y operacional del sistema de transporte atiende las necesidades de viajes del usuario se desarrolla a continuación una reflexión sobre la distribución de viviendas y zonas de trabajo en la ciudad.

En el aspecto de distribución de viviendas el análisis de Orígenes Actuales/Zonas de Vivienda y la densidad poblacional del municipio presentada en el capítulo 2 de este informe se verifica una concentración de población al norte, sur poniente y sur oriente de la ciudad.

En relación a las zonas de trabajo el capítulo 2 de este informe indica la zona centro como la más importante en la concentración de comercio, servicios y equipamientos, siendo que a partir del centro también encontramos este tipo de actividad en las vías primarias.

En cuanto a las zonas industriales que también son generadoras y atractoras de viajes, están ubicadas en su mayoría lejos del centro de la ciudad, al norte, a lo largo del ferrocarril, al norte del aeropuerto y en el extremo poniente de la Avenida Américas.

De esta forma, por la disposición de la ocupación de viviendas y empleos en la ciudad, es evidente la existencia de viajes entre cuencas operacionales no atendidas por la configuración actual del sistema.

Es probable que antiguamente las personas vivieran en la periferia de la ciudad y los empleos y servicios se concentraran más cerca del área central, habiendo sido diseñada la red de transporte para la atención de esta necesidad. Otra posibilidad es que por la forma de concesión del sistema, se hayan generado cuencas operacionales por organización como se observa en las figuras 5.15 a 5.18.

Con el tiempo las viviendas fueron distanciándose más del centro y los empleos (como las maquilas) y servicios (compras, oficinas, servicios, etc.) se fueron desplazando para la periferia generando movimientos diametrales en los desplazamientos.

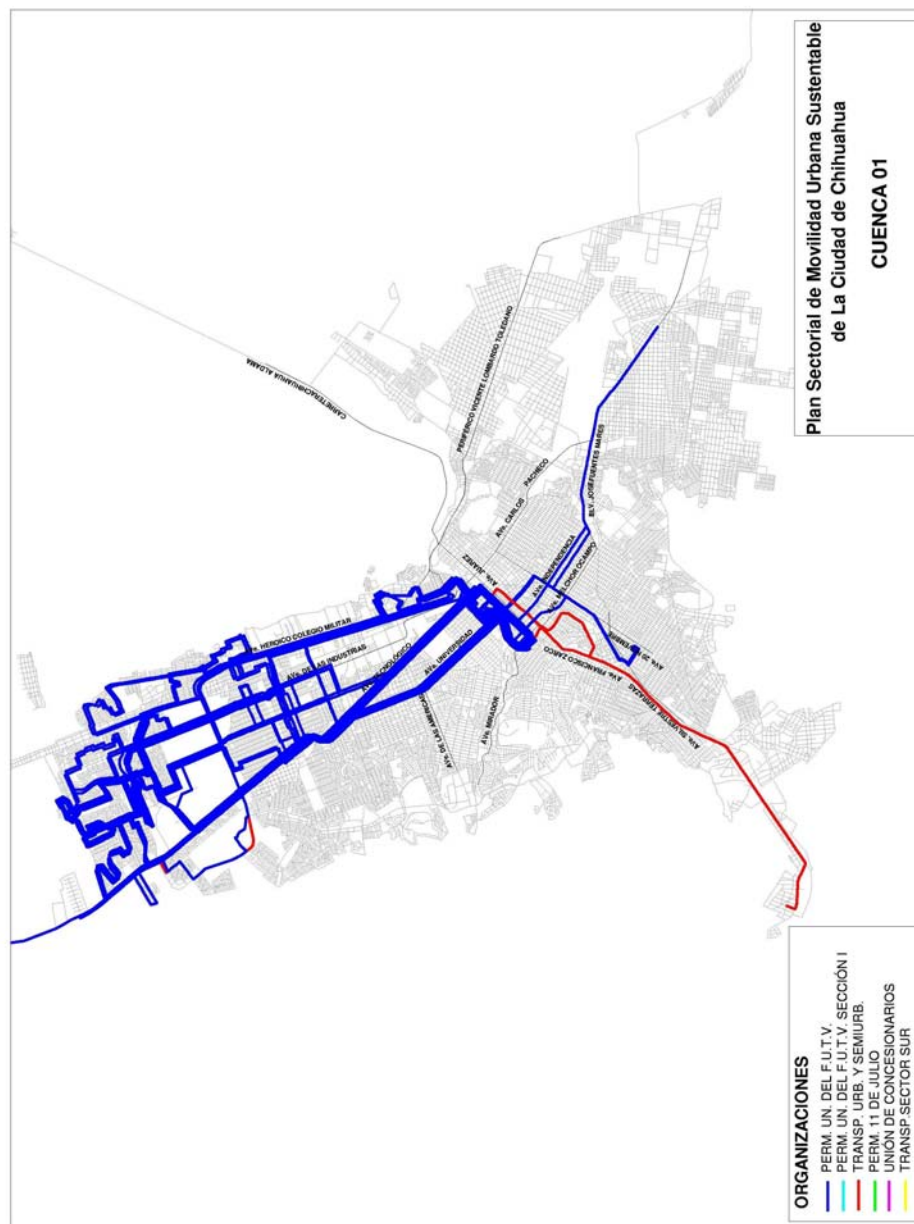
En este nuevo contexto, se verifica que la estructura física funcional no acompañó estos cambios de organización espacial de la ciudad, pues como la estructura de la red es predominantemente radial, el usuario para completar su viaje tiene que tomar más de un autobús.

Figura 5.13 Cuencas de captación de pasajeros



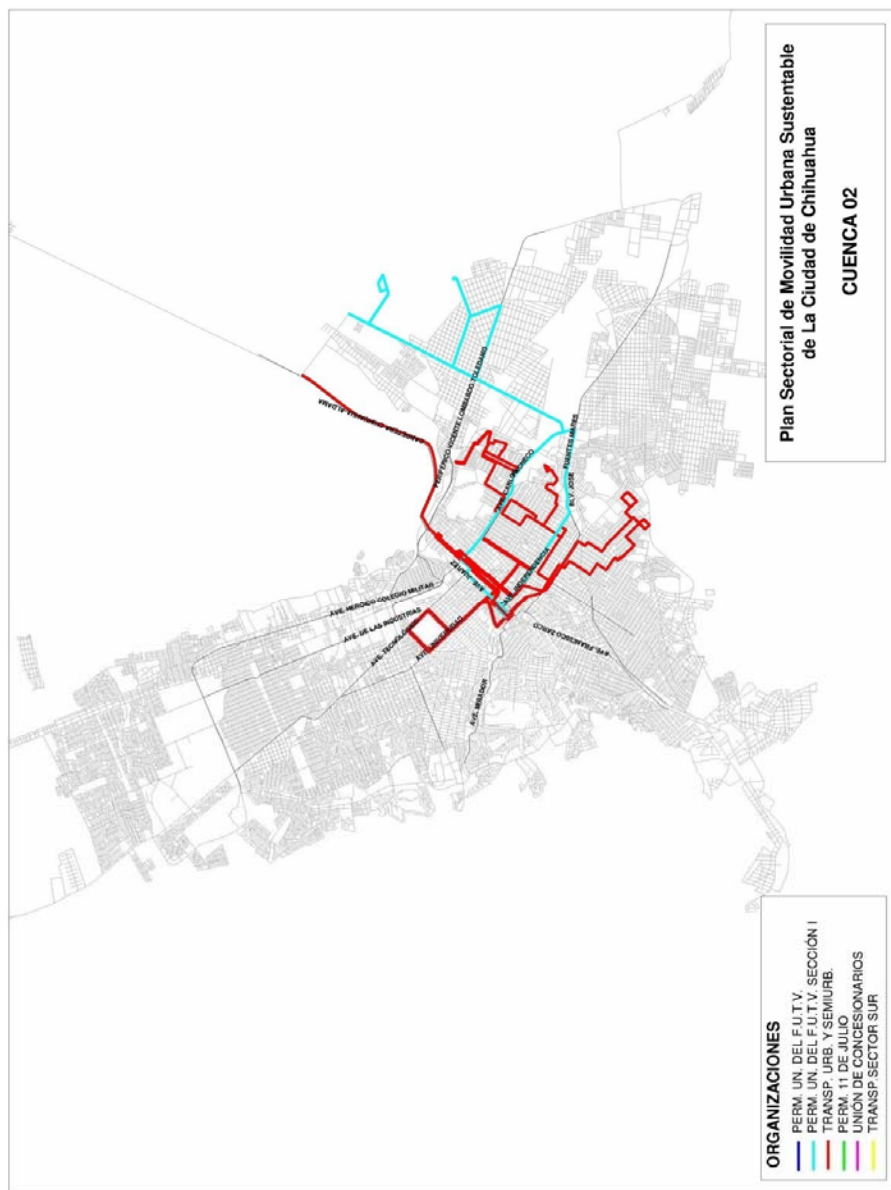
Fuente: Elaboración propia

Figura 5.14. Cuenca 01



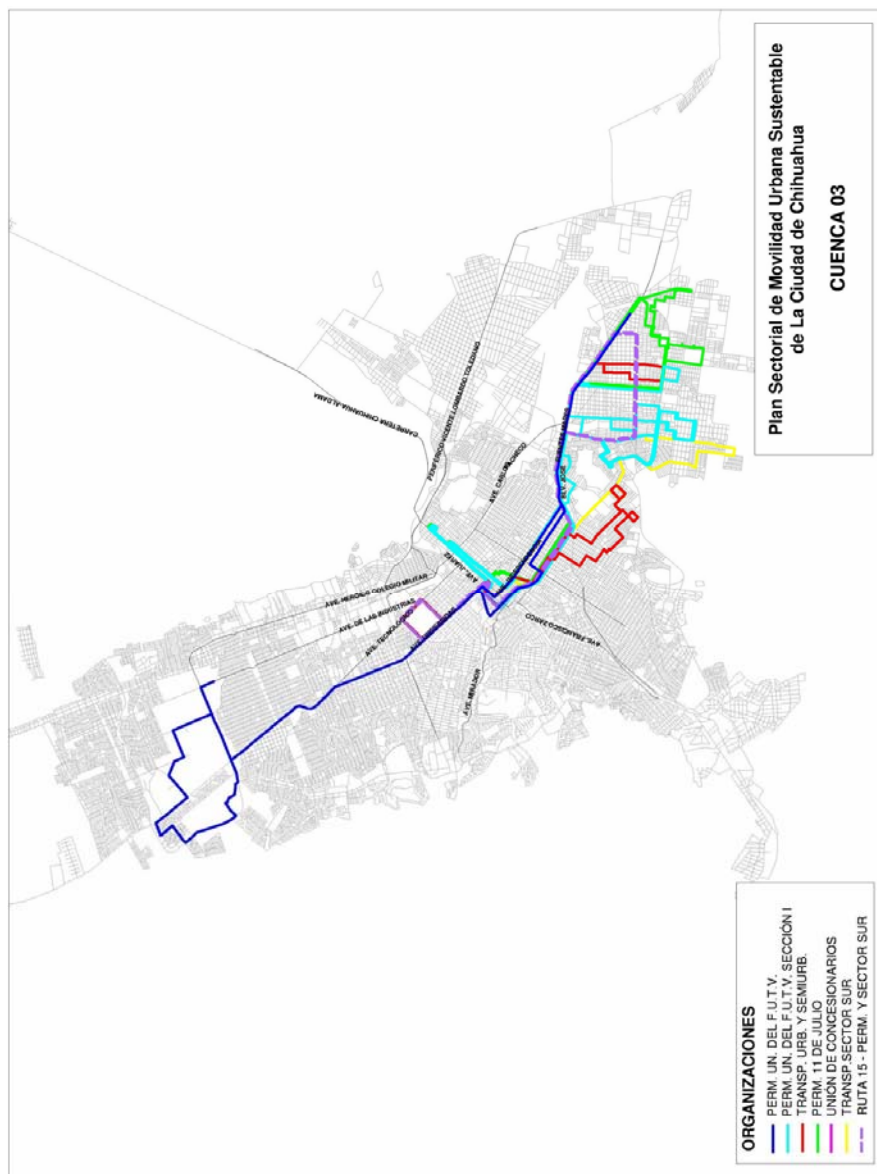
Fuente: Elaboración propia

Figura 5.15. Cuenca 02



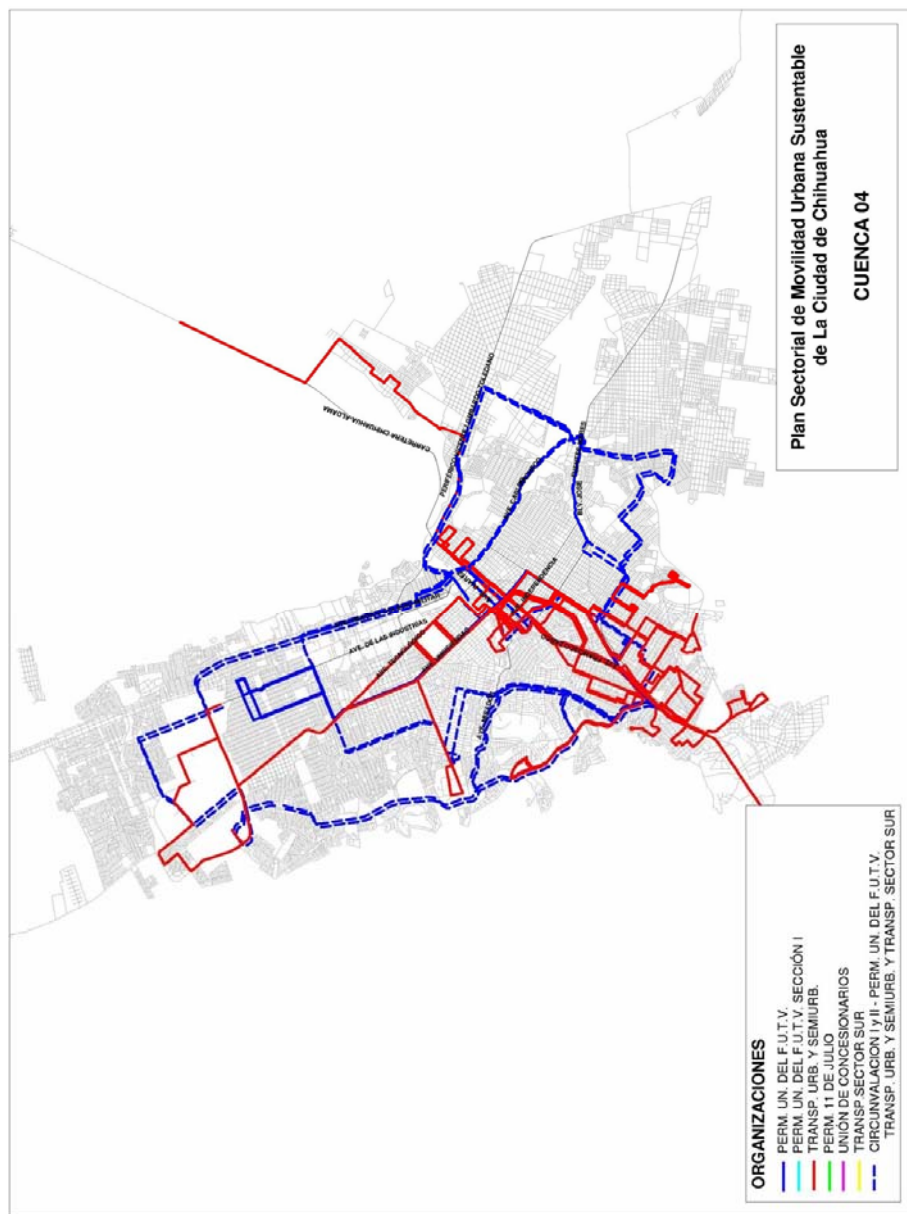
Fuente: Elaboración propia

Figura 5.16. Cuenca 03



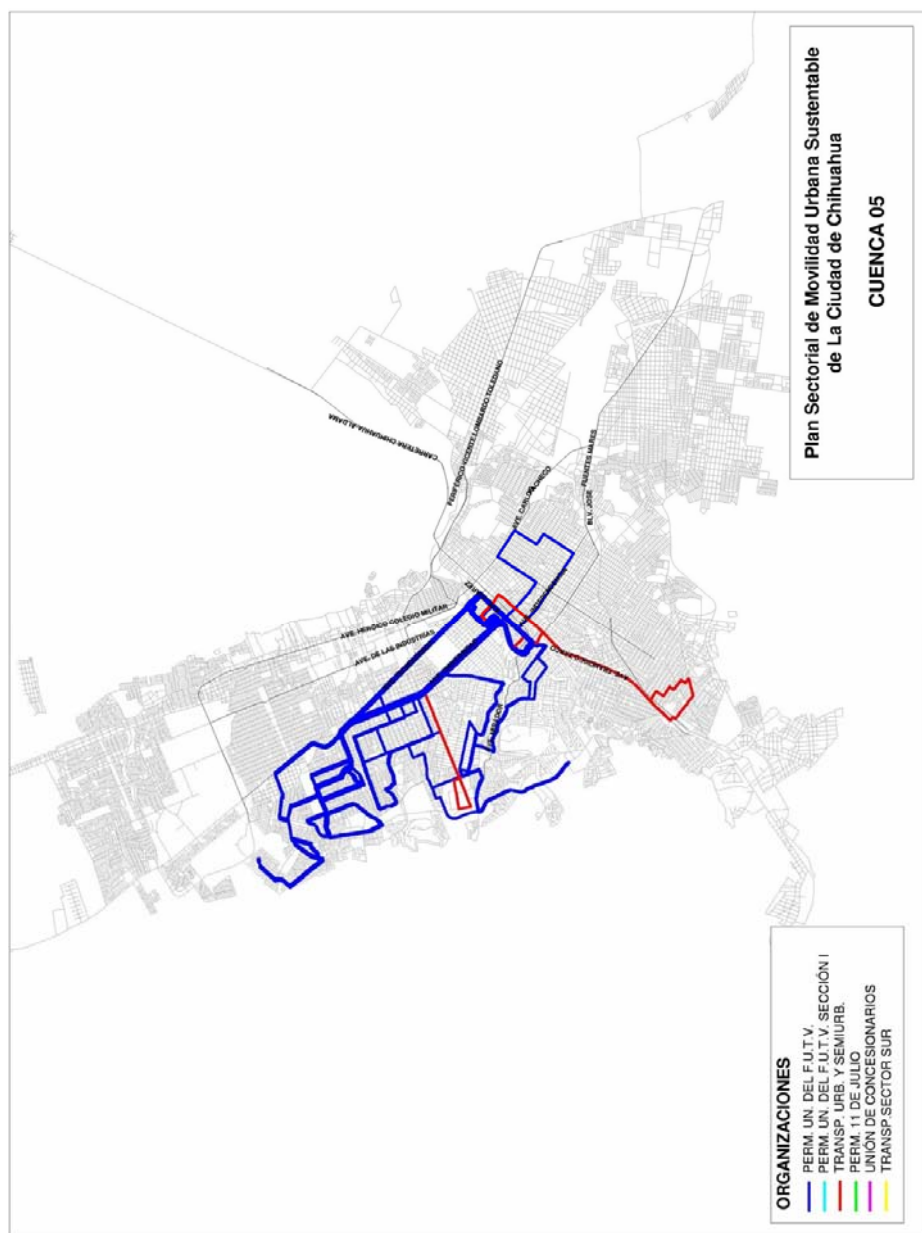
Fuente: Elaboración propia

Figura 5.17. Cuenca 04



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.18. Cuenca 05



Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Organizaciones

La ley de Transporte y sus Vías de Comunicación de la Ciudad de Chihuahua en su artículo 22 establece que un concesionario solo puede tener hasta diez vehículos en una concesión, y que cada persona sólo puede tener una concesión. Con esto resulta que en Chihuahua el sistema está concesionado a 438 operadores, donde 360 de ellos tienen un solo vehículo, 69 tienen dos vehículos, 7 tienen tres vehículos, un concesionario tiene cuatro vehículos y otro tiene cinco vehículos. Esta propiedad individualizada dificulta que el concesionario consiga economías de escala para reducción de costos y realización de actividades de mantenimiento de la flota, por mencionar algunos conceptos.

Asimismo, por un instrumento externo a la Ley de Transporte y sus Vías de Comunicación, los concesionarios se agrupan en organizaciones independientes. En las encuestas de derroteros se identificaron siete organizaciones que agrupan rutas de regiones específicas de la ciudad. También se verificó que existen rutas con vehículos vinculados a más de una organización.

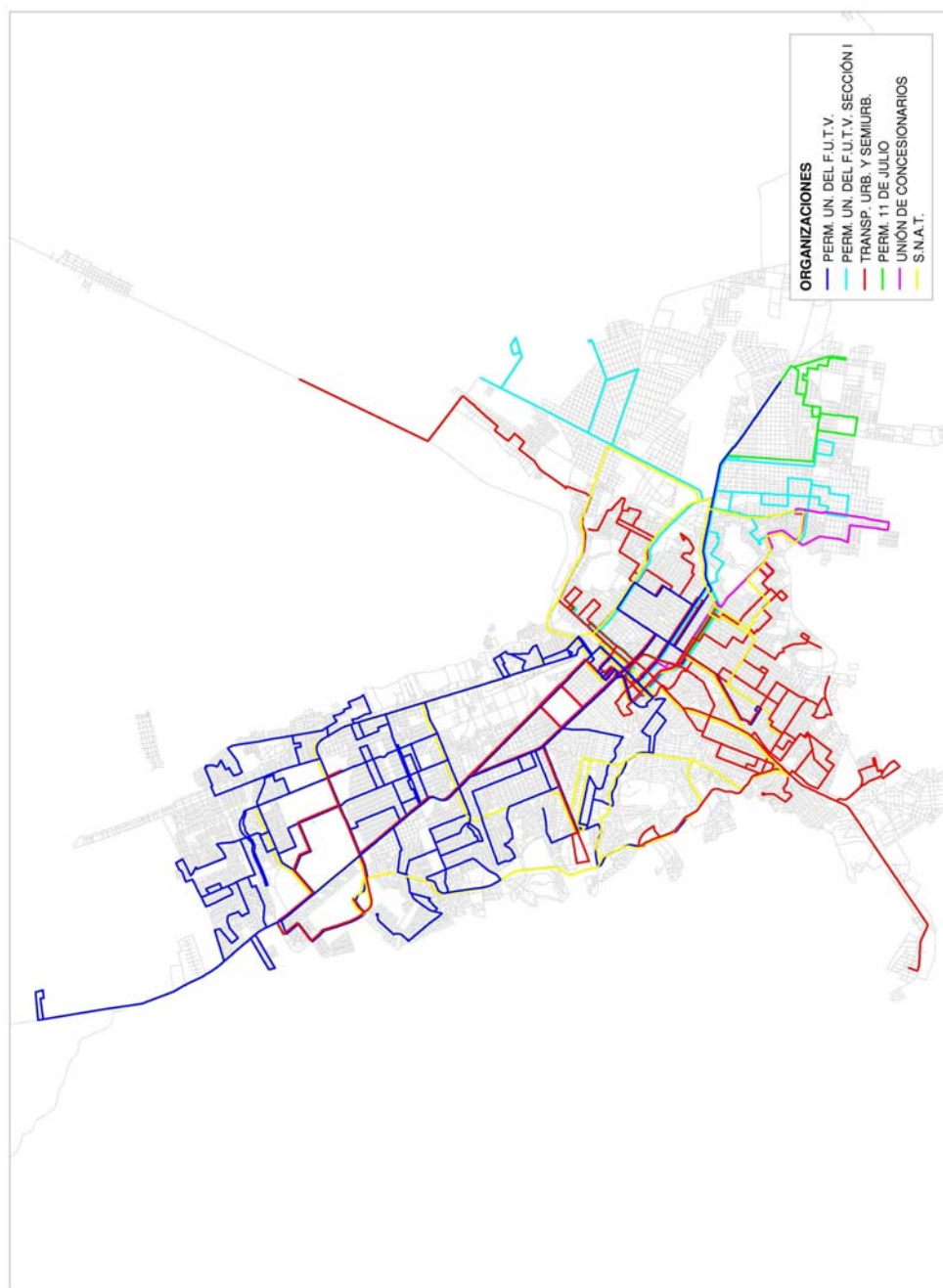
En la Tabla 5.4 se presentaron las organizaciones a las que están vinculadas cada una de las rutas.

Considerando el total de rutas que cada organización opera, total o parcialmente, dos de ellas tienen 77% de ese universo. La organización que agrega la mayor cantidad de rutas del sistema es la *Permisarios Unidos del FUTV de Chihuahua CTM*, en segundo está *Transportes Urbanos y Semiurbanos S.A. de C.V.* Las otras cinco organizaciones operan el 23%.

A partir del registro de rutas presentado en la Tabla 5.4 se elaboró un plano con las rutas por organización presentado en la Figura 5.19. Como puede verse existe una división geográfica bien definida entre las organizaciones.

En la región norte opera la organización *Permisarios Unidos del FUTV*. La región suroriente, pasando la Avenida Fuentes Mares y sur poniente es operada, principalmente, por *Transportes Urbanos y Semiurbanos*, y la región sur, abajo de la Avenida Fuentes Mares es operada por las demás organizaciones.

Figura 5.19 Rutas por organización



Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Frecuencia y horario de operación

Los sistemas de transporte público en general, ajustan la oferta de viajes y de lugares en función de la demanda de pasajeros a lo largo del día, buscando ofrecer un nivel de servicio pre-establecido para cada periodo (en general en función de la cantidad de personas viajando paradas). Esto es posible por la flexibilidad que estos sistemas tienen (en relación a otros servicios públicos) de variar la oferta de servicio retirando vehículos de operación en determinados momentos del día. El objetivo de este procedimiento es de reducir los costos operacionales del sistema y por lo tanto la tarifa.

La estrategia operacional adoptada en el sistema de transporte de Chihuahua, en lo que se refiere a la oferta del servicio, es distinta de los sistemas convencionales de transporte en general.

La planificación de la operación en el sistema de transporte de Chihuahua establece para todas las rutas, una programación de viajes por hora fija independiente de la variación de la demanda manifiesta.

Posiblemente este procedimiento está relacionado con la gran cantidad de operadores de la concesión del sistema y de su forma de remuneración, donde cada uno recibe lo que recaudan los conductores de sus vehículos en cada día pues no existe un sistema de caja único.

Es importante considerar que esta estrategia de frecuencia fija trae un beneficio al usuario en el entropico por la mejor oferta de servicio. Sin embargo, incorpora al sistema un costo operacional también mayor que resulta en una tarifa más alta o en la descapitalización del concesionario perjudicando al sistema como un todo.

La encuesta de frecuencia de paso realizada en 20 puntos seleccionados de la ciudad, confirmó esa estrategia operacional y mostró que, aunque exista alguna variación de frecuencia a lo largo del día, ella ocurre por dificultades operacionales y no por alteración de programación. Es clara la tendencia de mantener la frecuencia a lo largo del día, excepto en las horas de inicio y termino de la operación en donde ella es más baja.

Para ejemplificar esta estrategia de frecuencia fija en el sistema de Chihuahua se presenta en la Figura 5.20 una sumatoria del promedio de las frecuencias horarias observadas en todas las rutas del sistema en los dos días encuestados. Como se puede observar la variación entre la frecuencia media horaria y la frecuencia horaria del periodo de las 8:00 a las 19:00 hrs va de un mínimo de 0.90 hasta un máximo de 1.07.

En lo que respecta al valor de la frecuencia para las diversas rutas se verifica, por los datos presentados en la Figura 5.21, que la frecuencia varía de un mínimo de 1.8 viajes por hora para la ruta Sarabia a un máximo de 11.3 viajes por hora para la ruta Infonavit

Vallarta, con un promedio de 5.1 viajes por hora para el sistema. Es decir, como promedio, un viaje cada 12 minutos.

Observando el conjunto de puntos de frecuencia de paso y carga aforados, en lo que se refiere al horario de operación de las rutas, se verificó que parte del sistema inicia su operación entre 6:00 y 7:00, siendo que en el periodo de 7:00 a 8:00 todas las rutas ya están en operación. Por la tarde la operación sigue hasta las 21:00 hrs en general y hasta 22:00 hrs sólo para algunas rutas.

Para el análisis comparativo de la oferta de viajes en los días sábados y domingos en relación al día hábil, se presenta a continuación una tabla con la sumatoria de vehículos que registrados en cada uno de los 20 puntos encuestados, en el sentido colonia/centro, para un día hábil, sábado y domingo.

Por los datos presentados se puede verificar que la programación de viajes en los días sábado poco difiere de un día hábil, pues la reducción diaria de viajes es solo de 4%. Con esto el sistema en estos días se queda sobre ofertado.

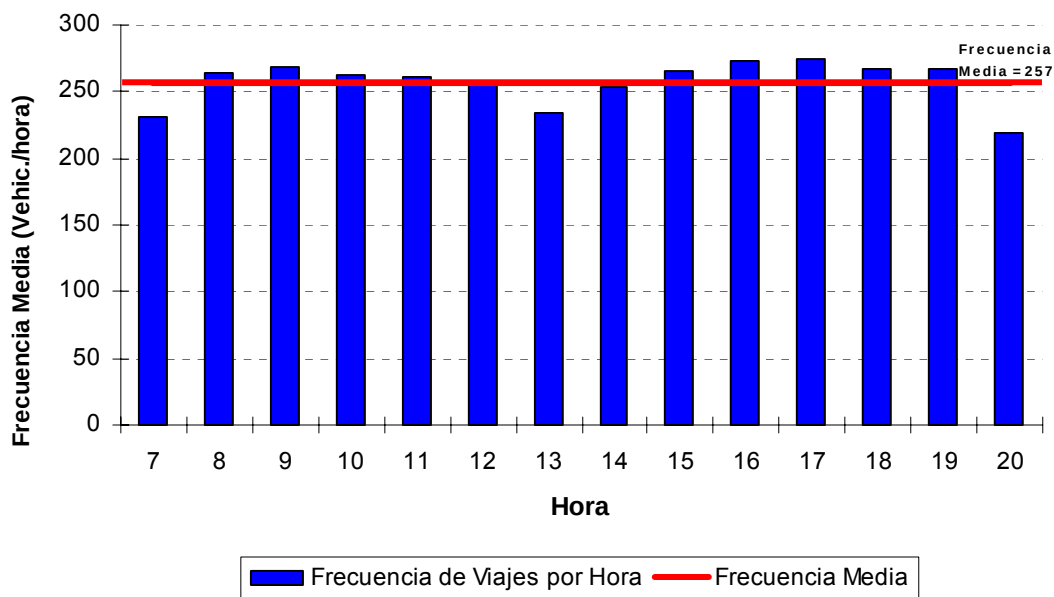
En los días domingo la reducción se presenta más significativa, siendo de 28% en relación con un día hábil.

Tabla 5.5 Frecuencia diaria en los puntos de conteo de frecuencia de paso y carga

Estación		Frecuencia diaria (veh/día)		
Numero	Denominación	Día Hábil	Sábado	Domingo
1	Silvestre Terrazas y 80a	521	609	421
2	Av. 20 Nov. Y Calle 16	537	509	336
3	1° de Mayo y Calle 22	203	289	275
4	Av. Cuauhtemoc y Av. Mirador	489	465	311
6	12a y 20 Noviembre	603	536	500
7	Av. Independencia y Av. 20 Nov.	508	473	350
9	Av. Universidad y Div. Del Norte	1520	1435	1011
10	Av. Colon y Calle Corregidora	394	355	277
11	Av. Hidalgo y Nayarit	61	55	34
12	Fuentes Mares y Nva. España	844	811	641
13	Av. Pacheco y Ponce de León	286	253	216
14	Lombardo Toledano y Av. Juarez	226	205	182
16	Av. Tecnológico y Juan Escutia	856	762	602
17	Rio Arios y José Martí	62	55	40
18	Miguel Barragan Y Juan Escutia	61	78	48
19	Juan Escutia y Av. De las Industrias	108	68	59
20	Colegio Militar y Montes de Oca	288	284	188
21	Av. La Junta y Sonora	237	220	157
Total geral		7801	7462	5648
Porcentaje en relación al día hábil			96%	72%

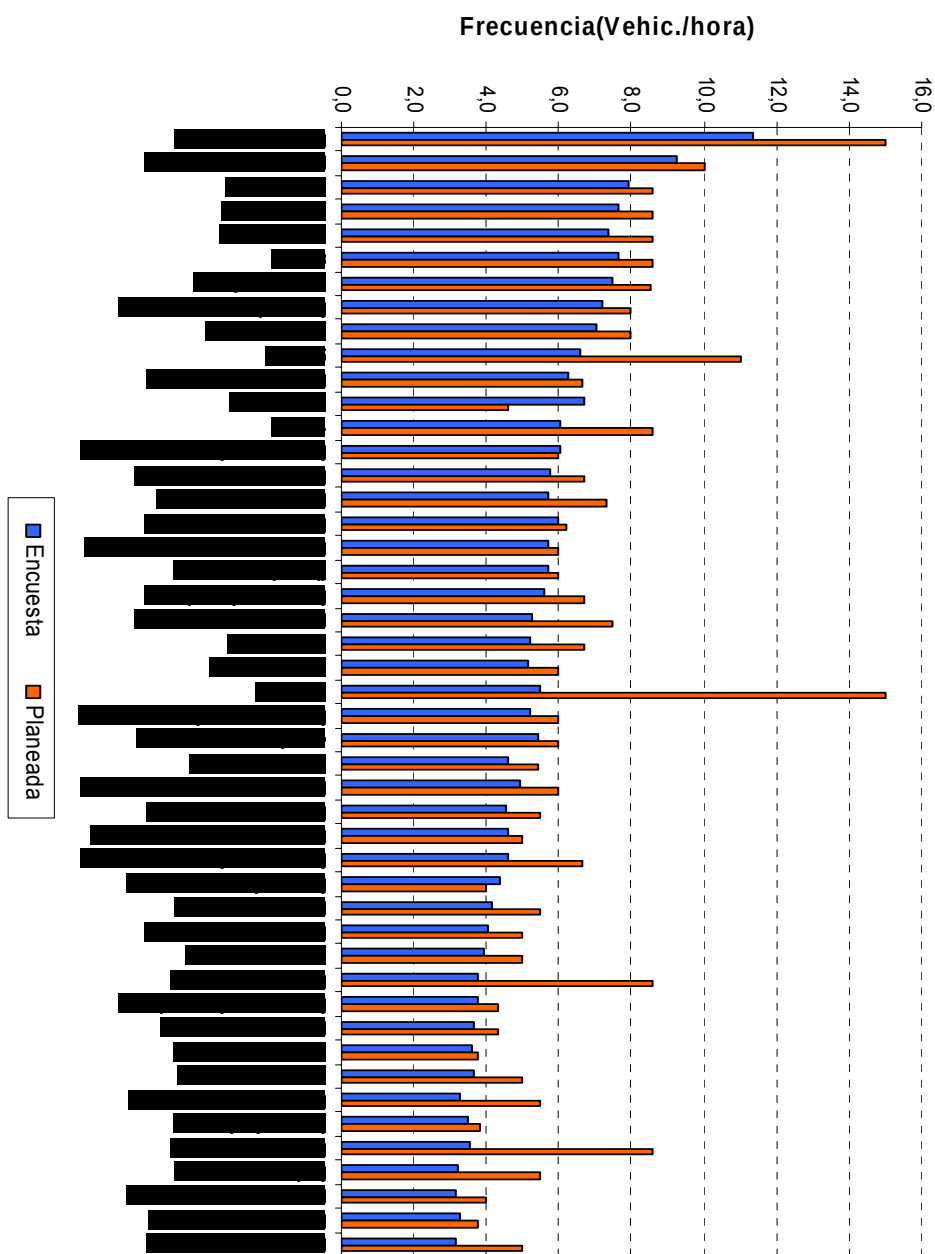
Fuente. Encuesta Frecuencia de Paso y Carga Enero 2006

Figura 5.20 Sumatoria de la frecuencia media de las rutas



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.21 Frecuencia promedio encuestada y la planeada, por ruta



Fuente: Elaboración propia enero de 2006

Tabla 5.6. Frecuencia promedio diaria, por ruta

ID	RUTA URBANA	Estación	HORA																		Viajes media / hora	
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Encuesta	Planeado	
R26	Aeropuerto	7	3	8	7	7	7	7	7	12	7	8	6	8	5	7	5	1	6.7	4.6		
R12	Bolivar Zarco (80)	1		3	3	4	4	4	3	3	3	5	3	4	3	3	2		3.2	5.5		
R65	Bolivar Zarco (Glorieta)	3		3	4	2	4	2	4	2	3	4	4	3	4	3	5	2	3.2	5.5		
R13	Campesina (Juárez)	4		4	3	5	6	3	3	3	4	2	4	4	5	4	4	1	3.6	4.3		
R14	Campesina (Universidad)	9	1	4	3	5	3	4	4	3	3	6	4	4	4	4	4	2	3.8	4.3		
R37 y R61	Centro Norte (Sube Industrial)	11		6	5	6	5	6	5	6	4	6	5	6	4	6	1		5.2	6.0		
R60 y R63	Centro Norte (Sube Vallarta)	9	1	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	3	4.6	5.0		
R47 y R48	Cerro de la Cruz C.T.M.	2		7	11	10	8	9	9	8	10	11	10	10	10	10	7		9.2	10.0		
R09	Cerro de la Cruz (Centro)	2		9	7	7	7	8	5	4	7	8	6	9	9	9	7	2	7.2	8.0		
R07	Cerro de la Cruz (Universidad)	9	3	4	6	5	6	5	7	5	5	4	4	5	4	4	3	2	4.6	6.7		
R08	Circunvalación I (Baja Zarco)	12,13 y 21		5	5	6	6	5	7	5	5	6	6	6	7	6	5	2	5.7	6.0		
R31	Circunvalación I (Sube Zarco)	12,13 y 21		5	6	5	7	6	6	6	5	7	7	6	6	6	5	2	6.0	6.0		
R35 y R35-S	Circunvalación II (Baja Zarco)	21	1	5	6	5	5	6	5	4	6	5	5	5	5	4	1		4.9	6.0		
R34 y R34-S	Circunvalación II (Sube Zarco)	21	1	6	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	4	6	2		5.4	6.0		
R16	Dale (Juárez y 59)	14		2	4	5	3	4	5	3	4	4	4	5	3	4	3	1	3.7	5.0		
R15	Dale (Universidad)	9	1	4	5	4	4	4	3	4	4	4	5	5	4	5	3	2	4.1	5.5		
R04	Granjas Colón	10		3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2		2.9	4.0		
R36 y R55	Granjas Saucito	9	2	8	8	7	8	8	8	6	7	8	8	8	8	8	6	5	7.5	8.5		
R38 y R39	Infonavit (Colón)	10		2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1.8	2.0		
R40 y R41	Infonavit (Vallarta)	9	4	10	10	11	12	12	10	10	11	12	12	11	13	13	11	6	11.3	15.0		
R21	Komatsu (Directo)	7	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	5	3	1	3.5	8.6		
R22	Komatsu (Inverso)	6		2	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	6	5	3	1	3.8	8.6		
R62	Mármol 2 y 3	5		6	7	8	7	8	6	9	8	7	9	8	8	9	7	4	7.3	8.6		
R53 y R54	Nombre de Dios	10		4	4	6	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	3	4.6	5.4		
R05 y R06	Panamericana	9	4	7	7	7	8	7	6	6	7	8	8	9	8	7	8	3	7.0	8.0		
R43	Plan de Ayala (Directo)	6		4	6	6	6	7	7	6	6	6	6	7	5	5	4		5.8	6.7		
R44	Plan de Ayala (Inverso)	6		5	6	5	6	5	6	4	5	5	7	7	6	5	4		5.3	7.5		
R49	Ramiro Valles	3		3	6	6	5	5	5	4	5	6	5	6	6	5	6	2	5.2	6.0		
R11	Rosario (Juárez y 59)	2	1	3	3	4	3	3	4	3	5	2	3	4	4	3	3	2	3.2	5.0		
R10	Rosario (Universidad)	9	1	4	4	4	4	4	3	5	3	4	4	4	5	4	5	4	4.1	5.0		
R30	Ruta Uno (Tec II - Campus)	8		6	7	6	7	6	6	6	6	7	7	6	7	7	7	4	6.2	6.7		
R51 y R52	Ruta 100 Campo Bello	9	1	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5	4	5	2	3.9	5.0		
R18 y R19	Ruta 15	5		6	7	8	9	6	8	5	7	6	7	7	7	7	9	2	6.6	11.0		
R46	Ruta Dos (Campus - Tec II)	9	3	6	5	6	5	6	7	6	7	4	7	7	5	5	5	4	5.6	6.7		
R17	Ruta 2 de Octubre	13		6	9	7	7	7	8	8	8	8	9	8	8	9	7	4	7.6	8.6		
R28	Ruta 20 Aniversario (Directo)	10		5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	4	4	2	4.4	4.0		
R29	Ruta 20 Aniversario (Inverso)	9	1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	5	4	2	3.2	4.0		
R25	Ruta 3	7	3	8	9	7	8	8	8	9	7	7	9	9	7	8	6	3	7.7	8.6		
R20	Ruta 4 (195)	4		5	6	6	6	7	7	6	7	6	7	6	6	6	6	2	6.1	8.6		
R50	San Rafael	9	1	2	2	3	3	2	2	3	1	2	1	1	1	1	1		1.8	6.7		
R27	Santa Rosa	8		5	6	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	5	5	4	5.2	6.7		
R45	Sarabia	12		2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1		1.8	6.7		
R42 y R64	Sector 3	9	3	6	6	6	5	5	4	5	6	5	7	6	6	5	5	1	5.5	15.0		
R32 y R33	Tarahumara	10		7	8	9	8	9	8	7	7	8	8	9	8	8	8	2	7.9	8.6		
R56 y R59	Tec II (Baja Industrial)	16		5	6	7	6	5	6	5	6	5	6	5	6	7	7	4	5.7	7.3		
R57 y R58	Tec II (Sube Industrial)	20	2	6	6	6	7	6	7	6	4	7	7	5	7	7	4		6.0	6.2		
R23	Villa Juárez (Kennedy)	7	2	5	5	5	4	5	4	5	4	5	6	4	5	5	5		4.5	5.5		
R24	Villa Juárez (Reloj)	12		4	5	5	6	6	5	6	7	7	7	7	6	6	4	2	5.7	6.0		
R01	Zarco (Esperanza)	3		4	4	5	3	4	4	3	5	3	3	4	4	3	3	1	3.5	3.8		
R03	Zarco (Martín López)	3		3	3	2	3	4	4	2	4	4	4	5	3	4	5	1	3.3	3.8		
R02	Zarco (Zootecnia)	3		2	4	4	5	3	4	3	3	5	4	4	3	5	4	1	3.6	3.8		
TOTAL POR HORA			38	234	264	268	263	262	259	234	253	265	274	274	266	267	219	85	257.2			
FRECUENCIA HORARIA/FRECUENCIA MEDIA			0.15	0.91	1.03	1.04	1.02	1.02	1.01	0.91	0.98	1.03	1.06	1.07	1.04	1.04	0.85	0.33				
N° RUTA	RUTA INTERURBANA	Estación	HORA																		Viajes media / hora	
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Encuesta	Planeado	
R101	ALDAMA	14		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1.7			
R102	PORTILLO	5		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1.9			

Fuente: Elaboración propia enero de 2006

- **Frecuencia de vehículo por corredor**

La característica espacial de la ciudad -de ser extensa-, asociada con una baja frecuencia de viajes por hora de las rutas, presentada arriba, da como resultado una baja carga de autobuses en los corredores utilizados por el transporte público. En general, en las principales vías utilizadas por el transporte público el flujo no excede a 50 vehículos por hora.

Esa carga se amplía en los corredores que llegan al centro; como Universidad, Independencia, Tecnológico y Zarco y en las vías de la región central para donde convergen prácticamente todas las rutas.

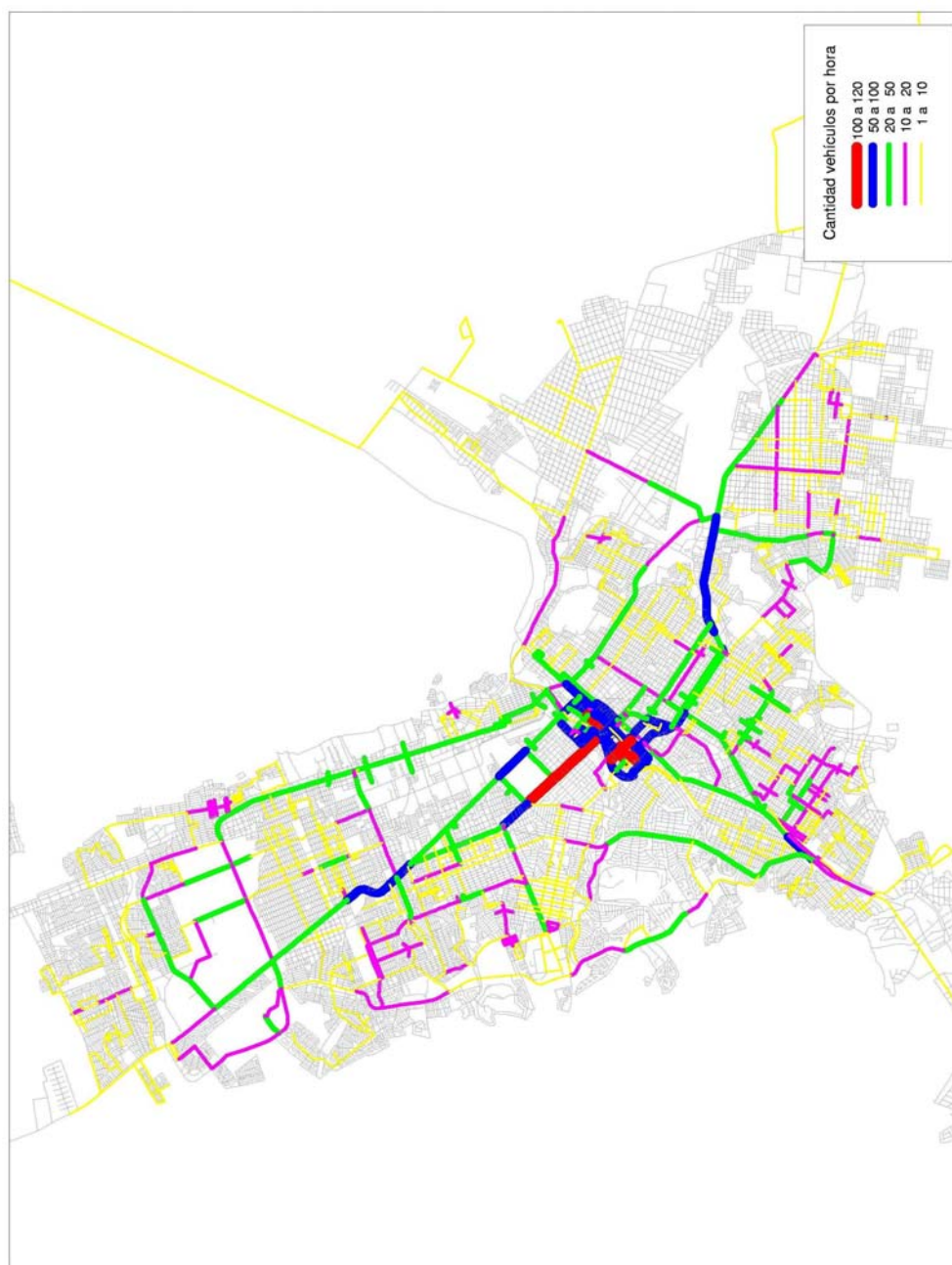
El corredor más cargado entre ellos es la Avenida Universidad que presenta un volumen de cerca de 110 autobuses, por hora y sentido y la Avenida Niños Héroes con la misma intensidad.

Aún en el centro las avenidas Ocampo, Julián Carrillo e Independencia presentan volumen entre 50 y 100 vehículos por hora.

En los otros corredores de acceso al centro, los volúmenes se quedan alrededor de 50 autobuses por hora.

La Figura 5.22 presenta un plano con una representación gráfica de los volúmenes de autobuses en el sistema vial.

Figura 5.22 Carga de autobuses por vía – hora pico mañana



Fuente: Elaboración propia

5.2.5 Flota operacional

La flota vehicular con la cual se ofrece el servicio, es un elemento de gran importancia en los sistemas de transporte público. Primero, por ser el vehículo el elemento de desplazamiento del usuario, de tal manera que sus características físicas y de mantenimiento suministran al transporte la calidad y el nivel de servicio percibido por el usuario. Segundo, por su valor monetario. El costo de la flota así como de la mano de obra son dos de los elementos más importantes en la estructura de costos del transporte; y tercero, pero no menos importante, sobre todo en sistemas con gran cantidad de concesionarios como en Chihuahua, es el hecho de ser el vehículo el patrimonio del concesionario.

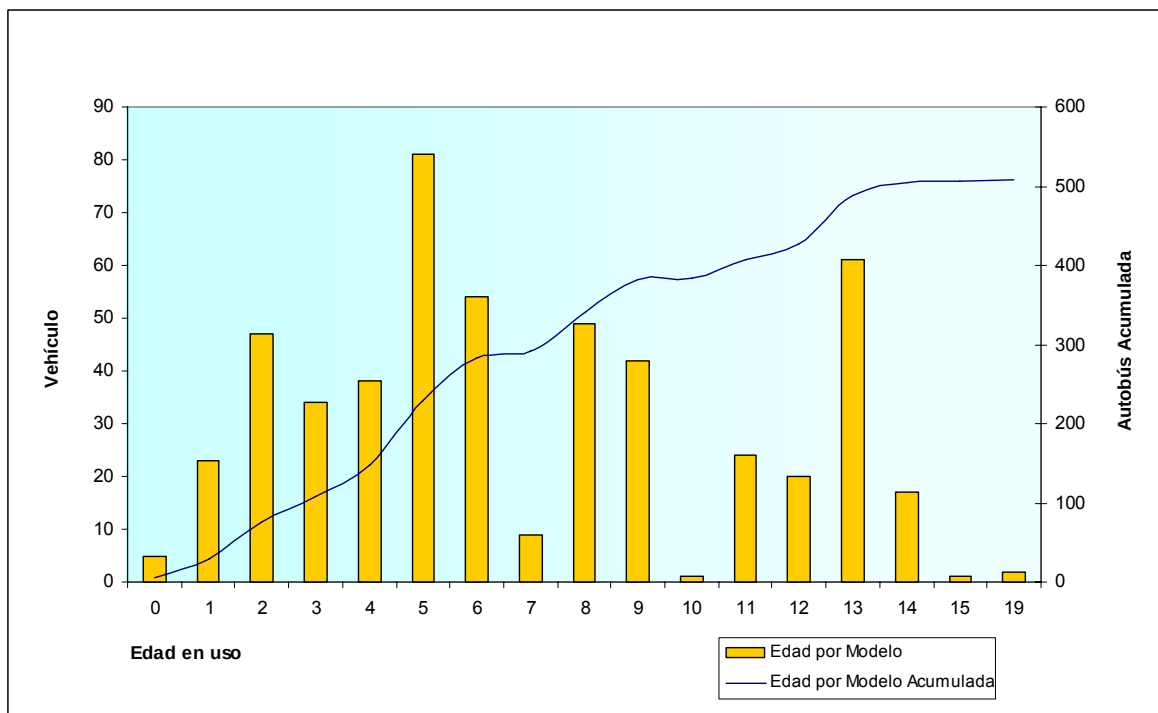
A continuación se analiza el aspecto de la flota sobre tres aspectos: la edad de la flota, las condiciones de mantenimiento y la tipología del vehículo.

Con base en los datos obtenidos del registro de vehículos de la Dirección de Transporte se verificó que la flota de autobuses que operan en el sistema de transporte de Chihuahua está constituida por 528 vehículos distribuidos entre 438 concesionarios.

La flota presenta una edad promedio de 6.7 años; sin embargo, existen 125 unidades con edad superior a los 10 años (24.6%), que es mayor a la edad permitida por la Ley de Transporte y sus Vías de Comunicación. La Tabla 5.7 presenta la cantidad de vehículos por año de fabricación, el porcentaje de vehículos por edad en relación al total de la flota y el porcentaje acumulado. La Figura 5.23 presenta una representación gráfica de los datos de la tabla comentada.

Considerando las organizaciones donde están afiliados los concesionarios se verifica, conforme la Tabla 5.8, que las dos mayores organizaciones, *Permisarios Unidos FTUV y Transportes Urbanos y Semiurbanos* presentan una flota con edad promedio de 5.7 y 7.8 años, respectivamente, los independientes que solo tienen dos vehículos, la edad promedio es de 5 años y los vehículos que no fue posible identificar la organización a la que pertenecen presentaron la mayor edad promedio, 8.1 años.

Figura 5.23. Vehículos por edad en uso



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.7. Cantidad de vehículos por edad

Modelo	Años en uso	Vehículos	Vehículos acumulados	%	% acumulado
2006	0 – 1	5	5	1.0	1.0
2005	1 – 2	23	28	4.5	5.5
2004	2 – 3	47	75	9.3	14.8
2003	3 – 4	34	109	6.7	21.5
2002	4 – 5	38	147	7.5	28.9
2001	5 – 6	81	228	15.9	44.9
2000	6 – 7	54	282	10.6	55.5
1999	7 – 8	9	291	1.8	57.3
1998	8 – 9	49	340	9.6	66.9
1997	9 - 10	42	382	8.3	75.2
1996	10 - 11	1	383	0.2	75.4

Modelo	Años en uso	Vehículos	Vehículos acumulados	%	% acumulado
1995	11 - 12	24	407	4.7	80.1
1994	12 - 13	20	427	3.9	84.1
1993	13 - 14	61	488	12.0	96.1
1992	14 - 15	17	505	3.3	99.4
1991	15 - 16	1	506	0.2	99.6
1987	19 - 20	2	508	0.4	100.0
Total			508		

* 20 vehículos no identificado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.8. Edad promedio de la flota por organización

Organización	Flota (vehic)	Edad promedio (años)
<i>Permisarios Unidos del FTUV</i>	215	5.7
<i>Transportes Urbanos y Semiurbanos</i>	188	7.8
<i>Independientes</i>	2	5.0
<i>Sin Identificación</i>	123	8.1

Fuente: Elaboración propia

Mantenimiento

En lo que concierne al mantenimiento de la flota, se verificó en las observaciones de campo y en la encuesta de opinión a los usuarios que este aspecto de la flota está muy abajo de las expectativas de un buen servicio de transporte público.

Se observa en los vehículos en circulación que muchos tienen vidrios quebrados, sillas dañadas, partes internas sueltas poniendo en riesgo incluso la seguridad del usuario. Esto demuestra una evidente falta de mantenimiento preventivo y correctivo de la flota.

Además de los aspectos de mantenimiento de la estructura del vehículo, la limpieza tampoco es adecuada. En algunos vehículos se observa espesas superficies de polvo denotando la falta de aseo diario del vehículo.

Así mismo, los vehículos que se encuentran más limpios en el inicio de la operación, al mediodía ya se encuentran demasiado sucios. Como el conductor no para el vehículo hasta el término del trabajo al final del día no es posible limpiarlo al final de cada viaje. Así, a lo largo del día los vehículos se van quedando con una gran cantidad de basura puesta en el piso por los usuarios, estimulados por la venta ambulante de dulces al interior del vehículo, que acostumbra ocurrir en el viaje.

Tipo de vehículo

Sobre el tipo de vehículo en operación, hay dos aspectos importantes a considerar. Uno está relacionado con su adecuación a la demanda manifiesta en la ruta, y otro es sobre las características ergonómicas y de comodidad del vehículo.

Sobre la adecuación del vehículo a la demanda, se verificó que en general la flota está compuesta por vehículos grandes con un promedio de 41 asientos. Como la demanda de usuarios es relativamente baja en función de la característica de la movilidad de la Ciudad de Chihuahua (principal modo de transporte es el automóvil), los vehículos circulan con una baja ocupación en la gran mayoría de las rutas, inclusive en la hora pico. De esta forma, baja demanda y flota homogénea y de gran capacidad no permite una adecuación de la oferta a la demanda, dando como resultado, además de intervalos amplios entre viajes, capacidad subutilizada.

En cuanto a la ergonomía y estructura del vehículo, la distancia de los escalones respecto del piso es alta y muy distante del suelo, dificultando el acceso del usuario tanto en su embarque como en el desembarque. Esta situación resulta más grave para personas de tercera edad, señoras con niños y personas con movilidad restringida.

Además, los vehículos son duros, con sillas incómodas y con motor delantero ruidoso. Estos aspectos, inadecuados para vehículos de transporte de pasajeros, están relacionados con la tecnología del vehículo utilizado. En general son chasis de vehículos de carga adaptados para recibir carrocería de autobús.

Tiempo de viaje por ruta (ciclo)

En general, los tiempos de viaje en sistemas de transporte público compartidos con el tráfico vehicular siguen el patrón de comportamiento de este último. De esta forma, son más largos en periodos pico y más cortos en periodos fuera de ese horario. Respetadas las condiciones de seguridad y los límites de velocidad siempre se busca reducir el tiempo de viaje de los vehículos de transporte. Esto tiene como reto reducir el tiempo de desplazamiento de los usuarios y el costo de operación del sistema.

Para que un sistema sea más eficiente se busca implantar corredores exclusivos para los autobuses de tal manera que se minimice el efecto del tráfico vehicular general sobre el transporte público.

En Chihuahua este concepto no es aplicado. Los tiempos de viaje son fijos para todo el periodo de operación, y como pudo ser constatado en el aforo de ascenso y descenso, son practicados en casi la totalidad de los viajes. Los datos presentados en la tabla de datos operacionales muestran los tiempos planeados y los tiempos practicados donde se puede verificar la similitud de los valores promedio al día.

Este esquema riguroso se debe al control realizado por los *checadores*. Sin embargo, este procedimiento adoptado en la operación del sistema, que aparentemente tiene su origen en reducir la competencia entre vehículos de la misma ruta, es perjudicial al usuario pues no permite la reducción de su tiempo de viaje en los horarios de baja demanda y genera conflictos permanentes entre ellos, pues perciben la posibilidad de mayor desempeño del vehículo y el conductor. Esta afirmación se confirma tanto en la encuesta de opinión del usuario que reclama las largas paradas y el retraso del conductor; como del propio conductor que señala al checador como un problema.

5.2.6 Infraestructura

Determinada una estructura físico-funcional, aquí consideramos el sistema vial y la estructura de los paraderos.

Sistema vial

Otros elementos del sistema; como son la programación operacional, definición y disponibilidad de la flota, en general son de dominio del ente gestor del sistema y sus operadores. La infraestructura vial, aunque es de competencia del gobierno administrarla, no son de control del ente gestor del sistema de transporte pudiendo ofrecer dificultades para la operación eficiente del transporte.

El sistema vial de Chihuahua presenta características físicas muy buenas. Las vías son amplias tanto en los principales corredores como en gran parte de la ciudad, lo que facilita

la operación del transporte. La operación del tráfico presenta problemas puntuales que están analizados en los capítulos anteriores.

En general no se observa ningún tipo de tratamiento en el sistema vial que priorice el transporte público. Los separadores de carril que se implementaron en la Avenida Ocampo, y que fueron colocados con la intención de favorecer el transporte público no lograron su objetivo. Funcionan más para el control y restricción a los autobuses en la salida de los paraderos que para facilitar o priorizar su operación.

Con el crecimiento de la ciudad se verifica que la infraestructura vial no acompañó la ocupación y la implantación de rutas de transporte público. En las encuestas de derroteros se identificaron 19 km, en algunos tramos del recorrido de las 5 rutas relacionadas a continuación, que no tienen pavimento, perjudicando el desempeño y el mantenimiento de los autobuses. La Figura 5.24 presenta dichos tramos identificados en la encuesta de derroteros.

Rutas con tramos sin pavimento.

- Aeropuerto
- Komatsu (Directo)
- Komatsu (Inverso)
- Mármol 2 y 3
- Plan de Ayala (Directo)
- Plan de Ayala (Inverso)
- Tarahumara (Directo)
- Tarahumara (Inverso)

Figura 5.24. Tramos de recorrido de autobuses sin pavimento



Fuente: Elaboración propia

Paraderos

En relación con los paraderos, el sistema de transporte de Chihuahua posee cuatro tipos principales de paraderos. El paradero sencillo demarcado solamente con una señal; los paraderos con cobertura sencilla; los paraderos concesionados por el municipio y algunos paraderos construidos junto a los polos generadores de viajes, ubicados en general junto a centros comerciales que tienen diseño propio.

En general se observa que los corredores principales disponen de algún tipo de identificación del local donde el autobús debe embarcar o desembarcar pasajeros, pero los paraderos techados en la ciudad son pocos.

En el área central de la ciudad, por la estructura física del sistema de transporte, hay una gran superposición de rutas de varias regiones. Este hecho facilita la ocurrencia de transbordos. También se observa que en las aceras utilizadas para los puntos de parada de los autobuses no hay una infraestructura para atender la demanda.

En las calles Niños Héroes, Julián Carrillo y Melchor Ocampo los usuarios se mezclan con los vendedores ambulantes y sus tiendas en condiciones inadecuadas para esperar y embarcar en autobuses. Las imágenes a continuación muestran una vista de estos paraderos.

En las áreas más periféricas la situación también es bastante desfavorable para la espera del transporte público, sobretodo si consideramos las condiciones climáticas que la ciudad de Chihuahua presenta a lo largo del año, es decir, variaciones muy bruscas de temperaturas siendo muy altas en algunas épocas del año y muy bajas y con fuertes vientos en otras.

Así, tanto en las áreas de transferencia como en los corredores, las características de los paraderos son elementos importantes tanto para la comodidad de los usuarios como para la identificación el sistema.

A continuación se presenta un conjunto de fotografías que complementa los comentarios sobre la situación actual.

Imagen 5.1 Vista del paradero en la Calle Niños Héroes



Imagen 5.2 Vista del paradero en la Calle Ocampo



Imagen 5.3 Vista del paradero en la Calle Julián Carrillo



Imagen 5.4 Señalización de Paradero



Imagen 5.5 Paradero de cobertura sencilla



Imagen 5.6 Paradero concesionado



Fuente: Fotografías de las imágenes 5.1 a 5.6 tomadas en enero de 2006

5.2.7 Servicio de transporte personal

A partir de la información entregada por la AMEAC, de un estudio realizado en el año 2000, se presenta una caracterización de este servicio.

El servicio de transporte personal es un servicio ofrecido por las maquilas para el traslado de sus empleados a fin de garantizar su asistencia al trabajo.

Este transporte, común en otras ciudades y países, en general es ofrecido para cubrir una deficiencia del servicio de transporte público regular que no atiende esa demanda; por ser necesario en un horario distinto del horario de desplazamiento de la mayor parte de la población y por esta razón demasiado costosa para ser absorbido por la tarifa del sistema regular, o por entender la organización empresarial que ese servicio de transporte es un beneficio para sus empleados, que se refleja en el desempeño de su trabajo.

En contacto mantenido con representantes de las maquilas, ellos informaron que ofrecen el transporte por la falta de oferta del sistema regular en los horarios de inicio o término de los turnos de las maquilas.

La base de realización del estudio de AMEAC fueran 30 plantas de la Ciudad de Chihuahua que suman 23,477 empleados en todos sus turnos de trabajo.

Comparando el sistema de transporte de personal con el sistema regular se verifica que en lo que se refiere a cantidad de unidades en operación para el turno mas cargado, el transporte personal corresponde a 72% de la cantidad de vehículos en operación en el sistema regular.

Sin embargo, en relación a la demanda, el total de usuarios del transporte de personal sólo representa, aproximadamente, 4% del sistema regular. Esto ocurre porque en el transporte personal el vehículo solo realiza tres viajes (uno por turno) y no existe la renovación de pasajeros que si se verifica en el sistema regular.

Tabla 5.9. Sistema de transporte personal

Turno	Horario (medio)		Personas	Cantidad Rutas		Numero de unidades		Usuario
	Entrada	Salida		Local	Foránea	Local	Foránea	
1o Turno	06:00:00	15:30:00	13740	350	17	382	17	5873
2o Turno	15:30:00	00:30:00	7675	313	22	337	22	7066
3o Turno	00:30:00	06:00:00	2062	50	0	58	0	1591
Total			23477	713	39	777	39	14530

Fuente: Encuesta AMEAC con tabulación propia

Con respecto al horario de operación, las tablas a continuación presentan la cantidad de personas por horario de inicio y término del turno de trabajo. Se puede verificar que en la entrada al trabajo sólo 10% de los empleados de estas maquilas empiezan a trabajar en el horario de 0:00 hrs hasta 6:00 hrs, periodo de muy baja demanda del sistema regular, mientras que en la salida este valor es de 38%.

En cuanto a la cobertura espacial las rutas de transporte de personal presentan una amplia cobertura en toda la ciudad como se puede observar en la Figura 5.25. Al norte y al sur es donde se verifica una concentración más grande de rutas de ese sistema, sobre todo donde están ubicadas las maquilas.

Tabla 5.10 Distribución de personal de las maquilas encuestadas por hora de entrada

HORARIO DE INICIO	RUTAS		UNIDADES		USUARIOS	
	LOCALES	FORÁNEAS	LOCALES	FORÁNEAS	VALOR	%
00:00	19	0	19	0	529	4%
00:30	0	0	0	0	0	0%
03:30	23	0	23	0	809	6%
06:00	151	12	183	12	5361	37%
06:55	6	3	6	3	186	1%
07:00	13	2	13	2	352	2%
08:00	4	0	4	0	90	1%
11:30	0	0	0	0	0	0%
14:00	1	0	1	0	12	0%
14:15	12	1	12	1	457	3%
14:45	1	0	1	0	47	0%
15:00	2	0	2	0	44	0%
15:30	112	12	136	12	5150	35%
15:45	1	0	1	0	6	0%
16:00	2	0	2	0	22	0%
16:30	4	2	4	2	178	1%
16:35	5	5	5	5	186	1%
18:00	5	2	5	2	155	1%
19:00	3	0	3	0	0	0%
22:00	5	0	5	0	87	1%
22:15	12	0	12	0	392	3%
23:00	0	0	0	0	0	0%
23:30	5	0	5	0	73	1%
23:55	1	0	10	0	384	3%
TOTAL	387	39	452	39	14520	100%

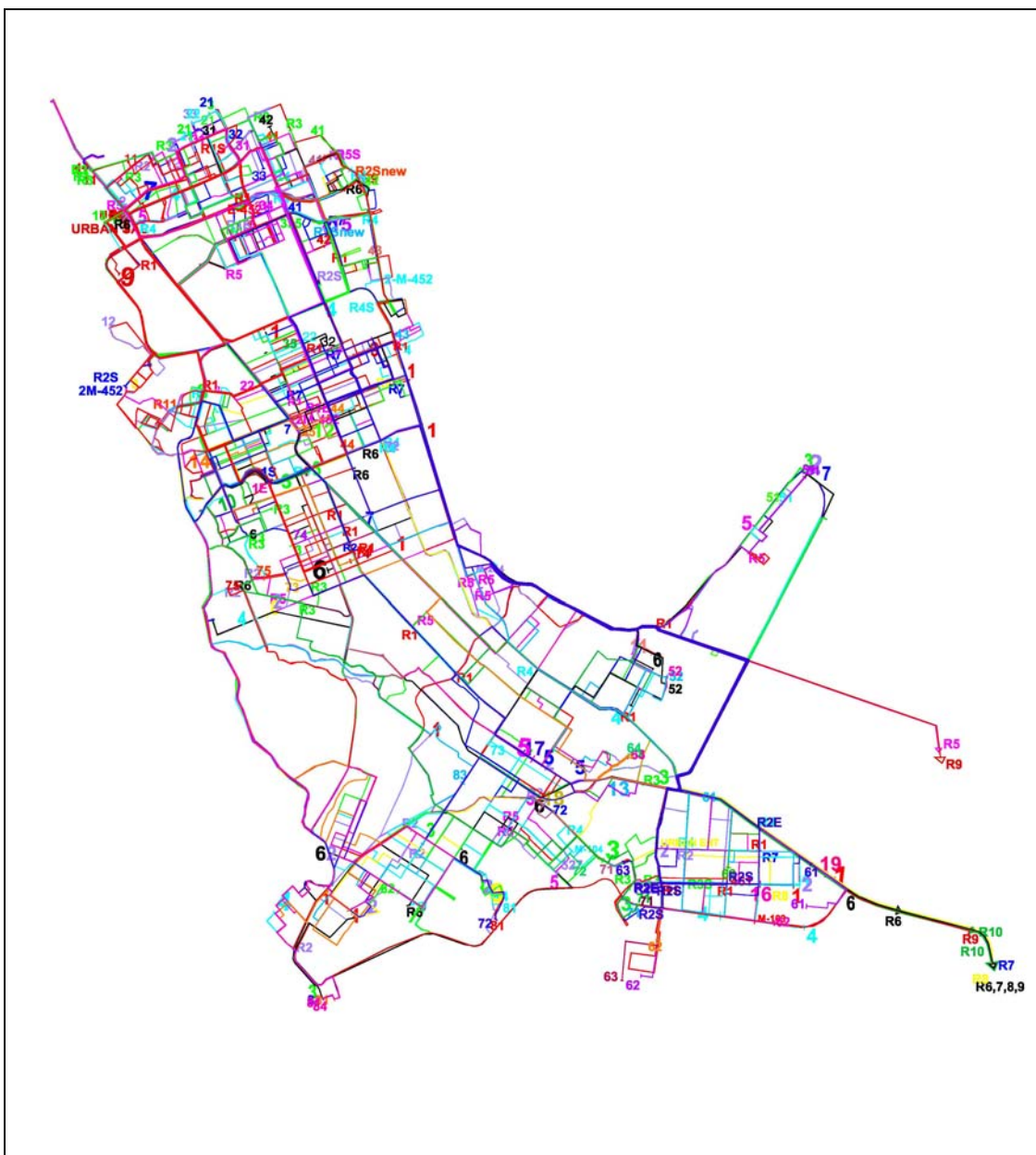
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.11 Distribución de personal de las maquilas encuestadas por hora de salida

Horario de Termino	Rutas		Unidades		Usuarios	
	Locales	Foráneas	Locales	Foráneas	Valor	%
00:00	28	0	52	0	1821	13%
00:15	27	2	27	2	1216	8%
00:20	2	0	2	0	24	0%
00:24	6	0	6	0	37	0%
00:30	56	0	56	0	2085	14%
01:30	4	2	4	2	178	1%
01:35	5	5	5	5	186	1%
06:00	41	2	49	2	1525	11%
06:30	2	0	2	0	30	0%
07:00	8	0	8	0	65	0%
12:20	13	10	13	10	748	5%
12:30	3	0	3	0	10	0%
14:15	12	1	12	1	418	3%
15:00	1	0	1	0	60	0%
15:15	2	0	2	0	54	0%
15:20	21	2	21	2	149	1%
15:30	106	9	138	9	4460	31%
16:00	2	0	2	0	65	0%
16:25	6	3	6	3	186	1%
16:30	5	2	5	2	234	2%
17:00	4	0	4	0	90	1%
18:00	12	0	12	0	273	2%
19:00	3	0	3	0	0	0%
22:00	1	0	1	0	12	0%
22:15	12	1	12	1	457	3%
23:15	1	0	1	0	47	0%
23:30	3	0	3	0	46	0%
23:45	2	0	2	0	44	0%
TOTAL	388	39	452	39	14520	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.25 Rutas de transporte de personal



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por AMEAC

5.3 DEMANDA DE TRANSPORTE

El Diagnóstico de la demanda de pasajeros del servicio de transporte público que se presenta a continuación, fue desarrollado a partir de los datos obtenidos en los aforos de ocupación visual y de ascenso y descenso realizados por el consultor, cuya metodología se presentó en el inciso 5.1. Fueron utilizados también los datos de demanda y oferta entregados por la Dirección de Transporte de Chihuahua y las observaciones del equipo de especialistas en sus visitas al sistema.

La demanda presentada a continuación constituye una estimación de la demanda manifiesta del sistema de transporte público en el mes de enero de 2006.

5.3.1 Flujo de pasajeros en el sistema vial

Para la realización de este análisis fueron establecidos 20 puntos estratégicos en la trama vial para evaluar el comportamiento de los flujos de pasajeros en el sistema.

Esos puntos forman dos regiones de análisis; la primera región está situada cerca del centro de la ciudad constituyendo un anillo en el borde del centro. La segunda región está en un tramo intermedio entre el centro y la periferia y busca conocer el comportamiento de los flujos en esta región. Las siguientes figuras presentan las secciones de análisis de flujo de pasajeros.

Tabla 5.12 Valores promedios de ocupación

NIVEL DE OCUPACIÓN	CAPACIDAD		
	Min	Max	Adoptada
A	0	40	20
B	40	45	43
C	45	55	50
D	55	65	60
E	65	74	70
ASIENTOS	41		
LARGO PASILLO	6.81		
ANCHO PASILLO	0.8		

Fuente: Elaboración propia

Los datos de ancho y largo del pasillo fueron obtenidos de encuesta directa en vehículos del sistema.

A partir de los valores adoptados para los niveles de ocupación y de la encuesta realizada en cada punto se elaboró la estimación de la demanda diaria por punto. Como el sistema de transporte de Chihuahua presenta un grado de ocupación muy bajo, sobre todo fuera de los periodos pico, no fue posible obtener una mayor precisión de la estimación de demanda en estos puntos en estos horarios. Aunque estos datos de periodos no pico no sean utilizados para el dimensionamiento del sistema, se optó por ajustarlos a partir de los aforos de sube y baja donde se dispone de información para el 88% de las rutas en el día hábil.

De esta forma se tomaron como referencia dos puntos del anillo en la región central, uno en la pantalla del norte, uno en la pantalla del sur oriente y uno la de sur poniente para los cuales se calculó la ocupación promedia de los autobuses, por hora, a partir del aforo de sube y baja.

Con este dato se calculó un índice de ajuste por hora entre la ocupación obtenida del aforo de sube y baja y el aforo de ocupación visual. Este índice fue evaluado y aceptado o desconsiderado en función de la cantidad de muestreo de conteos de sube y baja disponible en cada rango horario.

Los índices que resultaron más grandes que uno, en general fueron desconsiderados. Para los periodos que no se tuvo encuesta de sube y baja en algún rango horario se

adopto un valor promedio. Este índice fue aplicado sobre los pasajeros por hora del aforo de ocupación visual.

Como no se dispone de datos estadísticos que permitan una evaluación precisa de las relaciones entre las demandas de día hábil, sábado y domingo y como no se dispone de datos de sube y baja en cantidad suficiente para ajuste de la demanda en día sábado y domingo, para evaluar la variación de demanda entre los días, sábado y domingo, se utilizaron los datos del aforo de ocupación visual sin ajuste.

Los datos de la Tabla 5.13 presenta un resumen de los datos de demanda diaria por punto, sin ajuste por el aforo de sube y baja, por lo tanto con su precisión inicial muestran que ocurre una disminución en la demanda de usuarios que pasa por estos puntos en los días sábado de 8% en relación a demanda en los días hábiles. En los domingos, la demanda es 32% inferior a la de los días hábiles.

Tabla 5.13. Flujo de pasajeros diarios por punto de conteo – día hábil, sábado y domingo

Región	Puntos	Sentido					
		Colonia - Centro			Centro - Colonia		
		Día Hábil	Sábado	Domingo	Día Hábil	Sábado	Domingo
Norte	16	20878	18231	12676	21079	16261	12977
	17	1313	1213	800	2183	1300	943
	18	1120	1698	1089	3800	4003	2554
	19	3701	1659	1417	2504	2226	1506
	20	5731	5710	3760	5300	4553	3760
Centro	2	10765	9896	5465	11479	11085	7464
	3	4214	5683	5595	5901	3440	3313
	4	9673	9078	5729	10357	9643	6643
	5				16945	16047	13300
	6	13503	11001	10691			
	7	10825	11020	7731			
	8				3942	3375	1549
	9	30807	28371	19258	31722	27993	19145
	10	8182	7480	6064	7243	5678	5454
	11	1230	1063	660	1397	1323	1306
	13	5150	5040	4286	6993	6235	5490
	14	4731	4400	3943	4514	4437	3623
	21	4824	4506	3325	4714	4316	3090
Sur Oriente	12	17445	16682	13182	14398	13710	11549
Sur Poniente	1	10574	12133	7653	10434	13056	6686
TOTAL		164663	154864	113324	164903	148681	110352
%			94.0%	68.8%		90.2%	66.9%

Fuente: Elaboración propia

A partir de los valores de flujo de pasajeros de la encuesta de ocupación visual ajustados con el aforo de sube y baja se presentan en la Tabla 5.14 los datos de pasajeros por sentido para el día hábil en el periodo de 7:00 hrs a las 9:00 hrs y de las 17:00 hrs a las

19:00 hrs. Para una visualización espacial de las cargas la Figura 5.27 y la Figura 5.28 presentan los flujos de pasajeros en los puntos encuestados para el periodo de 8:00 hrs hasta las 9:00 hrs para el periodo de la mañana y de 17:00 hasta las 18:00 hrs para el periodo de la tarde.

Como se puede observar en los periodos de la mañana y tarde los flujos de pasajeros en los principales corredores no presentan gran intensidad. El eje de mayor demanda se queda al norte de la ciudad y está constituido por las avenidas Tecnológico, Vallarta y Universidad. Para ese eje el flujo por sentido es de cerca de 2200 pax/hr para el sentido colonia-centro en el periodo de la mañana y de 1900 pax/hr para el sentido centro-colonia en el periodo de la tarde.

En general en el periodo de la tarde el flujo de pasajeros es más distribuido que en la mañana resultando valores menores.

Al norte, además del eje principal comentado arriba, se observan tres ejes importantes, no tanto por el flujo de vehicular sino por la posibilidad de conexión que generan con el centro de Chihuahua.

El eje Avenida Tecnológico – Avenida Colón es el segundo corredor más importante al norte. Este eje es resultante de la división de flujo en el cruce con la Avenida Vallarta.

Los ejes de las avenidas de las Industrias y Heroico Colegio Militar son los otros dos ejes importantes del sector norte de Chihuahua pues permiten la distribución de demanda para regiones de oferta de empleo. Sus flujos son de cerca de 500 a 600 pax/hr en el periodo pico en el sentido más cargado.

En el sector Sur y Suroriente la ciudad no cuenta con un eje vial de gran flujo de vehículos. El sector tiene el par vial de la Avenida Ocampo y Calle 12ª y Avenida Independencia que se conectan con Blvd. Fuentes Mares Calle 20ª. Los flujos de pasajeros en esas calles son de cerca de 1200 a 1600 pax/hr por sentido en las horas pico.

Además de las Avenida Ocampo, Calle 12ª y Avenida Independencia el sector tiene como eje importante para el transporte público de la Avenida Carlos Pacheco que conecta las avenidas Heroico Colegio Militar y Colón, por la Avenida Juárez con el Blvd. Fuentes Mares. Aunque el flujo de pasajeros no sea alto esta vía tiene importancia por la estructuración de la red de transporte.

En dirección al oriente el eje de transporte más importante es la Avenida Juárez con baja demanda de pasajeros en función de la ocupación de la región oriente de la ciudad (Aeropuerto) que sirve de acceso. Todavía hay que considerar las expectativas de crecimiento de la ocupación futura del área.

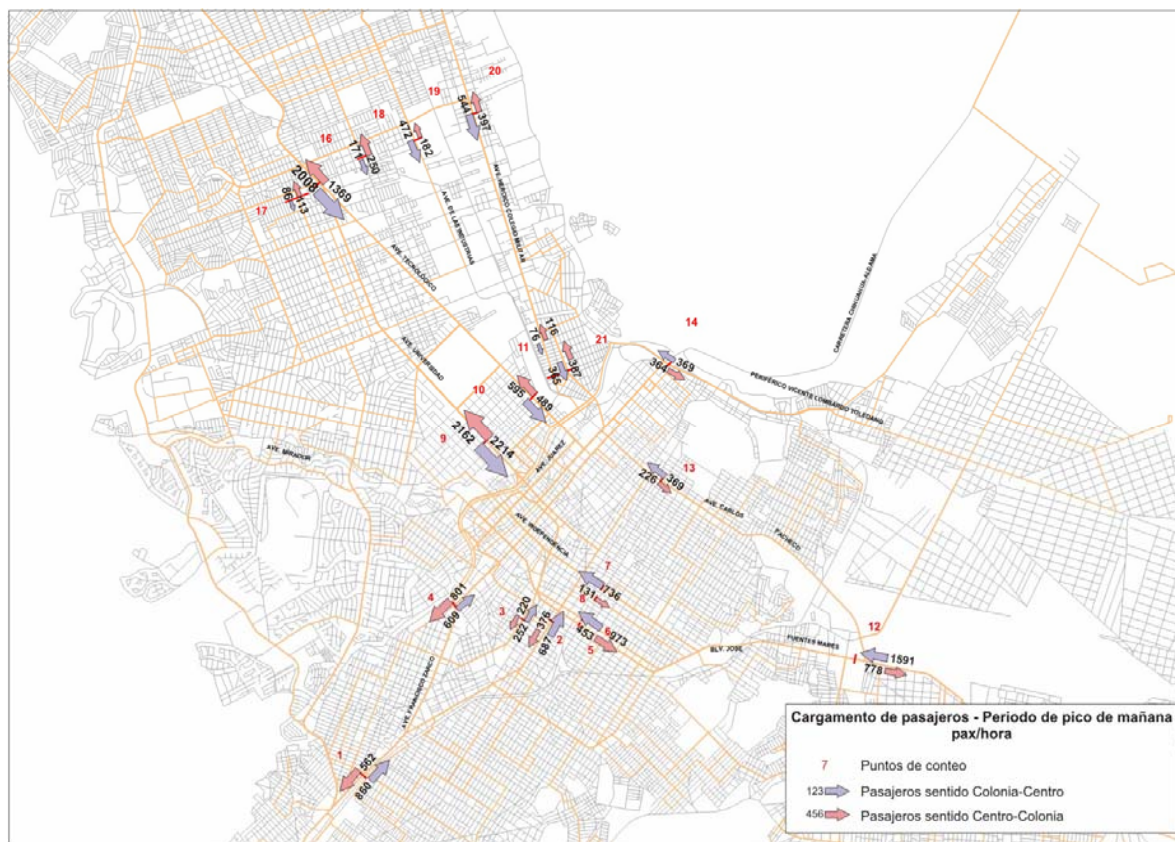
En dirección sur poniente los principales ejes de transporte son las avenidas. Zarco y 20 de Noviembre que siguen por la Avenida Silvestre Terrazas. Los flujos de pasajeros no son altos con valores de cerca de 800 a 900 pasajeros por sentido en la hora pico.

Tabla 5.14. Flujo de pasajeros en periodo pico por punto de conteo – día hábil

Región	Puntos	Período Pico Mañana: 7:00 - 9:00		Período Pico Tarde: 17:00 - 19:00	
		Colônia - Centro	Centro - Colônia	Colônia - Centro	Centro - Colônia
Norte	16	4371	2778	2878	4239
	17	186	310	151	298
	18	362	508	192	776
	19	1063	391	393	661
	20	1470	877	859	923
Centro	2	1425	713	1141	1582
	3	377	380	560	873
	4	953	1357	1128	1141
	5		799		3014
	6	1786		1473	
	7	1697		1105	
	8		218		651
	9	3968	4225	3270	3537
	10	981	918	964	844
	11	146	223	148	150
	13	685	352	580	1128
	14	448	442	493	537
	21	681	728	567	598
Sur Oriente	12	2904	1452	2211	2413
Sur Poniente	1	1613	1046	923	1308
TOTAL		25116	17716	19034	24673

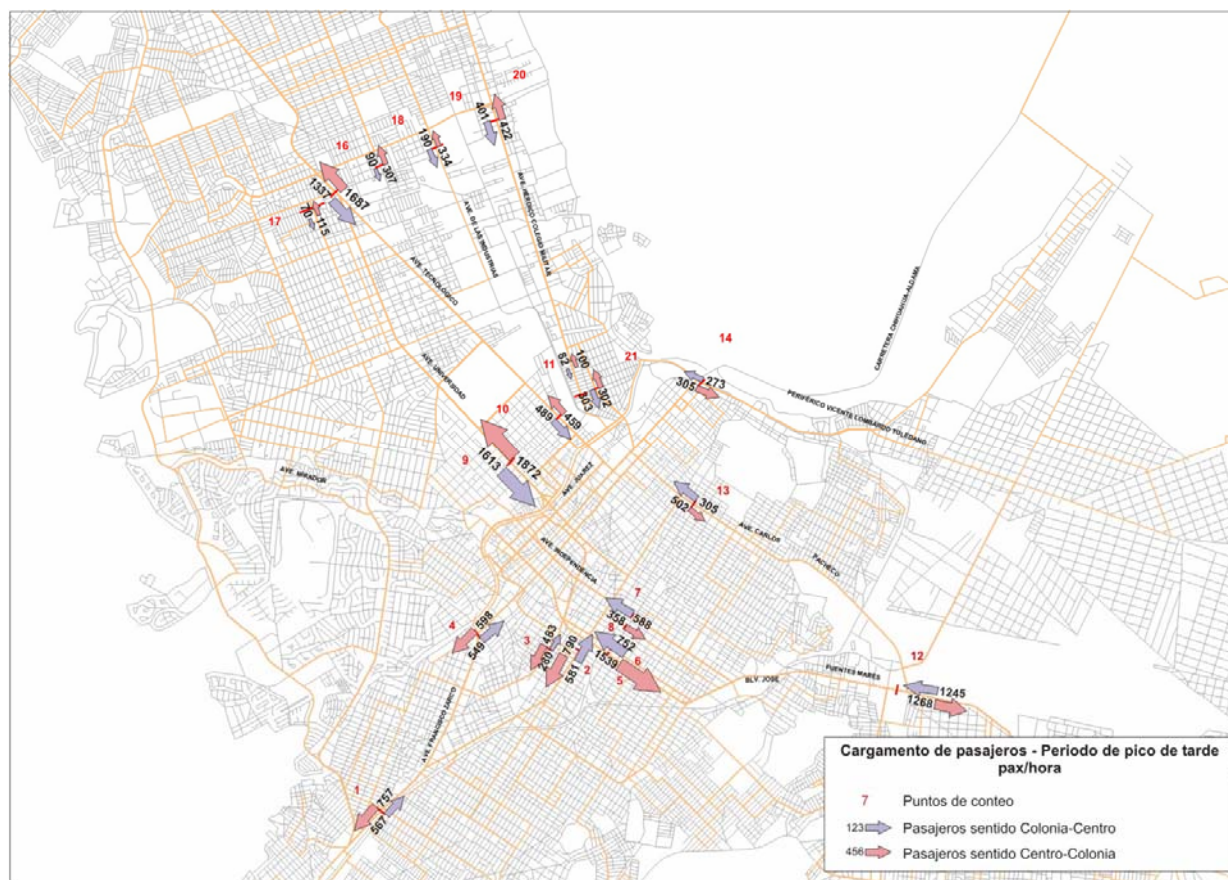
Fuente: Elaboración propia

Figura 5.27. Carga de pasajeros – periodo pico mañana



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.28. Carga de pasajeros – periodo pico tarde



Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Fluctuación temporal de la demanda

- **Región Central:** Para el análisis de la fluctuación temporal de la demanda del anillo en el bordo del centro se elaboró una sumatoria del flujo de pasajeros en hora y sentido de los puntos 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13 y 14. Los datos del aforo de ocupación visual utilizados en esta análisis fueron ajustados a partir del aforo de sube y baja.

La Figura 5.29 presenta la fluctuación de la demanda manifiesta durante un periodo de operación. Se verifica que el flujo colonia-centro presenta un pico en la mañana entre las 8:00 y las 9:00 horas y otro en la tarde cerca de las 15:00 horas. Como la ocupación de los autobuses es en general baja, sobre todo cuando están llegando al centro, su variación entre la hora pico y una hora valle no presenta grandes diferencias.

Para el sentido centro-colonia el flujo de vehículo se presenta en el periodo de la mañana, más bajo que en el sentido colonia-centro.

Entre las 12:00 y 14:00 horas los flujos se equilibran y en la tarde el flujo del sentido centro-colonia es dominante.

- **Región Norte:** Para la región Norte constituida por los puntos 16, 17, 18, 19 y 20 sigue el comportamiento de la región central. Con el pico de la mañana ocurriendo en el sentido colonia-centro y el pico de la tarde entre las 18:00 y 19:00 horas en el sentido centro-colonia. En esta línea de pantalla se verifica un pico entre las 14:00 y 15:00 horas, como en la pantalla del centro.

- **Región Sur Poniente:** La pantalla de esta región está constituida por el punto uno ubicado en la Avenida Silvestre Terrazas. El punto presenta un perfil similar a los otros dos puntos, con los picos de la mañana y tarde bien definidos y un pico en medio día en las 12:00 horas para el sentido centro-colonia y de las 12:00 a las 15:00 horas para el sentido colonia-centro.

- **Región Sur Oriente:** La Pantalla de esta región está formada por el punto 12 ubicado en el Blvd. Fuentes Mares cerca de Avenida Nueva España. El perfil de fluctuación horaria de este punto no siguió el mismo dibujo de los tres puntos anteriores. En el pico de la tarde el sentido centro-colonia no presentó un pico destacado para el sentido colonia-centro. Esto puede tener ocurrido debido a la ubicación del punto donde dos rutas no pasan por este lugar en los dos sentidos.

Las figuras 5.29 hasta 5.32 presentan los gráficos de fluctuación de pasajeros por hora para las cuatro regiones analizadas ajustados por el aforo de sube y baja.

Figura 5.29 Fluctuación horaria de pasajeros región central (día hábil)

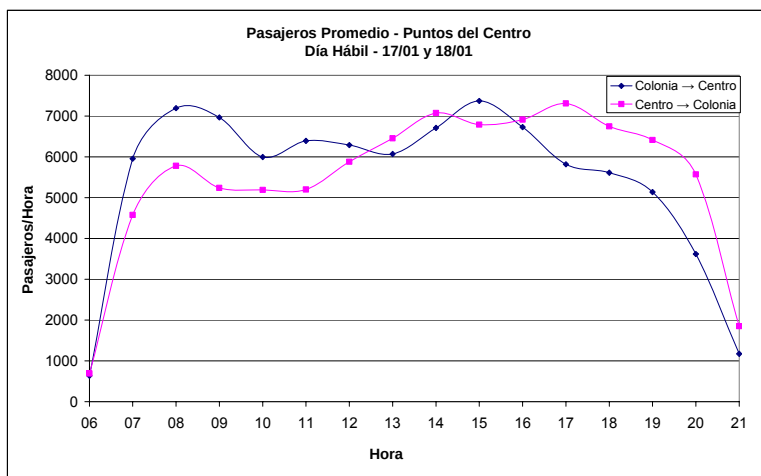


Figura 5.30 Fluctuación horaria de pasajeros - región norte (día hábil)

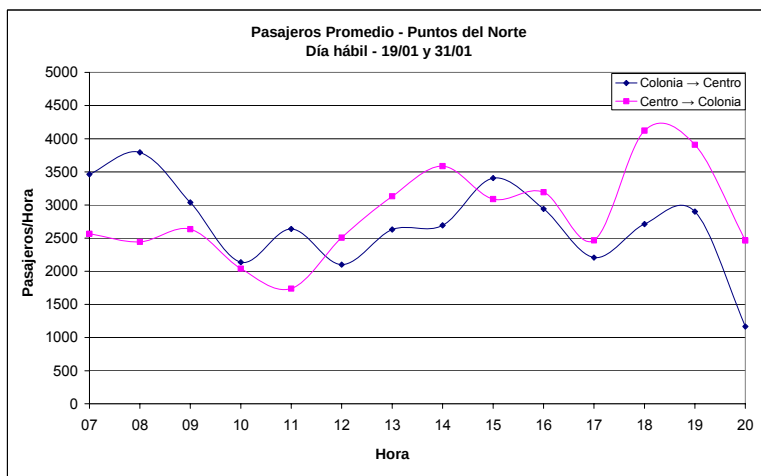


Figura 5.31 Fluctuación horaria de pasajeros - región sur poniente (día hábil)

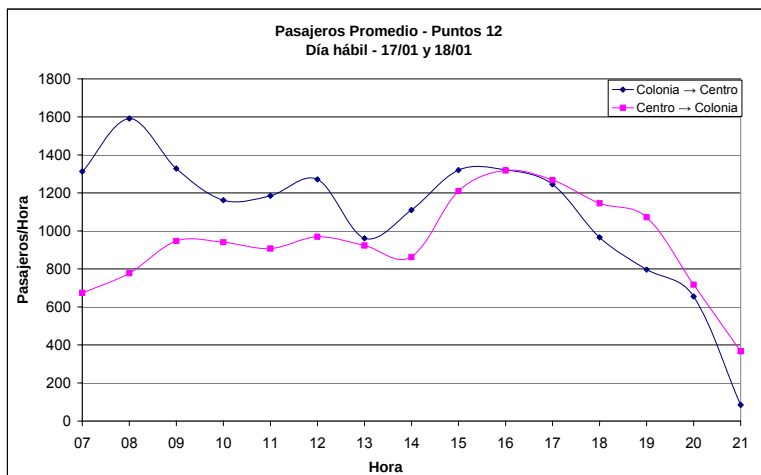
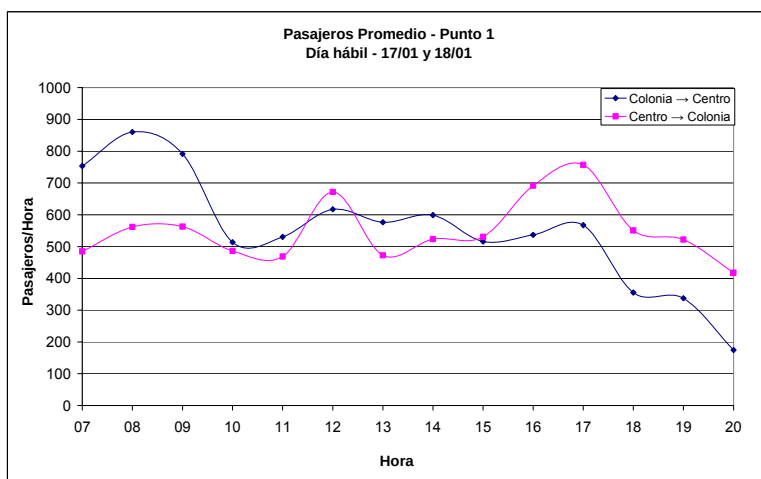


Figura 5.32 Fluctuación horaria de pasajeros - región sur oriente (día hábil)



Fuente: Figuras 5.29 a 5.32 Elaboración propia

Variación de la Ocupación

La observación de los gráficos presentados en la Figura 5.33 y Figura 5.34 muestra que los valores de ocupación en la mayor parte de las horas del día, para todos los puntos, presentan un nivel de servicio muy bueno, cerca del nivel A, o sea, con los pasajeros siendo transportados sentados.

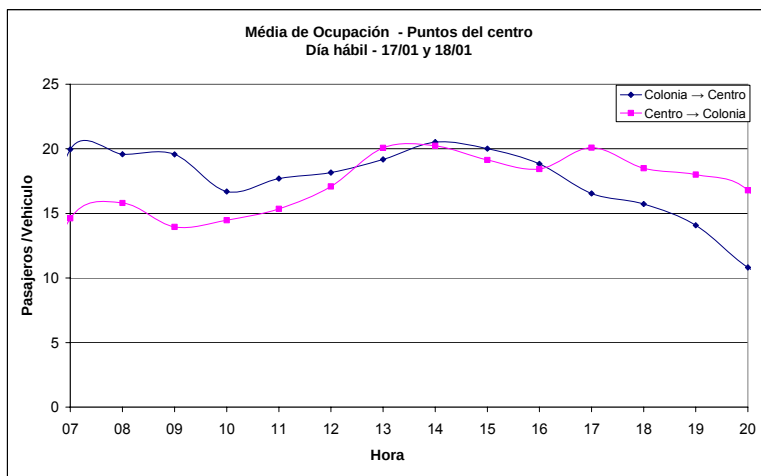
Esto hecho se debe a la sistemática de programación operacional del sistema, donde la frecuencia es fija para todo el día. Así, como la ruta es dimensionada para la hora pico, en los demás periodos hay oferta de cupos.

Como se puede observar hay una gran cantidad de horas con valores inferiores a 20 pasajeros por vehículo que muestra como los buses están circulando vacíos en gran parte del día. Esos valores fueron ajustados por los datos de encuesta de sube y baja para permitir la identificación de valores menores que 20 pasajeros en el interior del vehículo.

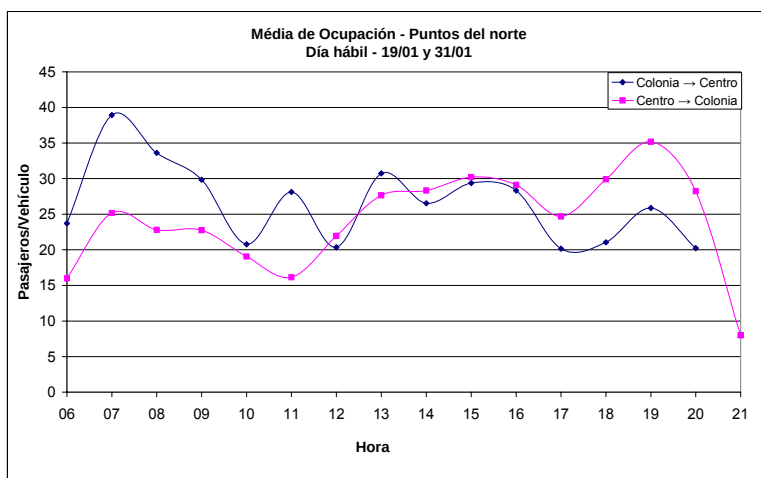
Es importante resaltar que este bajo nivel de ocupación, por un lado muestra que los vehículos pueden ser muy grandes para la demanda existente, y por otro que el nivel de servicio en este concepto es muy bueno. Sin embargo, esto incide en mayores costos de operación y su reflejo en la tarifa.

Figura 5.33 Fluctuación horaria de ocupación

Región centro (día hábil)



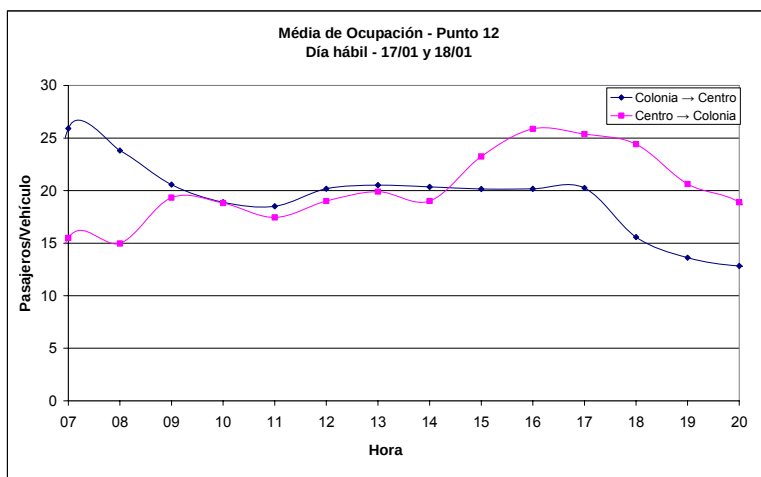
Región norte (día hábil)



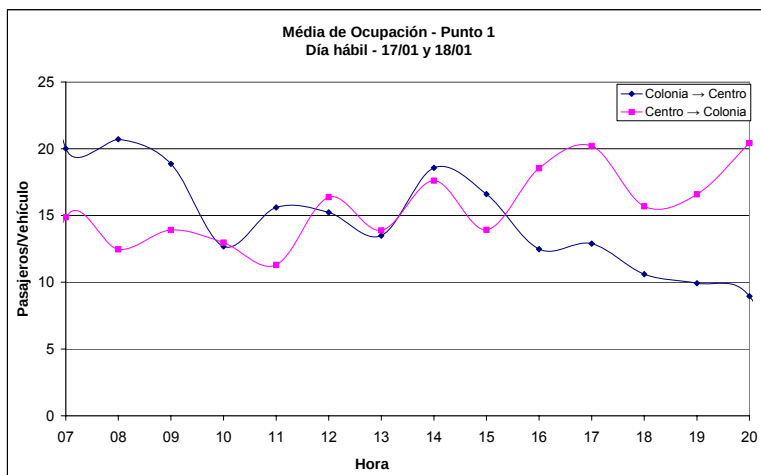
Fuente: Elaboración propia

Figura 5.34. Fluctuación horaria de ocupación

Región sur poniente (día hábil)



Región sur oriente (día hábil)



Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Demanda diaria por ruta

Para determinación de la demanda manifiesta por ruta fue utilizado el aforo de sube y baja de pasajeros realizado en un día de operación y frecuencia media obtenida del aforo de frecuencia de paso y carga para todo el día. Los aforos fueron realizados la segunda quincena del mes de enero de 2006.

El aforo de frecuencia de paso y carga, fue realizado durante todo el día en 20 puntos ya detallados anteriormente y el aforo de sube y baja de pasajeros fue realizado en una muestra de los viajes de 88% de las rutas.

El cálculo de la demanda diaria por ruta fue hecho expandiendo, por hora del día, el pasajero promedio horario obtenido en el aforo de sube y baja por la cantidad de viajes obtenida en el aforo de frecuencia.

Como el aforo de sube y baja es una muestra en viajes distribuidas en el día, los horarios sin información fueron obtenidos con una expansión de los horarios encuestados.

Las rutas *directo* y *inverso*, *sube* y *baja*, como tienen recorrido similar, fueron agrupadas como ruta única para el cálculo de la demanda diaria.

La Tabla 5.16 presenta, por ruta, los datos de flota, tiempo de ciclo, pasajero diario, frecuencia de viajes, viajes totales por día y longitud, que fueron suministrados por la Dirección de Transporte y los datos obtenidos en los trabajos realizados por el consultor.

Comparando el valor total de pasajeros diarios transportados por las mismas rutas (excluidas las rutas circunvalación I, II y Rosario Juárez y Universidad que no se obtuvo demanda en 2006) del sistema de Chihuahua en 2000 (343.205 pax/día) y 2005 (293.986 pax/día) y 2006 (253.851 pax/día) se verifica una reducción de 14% en el total de pasajeros en el periodo de 2000 para 2005 y de 14% de 2005 para 2006. Sin embargo esta diferencia entre 2005 y 2006 no puede ser considerada definitiva pues no se consiguió información sobre la estacionalidad de la demanda para un ajuste del mes de enero en relación a los otros.

Un dato que puede mostrar esta variación, aunque no sea de una ruta urbana de Chihuahua, son los datos de pasajeros de enero y primera quincena de febrero obtenidos de la ruta de Aldama que apuntan para un aumento de 25% en la demanda de febrero en relación a enero como se puede mirar en la Tabla 5.15. Esto ocurre por el periodo de vacaciones en algunas escuelas que solo retornaran a clase en la última semana de enero.

Tabla 5.15 Variación de demanda Enero/Febrero de 2005 – Ruta Aldama – Chihuahua

	SEMANA								
	1a		2a		3a		4a	media	
Mes/Día	Hábil	Sab + dom	Hábil	Sab + dom	Hábil	Sab + dom	Hábil	Hábil	Sab + dom
Enero	1359	1231	1404	1231	1453	1186	1710	1445	1221
Febrero	1714	1237	1844	1229	1823	1222		1813	1229
Diferencia	1.26	1.00	1.31	1.00	1.25	1.03		1.25	1.01

Fuente: Elaboración propia

Para la flota se verifica que prácticamente no hubo alteración en la cantidad de vehículos entre 2000 y 2005, con pequeña ampliación para el año 2006.

Tabla 5.16 Datos operacionales

RUTA	Flota			Tiempo de Ciclo (min.)		Intervalo de paso ⁽¹⁾ (min)	Frecuencia horaria		Viajes		Longitud transporte (km)		Velocidad (km/h)	Demanda día			
	2000 ⁽¹⁾	2005 ⁽¹⁾	2006_Dep. Transporte ⁽¹⁾	2006_Dep. Transporte ⁽¹⁾	2006 Encuesta ⁽²⁾		Dep. Transporte ⁽¹⁾	2006 Encuesta ⁽²⁾	Dep. Transporte ⁽¹⁾	2006 Encuesta ⁽²⁾	Dep. Transporte ⁽¹⁾	2006 Encuesta ⁽²⁾		2000 ⁽¹⁾	2005 ⁽¹⁾	2005 ⁽¹⁾ Agrupada	2006 Encuesta ⁽²⁾
Aeropuerto	6	8	6	88	85	13	5	7	75	97		28,3	20,0	3138	5112	5112	6653
Bolívar Zarco (80)	5	5	5	55	58	11	5	3	73	45	14,6	13,3	13,8	2055	2510	2510	1848
Bolívar Zarco (Glorieta)	5	5	3	58	54	11	5	3	75	52	14,6	10,6	11,8	2075	2095	2095	2413
Campesina (Juárez)	7	7	7	95	94	14	4	4	58	52	27,1	20,4	13,0	3185	3654	3654	2430
Campesina (Universidad)	7	7	7	95	94	14	4	4	60	57	27,6	19,9	12,7	4242	4277	4277	3209
Centro Norte (Sube Industrial - Cancha - Centauro - Vallarta)	5	6	5	120		20	3		87	71	40,4	41,7		3830	5394		7831
Centro Norte (Sube Industrial - Aceros - 16 de sept - Vallarta)	5	5	5	120	123	20	3				40,4	41,4	20,2	3645	4410		
Centro Norte (Sube Vallarta - Centauro - Cancha - C. Militar)	5	6	5	120	118	24	3				41,3	41,9	21,3	3830	4056		
Centro Norte (Sube Vallarta - Ma. Elena Hdez. - Aceros - C. Militar)	5	5	5	120	116	24	3	5	90	70	39,3	41,1	21,3	3645	4410	8466	6459
Cerro de la Cruz (Universidad)	10	9	9	80	80	9	7	5	105	67	26,7	16,1	12,1	0	4662	4662	3428
Cerro de la Cruz (Centro)	10	9	9	57	68	8	8	7	120	107	19,0	15,1	13,3	4420	4284	4284	5932
Cerro de la Cruz C.T.M. (Directo)	9	9	9	108	111	12	5				29,6	18,4	9,9	7119	6246		
Cerro de la Cruz C.T.M. (Inverso)	9	9	9	108	107	12	5	9	145	131	29,6	18,4	10,3	7488	6561	12807	11239
Circunvalación I (Baja Zarco)	20	20	20	170	91	10	6	5	90		49,7	41,2	27,2	20760	15900		
Circunvalación I (Sube Zarco)	20	20	20	170		10	6		90		49,7	41,0		20760	12220		
Circunvalación II (Sube Zarco/Mirador-Salle)	10	10	20	200		10	6	5	90	80	75,7	68,6		19460	17040	17040	17343
Circunvalación II (Baja Zarco/Salle-Mirador)	10	10	20	200	205	10	6		90		72,6	68,6	20,1	19460	13090	13090	
DALE (Universidad)	0	0	9	143	84	11	5	4	73	59	28,9	25,5	18,2	0	0		2370
DALE (Juárez y 59)	17	17	8	97	88	12	5	4	73	52	22,6	20,1	13,7	11042	8356	8356	5694
Granjas Colón	8	6	6	84	84	14	4	3	56	40	25,8	19,2	13,7	6424	4446	4446	1475
Granjas Saucito (por Fresno)	5	5	5	70	69	14	4				19,8	17,5	15,2	5590	3845		
Granjas Saucito (por Sabino)	5	5	5	70	68	14	4	7	120	112	19,3	17,2	15,2	4600	2800	6645	6028
Infonavit - Diego L. (Directo por Colón)	3	3	1	84		84	1				24,5	18,7		2514	1620		
Infonavit - Diego L. (Inverso por Colón)			2	84	81	42	1	2	29	26	22,9	18,7	13,9			1620	1570
Infonavit - Diego L. (Directo por Vallarta)	10	10	10	84	82	8	8				25,1	17,3	12,7	7120	7280		12298
Infonavit - Diego L. (Inverso por Vallarta)	7	8	8	84	83	8	8	11	240	169	23,2	17,3	12,5	4872	5480	12760	
Komatsu (Directo)	6	6	12	90	88	7	9	3	135	51	30,1	24,1	16,4	4020	3534	3534	3118
Komatsu (Inverso)	6	6	12	90	86	7	9	4	131	53	30,1	24,2	16,9	4302	3912	3912	2709
Mármol 2 y 3	14	16	12	90	96	7	9	7	131	106		24,1	15,1	13804	13104	13104	7662
Nombre de Dios Ojo (Directo por J. Vanguardias)	10	11	5	120	118	22	3				38,1	30,7	15,6	7210	6523		6380
Nombre de Dios Ojo (Inverso por Columbus)			6	120	120	22	3	4	87	66	38,1	30,6	15,3			6523	
Panamericana (Baja San Felipe)	5	5	5	74	74	15	4				25,5	19,2	15,6	3435	3635		4644
Panamericana (Mirador)	5	5	5	74	73	15	4	7	120	105	24,5	18,9	15,5	3435	3700	6340	
Plan de Ayala (Directo)	10	10	10	90	96	9	7	6	98	79		27,1	16,9	4750	3300	3300	5416
Plan de Ayala (Inverso)	10	10	10	90	98	8	8	5	112	73		27,2	16,7	5560	3920	3920	4227
Ramiro Valles	15	14	14	144	135	10	6	5	87	74	48,2	25,0	11,1	13140	13510	13510	9278
Rosario (Universidad)			9	97		12	5	4	73	57	22,3	16,1				8896	0
Rosario (Juarez y 59)	17	16	7	97	94	12	5	3	73	46	23,6	17,9	11,4	7497	8896		3308
Uno (Tec II - Campus)	19	19	19	154	151	9	7	6	105	94	52,8	36,0	14,3	17708	10954	10954	13174
100 Campo Bello (Directo)	4	4	4	98	98	24	3				32,7	22,9	14,0	2528	2236		4658
100 Campo Bello (Inverso)	4	4	4	98	94	24	3	4	87	57	32,7	22,9	14,6	3020	2560	4796	
Ruta 15 (Directo)	6	6	12	65	94	11	5				35,2	20,6	13,1	3870	3498		6125
Ruta 15 (Inverso)	6	6	12	65	91	11	5	7	150	98	35,2	20,6	13,6	3870	2892	6390	
Dos (Campus - Tec II)	17	17	17	160	162	9	7	6	105	84	55,4	45,6	16,9	14875	15147	15147	9200
2 de octubre	8	8	8	41	55	7	9	8	135	113	13,6	9,6	10,5	4568	7496	7496	3801
20 Aniversario (Inverso)	7	8	8	120	114	15	4	3	60	49	38,1	26,8	14,1	6601	5208	5208	4532
20 Aniversario (Directo)	7	8	8	120		15	4	4	60	65	35,2	28,7		6706	6624	6624	5904
20 Aniversario por Riviera (Rivieras del Sacramento)	0	0			116							33,1	17,1	0	0		
Ruta 3	12	12	12	73	90	7	9	8	135	111	24,4	17,4	11,6	10848	7008	7008	6697
Ruta 4 (195)	14	14	14	85	104	7	9	6	135	89	28,3	19,7	11,4	10668	8120	8120	6400
Ruta sector 3 (Lealtad)	5	5	10	70	55	8	8				23,5	16,7	18,2	3430	3115		
Ruta sector 3 (directo Pacheco)	5	5	10	75	80	8	8	5	240	79	25,0	16,4	12,3	3430	2985	6100	4379
San Rafael	6	6	8	54	66	9	7	2	91	24	17,7	15,8	14,4	2214	2040	2040	695
Santa Rosa	10	10	8	72	69	9	7	5	105	79		14,8	12,9	6000	5820	5820	4474
Sarabia			9	90	89	9	7	2	102	26		20,8	14,0				1162
Tarahumara (Directo)	7	8	8	108	108	14	4				34,4	27,4	15,2	6601	8592		
Tarahumara (Inverso)	7	8	8	108	107	14	4	7	120	116	34,4	27,4	15,4	5082	6384	14976	11779
Tec II (sube Industrial, baja Colón)	6	5	5	95	91	19	3				28,9	31,4	20,7	5088	4210		
Tec II (sube Industrial, baja Vallarta)	6	5	5	95	93	19	3	6	102	84	25,9	30,6	19,7	4272	3450	7660	7375
Tec II (sube Vallarta, baja Industrial)	6	7	7	93	91	10	6				28,0	31,2	20,6	5088	5264		
Tec II (sube Colón, baja Industrial)	6	2	2	93	93	47	1	6	90	87	27,8	31,9	20,6	4272	1294	6558	5816
Villa Juárez (Kennedy)	8	8	8	84	89	11	5	5	70	64	28,0	20,1	13,6	7736	4336	4336	3835
Villa Juárez (Reloj)	8	8	8	76	85	10	6	6	87	79	25,5	22,0	15,5	4360	5248	5248	5000
Zarco (Esperanza)	4	4	6	64	63	16	4	3	58	49	16,2	12,6	12,0	2600	3008	3008	2671
Zarco (Zootecnia)	4	4	4	64	65	16	4	4	58	52	18,1	15,2	14,0	3568	1636	1636	3058
Zarco (Martín López)	4	4	4	64	63	16	4	3	58	45	13,4	11,0	10,5	3492	2180	2180	1466
TOTAL	497	498	553						5035	3538				390922	344092	344092	257158,8417

(1) Dirección de Transporte

(2) Encuesta propia

(3) Cálculo del consultor

5.3.4 Demanda por tipo de tarifa

En este inciso se presenta una comparación del porcentaje de usuarios que pagaron tarifa común (plena) o credencial (50% de la tarifa) en 2005 y en la encuesta realizada en enero de 2006 para este estudio.

Los datos de 2006 fueron obtenidos del aforo de sube y baja realizado en enero por el consultor y los datos de 2005 fueron obtenidos en la Dirección de Transporte.

Los datos de la encuesta fueron procesados y la Tabla 5.18 presenta por ruta, el porcentaje de usuarios que pagan tarifa plena o credencial. La Figura 5.35 presenta una representación que permite visualizar las diferencias encontradas.

La tabla presenta una tabulación de la cantidad de rutas, por porcentaje de usuarios que pagan tarifa común, tanto para 2005 como en la encuesta de enero de 2006.

En 2005 los datos muestran que en el 95% de las rutas 50% o más de los usuarios pagaron tarifa común.

En 2006 el porcentaje de usuarios que pagan tarifa plena fue más alto que en el año 2005 pues, en el 98% de las rutas 60% o más de los usuarios pagaron tarifa común.

Ese dato también debe ser analizado considerando que en ese periodo aún se tenía estudiantes en vacaciones de final de año.

Tabla 5.17 Comparativo de porcentual de pago común y credencial

Pasajero de tarifa plena (común)					
Límite de tarifa plena		2005		2006 (encuesta)	
% min	% max	Cantidad de rutas	%	Cantidad de rutas	%
0	30	0	0%	0	0%
30	40	1	2%	0	0%
40	50	2	3%	0	0%
50	60	15	25%	1	2%
60	70	30	51%	16	25%
70	80	10	17%	36	56%
80	90	1	2%	11	17%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.18 Distribución de demanda por tipo de tarifa

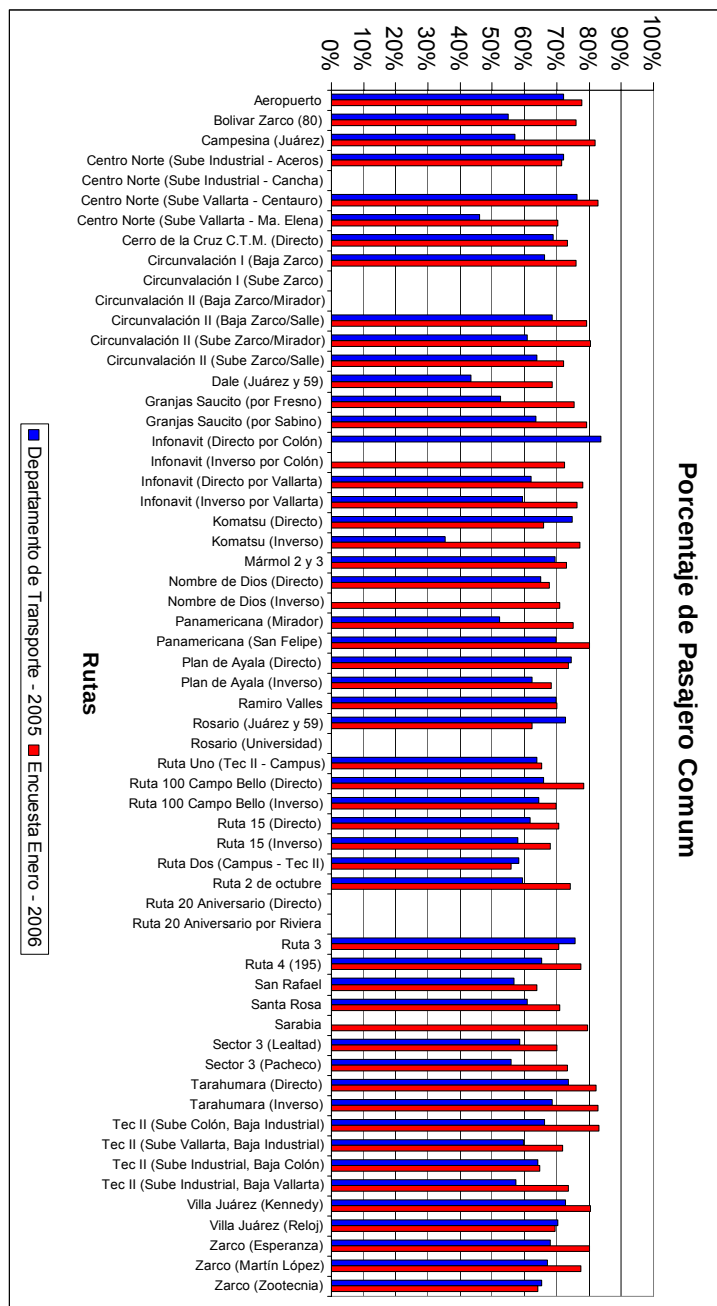
ID	RUTA	Comum		Credencial	
		2005 ⁽¹⁾	2006 ⁽²⁾	2005 ⁽¹⁾	2006 ⁽²⁾
R26	Aeropuerto	72.1%	77.8%	27.9%	15.9%
R12	Bolivar Zarco (80)	54.8%	75.9%	45.2%	18.6%
R65	Bolivar Zarco (Glorieta)	65.2%	68.1%	34.8%	24.5%
R13	Campesina (Juárez)	56.9%	82.0%	43.1%	13.6%
R14	Campesina (Universidad)	59.7%	68.9%	33.1%	25.4%
R61	Centro Norte (Sube Industrial - Aceros)	72.2%	71.6%	27.8%	21.8%
R37	Centro Norte (Sube Industrial - Cancha)				
R60	Centro Norte (Sube Vallarta - Centauro)	76.3%	82.8%	39.9%	9.9%
R63	Centro Norte (Sube Vallarta - Ma. Elena)	46.0%	70.2%	41.5%	19.6%
R47	Cerro de la Cruz C.T.M. (Directo)	68.7%	73.2%	31.3%	22.2%
R48	Cerro de la Cruz C.T.M. (Inverso)	65.6%	71.0%	34.4%	24.1%
R09	Cerro de la Cruz (Centro)	59.0%	71.5%	41.0%	18.6%
R07	Cerro de la Cruz (Universidad)	62.5%	64.2%	37.5%	28.7%
R08	Circunvalación I (Baja Zarco)	66.3%	76.0%	33.7%	20.2%
R31	Circunvalación I (Sube Zarco)				
R35	Circunvalación II (Baja Zarco/Mirador)				
R35-S	Circunvalación II (Baja Zarco/Salle)	68.4%	79.1%	31.6%	16.8%
R34	Circunvalación II (Sube Zarco/Mirador)	60.9%	80.5%	39.1%	16.7%
R34-S	Circunvalación II (Sube Zarco/Salle)	63.9%	72.1%	36.1%	25.3%
R16	Dale (Juárez y 59)	43.2%	68.5%	37.7%	26.6%
R15	Dale (Universidad)	63.5%	68.1%	36.5%	23.0%
R04	Granjias Colón	64.4%	81.1%	35.6%	15.8%
R36	Granjias Saucito (por Fresno)	52.4%	75.4%	47.6%	22.2%
R55	Granjias Saucito (por Sabino)	63.6%	79.1%	32.9%	15.2%
R38	Infonavit (Directo por Colón)	83.7%		50.0%	0.0%
R39	Infonavit (Inverso por Colón)		72.3%		23.9%
R40	Infonavit (Directo por Vallarta)	62.1%	78.0%	37.9%	17.9%
R41	Infonavit (Inverso por Vallarta)	59.3%	76.2%	40.7%	20.3%
R21	Komatsu (Directo)	74.7%	66.0%	25.3%	28.1%
R22	Komatsu (Inverso)	35.4%	77.2%	33.9%	15.9%
R62	Mármol 2 y 3	69.5%	73.1%	30.5%	20.9%
R53	Nombre de Dios (Directo)	65.1%	67.6%	34.9%	22.6%
R54	Nombre de Dios (Inverso)		70.8%		21.7%
R05	Panamericana (Mirador)	52.1%	75.2%	47.9%	22.1%
R06	Panamericana (San Felipe)	69.7%	80.0%	30.3%	16.1%
R43	Plan de Ayala (Directo)	74.5%	73.5%	25.5%	20.2%
R44	Plan de Ayala (Inverso)	62.2%	68.2%	37.8%	27.0%
R49	Ramiro Valles	69.8%	70.0%	30.2%	25.5%
R11	Rosario (Juárez y 59)	72.7%	62.4%	27.3%	27.7%
R10	Rosario (Universidad)				0.0%
R30	Ruta Uno (Tec II - Campus)	63.9%	65.3%	36.1%	30.8%
R51	Ruta 100 Campo Bello (Directo)	65.8%	78.3%	34.2%	15.9%
R52	Ruta 100 Campo Bello (Inverso)	64.4%	69.7%	35.6%	23.3%
R18	Ruta 15 (Directo)	61.6%	70.7%	38.4%	22.2%
R19	Ruta 15 (Inverso)	57.9%	68.1%	42.1%	25.1%
R46	Ruta Dos (Campus - Tec II)	58.1%	55.9%	41.9%	41.8%
R17	Ruta 2 de octubre	59.4%	74.2%	40.6%	19.3%
R28	Ruta 20 Aniversario (Directo)				
R29	Ruta 20 Aniversario (Inverso)	65.7%	77.8%	34.3%	12.7%
R66	Ruta 20 Aniversario por Riviera				
R25	Ruta 3	75.7%	70.7%	24.3%	25.3%
R20	Ruta 4 (195)	65.3%	77.4%	34.7%	18.4%
R50	San Rafael	56.8%	63.8%	43.2%	25.2%
R27	Santa Rosa	60.8%	70.9%	39.2%	19.1%
R45	Sarabia		79.6%		13.5%
R64	Sector 3 (Lealtad)	58.6%	70.0%	41.4%	23.8%
R42	Sector 3 (Pacheco)	55.8%	73.2%	44.2%	21.3%
R32	Tarahumara (Directo)	73.5%	82.2%	26.5%	12.2%
R33	Tarahumara (Inverso)	68.7%	82.7%	31.3%	12.9%
R59	Tec II (Sube Colón, Baja Industrial)	66.2%	83.0%	33.8%	13.7%
R56	Tec II (Sube Vallarta, Baja Industrial)	59.6%	71.9%	40.4%	23.1%
R57	Tec II (Sube Industrial, Baja Colón)	64.1%	64.7%	35.9%	29.1%
R58	Tec II (Sube Industrial, Baja Vallarta)	57.4%	73.6%	42.6%	22.1%
R23	Villa Juárez (Kennedy)	72.7%	80.4%	27.3%	13.3%
R24	Villa Juárez (Reloj)	70.4%	69.5%	29.6%	23.6%
R01	Zarco (Esperanza)	67.8%	80.1%	32.2%	13.2%
R03	Zarco (Martín López)	67.0%	77.5%	33.0%	18.2%
R02	Zarco (Zootecnia)	65.3%	64.0%	34.7%	27.6%

Rutas Interurbanas					
R101	Aldama		80.0%		17.1%
R102	Portillo (Aguiles Serdan o Santa Eulalia)		79.1%		12.1%
R103	Sauz		73.0%		17.6%

(1) Departamento de Transporte
(2) Encuesta propia

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.35 Distribución de pasajeros por tipo de tarifa



Fuente: Elaboración propia

5.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO

En este inciso se presenta un conjunto de datos obtenidos de los estudios realizados que permite evaluar las condiciones operacionales del sistema de transporte público de la Ciudad de Chihuahua. El análisis involucra cuatro variables del sistema de transporte; la ocupación de los buses, el índice de renovación de pasajeros, los pasajeros por vehículo por día y el índice de pasajeros por kilómetro.

5.4.1 Ocupación máxima

La ocupación máxima en el vehículo está relacionada con la programación operacional de la ruta y permite evaluar las condiciones de comodidad, ofrecido al usuario en el interior del vehículo en los periodos típicos de operación en el día.

La ocupación máxima se refiere a la mayor cantidad de pasajeros que se registra a lo largo del recorrido, en una viaje de autobús de una ruta, el cual se estimó a través del aforo de sube y baja. En programaciones optimizadas de viajes y flota de rutas de transporte público, la ocupación máxima determina la cantidad de viajes y consecuentemente la flota operacional necesaria, por esto su importancia.

En general se establecen ocupaciones mayores para el periodo pico donde la demanda es más intensa y ocupaciones más bajas para periodos fuera del pico. Así, es común analizarla por lo que se acostumbra denominar periodos típicos de demanda. Para este estudio se dividió el día en cuatro periodos intentando separar momentos del día que la demanda tiene similitud. Los periodos analizados fueron: Mañana de las 6:00 a 9:00 hrs; valle de la mañana de 9:00 a 12:00 hrs, valle de la tarde de 12:00 a 16:00 hrs; pico de la tarde de 16:00 a 20:00 hrs.

Después de tabulado el aforo de sube y baja y determinado el perfil de ocupación del viaje se identificó por ruta, el viaje de mayor cantidad de pasajeros transportados por periodo, y, para este viaje se identificó la ocupación máxima que ocurrió durante el recorrido.

Los datos de cada ruta y periodo típico están presentados en la Tabla 5.20, conjuntamente con datos de índice de renovación que será tratado en el próximo inciso. Se muestra por ruta una representación grafica de la ocupación visual, donde se puede comparar visualmente la ocupación máxima en los cuatro periodos del día en relación a las otras rutas.

Para un análisis global del servicio, objeto de este apartado, se estableció la frecuencia de periodos de ocupación en siete rangos, desde el vehículo casi vacío hasta el completamente lleno.

Analizando la distribución de frecuencia de ocupación presentada en la Tabla 5.19 y considerando que los autobuses tienen 41 asientos, podremos constatar que en lo que se refiere a ocupación de los vehículos el sistema presenta muy buena calidad, pues 80.1% de los periodos típicos los autobuses presentaron ocupación máxima inferior a 40 pasajeros lo que permite que todos pasajeros puedan seguir sentados en estos viajes. En condición de seguir en pie, pero con posibilidad de circulación interna en el vehículo se verificó la ocurrencia en 16.5% de los periodos. En condiciones inadecuadas de comodidad (muy llenos) ocurrieron 3.4% de los periodos. Las rutas que operaron en este nivel fueron: centro Norte, Tarahumara, Ruta Uno, Ramiro Vales, 20 Aniversario y Ruta 15.

Tabla 5.19 Frecuencia de ocupación máxima

Ocupación			
Límite ocupación (pasajeros)		Cantidad de observaciones (periodo típico)	% de periodos por ocupación
min	max		
0	20	33	16.0%
20	30	68	33.0%
30	40	64	31.1%
40	50	27	13.1%
50	60	7	3.4%
60	70	5	2.4%
70	100	2	1.0%
		206	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.20 Ocupación máxima e índice de renovación

ID	Ruta	Viaje	Ocupación Máxima	IR	Tiempo de Ciclo
R26	Aeropuerto	06:00 - 09:00	32	2.23	01:27
		09:00 - 12:00	-	-	-
		12:00 - 16:00	29	2.31	01:22
		16:00 - 20:00	30	2.22	01:25
R12	Bolivar Zarco (80)	06:00 - 09:00	18	1.72	00:58
		09:00 - 12:00	15	3.08	01:00
		12:00 - 16:00	12	3.27	00:59
		16:00 - 20:00	25	1.34	00:56
R65	Bolivar Zarco (Glorieta)	06:00 - 09:00	25	1.43	00:55
		09:00 - 12:00	18	2.57	00:54
		12:00 - 16:00	18	3.20	00:54
		16:00 - 20:00	11	3.32	00:54
R13	Campesina (Juárez)	06:00 - 09:00	23	1.24	01:38
		09:00 - 12:00	18	2.71	01:33
		12:00 - 16:00	27	2.39	01:34
		16:00 - 20:00	20	2.47	01:34
R14	Campesina (Universidad)	06:00 - 09:00	23	2.22	01:32
		09:00 - 12:00	19	2.62	01:34
		12:00 - 16:00	32	2.35	01:35
		16:00 - 20:00	19	2.84	01:33
R61	Centro Norte (Sube Industrial - Aceros - 16 de sept - Vallarta)	06:00 - 09:00	98	3.86	02:00
		09:00 - 12:00	-	-	-
		12:00 - 16:00	37	2.97	01:59
		16:00 - 20:00	39	2.97	02:06
R60	Centro Norte (Sube Vallarta - Centauro - Cancha - C.	06:00 - 09:00	-	-	-
		09:00 - 12:00	-	-	-
		12:00 - 16:00	27	2.50	01:56
		16:00 - 20:00	43	1.79	01:59
R63	Centro Norte (Sube Vallarta - Ma. Elena Hdez. - Aceros - C.	06:00 - 09:00	34	3.33	01:48
		09:00 - 12:00	20	3.58	02:01
		12:00 - 16:00	36	2.78	02:00
		16:00 - 20:00	-	-	-
R09	Cerro de la Cruz (Centro)	06:00 - 09:00	27	2.12	01:09
		09:00 - 12:00	39	1.82	01:08
		12:00 - 16:00	18	2.78	01:07
		16:00 - 20:00	30	1.53	01:05
R07	Cerro de la Cruz (Universidad)	06:00 - 09:00	13	2.90	02:38
		09:00 - 12:00	23	2.59	02:35
		12:00 - 16:00	18	2.46	02:40
		16:00 - 20:00	19	1.66	02:39
R47	Cerro de la Cruz C.T.M. (Directo)	06:00 - 09:00	32	2.03	01:59
		09:00 - 12:00	-	-	-
		12:00 - 16:00	23	3.96	01:48
		16:00 - 20:00	35	2.32	01:51

ID	Ruta	Viaje	Ocupación Máxima	IR	Tiempo de Ciclo
R48	Cerro de la Cruz C.T.M. (Inverso)	06:00 - 09:00	41	2.67	01:47
		09:00 - 12:00	31	2.74	01:40
		12:00 - 16:00	20	4.12	01:48
		16:00 - 20:00	27	3.44	01:50
R34-S	Circunvalación II (Sube Zarco/Salle)	06:00 - 09:00	50	1.98	01:54
		09:00 - 12:00	28	2.53	01:58
		12:00 - 16:00	45	2.10	01:56
		16:00 - 20:00	37	2.63	01:54
R16	Dale (Juárez y 59)	06:00 - 09:00	43	1.58	01:21
		09:00 - 12:00	29	1.80	01:25
		12:00 - 16:00	31	1.95	01:33
		16:00 - 20:00	34	1.60	01:30
R15	Dale (Universidad)	06:00 - 09:00	32	1.41	01:06
		09:00 - 12:00	19	2.12	01:28
		12:00 - 16:00	36	1.23	01:34
		16:00 - 20:00	43	1.00	01:23
R36	Granjas Saucito (por Fresno)	06:00 - 09:00	26	1.92	01:10
		09:00 - 12:00	22	2.62	01:09
		12:00 - 16:00	21	2.43	01:09
		16:00 - 20:00	21	2.45	01:10
R55	Granjas Saucito (por Sabino)	06:00 - 09:00	-	-	-
		09:00 - 12:00	19	2.21	01:07
		12:00 - 16:00	32	2.11	01:08
		16:00 - 20:00	40	1.27	01:08
R40	Infonavit - Diego L (Directo por Vallarta)	06:00 - 09:00	39	2.17	01:21
		09:00 - 12:00	22	2.43	01:21
		12:00 - 16:00	45	1.75	01:22
		16:00 - 20:00	39	1.80	01:23
R41	Infonavit - Diego L (Inverso por Vallarta)	06:00 - 09:00	7	1.57	01:23
		09:00 - 12:00	33	3.29	01:25
		12:00 - 16:00	28	2.44	01:23
		16:00 - 20:00	26	1.62	01:22
R21	Komatsu (Directo)	06:00 - 09:00	38	1.47	01:27
		09:00 - 12:00	34	1.98	01:28
		12:00 - 16:00	30	2.17	01:31
		16:00 - 20:00	36	1.59	01:25
R22	Komatsu (Inverso)	06:00 - 09:00	44	1.67	01:28
		09:00 - 12:00	19	1.87	01:30
		12:00 - 16:00	21	1.74	01:19
		16:00 - 20:00	30	1.72	01:16
R62	Mármol 2 y 3	06:00 - 09:00	56	1.51	01:39
		09:00 - 12:00	47	1.95	01:35
		12:00 - 16:00	32	2.77	01:36
		16:00 - 20:00	35	1.60	01:32

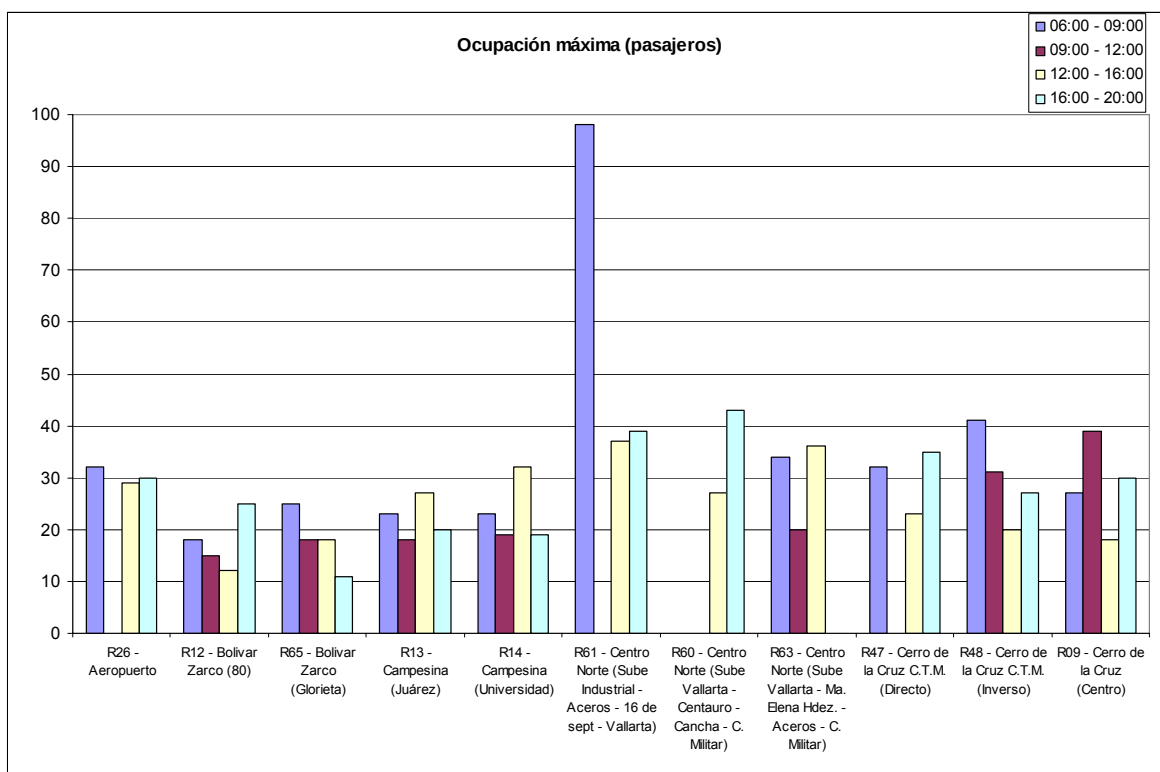
ID	Ruta	Viaje	Ocupación Máxima	IR	Tiempo de Ciclo
R53	Nombre de Dios Ojo (Directo por J. Vanguardias)	06:00 - 09:00	48	1.97	01:58
		09:00 - 12:00	20	2.98	01:59
		12:00 - 16:00	41	2.46	02:01
		16:00 - 20:00	27	2.62	01:57
R54	Nombre de Dios Ojo (Inverso por Columbus)	06:00 - 09:00	48	2.01	02:03
		09:00 - 12:00	43	2.34	01:58
		12:00 - 16:00	39	2.49	01:57
		16:00 - 20:00	47	1.84	02:01
R05	Panamericana (Baja Mirador)	06:00 - 09:00	58	1.00	01:13
		09:00 - 12:00	25	1.96	01:13
		12:00 - 16:00	42	1.73	01:19
		16:00 - 20:00	17	1.23	01:16
R06	Panamericana (Baja San Felipe)	06:00 - 09:00	30	1.50	01:12
		09:00 - 12:00	18	2.86	01:13
		12:00 - 16:00	33	1.70	01:16
		16:00 - 20:00	20	2.08	01:15
R43	Plan de Ayala (Directo)	06:00 - 09:00	27	1.91	01:25
		09:00 - 12:00	27	2.52	01:41
		12:00 - 16:00	24	2.62	01:42
		16:00 - 20:00	35	2.43	01:40
R44	Plan de Ayala (Inverso)	06:00 - 09:00	25	2.38	01:39
		09:00 - 12:00	18	3.06	01:40
		12:00 - 16:00	25	2.49	01:42
		16:00 - 20:00	36	1.71	01:40
R49	Ramiro Valles	06:00 - 09:00	62	2.30	02:17
		09:00 - 12:00	31	3.08	02:16
		12:00 - 16:00	47	2.16	02:12
		16:00 - 20:00	42	2.07	02:15
R11	Rosario (Juárez y 59)	06:00 - 09:00	34	2.18	01:36
		09:00 - 12:00	41	1.84	01:36
		12:00 - 16:00	31	2.70	01:30
		16:00 - 20:00	35	1.99	01:35
R30	Ruta Uno (Tec II - Campus)	06:00 - 09:00	66	2.94	02:32
		09:00 - 12:00	25	3.26	02:30
		12:00 - 16:00	38	3.99	02:32
		16:00 - 20:00	28	2.30	02:29
R51	Ruta 100 Campo Bello (Directo)	06:00 - 09:00	35	2.29	01:41
		09:00 - 12:00	42	1.98	01:30
		12:00 - 16:00	42	1.74	01:38
		16:00 - 20:00	33	2.09	01:40
R52	Ruta 100 Campo Bello (Inverso)	06:00 - 09:00	45	2.29	01:41
		09:00 - 12:00	-	1.98	01:30
		12:00 - 16:00	39	1.74	01:38
		16:00 - 20:00	41	2.09	01:40

ID	Ruta	Viaje	Ocupación Máxima	IR	Tiempo de Ciclo
R18	Ruta 15 (Directo)	06:00 - 09:00	60	1.77	01:34
		09:00 - 12:00	23	1.54	01:34
		12:00 - 16:00	28	2.43	01:35
		16:00 - 20:00	32	2.43	01:34
R19	Ruta 15 (Inverso)	06:00 - 09:00	50	1.63	01:36
		09:00 - 12:00	37	1.92	01:19
		12:00 - 16:00	21	3.76	01:34
		16:00 - 20:00	26	2.58	01:34
R46	Ruta Dos (Campus - Tec II)	06:00 - 09:00	65	2.38	02:42
		09:00 - 12:00	34	2.76	02:39
		12:00 - 16:00	35	3.29	02:44
		16:00 - 20:00	-	-	-
R29	Ruta 20 Aniversario (Inverso)	06:00 - 09:00	50	1.90	01:56
		09:00 - 12:00	33	2.00	02:03
		12:00 - 16:00	37	2.90	01:59
		16:00 - 20:00	60	1.67	02:00
R25	Ruta 3	06:00 - 09:00	33	2.12	01:29
		09:00 - 12:00	29	2.27	01:31
		12:00 - 16:00	22	2.31	01:29
		16:00 - 20:00	15	2.83	01:30
R20	Ruta 4 (195)	06:00 - 09:00	45	2.48	01:46
		09:00 - 12:00	17	2.84	01:44
		12:00 - 16:00	33	3.32	01:48
		16:00 - 20:00	22	2.23	01:42
R50	San Rafael	06:00 - 09:00	15	2.09	01:03
		09:00 - 12:00	17	1.94	01:11
		12:00 - 16:00	17	3.00	00:58
		16:00 - 20:00	-	-	-
R27	Santa Rosa	06:00 - 09:00	36	1.67	01:11
		09:00 - 12:00	25	2.75	01:09
		12:00 - 16:00	36	2.01	01:07
		16:00 - 20:00	50	1.07	01:09
R45	Sarabia	06:00 - 09:00	22	3.16	01:27
		09:00 - 12:00	23	2.13	01:25
		12:00 - 16:00	12	3.36	01:29
		16:00 - 20:00	16	2.63	01:37
R64	Sector 3 (Lealtad)	06:00 - 09:00	47	1.29	00:57
		09:00 - 12:00	28	1.08	00:43
		12:00 - 16:00	19	1.21	00:53
		16:00 - 20:00	25	1.00	00:52
R42	Sector 3 (Pacheco)	06:00 - 09:00	32	1.68	01:20
		09:00 - 12:00	20	2.48	01:19
		12:00 - 16:00	28	2.29	01:20
		16:00 - 20:00	25	2.35	01:21

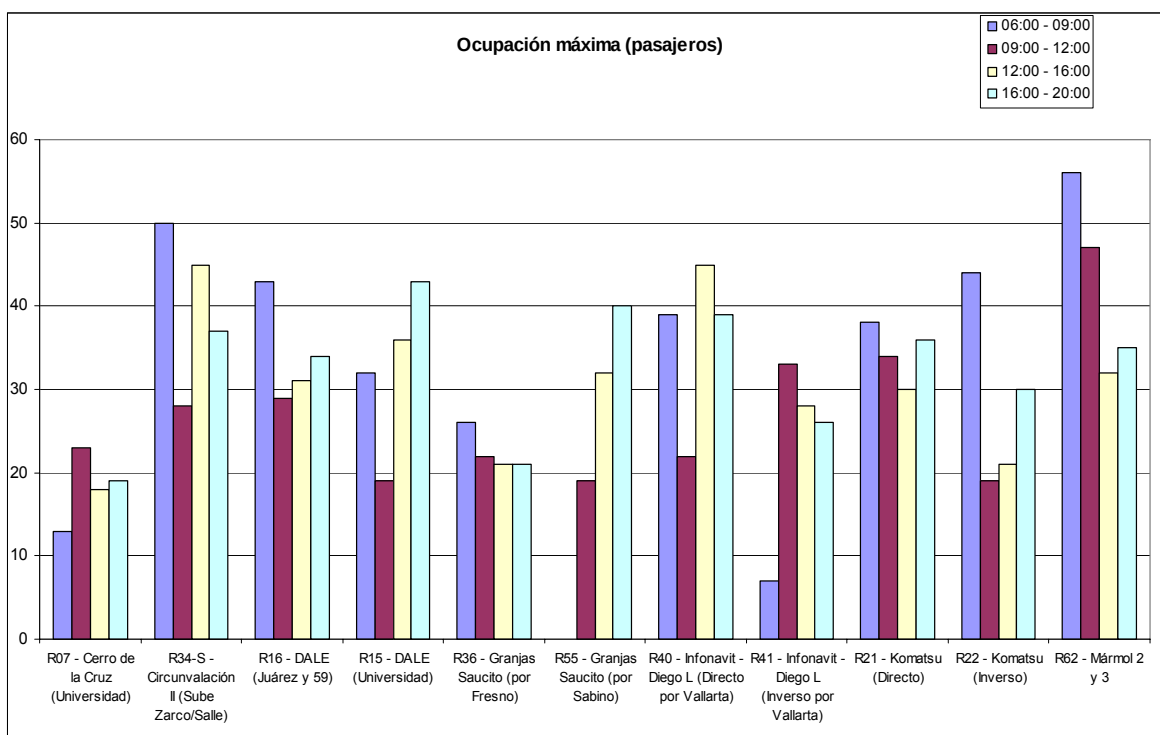
ID	Ruta	Viaje	Ocupación Máxima	IR	Tiempo de Ciclo
R32	Tarahumara (Directo)	06:00 - 09:00	28	2.79	01:48
		09:00 - 12:00	-	-	-
		12:00 - 16:00	78	1.90	01:48
		16:00 - 20:00	40	3.09	01:49
R33	Tarahumara (Inverso)	06:00 - 09:00	55	2.51	01:49
		09:00 - 12:00	25	2.78	01:42
		12:00 - 16:00	39	3.08	01:52
		16:00 - 20:00	36	3.31	01:47
R59	Tec II (sube Colón, baja Industrial)	06:00 - 09:00	-	-	-
		09:00 - 12:00	-	-	-
		12:00 - 16:00	-	-	-
		16:00 - 20:00	30	1.99	01:33
R57	Tec II (sube Industrial, baja Colón)	06:00 - 09:00	28	2.94	01:36
		09:00 - 12:00	30	2.39	01:29
		12:00 - 16:00	41	2.66	01:31
		16:00 - 20:00	24	3.52	01:33
R58	Tec II (sube Industrial, baja Vallarta)	06:00 - 09:00	27	2.57	01:33
		09:00 - 12:00	22	3.12	01:34
		12:00 - 16:00	36	2.26	01:32
		16:00 - 20:00	35	2.59	01:31
R56	Tec II (sube Vallarta, baja Industrial)	06:00 - 09:00	30	2.44	01:34
		09:00 - 12:00	13	3.04	01:30
		12:00 - 16:00	32	2.20	01:26
		16:00 - 20:00	42	1.64	01:32
R23	Villa Juárez (Kennedy)	06:00 - 09:00	29	1.68	01:24
		09:00 - 12:00	20	2.12	01:15
		12:00 - 16:00	18	3.01	01:28
		16:00 - 20:00	31	1.31	01:23
R24	Villa Juárez (Reloj)	06:00 - 09:00	22	2.52	01:16
		09:00 - 12:00	18	2.05	01:24
		12:00 - 16:00	29	2.72	01:25
		16:00 - 20:00	35	1.10	01:24
R01	Zarco (Esperanza)	06:00 - 09:00	21	1.88	01:04
		09:00 - 12:00	17	2.76	01:03
		12:00 - 16:00	36	2.06	01:04
		16:00 - 20:00	22	1.00	01:06
R03	Zarco (Martín López)	06:00 - 09:00	22	1.52	01:04
		09:00 - 12:00	19	2.03	01:02
		12:00 - 16:00	20	1.94	01:04
		16:00 - 20:00	22	1.20	01:02
R02	Zarco (Zootecnia)	06:00 - 09:00	23	2.62	01:07
		09:00 - 12:00	31	2.27	01:00
		12:00 - 16:00	27	2.72	01:07
		16:00 - 20:00	29	1.47	01:06

Fuente: Elaboración propia

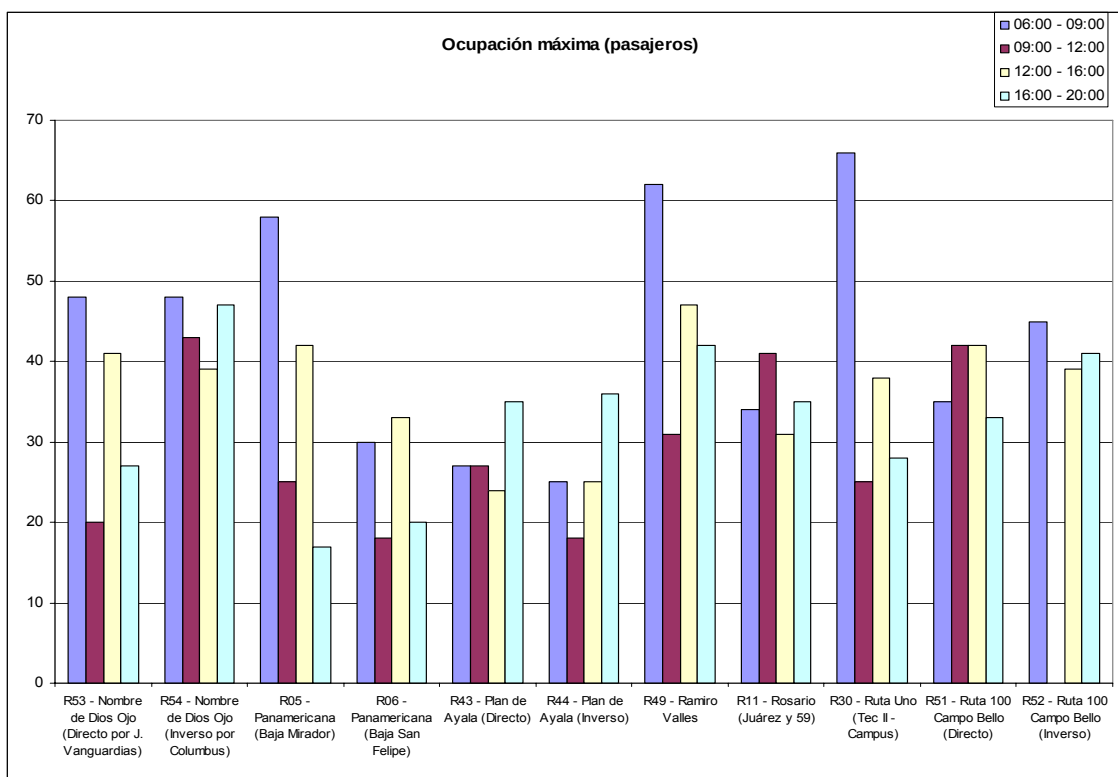
Figura 5.36 Ocupación máxima por periodo



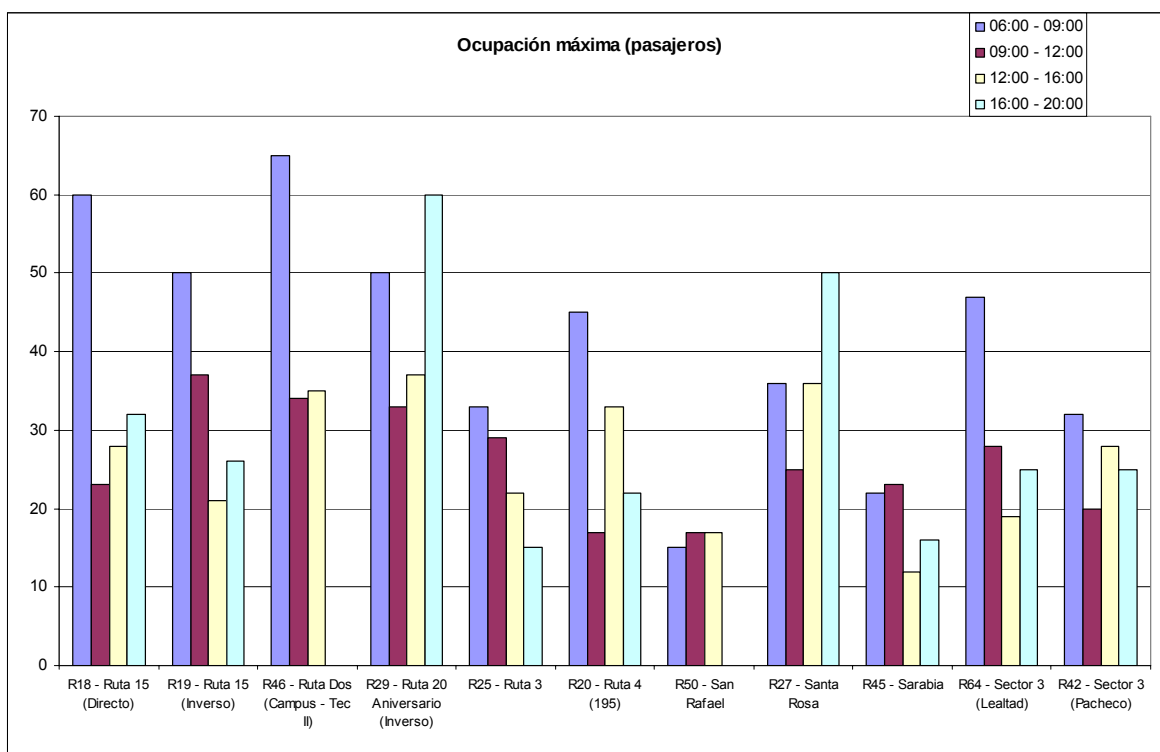
Fuente: Elaboración propia



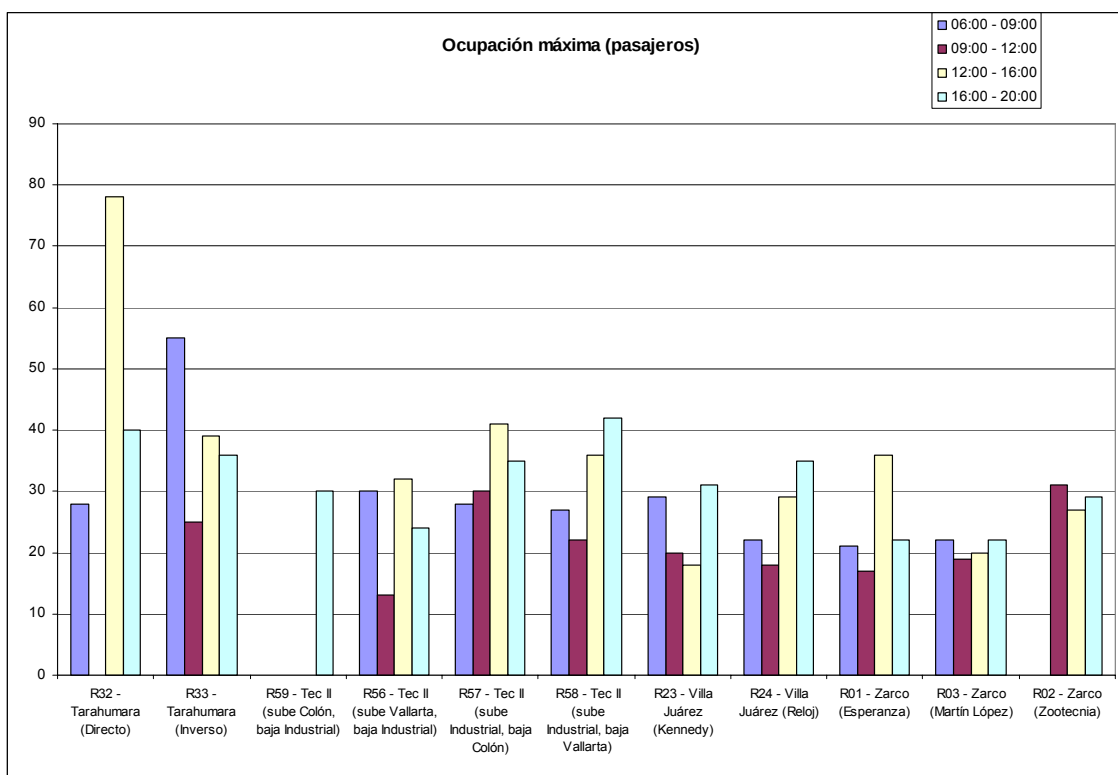
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia – aforo de sube y baja

5.4.2 Índice de renovación

El índice de renovación obtenido en el aforo de sube y baja determina la capacidad de la ruta de renovar los pasajeros transportados en el viaje, o sea cuanto mayor el valor de ese índice más productiva es la ruta.

El índice de renovación está relacionado con las características de uso y ocupación del suelo por donde la ruta tiene su recorrido y se obtiene con la relación entre el total de pasajeros transportados en el viaje y la ocupación máxima verificada. El índice también cambia a lo largo del día. Los datos obtenidos del aforo están presentados por periodo típico para cada una de las rutas en la Tabla 5.20 y gráficamente en la Figura 5.37. Además del registro del valor del índice de renovación en este inciso y la ocupación máxima en el anterior, se presentan en el anexo 5.3, por ruta y periodo típico, el perfil promedio de carga para cada ruta encuestada.

Para el análisis global de los índices de renovación, la tabla siguiente presenta la frecuencia de ocurrencia de periodos típicos en tres rangos de índice de renovación.

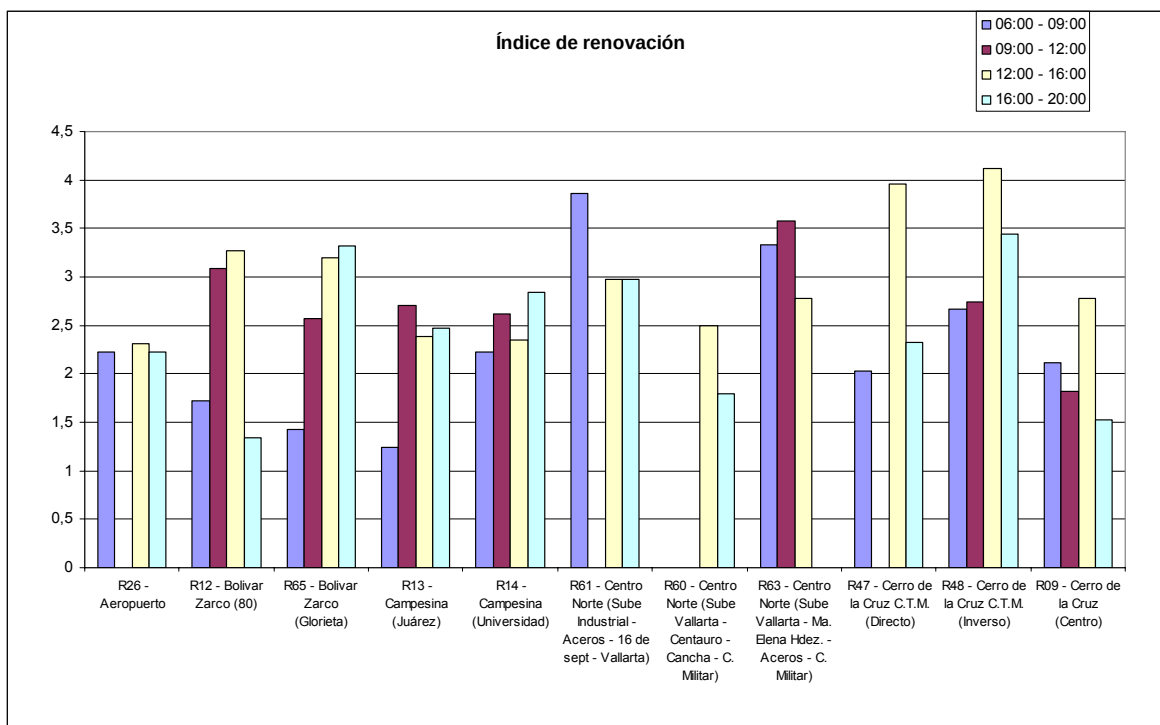
Considerando que las rutas en Chihuahua son todas circulares, en realidad, en un viaje la ruta transporta pasajeros de dos sentidos y por lo tanto debería presentar un índice de renovación igual o más grande que dos. En la siguiente tabla se verifica que se tiene un 35% de periodos donde el viaje no llega a un índice de renovación de dos. Sin embargo, 65% presentaran buena renovación siendo que de estos 14% la renovación fue más grande que 3, llegando a 4.

Tabla 5.21. Índice de renovación

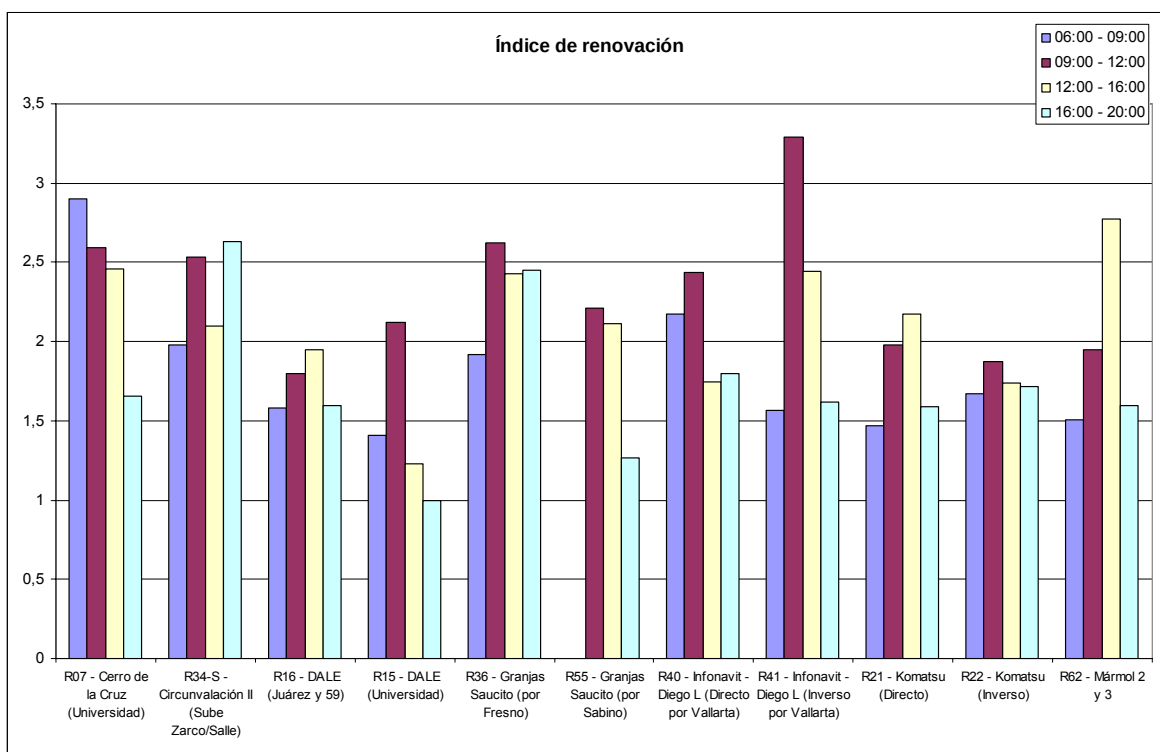
Índice renovación			
Límite		Cantidad (periodos)	%
superior	inferior		
4.0	3.0	28	14%
3.0	2.0	105	51%
2.0	1.0	73	35%
Total		206	100%

Fuente: Elaboración propia

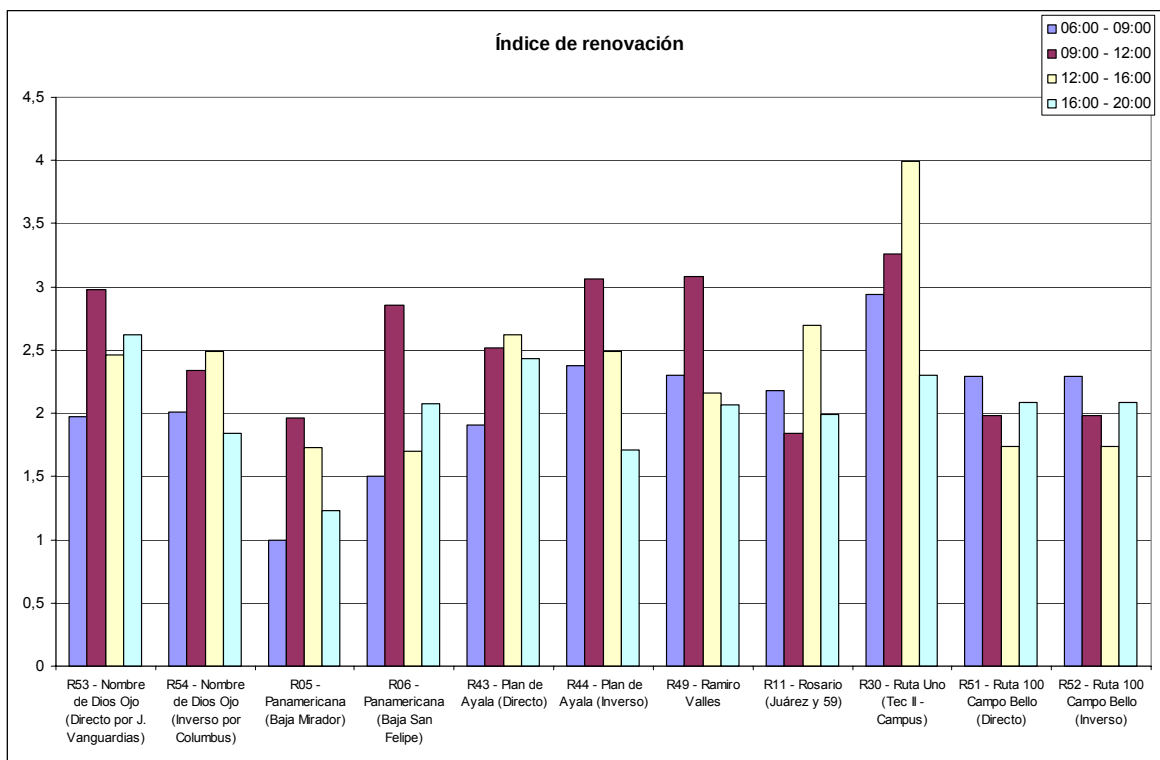
Figura 5.37. Índice de renovación por periodo



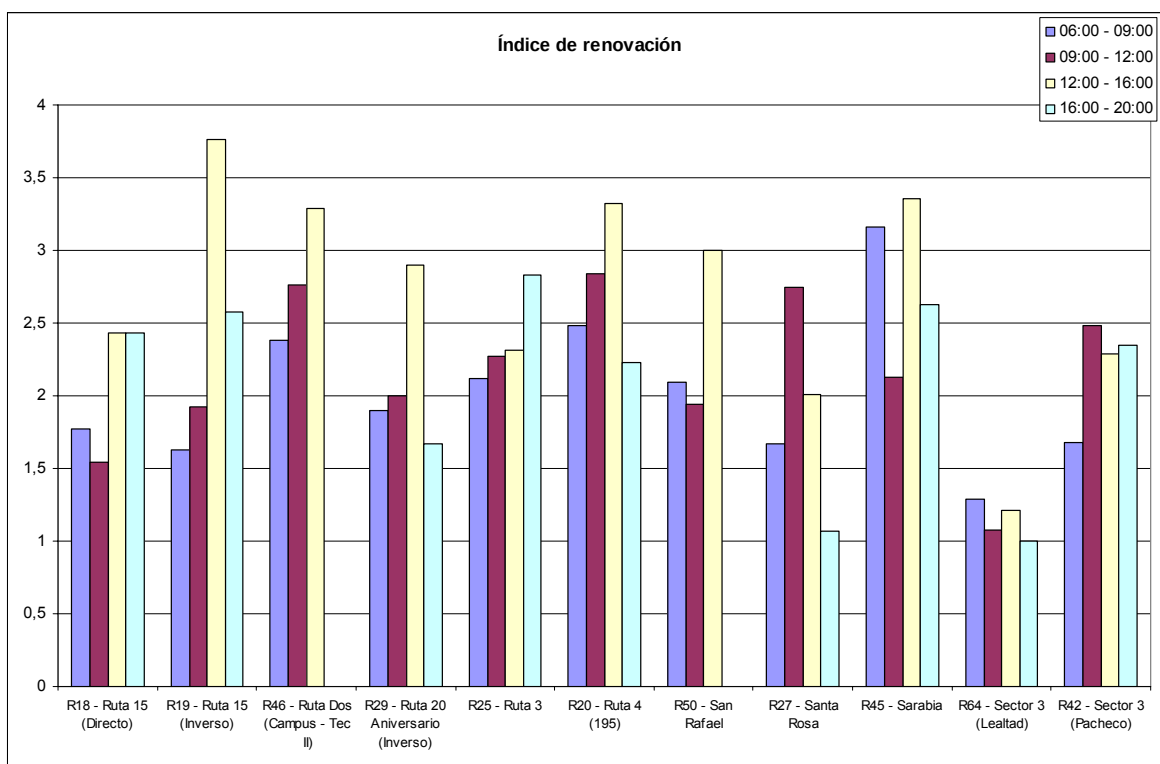
Fuente: Elaboración propia



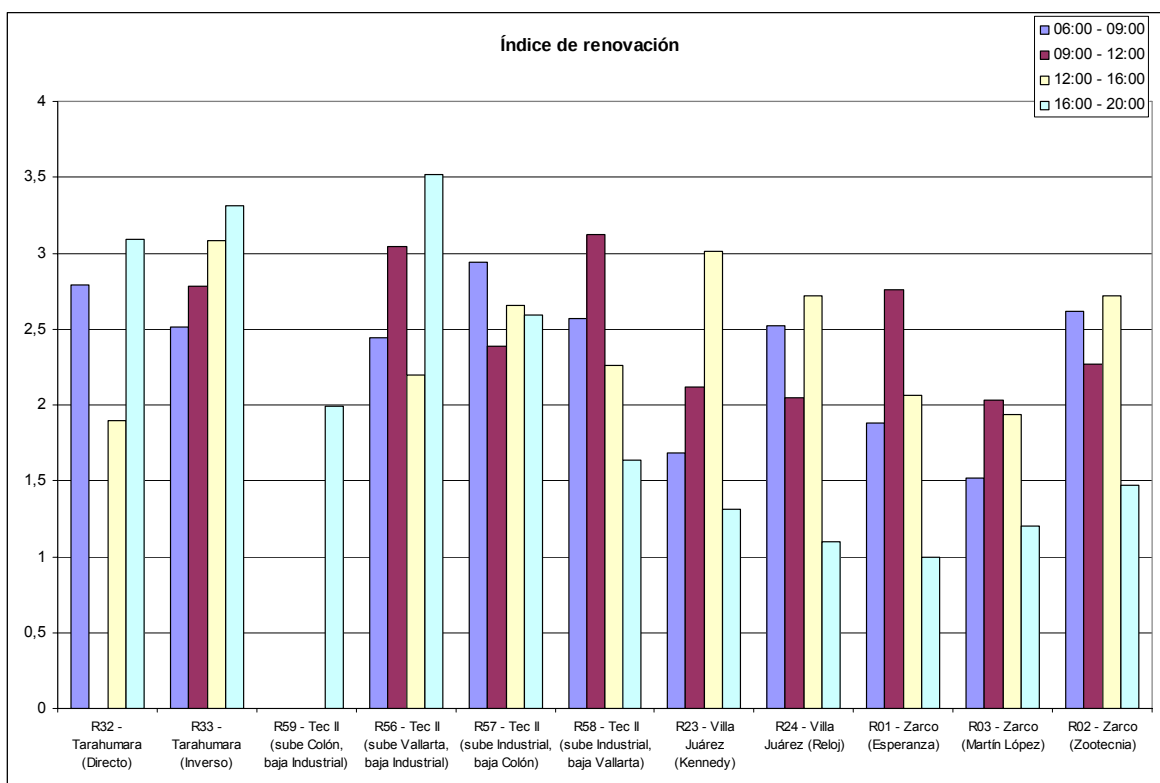
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia – encuesta de sube y baja

5.4.3 Pasajero por vehículo e índice de pasajero por kilómetro

- Pasajero/Vehículo/Día - PVD**

El Pasajero por Vehículo por Día (PVD) es un indicador que mide la ganancia del concesionario. Rutas con PVD alto son rutas rentables y rutas de PVD bajo, en general son rutas deficitarias.

En sistemas con operadores por región es posible tener rutas rentables y en la misma región rutas de poca rentabilidad o hasta deficitaria. El concepto es que la organización equilibra sus costos internamente en la región.

En Chihuahua este concepto no ocurre, pues no hay como garantizar una compensación interna en el sistema o ruta, pues los operadores resultan afectados. Así cuando la ruta en este sistema es deficitaria el concesionario se empieza a descapitalizar y perder su patrimonio.

En la Tabla 5.22 se verifica que el PVD promedio se está reduciendo siendo que en 2000 fue de 787 pax/veh/día, en 2005 de 691 pax/veh/día y en 2006 de 487 pax/veh/día. Como la demanda está bajando y la flota ampliando ocurre una pérdida de ganancia en el sistema.

Para el año de 2000 el PVD más grande fue de 1118 pax/veh/día y el más bajo de 369 pax/veh/día, con siete rutas presentando PVD más bajo que 500 pax/veh/día. En 2005 el PVD más grande fue de 1074 pax/veh/día y el más bajo de 330 pax/veh/día, siendo que 8 rutas tienen PVD más bajo que 500 pax/veh/día. En la encuesta de 2006 el valor más alto fue 826 pax/veh/día y el más bajo 174 pax/veh/día con 24 rutas presentando PVD más bajo que 500 pax/veh/día. La ocupación de los vehículos, la edad y condiciones de la flota parece confirmar la reducción del PVD.

- **Índice de Pasajero/Kilómetro - IPK**

El Índice de pasajero por kilómetro es otro indicador operacional que permite evaluar la eficiencia de la programación operacional de la ruta. Es el resultado de los pasajeros transportados por kilometraje total realizado por el vehículo en el mismo periodo.

Cuanto más grande el índice más eficiente es la ruta. Prolongamiento de rutas, exceso de viajes hacen que ese índice disminuya y reduzca la eficiencia operacional de la ruta.

Mirando la Tabla 5.22 se verifica que hay diferencias entre los valores de IPK obtenidos de los datos suministrados por la Dirección de Transporte y los obtenidos con los datos encuestados. El valor promedio resultó muy semejante, 2.53 pax/km para los datos de 2005 y 2.50 pax/km para los datos encuestados en enero de 2006.

Para el año de 2005 se verifica algunos valores muy bajos de IPK en las rutas Sector 3, 100 Campo Bello y Ruta 15, respectivamente, 0.54, 0.66, 0.79 pax/km. Para la encuesta de 2006 estos datos no se confirmaron.

Tabla 5.22. Pasajero por vehículo día e IPK

ID	RUTA	Pasajero/Vehículo Día (PVD)			IPK ⁽³⁾	
		2000 ⁽¹⁾	2005 ⁽¹⁾	2006 Encuesta ⁽²⁾	2005 ⁽¹⁾	2006 Encuesta ⁽²⁾
R26	Aeropuerto	523	639	1109	2.41	1.87
R12	Bolívar Zarco (80)	411	502	370	2.37	2.85
R65	Bolívar Zarco (Glorieta)	415	419	804	1.91	3.25
R13	Campesina (Juárez)	455	522	347	2.32	1.71
R14	Campesina (Universidad)	606	611	458	2.58	1.90
R61	Centro Norte (Sube Industrial - Aceros - 16 de sept - Vallarta)	766	882			
R37	Centro Norte (Sube Industrial - Cancha - Centauro - Vallarta)	729	889	783	1.53	2.78
R60	Centro Norte (Sube Vallarta - Centauro - Cancha - C. Militar)	766	676			
R63	Centro Norte (Sube Vallarta - Ma. Elena Hdez. - Aceros - C. Militar)	729	882	646	1.12	2.35
R47	Cerro de la Cruz C.T.M. (Directo)	791	694			
R48	Cerro de la Cruz C.T.M. (Inverso)	832	729	624	1.46	3.11
R09	Cerro de la Cruz (Centro)	442	476	659	1.88	2.96
R07	Cerro de la Cruz (Universidad)		518	381	1.66	2.14
R08	Circunvalación I (Baja Zarco)	1038	795		3.55	
R31	Circunvalación I (Sube Zarco)	1038	611		2.73	
R35	Circunvalación II (Baja Zarco/Salle-Mirador)	973	536		2.00	
R34	Circunvalación II (Sube Zarco/Mirador-Salle)	973	842	867	2.50	2.95
R16	Dale (Juárez y 59)	770	470	712	5.10	5.05
R15	Dale (Universidad)	529	513	263	0.00	1.21
R04	Granjias Colón	803	741	246	3.08	1.41
R36	Granjias Saucito (por Fresno)	1118	769			
R56	Granjias Saucito (por Sabino)	920	580	603	1.64	3.07
R38	Infonavit (Directo por Colón)	838	540			
R39	Infonavit (Inverso por Colón)			523	2.36	2.47
R40	Infonavit (Directo por Vallarta)	712	728			
R41	Infonavit (Inverso por Vallarta)	696	685	683	1.26	3.24
R21	Komatsu (Directo)	670	589	260	0.87	2.15
R22	Komatsu (Inverso)	717	652	226	1.00	1.74
R62	Mármol 2 y 3	986	819	638	4.17	2.60
R53	Nombre de Dios Ojo (Directo por J. Vanguardias)	721	593			
R54	Nombre de Dios Ojo (Inverso por Columbus)			580	1.97	2.56
R06	Panamericana (Baja Mirador)	687	541			
R05	Panamericana (Baja San Felipe)	687	727	464	1.21	1.78
R43	Plan de Ayala (Directo)	475	330	542	1.24	2.45
R44	Plan de Ayala (Inverso)	556	392	423	1.29	2.03
R49	Ramiro Valles	876	965	663	3.22	3.40
R11	Rosario (Juárez y 59)		301	473		2.89
R10	Rosario (Universidad)					
R30	Uno (Tec II - Campus)	932	590	693	1.98	2.70
R51	100 Campo Bello (Directo)	632	559			
R52	100 Campo Bello (Inverso)	755	640	582	0.79	2.70
R18	Ruta 15 (Directo)	645	583			
R19	Ruta 15 (Inverso)	645	482	255	0.66	2.20
R46	Dos (Campus - Tec II)	875	891	541	2.60	1.82
R17	2 de octubre	571	937	475	4.08	2.45
R29	20 Aniversario (Directo)	958	828	738	3.14	2.34
R28	20 Aniversario (Inverso)	943	651	567	2.28	2.28
R66	20 Aniversario por Riviera (Rivieras del Sacramento)					
R25	Ruta 3	904	584	558	2.13	2.48
R20	Ruta 4 (195)	762	580	457	2.13	2.52
R50	San Rafael	369	340	87	1.27	1.68
R27	Santa Rosa	600	582	559	3.75	3.15
R45	Sarabia			129		1.90
R42	Sector 3 (Lealtad)	686	623			
R64	Sector 3 (directo Pacheco)	686	597	219	0.54	2.26
R32	Tarahumara (Directo)	943	1074			
R33	Tarahumara (Inverso)	726	798	736	2.08	2.98
R58	Tec II (sube Colón, baja Industrial)	712	647			
R57	Tec II (sube Vallarta, baja Industrial)	848	752	646	2.10	3.23
R59	Tec II (sube Industrial, baja Colón)	848	842			
R56	Tec II (sube Industrial, baja Vallarta)	712	690	738	1.51	2.38
R23	Villa Juárez (Kennedy)	467	542	479	2.21	2.26
R24	Villa Juárez (Reloj)	545	656	625	2.37	2.39
R01	Zarco (Esperanza)	650	752	445	3.20	3.46
R03	Zarco (Martín López)	873	545	366	2.80	2.20
R02	Zarco (Zootecnia)	892	409	765	1.56	3.02
MEDIA		787	691	487		

(1) Departamento de Transporte
(2) Encuesta propia
(3) Índice de Pasajero por Kilometro

Fuente: Elaboración propia

5.5 EVALUACIÓN DEL USUARIO

El usuario constituye el elemento central de la existencia del servicio de transporte público en la ciudad. Conocer su percepción del sistema y como lo evalúa es fundamental para la reorganización de la nueva red de rutas de transporte.

En la ciudad se identifican dos tipos de servicio; el regular, que puede ser utilizado por cualquier ciudadano y el transporte fletado de personal, que es de uso restringido a los empleados de la organización que lo contrata.

Para el tipo de servicio de transporte regular fueron realizadas 2,331 encuestas a usuarios en paraderos, distribuidos en seis puntos. El detalle de la ubicación y la cantidad de encuestas levantadas pueden ser observados en la Tabla 5.23.

Tabla 5.23 Local y cantidad de personas encuestadas en cada punto

Puntos de Encuesta	Usuarios Encuestados	%
Av. Niños Heroes, entre calle 6ª y Av. Independencia	1062	45,6%
Av. Tecnológico - frente a Ciudad Deportiva	402	17,2%
Av. Melchor O. Campo, entre Av. Juárez e Victoria	294	12,6%
Av. Silvestre Terrazas - cerca del periférico de la Juventud	278	11,9%
Av. Universidad - frente a Ciudad Universitaria	200	8,6%
Av. Julián Carrilo, entre calles 2ª e 6ª	95	4,1%
Total de Usuarios Encuestados	2331	100,0%

Fuente: Elaboración propia

En el caso de transporte fletado de personal se realizaron 220 encuestas, divididas en tres localidades, Avenida Nueva España, Calle Pino por Avenida Industrias y Parque Industrial Américas.

5.5.1 Usuario del sistema regular

Los resultados de la encuesta de opinión para los usuarios del transporte público regular se presentan a continuación en dos apartados. El primero, presenta una caracterización del perfil del usuario y el segundo, presenta la opinión que el usuario tiene sobre el servicio de transporte.

5.5.1.1 Características del usuario encuestado

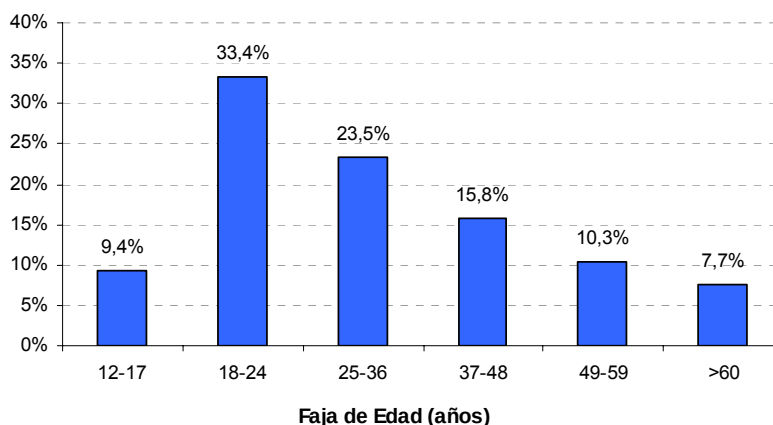
a) Sexo y Edad del Encuestado

Con relación a la edad de los usuarios la muestra presentó un público predominantemente joven, con 66.2% de los usuarios entre 12 y 35 años, de los

cuales el 33.4% está entre 18 y 24 años. Comparando con el perfil de edad de la población de Chihuahua, se verifica que hay una gran diferencia en los rangos de edad más joven, donde la población entre 18 y 24 años es de apenas 17.5%. Entre 25 y 59 años existe también una cierta diferencia, en la encuesta esa proporción es de 49.6% mientras que en la población de Chihuahua es de 57%. Esto muestra que la población joven es la más dependiente del servicio de autobús.

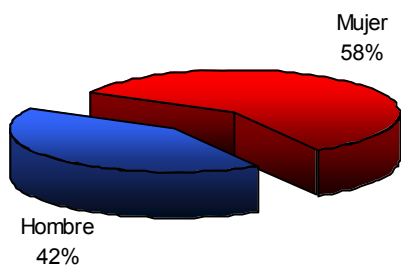
En relación al sexo de los usuarios encuestados, la muestra presentó una mayoría constituido por mujeres en el orden del 58%, la cual estuvo muy cercana con la distribución observada a nivel censal que es del 52%.

Figura 5.38 Distribución del usuario por faja de edad de los encuestados



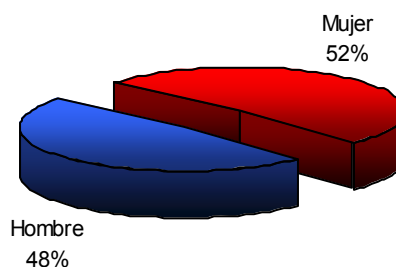
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.39 Distribución por sexo según la muestra captada en la encuesta



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.40 Distribución por sexo según censo poblacional



Fuente: INEG

b) Propiedad de Automóvil

En este apartado fue hecha la siguiente pregunta:

- ¿Cuenta con automóvil propio?

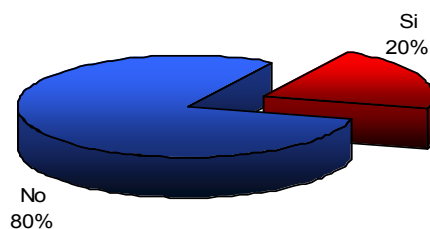
Si la respuesta fue afirmativa, se le preguntó.

- ¿Por que no lo usa para hacer este viaje?

La gran mayoría (80%) informó que no tiene automóvil, o sea, son usuarios cautivos del transporte público. Para el caso de las personas que respondieron que sí tenían automóvil, las razones principales por la cual no lo usan fueron: 23.2% mencionó que otra persona lo está usando; 18.5% por el costo de la gasolina; 16.5% dijo que porque está descompuesto y el 12.7% por otros motivos.

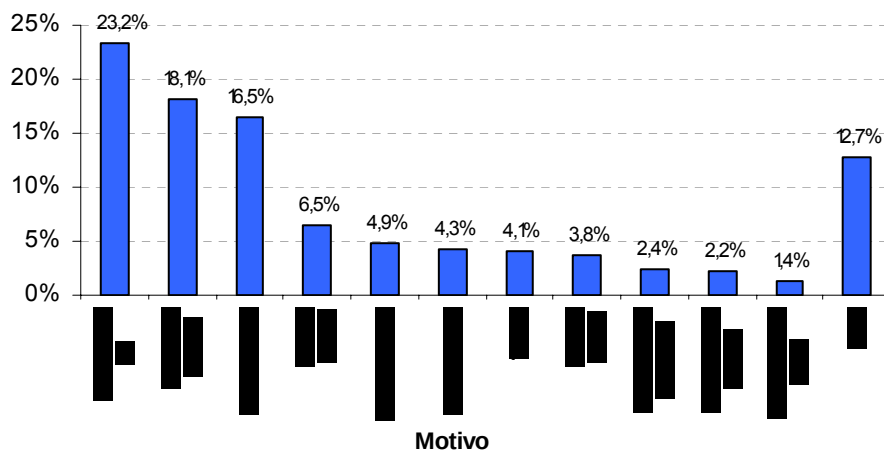
Solamente 3.8% usan el servicio de transporte público por opción propia. Es el caso de los que afirmaran que el servicio es más práctico o más económico.

Figura 5.41 Proporción de usuarios que tienen automóvil



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.42 Motivo por cual la persona no usa su automóvil



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

c) Frecuencia de uso

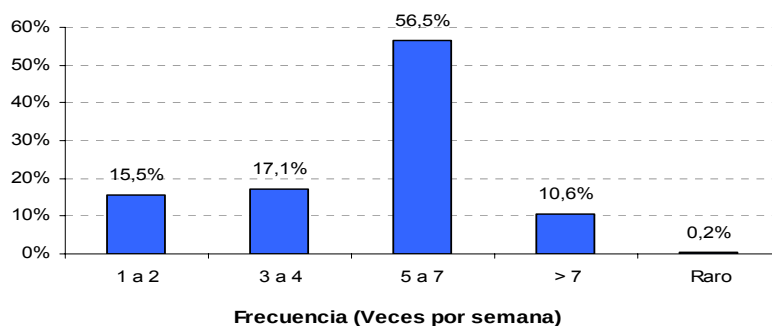
En relación a la frecuencia con que los usuarios hacen sus viajes, se hizo la siguiente pregunta:

- ¿Cuántas veces por semana hace este viaje?

Los resultados muestran que el 84.5% de los usuarios usan el transporte de forma frecuente, pues usan este sistema más de tres veces por semana.

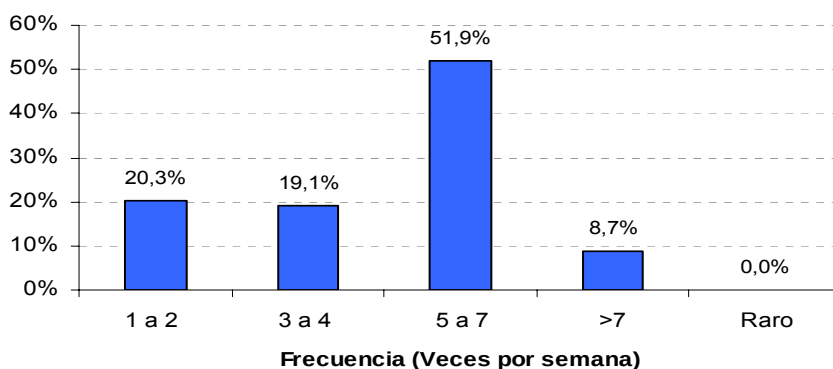
Otro aspecto que llama la atención, es que analizando la frecuencia de viajes realizada por los usuarios que informaron tener automóvil, se verifica que la proporción de los que lo utilizan tres o más veces por semana es prácticamente la misma (79.7%), que los usuarios que no lo disponen, confirmando el hecho de que la mayoría que lo posee no tiene condiciones de usarlo.

Figura 5.43 Frecuencia de uso del servicio de transporte público



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.44 Frecuencia de uso del servicio por los usuarios que tienen automóvil



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

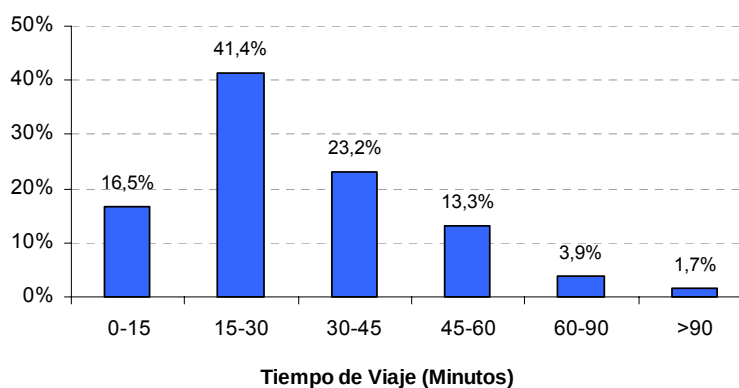
d) Tiempo de viaje

Para conocer el tiempo de viaje de los encuestados se hizo la siguiente pregunta:

- ¿Cuánto tiempo demora para llegar a su destino?

El 41.4% respondió que demoraban entre 15 y 30 minutos y el 23.2% entre 30 y 45 minutos. En términos acumulativos, el 80.1% demora hasta 45 minutos.

Figura 5.45 Tiempo de viaje de los usuarios encuestados



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

5.5.1.2 Opinión del usuario sobre el transporte

La opinión del usuario sobre el sistema de transporte es un concepto clave para la evaluación del servicio prestado. A pesar que en algunos aspectos no se consigue atender sus expectativas, pues depende de variables que están fuera del ámbito del sistema de transporte o de la disponibilidad de recursos, en muchas otras las soluciones están relacionadas con la estructura del sistema, el entrenamiento del personal, el mantenimiento de la flota, la situación de la infraestructura, etc.

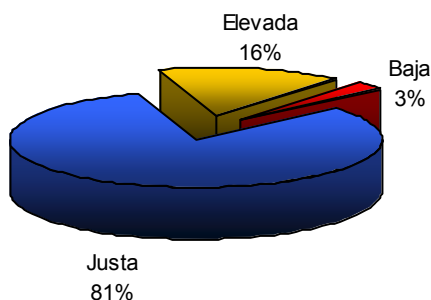
Los aspectos abordados en las preguntas fueron: el precio de la tarifa; aspectos relacionados a la calidad del servicio (como limpieza del vehículo, tiempo de espera en paraderos, seguridad en el manejo del vehículo, entre otros). También fue preguntado cuales serían las mejoras más importantes que deberían ser hechas en el servicio de transporte.

a. Tarifa

Con respecto a la opinión del usuario sobre la tarifa, fueron hechas 2 preguntas.

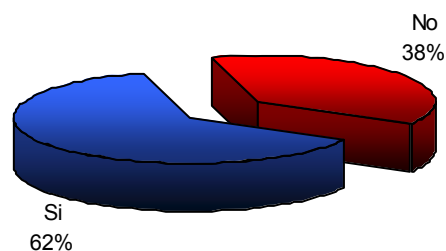
- En su opinión la tarifa que paga actualmente es: (Justa, Baja o Elevada)
- ¿Estaría dispuesto a pagar más por un servicio mejor?

Figura 5.46 Opinión de los usuarios sobre el precio de la tarifa



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.47 Porcentaje de usuarios que estarían dispuestos a pagar más



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

La encuesta mostró que el usuario entiende que la tarifa actual es justa para el transporte suministrado (81%). Además de esto una cuestión importante es que 62% de ellos estarían dispuestos a pagar una tarifa más alta por un servicio de transporte mejor.

b. Calificación del servicio

En este apartado se buscó conocer la evaluación del usuario en relación a la calidad del transporte en los siguientes aspectos:

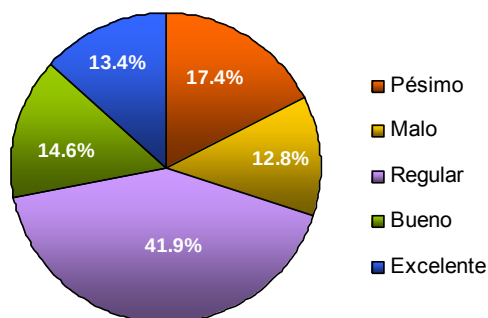
- Limpieza del vehículo
- Tiempo de espera en el paradero
- Cortesía/Apariencia del conductor
- Seguridad en su desplazamiento
- Comodidad al viajar en el vehículo
- Comodidad al esperar en los paraderos
- Condiciones de visibilidad de las informaciones de destino de las rutas
- Condiciones de ascenso e descenso en el vehículo.

Se solicitó al usuario que considerando las rutas que el utiliza calificase de 1 a 5 las condiciones del servicio (donde 1 era pésimo y 5 excelente).

Con base en esto se consideró la siguiente calificación:

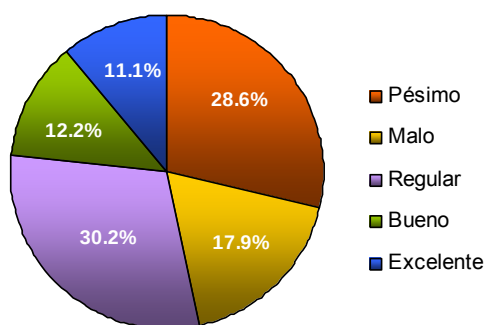
1. Pésimo 2. Malo 3. Regular 4. Bueno 5. Excelente

Figura 5.48 Limpieza del vehículo



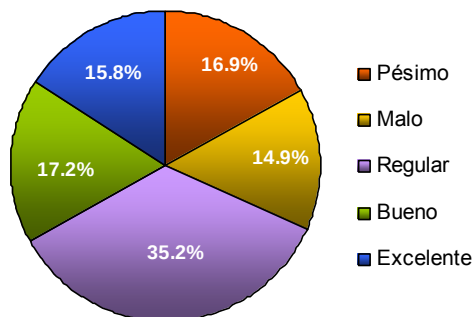
En este atributo 41.9% de los usuarios evalúan la limpieza de los vehículos como regular y 30.2% como pésimo o malo, lo que muestra que 72.1% no están satisfechos con la limpieza de los autobuses.

Figura 5.49 Tiempo de espera en el paradero



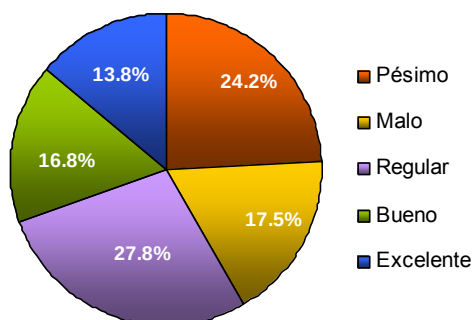
Por el gráfico, el tiempo de espera es un atributo muy mal evaluado, 76.7% de los usuarios no están satisfechos con el tiempo que tienen que esperar en los paraderos, siendo que 46.5% evalúa como pésimo o malo el tiempo de espera.

Figura 5.50 Cortesía/Apariencia del conductor



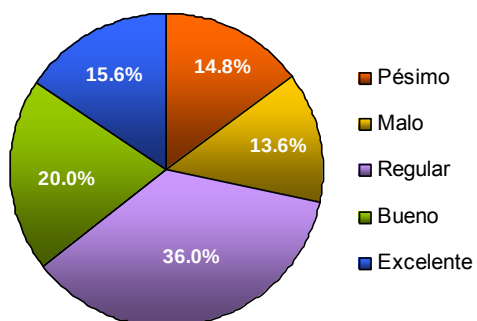
En este la cantidad de personas que no están satisfechas son el 68%, siendo que 35.2% lo calificaron como regular y 31.8% consideran la cortesía/apariencia como malo o pésimo.

Figura 5.51 Seguridad en su desplazamiento



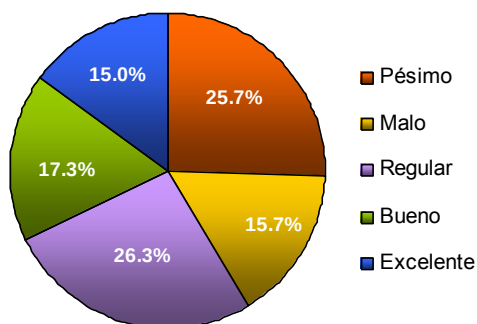
El atributo seguridad en su desplazamiento presenta al 69.5% de los usuarios como insatisfechos; de éstos, 41.7% lo consideran malo o pésimo, un numero muy alto comparado con los apartados anteriores. Esto puede estar relacionado con las características del vehículo y con la velocidad del vehículo por el manejo del conductor.

Figura 5.52 Comodidad al viajar en el vehículo



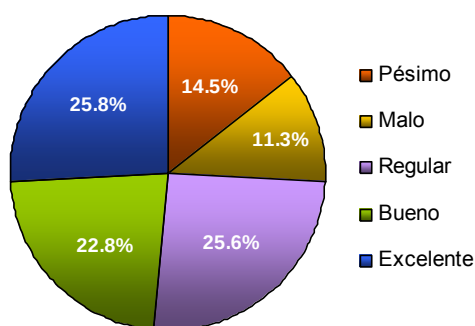
Observando el gráfico, se constata que 64.4% de los pasajeros no se sienten cómodos al viajar. El porcentaje de los que consideran malo o pésimo no es tan grande como en el anterior (28.4%).

Figura 5.53 Comodidad al esperar en los paraderos



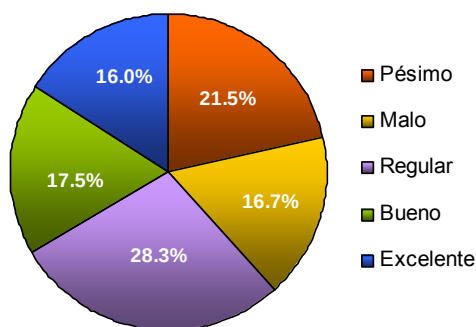
Análogamente a la seguridad, este presenta un gran porcentaje de personas que lo consideran malo o pésimo (42.4%) En total 68.7% no están satisfechos con las condiciones de comodidad en los paraderos. Esto refleja las deficiencias actuales del mobiliario urbano; así como las condiciones de la infraestructura del sistema.

Figura 5.54 Condiciones de visibilidad de las informaciones de destino de las rutas



Este es el que presenta menor porcentaje de personas completamente insatisfechas (25.8%), mientras que las que se encuentran completamente satisfechas alcanzan el 48.6%. Sin embargo, debe considerarse que dada la cautividad en el uso del servicio, los porcentajes pueden presentar cierta distorsión, pues están habituados a hacer uso del sistema.

Figura 5.55 Condiciones de ascenso y descenso en el vehículo



El atributo ascenso y descenso también no presentó una aprobación muy buena, 66.5% de los usuarios lo consideran regular, malo o pésimo. Eso está relacionado al hecho de que los vehículos utilizados en el transporte público son montados sobre chasis de vehículos de carga y no de pasajeros.

Fuente: Figuras 5.40 a 5.56 Elaboración propia

c. Mejoras sugeridas por los usuarios

Para identificar que atributos del sistema el usuario desea que se realicen mejoras se le preguntó:

- ¿Cuál sería la mejora más importante para usted en el servicio de transporte?

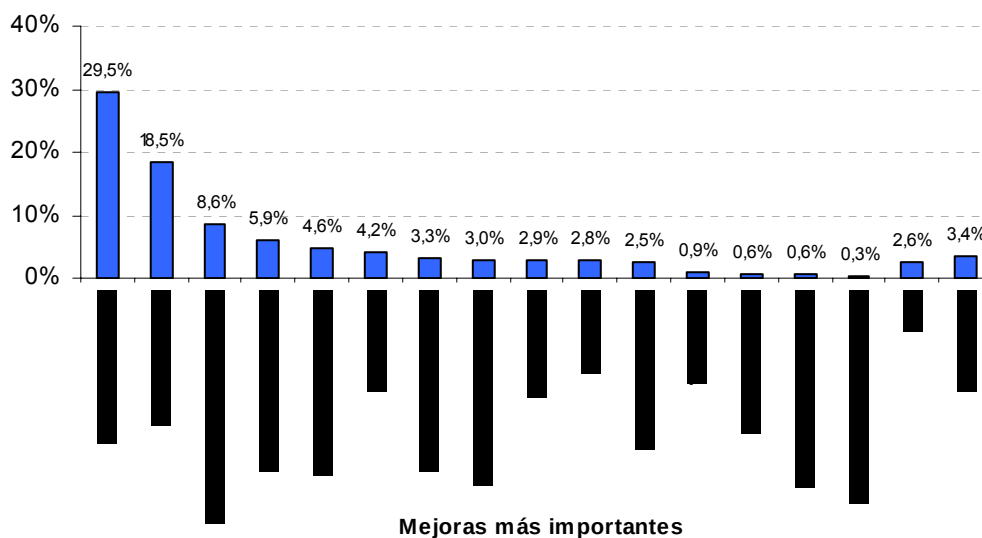
Por la libertad permitida en la respuesta, se presentó una cantidad muy grande de sugerencias con objetivos similares. Todas estas sugerencias fueron agrupadas de acuerdo con la semejanza entre ellas, por ejemplo, educación del conductor y mayor cautela al manejar fueron puestas en el grupo de entrenar al conductor, pues ambas se refieren a la falta de capacitación de estos profesionales. En total fueron 18 grupos, que se presentan en la Tabla 5.24.

Tabla 5.24 Agrupamiento de las sugerencias de los usuarios

Tipos de Sugerencias	Sugerencias de los usuarios
Ampliar frecuencia	Más camiones/ Más seguidos/ Que llegue a tiempo/ No se tarde mucho
Ampliar horario de la ruta	Hasta más tarde/ Más camiones en el fin de semana
Ampliar recorrido de la ruta	Ampliar la ruta/ Ampliar recorrido hasta las colonias
Entrenar el conductor	Seguridad al manejar/ Trato de las personas/ Groseiros/ Esperar subir/ Chofer platica mucho/ Más educación/ Parar en el Paradero/ Uniforme para choferes
Mantenimiento del vehículo	Arreglar ventanas y vidros/ mejores unidades/ Apariencia del camion/ Arreglar los camiones
Más higiene en el Vehículo	Limpiesa/ Más higiene
Más opciones de destino	Más rutas/ Rutas en las colonias/ Más transporte
Mayor comodidad en el vehículo	Asientos/ Esclones más bajo/ Pasillo más ancho/ Calefaccion en invierno/ Mas Amplio
Mejor identificación de la ruta	Letreros/ Anuncios más visibles/ Más visibilidad al nombre camion/ Visibilidad
Mejora General	Todo/ Mejor servicio/ Mejor transporte
Mejorar las paradas	Asientos en las paradas/ Más paradas/ Que hubiera refugio en las paradas
Menor tiempo de viaje	Menor tiempo de recorrido/ Más rapidez/ Rutas más directa/ No hacer tanto rodeo/ Reducir longitud de la ruta
Puntualidad	Puntualidad/ Respeten el horario/ Que sean exactos en llegar
Renovar Flota	Quiten los vehiculos viejos/ Buenas unidades/ Camiones nuevos
Tarifa Menor	Bajar Tarifa/ No suban los precios
Sin Sugerencia	Nada/ Esta tudo bien
Otros	Que no saturen el camion/ Preferencia para personas de tercera edad/ Acomodar mejor las rutas/ No cortar la ruta
Sin respuesta	Nada consta en la respuesta

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.56 Mejoras más importantes citadas por los usuarios

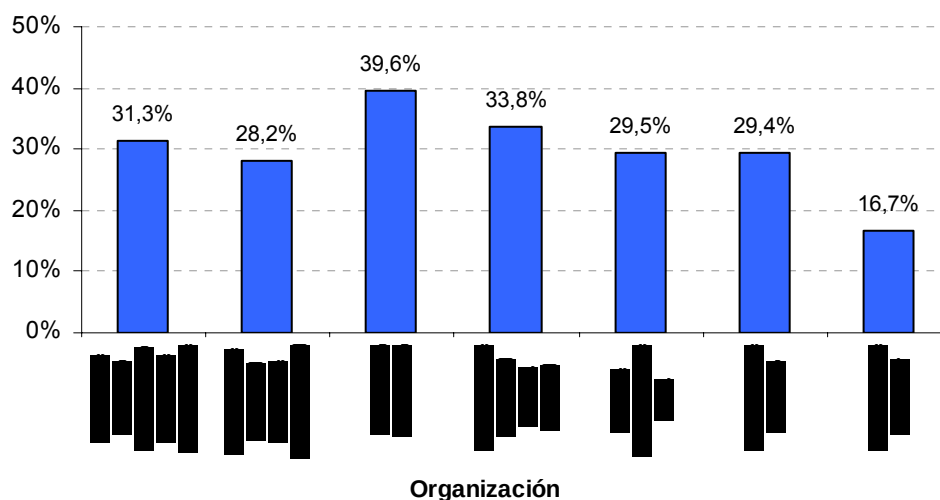


Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

De estos grupos, entrenar al conductor (Seguridad al manejar, trato de las personas, uniformes, más educación etc.) fue el más solicitado con 29.5% como muestra la Figura 5.57.

Desglosando el de entrenar al conductor por organización, se verifica que el mayor índice (39.6%) ocurrió en rutas con más de una organización operadora, posiblemente por que la ruta no tiene una única organización responsable lo que permite un menor control del servicio. Considerando las organizaciones individualmente, no hay grandes variaciones en relación a la media de 29.5% para el límite superior, pues el mayor valor fue de 33.8% para Permisarios Unidos del F.U.T.V. Sección I. Ya la organización que menos presenta solicitud de entrenamiento de conductor fue Transportes Sector Sur con 16.7%. La Figura 5.58 presenta los resultados.

Figura 5.57 Entrenar al conductor, por organización

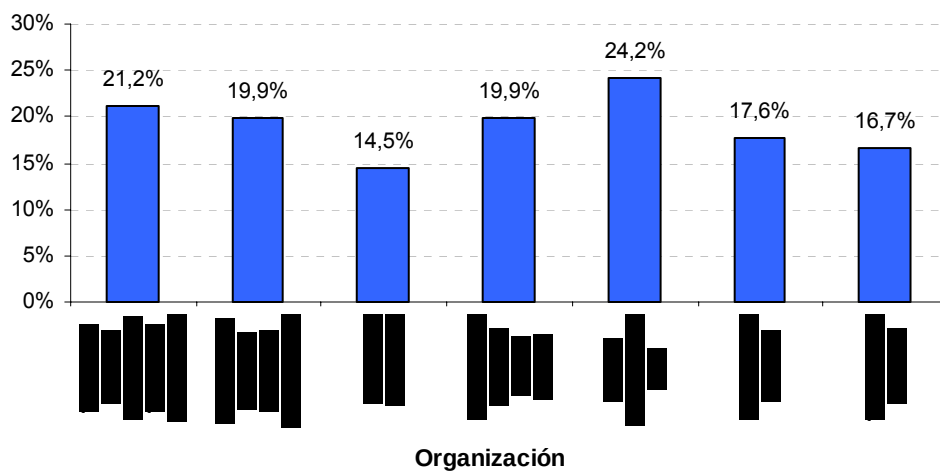


Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

El segundo de mayor sugerencia fue ampliar la frecuencia (más autobuses, más seguidos) con 18.5%. Desglosando este en las organizaciones, las rutas con más de una organización operando, son las que presentan un índice más bajo (14.5%), aquí el efecto de más de una organización se mostró al revés del anterior, probablemente por la propia competencia interna por pasajeros.

Individualmente, la Unión de Concesionarios S.C.L. fue la que presentó mayor solicitud de frecuencia con 24.2%. En la Figura 5.59 se puede ver los datos por organización para este.

Figura 5.58 Solicitud de ampliar frecuencia - por organización

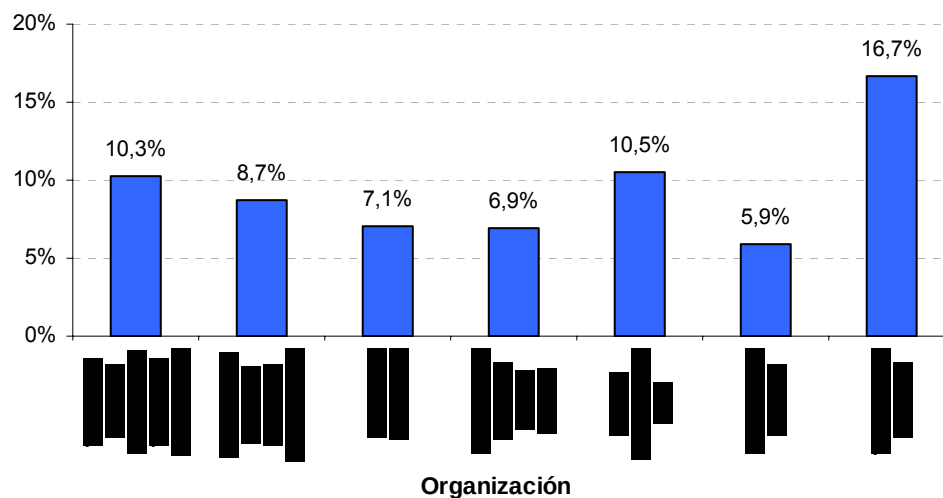


Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

La tercera mejoría más solicitada por los usuarios, con 8.6% de las solicitudes fue, una mayor comodidad en los vehículos, este aspecto también se percibió en la pregunta sobre la calificación del transporte, donde la comodidad al viajar tiene un gran número de evaluaciones insatisfactorias.

Analizando este aspecto por organización, un hecho relevante fue el alto porcentaje que mostró en relación a los demás la organización Transportistas Sector Sur con 16.7%. Para los que están próximos del promedio, solamente la organización Permisarios 11 de Julio obtuvo una mejor puntuación (5.9%). En el siguiente grafico se pueden ver los resultados.

Figura 5.59 Mayor comodidad para cada organización



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

5.5.2 Usuario del sistema fletado de personal

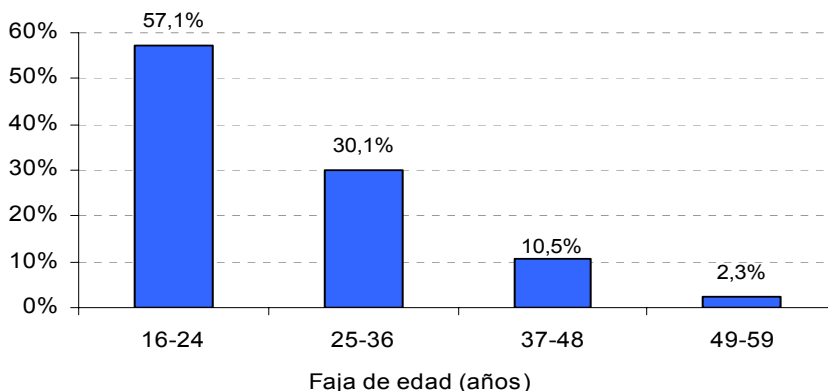
Para el desarrollo del análisis de esta categoría de transporte que son contratados por las maquilas para transporte de sus empleados se dividió en dos subcapítulos; en el primero se caracterizó a los usuarios del sistema que fueron entrevistados y en el segundo se presentó el análisis de la opinión del usuario sobre el sistema.

5.5.2.1 Caracterización de los usuarios

a) Sexo y Edad

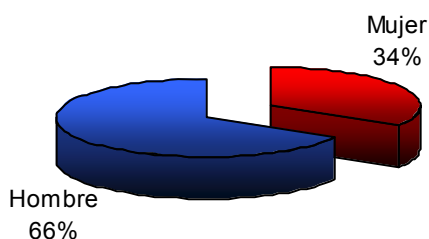
Se observa que la mayoría de los usuarios tienen entre 16 y 24 años (57.1%), o sea, es un cuadro de funcionarios predominantemente joven, la cantidad de empleados con más de 49 años es muy baja (2.3%) y no hay personas en la muestra con más de 60 años. En relación al sexo, 66% son hombres y solamente 34% son mujeres.

Figura 5.60 Perfil de edad del usuario



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.61 Sexo del usuario encuestado



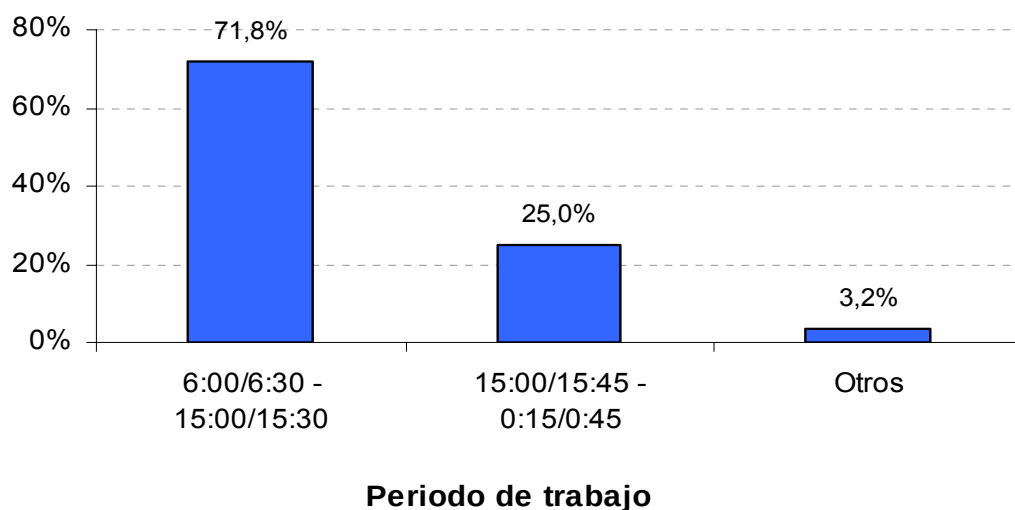
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

b) Jornada de trabajo

Como los usuarios del sistema de transporte de personal son empleados de maquilas que tienen horario diferente del horario comercial se preguntó a ellos sobre su horario de trabajo y cambio de turnos.

De los usuarios del sistema, casi la totalidad tiene horario fijo (96%) y no cambian de turno. Sobre el horario de trabajo, 72% de ellos tienen jornada entre 6:00 y 6:30 hrs hasta las 15:00 y 15:30 hrs. Por otro lado, 25% tienen jornada comenzando entre 15 y 16 hrs y con término entre medianoche y una hora de la madrugada.

Figura 5.62 Jornada de trabajo de los empleados entrevistados de maquilas



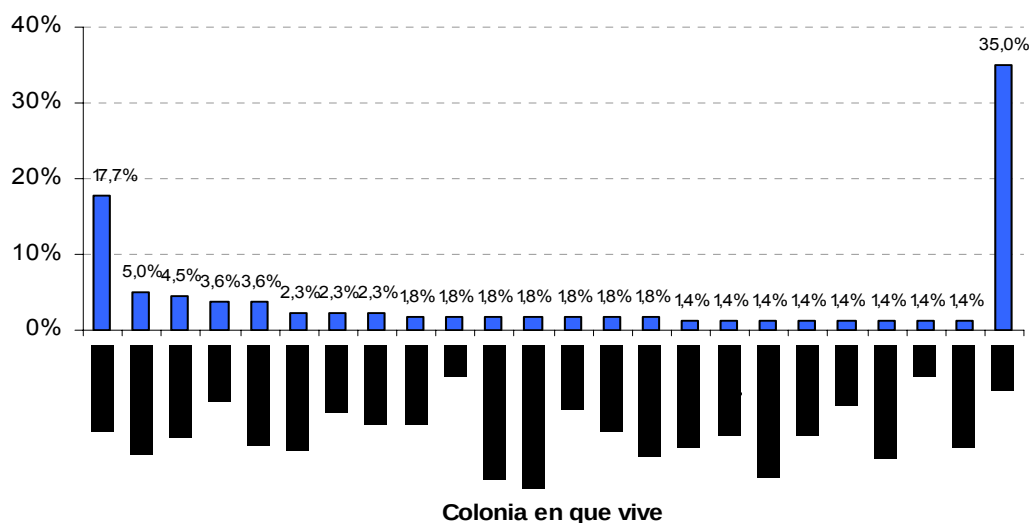
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

c) Dirección de la vivienda

Fue preguntado al empleado en cual colonia vive, los resultados son muy diversificados, con una pequeña concentración en Villa Juárez con 17.7 % seguida por División del Norte con 5.0 % de los encuestados.

Figura 5.63 Colonia que vive la persona encuestada

Pregunta: ¿En que colonia vive?



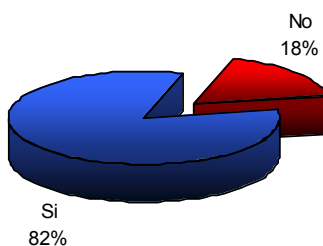
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

d) Utilización del servicio

Sobre la utilización del servicio de transporte, cerca de 82% afirmaron utilizar el servicio.

Figura 5.64 Utilización del servicio de transporte fletado de personal

Pregunta: ¿Utiliza el autobús del personal de la empresa que trabaja?

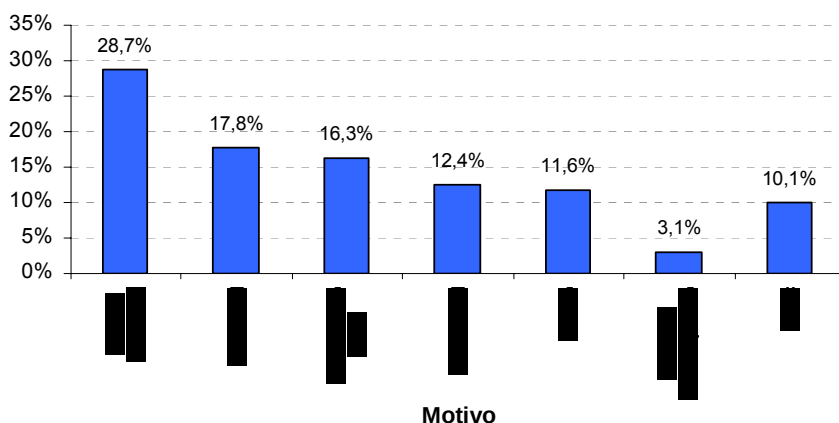


Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Cuestionado sobre el motivo por el cual ellos usan el servicio, 28.7% manifestaron utilizarlo por no tener auto propio, 17.8% por necesidad y 16.3% por no tener otro modo de transporte disponible. Solo 12.4% afirmaron utilizar el servicio por comodidad. La Figura 5.65 muestra los porcentajes correspondientes.

Figura 5.65 Motivo por el cual las personas usan el transporte personal

Pregunta: Si utiliza los autobuses de la empresa explicar por que

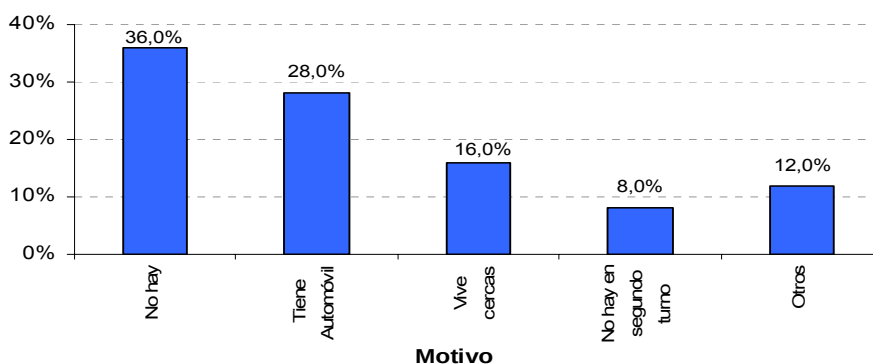


Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Del 18% que no utiliza el transporte fletado de personal, afirmaron que no lo hacen por tres motivos; 44% porque no lo hay, 28% porque tienen automóvil y 16% porque viven cerca. Los otros 12% declararon motivos diversos. La Figura 5.67 muestra esos datos.

Figura 5.66 Motivo pero cual no utilizan el servicio

Pregunta: ¿Por qué no usa el servicio de autobuses de su empresa?



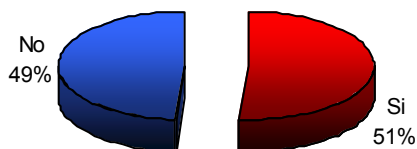
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

e) Opciones de transporte

Sobre la opción de utilizar el servicio de transporte regular, casi la mitad de las personas encuestadas (49%) afirmaron no tener ninguna ruta que los lleve del trabajo a su casa. Cabe señalar que a pesar de que el 51% tienen la opción del transporte regular, no lo usan en su horario de trabajo pues el transporte regular opera entre las 6:00 y 22:00 horas.

Figura 5.67 Opción de ruta del transporte regular

Pregunta: ¿Existe una ruta que lo deja en su trabajo?

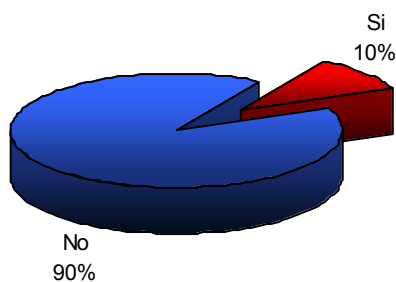


Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Para conocer si el servicio de autobús de maquilas lleva los usuarios a su destino final, se les preguntó si usa otra ruta de transporte o si camina antes de tomar el vehículo de transporte personal.

Figura 5.68 Transporte extra

Pregunta: ¿Tiene que tomar algún transporte antes del autobús de empresa?

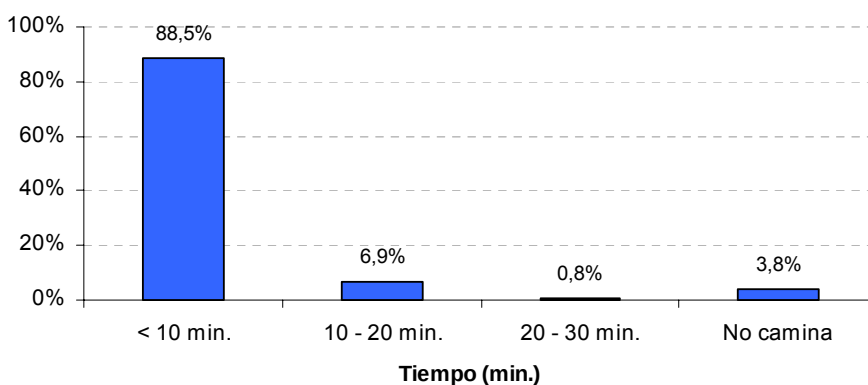


Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Resalta en las respuestas que sólo 10% de los usuarios toma otro autobús antes de usar el transporte fletado de personal y que el 88.5% camina hasta 10 minutos para tomar el autobús, lo que es bien razonable.

Figura 5.69 Tiempo de caminata para tomar el autobús

Pregunta: ¿Cuánto tiempo camina para tomar el autobús de su empresa?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

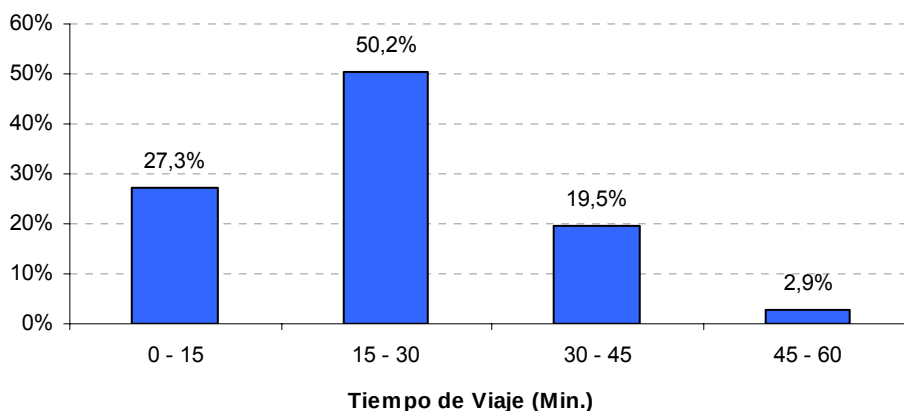
f) Tiempo de Viaje

Otra pregunta que fue consultada fue sobre cuanto tiempo el usuario lleva para llegar a su destino, incluyendo todo el viaje, desde que sale de su casa hasta llegar a su trabajo.

La mayoría (50.2%) demora entre 15 y 30 minutos para llegar al trabajo, 97.1% lleva menos de 45 minutos.

Figura 5.70 Tiempo de viaje

Pregunta: ¿Cuánto tiempo demora para llegar a su destino?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

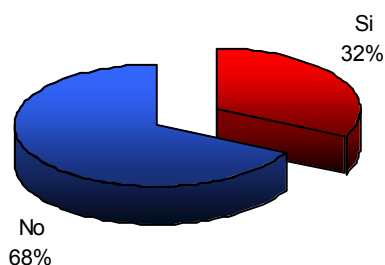
g) Propiedad de automóvil

En este tema fue preguntado si la persona encuestada tenía automóvil y en caso de respuesta afirmativa, por qué no lo usa para llegar al trabajo.

Los resultados muestran que el 32% tienen automóvil propio y sobre el motivo de no usarlo, el 64.4% afirmó que quieren ahorrar gasolina o que sólo usan el automóvil en otras ocasiones.

Figura 5.71 Propiedad de automóvil

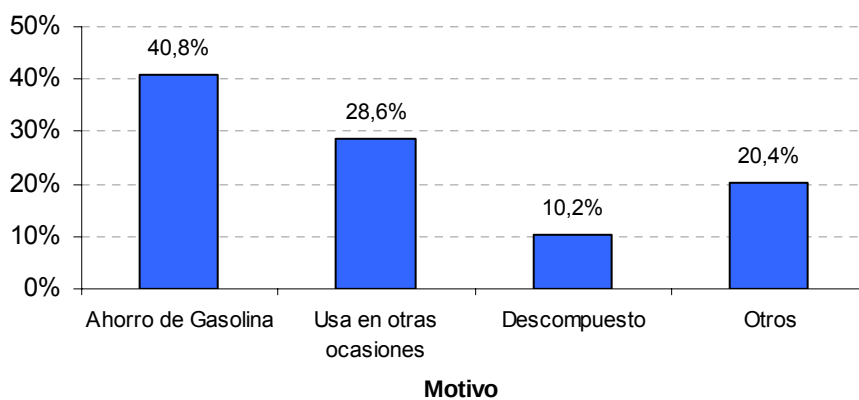
Pregunta: ¿Cuenta con automóvil propio?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.72 Motivo pero cual no usa el automóvil

Pregunta: Se tiene automóvil, ¿por qué no lo usa para hacer este viaje?



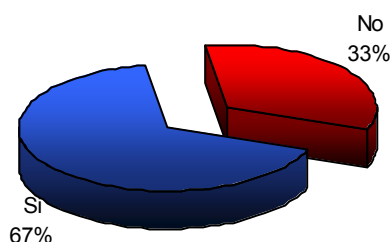
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

h) Tarifa

Al preguntarse si paga algún valor por utilizar el servicio, 67% afirmaron que si, y de estos la gran mayoría (95%) pagan \$4.00 y apenas 5% pagan \$3.00.

Figura 5.73 Personas que pagan el servicio

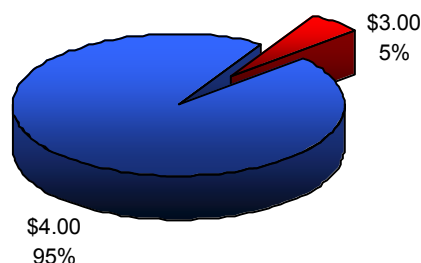
Pregunta: ¿Paga algún valor para usar los autobuses de la empresa?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.74 Valor de la tarifa

Pregunta: ¿Cuánto paga para usar los autobuses?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

5.5.2.2 Opinión del usuario sobre el servicio de transporte fletado de personal

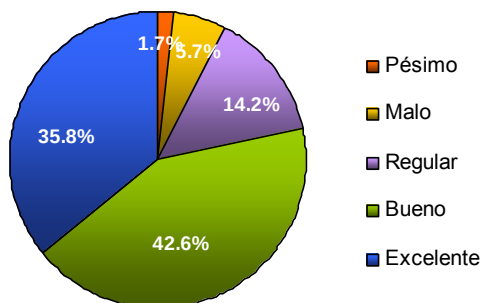
La segunda parte de la encuesta fue conformada por preguntas sobre la opinión del usuario sobre el servicio. Fueron hechas preguntas sobre las condiciones de limpieza, cortesía, seguridad, tiempo de espera, comodidad al viajar y al esperar y mejoras importantes en el sistema.

a) Calificación del servicio

En este inciso el usuario tenía la opción de calificar los aspectos del servicio de 1 a 5. Siguiendo el padrón de la encuesta con los usuarios de transporte regular, 1 corresponde a pésimo, 2 a malo, 3 a regular, 4 a bueno y 5 a excelente.

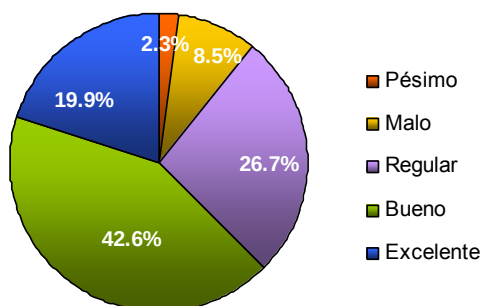
En base a los resultados obtenidos se puede concluir que el servicio de transporte personal comparativamente con el servicio de transporte regular tiene una evaluación mejor, con un porcentaje de calificaciones de bueno a excelente, variando entre 60 y 70%, mientras en el transporte regular esa proporción fue solo de 30%.

Figura 5.75 Limpieza



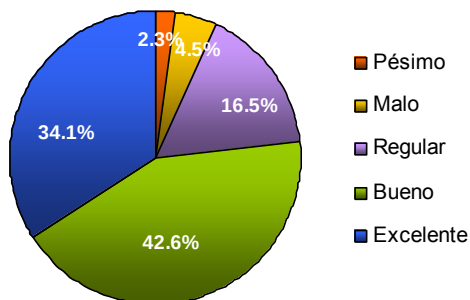
En el aspecto limpieza, 78.4% de los encuestados afirmaron estar satisfechos y solamente 7.4% afirmaron que la limpieza es mala o pésima.

Figura 5.76 Tiempo de espera



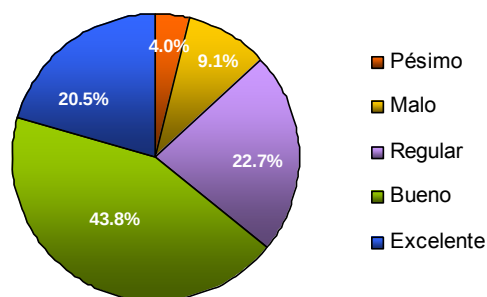
62.5% de los usuarios están satisfechos con el tiempo de espera, o sea, calificaron como excelente o bueno este, los que consideran el tiempo de espera malo o pésimo suman 10.8%

Figura 5.77 Cortesía/ Apariencia



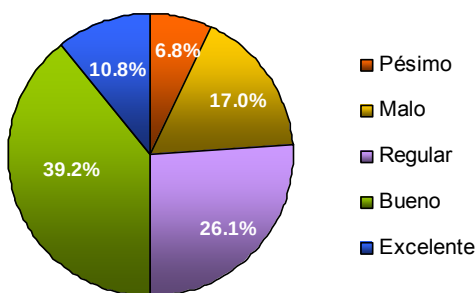
76.7% de los encuestados calificaron este aspecto como excelente o bueno, un alto índice de aprobación. Sólo el 6.8% lo consideraron malo o pésimo.

Figura 5.78 Comodidad al viajar



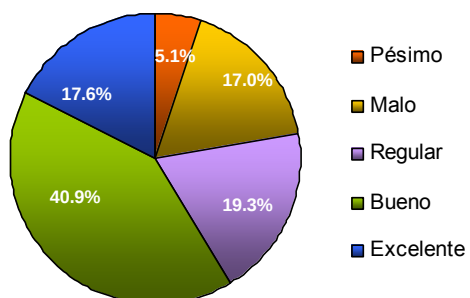
Al viajar en los vehículos de transporte personal, 64.3% de los usuarios consideran las condiciones de comodidad buenas o excelentes, 22.7% las consideran regular y 13.1% malas o pésimas.

Figura 5.79 Comodidad al esperar en los paraderos



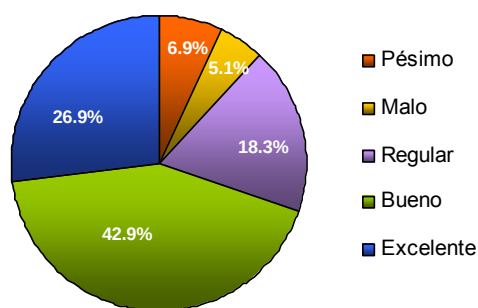
Este obtiene la menor aprobación entre todos, 50.0% de los encuestados consideran las condiciones de espera cómodas, 26.1% la consideran regular y 23.6% la consideran mala o pésima, un número alto comparado con los otros s.

Figura 5.80 Condiciones de visibilidad



En relación a la visibilidad al tomar el autobús, la mayoría (58.5%) la consideran buena o excelente y 22.1% la calificaron como mala o pésima.

Figura 5.81 Condiciones de ascenso y descenso



Las condiciones de ascenso y descenso son muy buenas según los usuarios, casi 70% están satisfechos con este, a pesar que los buses no son diferentes de los del servicio regular.

Fuente: Figuras 5.76 a 5.82 Elaboración propia

b) Mejoras más importantes

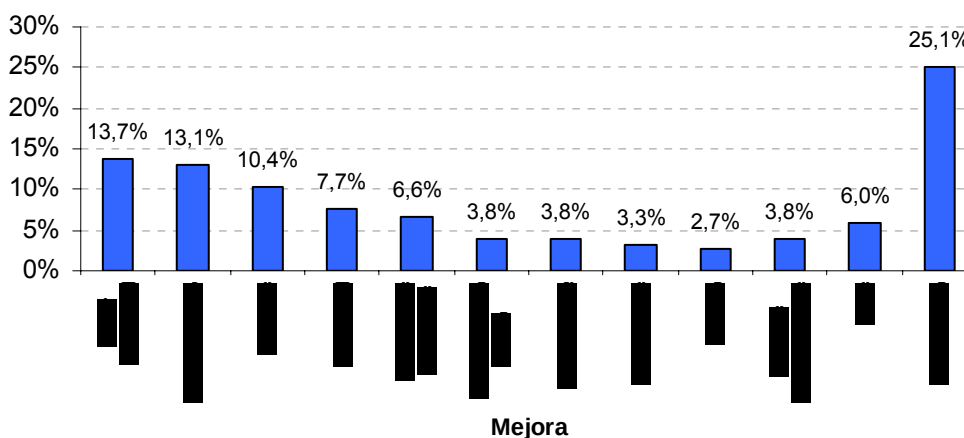
Del mismo modo que en la encuesta de transporte regular fue preguntado al usuario cual es la mejora más importante en el servicio que a ellos les gustaría que mejorase.

En este caso las mejoras más citadas fueran mayor comodidad con 13.7%, servicio gratuito con 13.1% y más opciones de rutas con 10.4%, los incisos que obtuvieran gran importancia en la encuesta de transporte regular como calificación de conductor y ampliación de frecuencia, en el caso de transporte personal no son aspectos tan mal evaluados, la reclamación por chóferes más capacitados obtuvo sólo 6.6% de respuestas y más frecuencia 3.3%.

Un hecho que llamó la atención es que 25.1% de los encuestados no sugirieron nada de mejora, lo que puede ser una señal de que los usuarios están satisfechos con el servicio.

Figura 5.82 Mejoras más importantes

Pregunta: ¿Cuál sería la mejora más importante para usted en el servicio de transporte?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

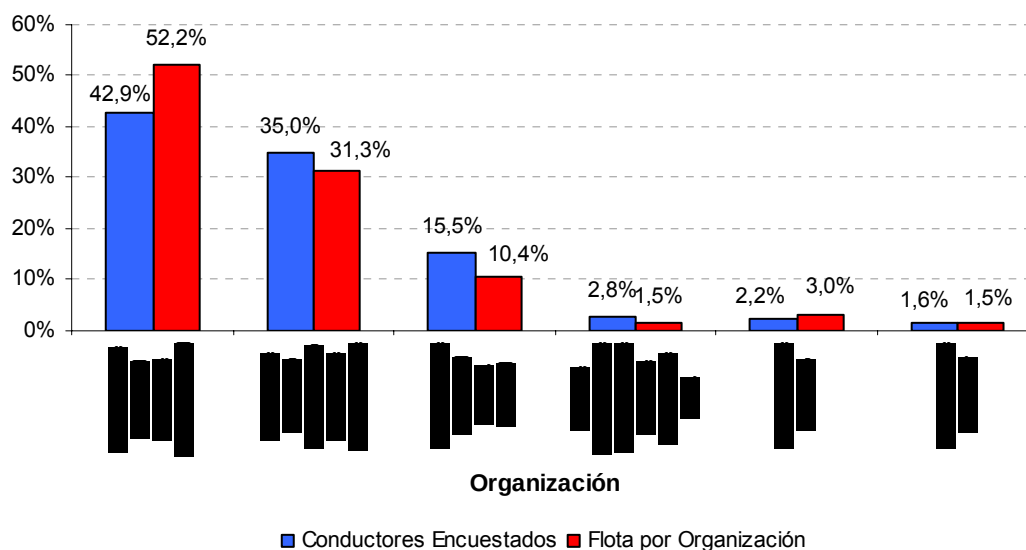
5.6 EVALUACIÓN DEL CONDUCTOR

Uno de los elementos más importantes en el sistema de transporte público para su calidad son las personas que mantienen contacto directo con los usuarios, la encuesta con los usuarios confirman este concepto. En el sistema de transporte de Chihuahua el elemento de mayor contacto con el usuario es el conductor de autobús.

Así, para conocer el perfil de los conductores del sistema, sus condiciones de trabajo, su percepción del sistema y opinión de aspectos de mejoría, se presenta en secuencias los resultados de la encuesta realizada a 317 conductores del sistema.

La distribución de conductores por organización fue proporcional a la distribución de flota según organizaciones, de forma que las respuestas representasen el universo de conductores. La Figura 5.84 presenta esta relación.

Figura 5.83 Relación entre flota y número de conductores encuestados por organización



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

La figura relaciona la proporción de conductores encuestados por organización y los datos de flota para la misma organización, se puede ver que la distribución en la encuesta sigue la distribución de flota, solamente la organización Permisarios Unidos F.U.T.V. CTM presenta una pequeña diferencia.

5.6.1 Caracterización de la muestra

En este concepto se encuestaron datos personales de los conductores, su relación con los transportistas y su fidelidad con las organizaciones que trabajan, estos incisos incluyen:

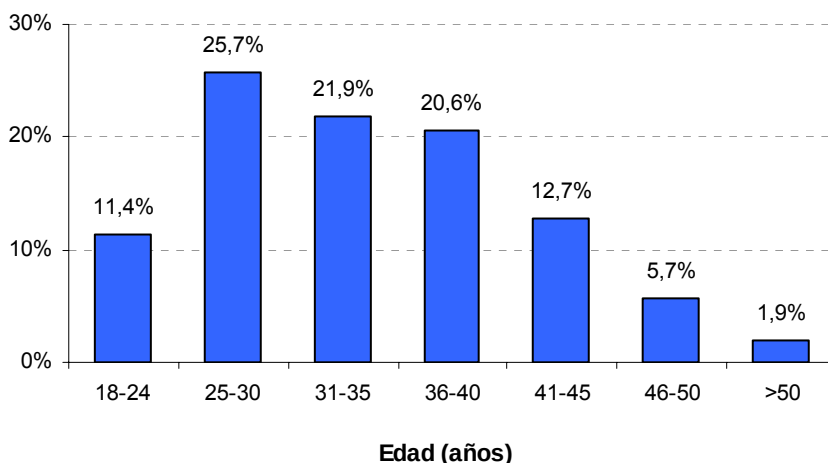
- Edad
- Organización que trabaja
- Tiempo de trabajo
- Cantidad de organizaciones que el conductor ha trabajado

a) Edad

La edad de los conductores encuestados muestra que 79.4% están en un rango de edad entre 18 y 40 años, siendo que la mayoría posee entre 25 y 30 años (25.7%)

seguido del rango entre 31 y 35 años (21.9%). Hay una cantidad considerable de conductores muy jóvenes que están entre 18 y 24 años (11.4%)

Figura 5.84 Perfil de edad de los conductores



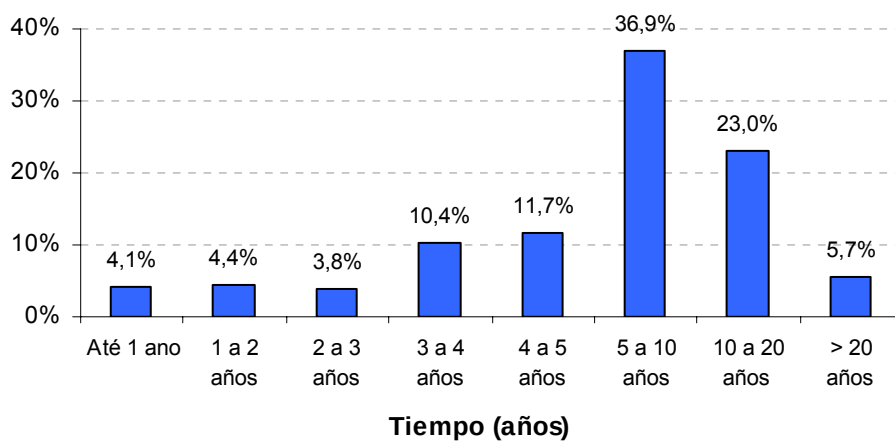
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

b) Tiempo de trabajo y número de organizaciones en que ha trabajado

Sobre el tiempo de trabajo, 65.6% de los conductores están hace más de 5 años en la profesión. Asociado a este hecho se verifica que la gran mayoría de ellos (78.4%) trabajaron sólo en una organización y 15.2% en dos. Esto muestra que el cambio de organización no es frecuente por parte de los conductores, o sea, hay poca rotación de choferes entre las organizaciones de transporte.

Figura 5.85 Tiempo de trabajo en la profesión

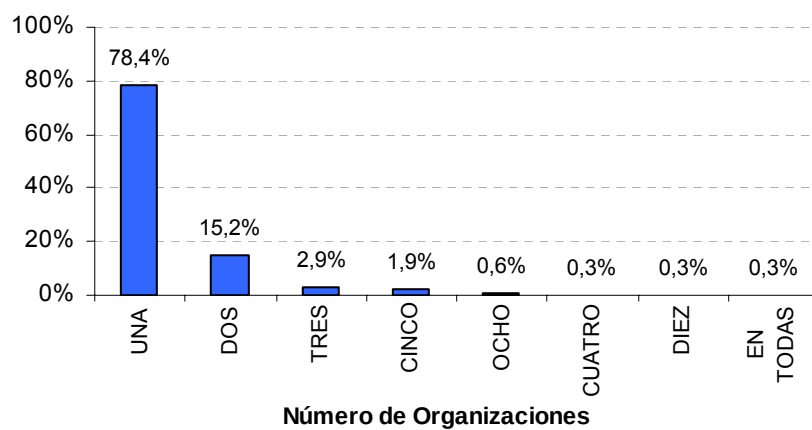
Pregunta: ¿Cuánto tiempo tiene de trabajar, como conductor de un autobús de pasajeros?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.86 Cantidad de organizaciones ha trabajado

Pregunta: ¿En cuantas organizaciones ha trabajado?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

5.6.2 Condiciones de trabajo

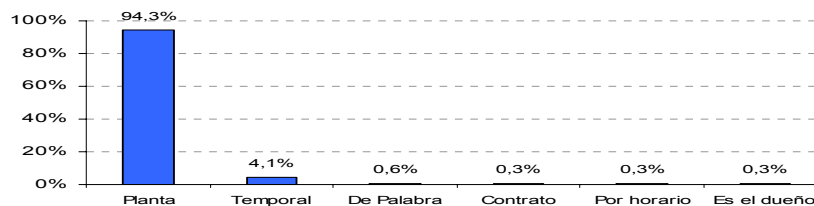
Las condiciones de trabajo del conductor tienen reflejo en su comportamiento cotidiano, en la forma de trato con el usuario, en la seguridad del viaje. Así, en este concepto se buscó analizar la forma de contratación, la forma de pago, así como las oportunidades y días de descanso del conductor.

a) Forma de Contratación

La seguridad del empleado junto a su organización está relacionada, entre otros factores, a su forma de contratación. En este concepto se verificó una buena relación con las organizaciones. Prácticamente todos los conductores (94.3%) son contratados por planta, sólo una pequeña parte (4.3%) tiene contrato temporal y las otras formas de contratación tiene una participación muy baja (1.5%), como se presenta en la Figura 5.87.

Figura 5.87 Forma de contratación

Pregunta: ¿Cual es la forma de su contratación (contratos temporales, a la palabra, por honorarios)?



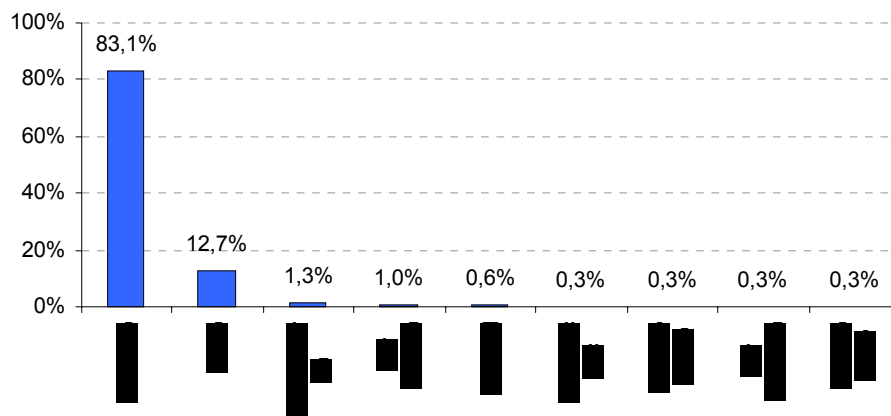
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

b) Forma de pago

Otro aspecto importante es sobre la forma de pago al conductor. Pagos por producción, aunque estimulen al conductor también generan comportamientos perjudiciales al sistema; como paradas excesivas en puntos determinados de la ruta, alta velocidad o competencia entre vehículos para tomar pasajeros, por citar algunos. Según informaciones de los conductores solamente 0.3% trabajan por comisión, los demás reciben por período de trabajo, siendo el más común (83.1%) ganar por turno, como se puede ver en la Figura 5.88.

Figura 5.88 Forma de pago del conductor

Pregunta: ¿Cual es la forma de pago que tiene usted?



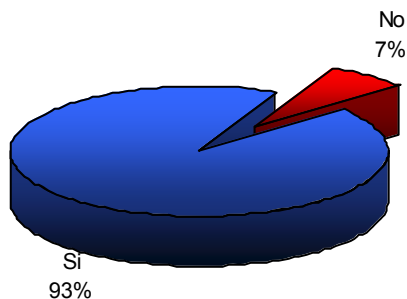
Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

c) Periodos de descanso

Sobre el tema periodos de descanso, se verificó en las visitas al sistema que el conductor prácticamente no tiene periodos de descanso (formal) en su turno de trabajo de 8 horas. En relación a los días de descanso semanal, la encuesta mostró que 7% no tiene descanso y del 93% que si lo tiene, 4.5% sólo descansa una o dos veces al mes, siendo que la mayor parte de ellos (68.4%) tienen un día de descanso por semana y 7% dos o más veces por semana. Cabe destacar que el 7% de conductores que afirmaron que no tienen descanso, 73.5% son empleados de planta.

Figura 5.89 Proporción de conductores que tienen descanso

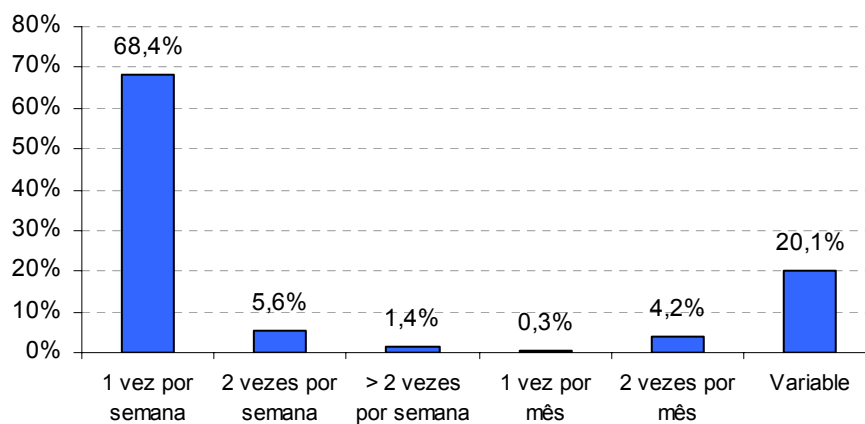
Pregunta: ¿Tiene días de descanso en la semana?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

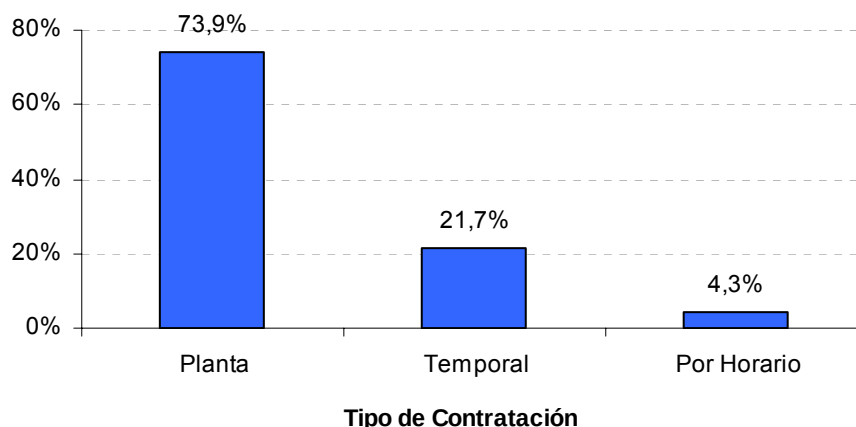
Figura 5.90 Cantidad de días de descanso

Pregunta: ¿Cuántos días de descanso tiene?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

Figura 5.91 Forma de contratación de los empleados que no tienen descanso



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

5.6.3 Opinión sobre el servicio

El conductor es el mejor indicador para evaluar la percepción del usuario en relación al servicio prestado, pues es quien tiene el contacto directo con él en sus viajes.

Aprovechando este conocimiento del conductor, fueron hechas 2 preguntas para saber la opinión del conductor sobre el sistema de transporte en Chihuahua, la primera es respecto a los reclamos hechos por los usuarios y la segunda sobre sus sugerencias para la mejora del servicio.

a) Reclamaciones hechas por los usuarios

En relación a los reclamos de los usuarios, las respuestas fueron agrupadas en 11 categorías, la más citada es sobre las paradas no permitidas (16.7%), que según los conductores gran parte de los pasajeros quieren subir o bajar fuera de los puntos oficiales de parada. El segundo mayor reclamo fue respecto al valor de la tarifa (14.1%), es importante que se recuerde que en ese momento los transportistas ya habían iniciado una solicitud para subir la tarifa.

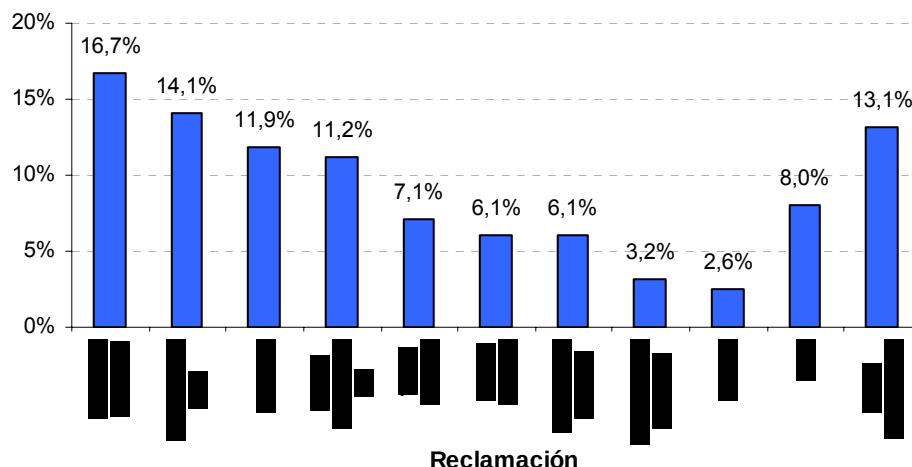
A continuación se muestra un conjunto de reclamos operacionales, velocidad (11.9%), ampliar horario de operación (11.2%), renovación de flota (7.1%). En el caso de la velocidad algunos pasajeros reclaman de la baja velocidad y otros de alta velocidad, eso está relacionado al tiempo límite que los vehículos deben pasar por

determinado punto, donde los conductores varían la velocidad conforme al horario que falta para llegar hasta el punto de chequeo.

De estos aspectos, dos son relevantes; la primera es que el propio conductor reconoce que algunos usuarios (6.1%) reclaman falta de entrenamiento, y la segunda es que 13.1% dicen que no hay reclamaciones. La Figura 5.92 presenta el gráfico de reclamos.

Figura 5.92 Reclamos hechos por los usuarios.

Pregunta: ¿Cuáles son los principales reclamos de los usuarios?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

b) Mejoras sugeridas por los conductores

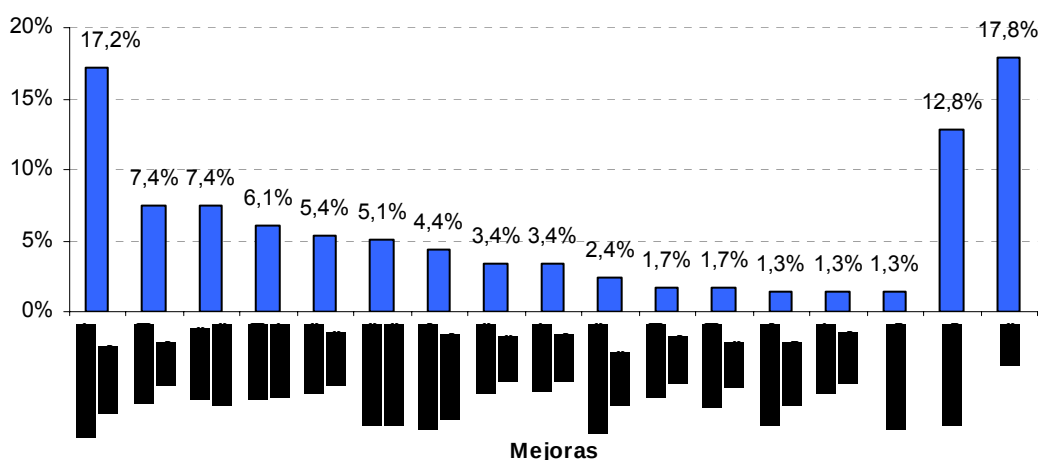
Sobre la mejora más importante en el servicio en la opinión de los conductores, se verificó una dispersión muy grande de respuestas, siendo que la más citada fue informar/educar al usuario con 17.2%, según los conductores los usuarios no tienen conciencia de los puntos oficiales de paradas y de la situación del tráfico. Esto puede estar relacionado con la falta de señalización de las paradas, a la infraestructura del sistema de transporte, o también hábitos creados por conductores que circulan de puertas abiertas o permiten que pasajeros bajen fuera del paradero, generando un conflicto para los que respetan las normas.

Otro hecho relevante es que el 7.4% sugiere que esta pregunta se la hagan al dueño, con el argumento de que la opinión de los conductores no es considerada y también con miedo de represalias o de perder el puesto de trabajo.

Además de los incisos anteriores cabe destacar que la sugerencia para quitar los chequeos es del 7.4% y la de entrenar los conductores del 6.1%. La Figura 5.93 presenta los datos comentados.

Figura 5.93 Mejoras más importantes sugeridas por los conductores

Pregunta: ¿En su opinión que podría ser mejorado en el sistema?



Fuente: Encuesta del Consultor (Enero/2006)

5.7 SISTEMAS DE CONTROL

El sistema de transporte público de la Ciudad de Chihuahua tiene actualmente un sistema de control de pasajeros y frecuencia bastante bueno para un sistema de transporte de ciudades de este porte. No obstante, las informaciones obtenidas de estos controles no fueran proveídas por la Dirección de Transporte para su utilización en el presente estudio.

5.7.1 Control de pasajeros

El control de pasajeros del sistema está directamente involucrado con el sistema de recaudación y con el sistema de concesión del servicio. Los vehículos operan con dos puertas siendo que el usuario entra por la puerta delantera y desembarca por las dos puertas. El conductor es responsable por la recaudación de la tarifa y prestación de cuentas al propietario.

Para el control de la recaudación los vehículos están equipados con un sistema de barras paralelas que registran todos los pasajeros que suben y que bajan a lo largo del derrotero y en el horario que ocurrió el evento (minutos y segundos), sin distinguirlos por tipo (común, estudiante y anciano). Los niños hasta una altura de 1.10 metros son identificados aparte. Diariamente los datos son capturados en una computadora personal situada en un punto de la ruta. Según especificación del equipo se obtiene de forma directa una bitácora de ascenso y descenso detallada en minutos y segundos.

El uso que las organizaciones da a los datos después de su captura no fue posible conocer, sin embargo, por el equipo instalado en los vehículos es de suponerse que los transportistas disponen de una serie estadística de datos que posibilita la evaluación estacional de la demanda en los diversos meses del año y días de la semana. Esta información da a los transportistas una gran ventaja en las horas de negociación de tarifa frente al poder público que no dispone de tal información.

Como la tarifa es diferenciada para estudiantes, ancianos y niños no pagan, se supone que la empresa operadora hace regularmente encuesta para determinar el porcentaje de estos tipos de usuarios para controlar el total de ingresos.

Según especificación de ese tipo de equipo el aparato tiene una precisión promedio de 98%. Este equipo es modular y permite incorporar otras funciones como control de pasajes diferentes (estudiantes, ancianos), GPS para control de la posición donde sube y bajan personas, entre otras., que pueden ser muy útiles para el control y planificación del sistema de transporte.

La Imagen 5.7 presenta una vista de las barras paralelas de control de pasajeros implantada en un vehículo del sistema de la ciudad de Chihuahua.

Imagen 5.7 Sistema de barras de control de pasajeros



Fuente: Elaboración propia

5.7.2 Control de viajes

El sistema de transporte público de la ciudad de Chihuahua, además de sus características operacionales peculiares (no tiene punto Terminal en las rutas y las frecuencias son fijas en todo el periodo de operación), la ley de transporte y sus Vías de Comunicación establece que el concesionario no puede tener más que 10 vehículos en su concesión. Este hecho, permite, ante demandas insatisfechas, que una misma ruta puede ser operada simultáneamente por varios operadores.

Así, el procedimiento de tiempos fijos de viaje parece estar relacionado con el objetivo de que un vehículo no quite pasajero al próximo de la misma ruta que viene atrás, ya que ellos pueden tener dueños distintos.

De esta forma los transportistas implantaron un sistema bastante riguroso de control de frecuencia, con el fin de impedir retrasos en los viajes para no crear competencia interna en la ruta.

El sistema de control de viajes consiste de un conjunto de puntos de chequeo donde supervisores de los transportistas verifican y apuntan el horario preestablecido para que el vehículo pase por el referido lugar. El retraso del vehículo en pasar por el

punto de chequeo le ocasiona una penalidad que varía en función de la cantidad de minutos de retraso en un viaje o en la suma de retrasos de varios viajes del día. En algunos puntos se observaron supervisores con radio comunicación para verificar las irregularidades y aplicar la penalidad prácticamente en tiempo real.

La programación diaria de viajes es establecida en consenso con la Dirección de Transporte de Chihuahua que verifica en el inicio y término de operación cuáles buses están operando. Fuera de este control no se observó otra forma sistemática de control del servicio por el ente gestor.

La Imagen 5.8 presenta una tabla horaria en que el vehículo debe pasar por los puntos de control. Esta información es conocida por el conductor, quien debe cumplir con los horarios establecidos.

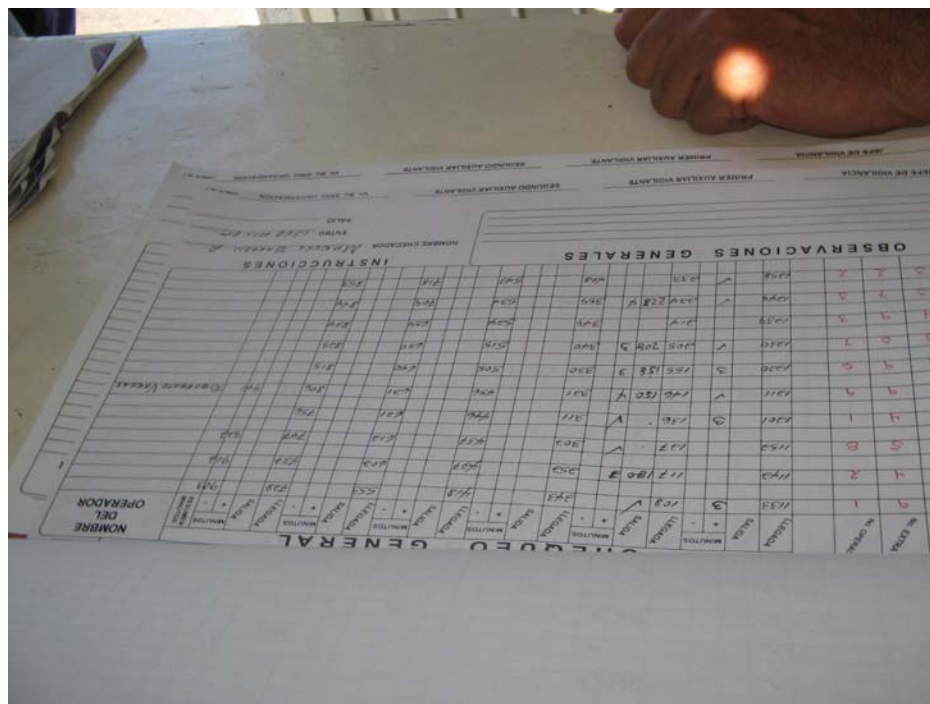
Imagen 5.8 Tabla de control de horario de viajes en los puntos de control

306 10 GRANJAS SEGURO SAUCITO						
SAUCITO	R. ARCS J.	ROD. UNI. BANCO	IMSS	14A.	25A.	UNIVERSIDAD
7:03	7:06	7:26	7:30	7:35	7:42	7:55
8:13	8:16	8:36	8:40	8:45	8:52	9:05
9:23	9:26	9:46	9:50	9:55	10:02	10:15
10:33	10:36	10:56	11:00	11:05	11:12	11:25
11:43	11:46	12:06	12:10	12:15	12:22	12:35
12:53	12:56	1:16	1:20	1:25	1:32	1:45
2:03	2:06	2:26	2:30	2:35	2:42	2:55
3:13	3:16	3:36	3:40	3:45	3:52	4:05
4:23	4:26	4:46	4:50	4:55	5:02	5:15
5:33	5:36	5:56	6:00	6:05	6:12	6:25
6:43	6:46	7:06	7:10	7:15	7:22	7:35
7:53	7:56	8:16	8:20	8:25	8:32	8:45
9:03	9:06	9:26	9:30	9:35	9:42	9:55
10:13	10:16					

PERIODO DEL	6/11/2005	AL	12/11/2005	SR. OPERADOR:
Sr. Benjamin Alvidrez			1-847284	PROHIBIDO DAR DÍA
Sr. Ruben Esparza Silva			4-881373	PERSONAS QUE LO SOLI
Sr. Leopoldo Rodriguez B.			4-068386	DURANTE SU TURNO DE TR
Sr. Jesus Nevarez Ponce			4-273872	EXCEPTO CHECADORES SOC
Sr. Luis Flores Rivera			1-067491	SOLO SABADOS Y DOMINGO
			SABINO	

Fuente: Fotografía sacada en Noviembre de 2005 en punto de chequeo

Imagen 5.9 Hoja de control de viajes del Checador



Fuente: Fotografía sacada en Noviembre de 2005 en punto de chequeo

5.8 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

Como el sistema de transporte público de Chihuahua no tiene Estación Terminal o puntos terminales de inicio y término de ruta, los elementos para establecer una comunicación fija con el usuario se reduce a dos, los paraderos y a los vehículos, que en general son muy precarias.

5.8.1 Comunicación en los paraderos

La comunicación en los paraderos de transporte público de Chihuahua es prácticamente inexistente.

Hay un pequeño grupo de paraderos concesionados por la municipalidad que dispone de información de rutas y horarios en que los buses deben pasar por el local. Sin embargo, a pesar que las informaciones están bien presentadas, ellas no tienen un proceso de actualización y reposición debido al desgaste o vandalismo. Lo que se observa en la calle es que los páneces están en su mayoría rotos o rayados y

muchas veces sin posibilidad de utilizar la información. Las imágenes 5.10 y 5.11 presentan una vista de estas señalizaciones y el estado de conservación.

Se observó en algunos paraderos de la región central, la identificación del nombre y el número de las rutas que deben parar en el local. Estas informaciones están bien presentadas, pero muchas veces están cubiertas o insertadas en otros elementos existentes en la pista que dificulta su percepción por el usuario no rutinario que pueda necesitarla. La Imagen 5.12 presenta una vista de la señal colocada en la Avenida Niños Héroes.

Imagen 5.10 Información al usuario Paradero del municipio (1)



Fuente: Fotografía tomada en diciembre de 2005

Imagen 5.11 Información al usuario paradero del municipio (2)



Fuente: Fotografía tomada en diciembre de 2005

Imagen 5.12 Información en paradero escalonado



Fuente: Fotografía tomada en diciembre de 2005

5.8.2 Comunicación en los vehículos

Los vehículos permiten dos tipos de comunicación muy importantes para el usuario: La comunicación externa al vehículo, necesaria para la identificación de la ruta y de su recorrido y la comunicación interna sobre el sistema puntos importantes por donde pasa el vehículo y comunicación del ente gestor del transporte al usuario. Esta comunicación interna prácticamente no es utilizada.

La comunicación externa en los vehículos del sistema no tiene patrón y es de difícil comprensión por los usuarios que no sean cautivos de la ruta, pues los cautivos se acostumbran con el vehículo y hasta con el conductor lo que reduce la dificultad de identificación de su ruta.

En el sistema de Chihuahua la señalización externa en los vehículos se vuelve más importante en la medida que una misma ruta tiene operación distinta, como directo, inverso, por Vallarta, etc.

Se observa que la información es puesta de forma improvisada en gran parte de los vehículos. En muchos de ellos el conductor escribe en la ventana del vehículo o en su vidrio de parabrisas la información que cree importante.

Es muy común observar al usuario preguntando al conductor o a los otros usuarios, qué recorrido hace la ruta, si pasa por puntos importantes, etc., generándole una condición de incomodidad.

Las imágenes 5.13, 5.14 y 5.15 presentan ejemplos de la señalización observada en los vehículos

Imagen 5.13 Señalización en ruta de Plan de Ayala



Fuente: Fotografía tomada en enero de 2006

Imagen 5.14 Señalización en ruta Nombre de Dios Ojo



Fuente: Fotografía tomada en enero de 2006

Imagen 5.15 Señalización en la ruta Villa Juárez



Fuente: Fotografía tomada en enero de 2006

5.9 EL TRANSPORTE ACTUAL Y SUS CONDICIONES EN 1994

En este inciso se presenta un análisis comparativo de indicadores obtenidos en el Estudio Integral de Viabilidad y Transporte realizado en 1994 y la situación actual que se verifica en las informaciones recopiladas en el sistema.

Para que la comparación sea más sencilla, en el texto desarrollado a continuación, se hará referencia al Estudio Integral de Transporte y Vialidad como EITV/94, y al estudio que se está desarrollando como Situación Actual.

Transporte urbano

Para la comprensión de los análisis es importante resaltar que los sistemas que se comparan están distanciados de 12 años. En 1994 Chihuahua tenía una población de 560,194 habitantes y en el año de 2006 la población fue de 751,048 habitantes.

En relación a la estructura espacial del sistema de transporte el EITV/94 apunta que Chihuahua presentaba 57 rutas con una buena cobertura espacial del área urbanizada de la ciudad con algunas pocas deficiencias al norte, en la colonia Revolución, Dos de Junio, Heroico Colegio Militar, Quintas y Tecnológico; al sur, en la Colonia División del Norte, Plan de Ayala y Cumbres; en otras regiones como Zonas Industriales, Central de Carga, Central de Camionero, Central de Abastos y al oriente de la Avenida Pacheco.

Aun con estas deficiencias el estudio recomendaba la reducción del número de rutas para posibilitar una ampliación de las frecuencias por ruta.

Lo que se verifica en la situación actual es que en este periodo el sistema se ha incrementado en un 19% en la cantidad de rutas llegando a 68 de las cuales dos son rutas especiales para discapacitados. Esta ampliación en la cantidad de rutas está relacionada a la ampliación de los fraccionamientos que vienen ocurriendo, sobre todo, en la región norte de la ciudad. Comparando la longitud promedio de las rutas en el EITV/94 y la Situación actual se constata que las rutas se quedaron más largas yendo de 23.3 km en 1994 para 32.2 km, con un incremento de 38%.

En lo que se refiere a flota de vehículos se verifica un pequeño incremento de 5% en la cantidad de autobuses yendo de 502 vehículos en 1994 para 528 unidades actualmente, y un incremento de 19% en la cantidad de rutas. Esto debe estar relacionado a demanda de usuarios que no acompañó el crecimiento de población, al contrario viene disminuyendo.

En el aspecto de la edad de la flota del sistema si hay mejora, el EITV/94 apunta una edad promedio de la flota de 8 años con 213 vehículos presentando más de 10

años. En la situación actual se verificó que la edad promedio se ha reducido a 6.7 años con 125 vehículos presentando más de 10 años.

En cuanto a la frecuencia horaria de viajes en el sistema se concluye que hubo una pequeña reducción en la oferta de servicio ya que en 1994 la oferta era de 5.66 y actualmente es de 5.1 viajes por hora, o sea una reducción de 10% en la frecuencia promedio.

Con respecto al total diario de viajes en transporte público se concluye que a pesar de estar creciendo la población los viajes de pasajeros en autobuses están disminuyendo.

El estudio EITV/94 apuntó que en el año de 1994 se realizaban 387 mil viajes por día hábil, en el año de 2000 ese valor prácticamente se mantenía con 390 mil viajes, en 2005 se reduce a 344 mil viajes y en enero de 2006 a 304 mil viajes¹.

Aun sobre la demanda de viajes, el estudio EITV/94 detectó que la estructura de rutas radiales generaba la falta de integración en el sistema resultando 20% de transferencias en los viajes realizados en el día. La estructura actual de rutas mantiene esta situación, pero la encuesta de origen - destino apuntó para una reducción en este valor para 16%.

En cuanto a la operación del sistema se verifica hoy la misma forma operacional de rutas circulares sin puntos terminales fijos para descanso del conductor que ocurría en 1994.

Así, sobre la capacidad y demanda de transporte podremos concluir que hubo una disminución importante del sistema comparando los dos momentos (1994 y 2006). El primer aspecto importante es que la participación de los viajes en transporte público en la matriz modal se ha disminuido en 42% disminuyendo de 27.78% a 16%; al mismo tiempo que la participación del transporte individual incrementó de 40.6% a 60%, lo que muestra la fuerte migración del usuario. Consecuentemente, aunque la población haya incrementado 17.5%, la demanda de viajes de transporte público bajo 21%.

Al mismo tiempo las rutas se quedaron 38% más largas en función del crecimiento de la ciudad, la flota se incremento en 5.2%, pero con el incremento de las longitudes de las rutas la frecuencia promedio del sistema bajo un 11% disminuyendo el servicio ofertado.

¹ Valor estimado por encuesta de sube y baja y frecuencia de paso realizada en 01/2006. Para tres rutas no encuestadas se adoptó el valor de 2005 para posibilitar la comparación en la misma base.

Así, se concluye que comparativamente al sistema de 1994, el sistema actual se ha reducido de forma significativa, ampliado su costo y disminuyendo la calidad del servicio.

Además de esto, el estudio EITV/94 identificó una falta de estructura de apoyo a los conductores que tuviese sanitarios, botiquín, teléfono, etc. esta situación no ha cambiado hasta hoy manteniendo el mismo patrón inadecuado.

El estudio de EITV/94 recomendaba la implantación de un sistema de información al usuario en función de la dificultad que los usuarios, no cautivos de la ruta, tenían de identificar y seleccionar una ruta que lo sirviera. Este problema se repite al día de hoy.

La encuesta de opinión realizada con el usuario en el estudio EITV/94 apuntó la necesidad de la ampliación del horario de operación del servicio de transporte hasta 22:00 hrs. En este momento pocas rutas operan en este horario, siendo que en la encuesta de opinión realizada en el estudio actual el usuario hizo la misma solicitud.

El estudio de EITV/94 señaló una variación grande en la frecuencia horaria y recomendaba la implantación de sistemas más eficientes de control de frecuencia de salida. En el estudio actual se verificó que los operadores implantaron un sistema de control bastante amplio que permite controlar, además de la frecuencia, los horarios que los autobuses deben pasar por puntos determinados. Todavía, aunque sobre el aspecto de control el sistema sea eficiente el establecimiento de frecuencias fijas alzan el costo de operación del sistema.

Transporte regional

En cuanto a este sistema de transporte de media y larga distancia, el estudio EITV/94 señaló la falta de una central de transporte regional con condiciones adecuadas para recibir a los usuarios y a los autobuses. Se verifica que esta central está implantada y operando. Todavía, el estudio actual identificó dos puntos de embarque y desembarque importantes en la ciudad de Chihuahua pero, fuera de la central Camionera. Uno está ubicado en la salida para Ciudad Juárez después de las maquilas. El otro está en la salida para Cuauhtemoc cerca del cruce de la Avenida Silvestre Terrazas con el Periférico Francisco R. Almada.

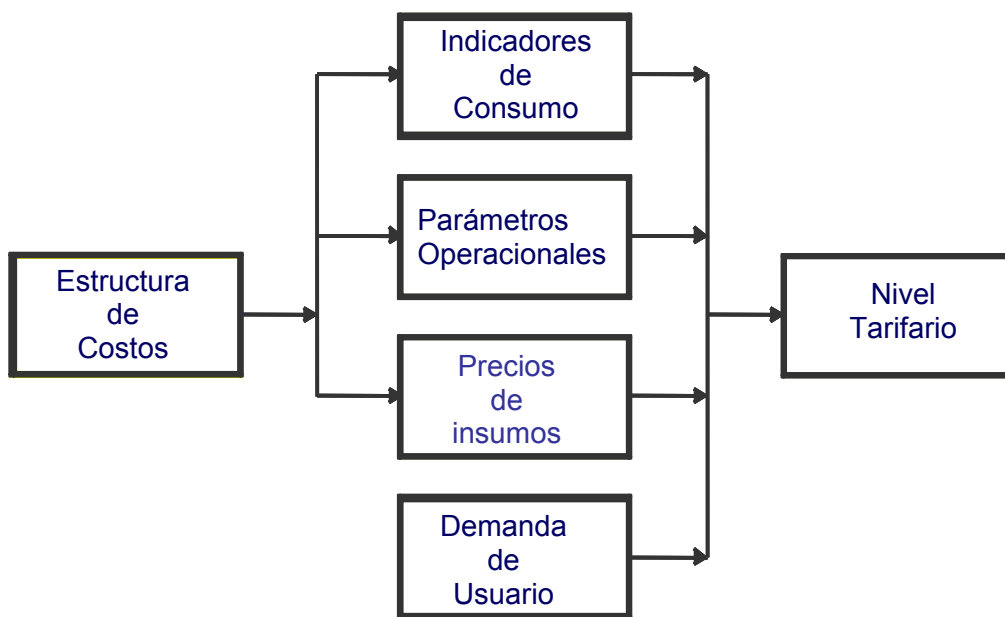
5.10 ANÁLISIS DE COSTO OPERACIONAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

En este capítulo se define la metodología utilizada para la determinación de los costos operacionales y valor de la tarifa promedio para el sistema de transporte público de Chihuahua.

Es importante resaltar que el análisis ha sido realizado con base en los indicadores operacionales obtenidos de las encuestas del consultor. Como no fue posible conocer con detalle el sistema operacional y costos de las organizaciones se utilizaron indicadores de consumo de otros sistemas. Así, los resultados obtenidos de los cálculos son valores indicativos que no pueden ser considerados como valor real del costo operacional y consecuentemente de la tarifa.

La estructura de costos para determinación del nivel tarifario está basada en cuatro aspectos principales como muestra la siguiente:

Figura 5.94 Estructura de nivel tarifario



- (i) Indicadores de consumo - involucran los datos de consumo de combustible, llantas, personal, etc., y valores de inversión en instalaciones administrativas, de mantenimiento, entre otros. Esos datos en general se obtienen directamente de los operadores del sistema pues dependen de un control sistemático de informaciones de gastos y de kilometraje realizado, o de un análisis de las facturas de compra de insumos y pago de empleados y prestadores de servicio, además de los datos y forma de operación. Como no fue posible hacer visitas a los transportistas y los cuestionarios enviados a ellos no fueron contestados no fue posible la obtención de la información específica del sistema de transporte de Chihuahua. Así, se utilizaron parámetros promedios de otros estudios y sobretodo de la experiencia brasileña que dispone de un razonable banco de informaciones, indicadores de consumo basados en la experiencia de los consultores en Latino América, parámetros técnicos y tecnológicos presentados para los vehículos y las leyes locales que especifican el pago de impuestos y cargas sociales entre otros.
- (ii) Precios de Insumos – Este aspecto de la estructura de costo dice respecto a los precios pagados por los transportistas por los insumos utilizados en la realización del transporte y debe ser obtenido en la región donde se realiza el servicio de transporte.
- (iii) Parámetros operacionales – Son las cantidades de flota, Kilometraje realizado por los vehículos en la operación normal de las rutas y se obtienen estadísticas de la operación diaria de la ruta en todos los meses del año. Para el estudio en Chihuahua, como no se tienen datos estadísticos disponibles en la Dirección de Transporte, se optó en utilizar los datos obtenidos en las encuestas hechas por el consultor, aunque sean datos muestrales de uno solo día de operación.
- (iv) Demanda de Usuarios - Son las cantidades de pasajeros transportados en la operación rutinaria de la ruta para un periodo de un mes de operación. En los casos donde se tiene tarifas diferenciadas por categoría, como Chihuahua, o longitud, las cantidades de pasajeros deben ser identificadas por categoría.

5.10.1 Indicadores de consumo

Por falta de información de los operadores del sistema, se establecieron indicadores promedio a partir de valores mínimos y máximos obtenidos de la experiencia del consultor o de manuales técnicos de operación y mantenimiento de vehículos.

Se presenta a continuación una tabla con los indicadores de consumo (límite inferior y límite superior) propuestos como parámetros para el cálculo del costo operacional.

Para el ítem “despachador” se adoptó una relación con la flota total en operación. La relación utilizada fue de 10% de la flota total de vehículos lo que resultó en 52 despachadores por día (26 por turno).

Para la carga social que incide sobre los sueldos de los empleados se adoptó una tasa de 27.8% mensual del sueldo que recibe la persona obtenido con el cálculo de obligaciones legales en México. Se consideró en el cálculo que todos los empleados tienen este beneficio.

Tabla 5.25 Indicadores de consumo límites para sistemas urbanos

CONCEPTO	Limite	
	Inferior	Superior
Combustible (Km / L)	2.0	2.5
Lubricantes - motor (Km / L)	253.6	380.4
Lubricantes - caja (Km / L)	2,219.3	3,328.9
Liga de Freno (Km / L)	21.136.1	31.704.1
Grasa (Kg / Km)	0.000154	0.000200
Vida Util del caucho (Km)	70.000	92.000
Cantidad de neumaticos en la vida de las llantas	1	3
Cantidad de los protectores en la vida de las llantas	1	3
Cantidad de renovaciones de las llantas (desponchar)	1.0	3.0
REPUESTOS Y PARTES DE LOS VEHÍCULOS	Limite	
	Inferior	Superior
Consumo de Repuestos y Partes (índice en relación al precio del vehículo nuevo)	0.0033	0.0083
PERSONAL	Limite	
	Inferior	Superior
Chofer / vehículo operativo	1,20000	2,50000
Despachador / vehículo operativo (*)	0,10000	0,10000
Personal Mantenimiento / vehículo	0,35000	0,41000
Personal Administración / vehículo	0,10000	0,12000
Coeficiente gastos Administrativos / vehículo	0,00170	0,00330
Carga Social (*)	1,27800	1,27800

Fuente: Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT

Fuente: (*) Valores obtenidos de experiencia local

5.10.2 Precios de insumos

Los precios de los insumos son los practicados en el mercado nacional y regional, de acuerdo con cada tipo de insumo. Para la obtención de estos valores se realizó una encuesta con algunos suministradores de la ciudad de Chihuahua y los datos son presentados en la Tabla 5.26.

Para los sueldos de los conductores y checadores se obtuvieron valores en la encuesta de opinión con conductores y de las entrevistas realizadas por los especialistas en sus recorridos de reconocimiento del sistema.

A continuación se presenta una tabla de costos de insumos obtenidos en la encuesta del consultor.

Tabla 5.26 Precios de insumos (en pesos)

EMPRESA	Llanta radial	Llanta normal	Desponchado	Camara	Corbata	Diesel (L)	Gasolina (L)	Aceite Motor (L)	Aceite Caja Veloc.(L)	Aceite Diferencial (L)	Liquido Frenos (L)	Grasa (Kg)
LLANTAS ROYAL DE CHIHUAHUA, S.A.	3.881,00	1.618,80	70,00	232,93	94,41	5,31	6,47	30,00	30,00	26,00	24,56	
PINSA	3.652,84	2.155,00		226,82	92,38							
LLANTAS Y LUBRICANTES PASA	3.685,00	2.334,00	70,00	253,00	102,00	5,31						
MARIO DIESEL						5,30	6,47	25,26	29,47		26,00	42,50
LLYASA	3.657,00		70,00	230,00	100,00	5,31	6,47	21,68	21,68			20,42
	2.998,00	1.913,00										
	3.511,00	2.263,00										
PIASA						5,31		16,02	17,09	17,09		13,67
									16,70	16,70		
COMERCIAL LLANtera DE CHIHUAHUA	3.451,00	2.185,00	70,00	214,00	87,00							
AGENCIA LLANtera (TECNOLÓGICO)	3.126,56	1.977,50	70,00	180,00	72,00	5,31	6,47					
		2.087,00										
LLANtera ROYT	5.077,00	2.131,00	70,00	206,00	83,00	5,31	6,47					
	3.287,50											
AGENCIA LLANtera (TEOFILO BORUNDA)	4.327,68	2.189,00		196,00	79,00	5,31	6,47					
		1.956,00										
PROMEDIO	3.695,87	2.073,57	70,00	217,34	88,72	5,31	6,47	23,24	22,99	19,93	25,28	25,53

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de febrero de 2006.

SUELDOS DE PERSONALES (\$/DIA)		
FUENTE	Conductores	Checadore
OBTENIDO DE ENCUESTA CON CONDUCTORES	348.00	404.00
	280.00	
	191.00	400.00
	300.00	

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de febrero de 2006.

TASAS OBLIGATORIAS	Tasa de Circulación (\$/año)	Seguros Obligatorios (\$/año)
Valor	15.000.00	27.500.00

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de febrero de 2006.

5.10.3 Parámetros operacionales

Estos elementos se refieren a los datos que resultan de la operación diaria de las rutas.

Por la falta de información estadística de estos datos las informaciones utilizadas en los cálculos en secuencia fueron obtenidos de los aforos de sube y baja y ocupación visual realizadas por el consultor.

Es importante resaltar que esa información debería ser obtenida de forma rutinaria por los operadores y por la autoridad competente para un control permanente de los costos del sistema.

Los datos utilizados incluyen:

- (i) Kilómetros recorridos por las rutas resultado del producto de la longitud por la cantidad de viajes realizados por cada ruta en un día típico de operación más los kilómetros de recorrido ociosos.

La longitud promedio de las rutas del sistema, considerando las longitudes individuales de cada ruta, resultó en 30.5km.

La cantidad de ciclos promedio del sistema fue obtenida del promedio de ciclos de cada ruta en un día hábil (7.7 ciclos/veh/día). Para el sábado la encuesta de frecuencia apuntó que los ciclos en estos días son 96% de un día hábil (7.4 ciclos/veh/día) y en día sábado 80% del día hábil (6.2ciclos/veh/día). Con estos datos se calculó la cantidad de ciclos diarios totales por día típico que resultó en los datos presentados en la

Tabla 5.28.

Los kilómetros ociosos de recorrido de la ruta son aquellos necesarios para el desplazamiento del vehículo de su garaje o casa del conductor hasta el punto en el que este entra en la ruta, por la mañana y de regreso por la tarde. Como no se dispone de información de este desplazamiento se adoptó 5.0 km como el promedio de esta longitud

(ii) Flota Catastrada para efectos de depreciación y remuneración, por antigüedad – esta flota suma 528 vehículos. De estos vehículos no disponemos de edad de 20 vehículos y para estos se consideró que tienen una edad de más de 10 años. Estos datos están presentados en la Tabla 5.27.

(iii) Flota Operacional de cada ruta en un día regular de operación identificada en la encuesta de campo – Se identificaron 495 vehículos operando en un día hábil en el mes de enero de 2006. Para los sábados se consideró la misma flota operacional de un día hábil y para el domingo 72% de la flota del día hábil. Estos datos se obtuvieron del análisis de la información de encuesta de ocupación visual realizada por el consultor (

(iv) Tabla 5.28).

Tabla 5.27 Composición de la flota según año de fabricación

Antigüedad	Cantidad
Vehículos entre 0 y 1 año	5
Vehículos entre 1 y 2 años	23
Vehículos entre 2 y 3 años	47
Vehículos entre 3 y 4 años	34
Vehículos entre 4 y 5 años	38
Vehículos entre 5 y 6 años	81
Vehículos entre 6 y 7 años	54
Vehículos entre 7 y 8 años	9
Vehículos entre 8 y 9 años	49
Vehículos entre 9 y 10 años	42
Vehículos entre 10 y 11 años	24
Vehículos entre 11 y 12 años	24
Vehículos entre 12 y 13 años	20
Vehículos entre 13 y 14 años	61
Vehículos entre 14 y 15 años	17
Vehículos con más de 15 años	3
TOTAL	528

Fuente: Departamento de Transporte de Chihuahua

Tabla 5.28 Datos operacionales

Ruta que Opera:	Longitud del Ciclo (Km)	Long. Garaje-Origen (Km)	Tipo de Servicio	Flota			Ciclos totales diarios		
				Días laborables	Sábados	Domingos	Días laborables	Sábados	Domingos
Sistema	30.50	5.00	Regular	495	495	356	3812	3659	2195

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de enero de 2006.

5.10.4 Demanda

Además de los datos de producción de servicios, otro dato de suma importancia para la obtención del nivel tarifario es la cantidad de usuarios en el sistema (demanda).

La demanda consiste en el volumen de pasajeros transportados por cada ruta considerando los días típicos (hábiles, sábados y domingos).

Además de la demanda se debe considerar las tarifas con descuento de pasajeros transportados, estudiantes, mayores (credenciales).

En general esta información se obtiene de una serie estadística de información de pasajeros transportados en los días típicos para cada mes del año.

Como el órgano gestor no dispone de esta información de forma sistematizada, los datos fueron obtenidos a partir de encuestas de sube y baja y frecuencia realizadas en enero de 2006.

La encuesta mostró que para un día hábil la demanda de pasajeros fue de 303,957 pasajeros y para el sábado ella era 92.1% del día hábil y los domingos 83.5%.

Como la tarifa se calcula para un periodo de un mes típico de operación los días hábiles, sábados y domingos deben considerar un promedio de días para todo un año. Esto resulta en 20.5 días hábil, 4.67 sábados y 5.25 domingos y festivos.

Para la tarifa con descuento se obtuvo en la encuesta de sube y baja un porcentaje de 22.2% de credenciales. Para los sábados se adoptó el mismo valor que para un día hábil pues los estudiantes utilizan las credenciales para sus desplazamientos,

aunque no sean viajes a la escuela, y para el domingo un porcentaje de 50% del día hábil (11.1%).

Considerando estos valores se obtuvieron los pasajeros mensuales totales por día típico y los usuarios con descuento presentados en la Tabla 5.29.

Tabla 5.29 Pasajeros mensuales

Ruta que Opera:	Demanda total por tipo día (mensual)			Tarifa normal (\$)	Usuarios con descuento por tipo día (mensual)			Tarifa con descuento / tarifa normal (%)
	Días laborables	Sábados	Domingos		Días laborables	Sábados	Domingos	
Sistema	6,231,119	1,307,340	1,332,471	4.50	1,383,308	290,230	147,904	56%

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de enero de 2006.

5.10.5 Costo operacional

Para determinar los costos de operación del sistema de transporte se dividió los costos en dos categorías como es común en este tipo de estudios:

- Costos Variables – aquellos que varían en función del kilometraje realizado por los autobuses en las rutas;
- Costos fijos – aquellos que están en función de la estructura física necesaria para la realización del servicio de transporte planificado en la programación operacional de las rutas y los costos de inversión realizados por los operadores.

El Costo Total por kilómetro resulta de la sumatoria de los Costos Fijos y Costos Variables dividido por el total de kilómetros recorridos por los vehículos. Para sustentar los cálculos anteriormente mencionados se presenta en la tabla siguiente el cálculo de los índices operativos del sistema.

Tabla 5.30 Kilometraje mensual y PVD

Tipo día	Kilometraje diaria	Días del mes promedio del año	Kilometraje mensual	PVD
Laborable	121201	20.50	2484615	614
Sábado	116551	4.67	544292	566
Domingo	70524	5.25	370253	712

TOTAL		30.42	3,399,160
-------	--	-------	-----------

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de enero de 2006.

IPK – 2.34 - Índice de pasajero kilómetro por vehículo. Para el cálculo de este indicador se hizo una equivalencia de los pasajeros con credencial, o sea cada usuario de credencial vale 0.5 pasajero. Considerando los pasajeros sin equivalencia se obtuvo un IPK de 2.61 pasajeros /km

RPM – 6,867 km - Recorrido promedio mensual, por vehículo

PVD – Pasajero equivalente, por vehiculo operativo, por día. Aquí también se consideró el pasajero equivalente.

5.10.1.1 Costos variables

Estos costos involucran los conceptos; consumo de combustible, consumo de lubricantes, neumáticos y repuestos y partes y están así considerados:

- **Consumo de combustible** – Considerando los límites presentados en la Tabla 5.25 el valor de consumo considerado es el promedio de los límites inferior y superior que resulta en 2.25 km/litro de diesel.
- **Consumo de lubricantes** - Es el promedio de litros de Aceite y Lubricantes, asimismo los kilos de grasa consumidos/ vehículo / kilómetro rodado. Así como para el combustible se consideró en promedio de los límites.
- **Neumáticos** - En este ítem se consideran los aspectos de llantas nuevas, llantas renovadas, tripas y protectores. Considera promedio de kilómetros de duración de los neumáticos.
- **Repuestos y partes** - En este ítem se considera el promedio de partes y repuestos que consumen los vehículos al mes. Este valor está referido a un porcentaje del costo de un vehículo nuevo sin llantas.

5.10.1.2 Calculo del costo variable (valores en pesos)

INSUMO		Indice	Unidad	Precio (en pesos)	Unidad	Costo	Unidad
--------	--	--------	--------	----------------------	--------	-------	--------

CONSUMO DE COMBUSTIBLE		2,25	Km / L	5,31	\$/L	2,36	\$/ Km
-------------------------------	--	------	--------	------	------	-------------	---------------

CONSUMO DE ACEITE Y LUBRICANTE

Índice de Aceite de Motor Considerado		317	Km / L	23,24	\$/L	0,073	\$/ Km
Índice de Aceite de Caja Considerado		2.774	Km / L	22,99	\$/L	0,008	\$/ Km
Índice de Liga de Frenos Considerado		26.420	Km / L	25,28	\$/L	0,001	\$/ Km
Índice de Grasa Considerado		0,000177	Kg/Km	25,53	\$/L	0,005	\$/ Km

Costo de Aceite y Lubricantes / km:						0,0871	\$/ Km
--	--	--	--	--	--	---------------	---------------

CONSUMO DE NEUMÁTICOS (radial)

		Cantidad por la vida	Cantidad / un				
Cauchos por vehículo considerado		6,0	un/veh	3.695,87	\$	22.175,22	\$/un
Neumaticos por vehículo	2,0	6,0	un/veh	217,34	\$	2.608,08	\$/un
Protectores por vehículo	2,0	6,0	un/veh	88,72	\$	1.064,64	\$/un
Cantidad de veces que renova el caucho	3,0	6,0	un/veh	1244,142	\$	22.394,56	\$/un
Vida del Caucho Considerada		81.000	Km/un				

Costo de Neumáticos / km:						0,5956	\$/Km
----------------------------------	--	--	--	--	--	---------------	--------------

CONSUMO DE REPUESTOS Y PARTES

		RPM					
Consumo Considerado de Repuestos y Partes	6.867	0,0058	de vehic. Nuevo	870324,78	\$	0,7351	\$/Km

COSTO VARIABLE TOTAL						3,78226	\$/Km
-----------------------------	--	--	--	--	--	----------------	--------------

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de febrero de 2006 (valores en pesos).

5.10.1.3 Costos fijos

Los costos fijos están compuestos por la depreciación y remuneración de los bienes, sueldos mensuales del personal y costos administrativos.

- Depreciación y remuneración de los vehículos**

Para el cálculo de la depreciación y remuneración de la flota fue utilizado el método de la suma de los dígitos (método de Cole), considerando una vida útil de 10 años, valor residual del 20% y una remuneración de 12% al año.

Considerando que la edad máxima para la flota operacional es de 10 años no se considera remuneración para vehículos con mayor antigüedad.

Para ítems como equipos y herramientas diversas, así como edificaciones **no se consideró inversión**, pues como los concesionarios no tienen gran cantidad de vehículos se supuso que ellos contratan su mantenimiento en talleres del mercado no invirtiendo en talleres propios.

La inversión en terreno tampoco se consideró en la tarifa.

Para los repuestos se consideró un porcentaje en relación al vehículo nuevo de 0.03% para piezas que el concesionario puede tener, para sustitución en sus vehículos.

Tabla 5.31 Cálculo de depreciación de la flota

Edad de la Flota	Cantidad de (Veh)	Coeficiente	Depreciación
Número de Vehículos entre 0 y 1 año	5	0.1455	99.91
Número de Vehículos entre 1 y 2 años	23	0.1309	413.63
Número de Vehículos entre 2 y 3 años	47	0.1164	751.33
Número de Vehículos entre 3 y 4 años	34	0.1018	475.57
Número de Vehículos entre 4 y 5 años	38	0.0873	455.59
Número de Vehículos entre 5 y 6 años	81	0.0727	809.27
Número de Vehículos entre 6 y 7 años	54	0.0582	431.61
Número de Vehículos entre 7 y 8 años	9	0.0436	53.95
Número de Vehículos entre 8 y 9 años	49	0.0291	195.82
Número de Vehículos entre 9 y 10 años	42	0.0145	83.92
Número de Vehículos entre 10 y 11 años	1	0.0000	0.00
Número de Vehículos entre 11 y 12 años	24	0.0000	0.00
Número de Vehículos entre 12 y 13 años	20	0.0000	0.00
Número de Vehículos entre 13 y 14 años	61	0.0000	0.00
Número de Vehículos entre 14 y 15 años	17	0.0000	0.00
Número de Vehículos con más de 15 años	23	0.0000	0.00
Depreciación Total	528		3,770.62

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de febrero de 2006 (valores en pesos).

Tabla 5.32 Cálculo de remuneración de la flota

Edad de la Flota	Cantidad de (Veh)	Coeficiente	Remuneración
Número de Vehículos entre 0 y 1 año	5	1.0000	77.86
Número de Vehículos entre 1 y 2 años	23	0.8545	306.04
Número de Vehículos entre 2 y 3 años	47	0.7236	529.59
Número de Vehículos entre 3 y 4 años	34	0.6073	321.50
Número de Vehículos entre 4 y 5 años	38	0.5055	299.08
Número de Vehículos entre 5 y 6 años	81	0.4182	527.44
Número de Vehículos entre 6 y 7 años	54	0.3455	290.47
Número de Vehículos entre 7 y 8 años	9	0.2873	40.26
Número de Vehículos entre 8 y 9 años	49	0.2436	185.89
Número de Vehículos entre 9 y 10 años	42	0.2145	140.31
Número de Vehículos entre 10 y 11 años	1	0.0000	0
Número de Vehículos entre 11 y 12 años	24	0.0000	0
Número de Vehículos entre 12 y 13 años	20	0.0000	0
Número de Vehículos entre 13 y 14 años	61	0.0000	0
Número de Vehículos entre 14 y 15 años	17	0.0000	0
Número de Vehículos con más de 15 años	23	0.0000	0
Remuneración Total	528		2,718.44

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de febrero de 2006 (valores en pesos).

Tabla 5.33 Remuneración de almacenes de repuestos

Concepto	Coeficiente	Valor de vehículo nuevo \$	Remuneración \$/veh/mes
Remuneración de almacén de repuestos	0.0003	870,324.78	261.10

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de febrero de 2006 (valores en pesos).

Considerando los ítems de depreciación y remuneración se obtuvo un valor relativo al costo del capital es de 6,750.16 pesos por vehículo por mes.

- **Costo de personal**

Para los gastos mensuales con personal se consideraron conductores, despachadores, personal administrativo y pago a una junta directiva o administrador.

Para conductores se consideró un factor de utilización de 2.05 conductores por vehículo, un sueldo mensual por conductor de 8,203.00 pesos y carga social de 27.8%.

Para los checadores se consideró un sueldo mensual de \$10,500.00, un factor de utilización de 0.10 checadores por vehículo que corresponde a 26 personas por turno y carga social de 27.8%.

Para servicios administrativos se consideró una porcentaje de 10% sobre el costo de conductores y chocadores.

Como pago de una junta directiva se consideró un 10% sobre todos los costos de personal.

Los valores con los gastos mensuales de personal, por vehículo, están presentados en la Tabla 5.34.

Tabla 5.34 Gastos de personal

Descripción	Sueldo Mensual	Factor de Utilización considerado	Carga Social	Total (\$/veh/mes)
Chofer	8,203.00	2.0525	1.2780	21,517.51
Despachador	10,500.00	0.1000	1.2780	1,341.90
Administración (10% personal)				2,285.94
Junta Directiva (10% Chof+Desp+Adm)				2,514.54
TOTAL				27,659.89

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de febrero de 2006 (valores en pesos).

- **Costos administrativos**

Los gastos en este rubro incluyen los siguientes grupos:

- Gastos de seguros obligatorios (del vehículo) y tasa de circulación donde fueron considerados los valores obtenidos en investigaciones en la ciudad. Estos valores distribuidos en los 12 meses del año resultaron en \$3,541.67 por vehículo por mes.

- Gastos Generales, tales como luz, agua, teléfono, combustible de vehículos no operacionales, material de oficina y limpieza, reparaciones administrativas, impuestos prediales y urbanos, alquileres de la oficina. Aún que los concesionarios no tienen grandes estructuras se considero una porcentaje de 0.25% del vehículo nuevo como gastos en este rubro que resulto en 2,175.81 pesos/vehículo/mes.

Así el total de los **gastos administrativos** suman **\$5,717.48** por vehículo al mes.

- **Costo fijo total**

Para los tres rubros que componen el costo fijo resulta un costo mensual de \$40,127.53 por vehículo y un costo para toda la flota de \$19,863,127.09 mensuales como muestra la tabla siguiente.

Considerando el kilometraje de recorrido de un mes el costo fijo resultante es de **5.84 pesos/km**

Tabla 5.35 Costo fijo por vehículo y flota

TIPO	\$/veh/mes	\$/mes(flota)
Costo de Capital (Depreciación y Remuneración)	6,750.16	3,341.329.75
Costo Administrativo	5,717.48	2,830,151.92
Costo de Personal	27,659.89	13,691,645.43
TOTAL	40,127.53	19,863,127.09

5.10.1.4 Costo operacional y tarifa

Considerando los costos fijos y variables se obtuvo el Costo Operacional del sistema que se quedó en \$9.63 por kilómetro de recorrido realizado por las rutas.

Con base en este costo y al IPK equivalente del sistema que considera el total de tarifas plenas pagadas por los usuarios se obtuvo la tarifa de equilibrio que resultó en \$4.05 por pasaje, o sea con las consideraciones hechas para el cálculo la tarifa en febrero de 2006 estaba a 110.98% de la tarifa de equilibrio.

Tabla 5.36 Resultados finales

Concepto	Valor	Unidad
Costo Variable Total / km	3.78	\$/ Km
Costo Fijo Total / km	5.84	\$/ Km
Costo Total / km	9.63	\$/ Km
Tarifa Actual	4.50	\$.
RECAUDACIÓN NETA	36,312,730.95	\$/ mês
TARIFA DE EQUILIBRIO	4.05	\$
Porcentaje que cubre la tarifa actual	110.98%	

Es importante hacer aquí algunas consideraciones.

- El primer aspecto importante a considerar es referente a la política tarifaria adoptada para las credenciales. Como no hay ningún tipo de recurso externo para hacer frente a los costos del sistema de transporte, estos son suportados solo por el recaudo de la tarifa. Así, el descuento suministrado a los estudiantes y mayores es pagado por los demás usuarios del sistema que pagan tarifa plena. De esta forma, como en general los usuarios del sistema de transporte son las personas de más bajo ingreso, son ellos (los más pobres) los que subsidian a los que utilizan credenciales.
- Otro aspecto es sobre la demanda de usuarios. La demanda de 303 mil pasajeros por día considerada en los cálculos fue obtenida de encuestas realizadas a finales de enero de 2006. El valor de demanda de la Dirección de Transporte apunta para 344,902 pasajeros mes.

Todavía esta diferencia de pasajeros puede estar relacionado a los estudiantes en periodo de vacaciones, pero si la consideramos hay que reconsiderar también el porcentaje de pagos con credenciales que se identificó de 22.2% en enero y la Dirección de Transporte tiene 33.3%.

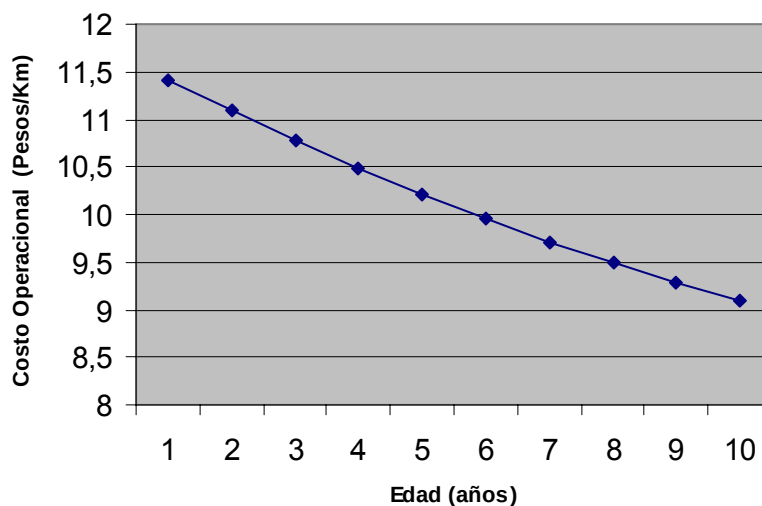
Así, al considerarse estos valores, la tarifa de equilibrio resulta en 3.76 pesos por usuario y por lo tanto más baja que la tarifa vigente en la época, pues la

oferta de servicio es fija. Este dato muestra la sensibilidad de la tarifa a los datos operacionales y resalta la importancia de su control para una definición más precisa de la tarifa.

- De la demanda se puede comentar que también es cierto que algunas rutas tienen mayor demanda que otras y esto también tiene reflejo en su tarifa de equilibrio.
- Otro aspecto a resaltar es lo que se refiere a la edad de la flota. Los cálculos realizados consideran la flota total donde se tiene vehículos más nuevos y otros más viejos. Como la tarifa es única se puede concluir que los que tienen flota más nueva y deberían estar recibiendo un valor más alto reciben el mismo que uno que tiene flota más vieja.

Para evaluar la influencia de la edad de la flota en el costo operacional del sistema, se elaboró un análisis hipotético considerando que toda la flota tuviese una sola edad, desde uno año hasta 10 años. En este escenario los demás indicadores de consumo e insumos se mantuvieron constantes. El resultado muestra un costo operacional de 11.41 pesos/km para la flota con 1 año y de 9.09 pesos/km para flota con 10 años, o sea, una variación de 20%. La Figura 5.95 muestra los valores para cada edad analizada.

Figura 5.95 Grafico de variación del costo operacional en función de la edad de la flota



Así, considerando estos dos últimos factores, se verifica que el sistema de transporte sin un proceso de equilibrio interno favorece a unos y es muy perjudicial a otros, lo que al tiempo va a descapitalizar a unos y favorecer a otros.

5.11 CONCLUSIONES

El sistema de transporte público de Chihuahua presenta una amplia cobertura espacial en toda la ciudad, pero su configuración físico-funcional formada por 81% de rutas radiales, 10% diametrales y 6% circulares, no se ha adecuado a las alteraciones de necesidad de movilidad de la población ocurridas a lo largo del tiempo con el crecimiento de los servicios y el comercio fuera del centro y sobre todo con el crecimiento de grandes áreas industriales en la periferia de la ciudad.

Esa característica del uso y ocupación del suelo asociada con la estructura actual de las rutas genera la necesidad de que parte de los usuarios realice algún trasbordo en el centro de la ciudad o cerca de él para completar su viaje. Actualmente esto es realizado sin que ningún tipo de compensación económica o física sea ofrecida al usuario. Del total de usuarios del sistema 18.4% tiene que tomar más que un autobús para completar su viaje, según se verificó en la encuesta de origen y destino realizada en este estudio.

Es importante ver que aunque los usuarios entiendan que la tarifa actual (enero de 2006) es justa (81%) y que 62% están dispuestos a pagar más para tener un servicio mejor, ellos son cautivos del sistema y en su mayoría no disponen de automóvil y utilizan el transporte de forma regular. Así es de suponer que tan pronto consigan un automóvil propio dejarán de utilizar el transporte público.

Esta hipótesis tiene respaldo en la reducción de la participación del modal transporte público en la división modal de viajes, como se puede ver en el capítulo de movilidad. El estudio de 1994 identificó que 27.78% de los viajes en aquella fecha se realizaban en autobús. La encuesta realizada en este estudio apuntó que hoy la participación del transporte público tuvo una reducción bastante grande, quedando en 14.4% del total de viajes para el transporte regular y 2.1% para el transporte personal. Esto muestra una fuerte migración de viajes para el transporte individual y una amenaza al sistema de transporte público.

5.11.1 Sobre las organizaciones

- Sobre la organización empresarial se verifica que hay una gran cantidad de empresas fruto muy posiblemente estimulada por la Ley de Transporte y sus Vías de Comunicación, artículo 22, que establece que una persona natural solo puede tener hasta 10 concesiones, aún que las personas morales puedan tener las concesiones o permisos que reúnan sus socios
- Así, el 82% de las concesionarias solo tienen un vehículo y 15.7% dos vehículos, 1.6% tiene 3 vehículos, una concesión cuatro vehículos y otra cinco vehículos.

- Con esto el sistema no consigue generar una economía de escala en el negocio, comprometiendo la realización de actividades de mantenimiento y limpieza diaria del vehículo, entre otras. Este hecho se constató en el campo, donde es posible observar vehículos con vidrios quebrados, sillas rasgadas y en gran parte sucias. En la encuesta de opinión el aspecto de la limpieza del vehículo fue evaluado como malo por los usuarios.
- El porte de las organizaciones resultante de la pequeña cantidad de vehículos también dificulta la renovación de la flota que presenta actualmente una edad media de 6.9 años según datos de la Dirección de Transporte. Por otro lado, 24.6% de los vehículos tienen más de 10 años que es la edad límite permitida por la Ley de Transporte y sus Vías de Comunicación (artículo 30) para operación en el sistema.
- La gran cantidad de operadores genera una competencia permanente, tanto dentro de una misma ruta como en todo el sistema, estimulando el mantenimiento de frecuencias fijas innecesarias en periodos de baja demanda a lo largo del día y poco servicio en los horarios extremos de la operación donde en general la demanda es baja.

5.11.2 Sobre los aspectos operacionales

- Las rutas operan en recorrido circular cerrado sin punto Terminal que determine su inicio y término. Este tipo de operación no permite que se establezca descanso al conductor después de un periodo de operación.
- El lugar de inicio o término de operación de las rutas en el día no ocurre en un único lugar para todos los autobuses de una misma ruta. Cada vehículo inicia el viaje en un punto del recorrido según una estrategia establecida con la Dirección de Transporte. Ese procedimiento posibilita que, en el último viaje del día, algunos pasajeros tengan que bajar antes de llegar al su destino, pues el término de la operación también ocurre en puntos distintos (según la Dirección de Transporte esto no sucede así).
- Las rutas tienen intervalo de partida fijo para todo el día y no una programación adecuada a la demanda lo que incide en que los costos operacionales sean posiblemente mayores que el necesario.
- El promedio de partidas por hora para el sistema, es de 5 viajes, o sea un vehículo cada 12 minutos. La baja frecuencia de paso de las rutas tiene como origen la baja densidad poblacional que se verifica en la ciudad, función de su crecimiento en dirección a la periferia, al modelo físico-operacional adoptado, a las horas en que se desarrollan las actividades

propias de la ciudad y a la capacidad standard de la flota, que no presenta vehículos de menor tamaño para atención a rutas de baja demanda.

- Además de la frecuencia fija, la programación de viajes establece un tiempo de recorrido único para todo el periodo de operación, desconociendo la condición natural del tráfico en que los flujos son más grandes en la hora pico que en la hora valle lo que determina que los tiempos de recorrido también sean distintos.
- Esa estrategia operacional obliga a que el conductor tenga que aumentar la velocidad en los tramos más libres en los periodos de pico y detener el vehículo en puntos inadecuados o reducir la velocidad en la calle comprometiendo el tráfico general en las horas valle de forma a cumplir con la programación standard establecida. Esa actitud genera conflicto con los usuarios, hecho que fue percibido en la encuesta de opinión cuando el usuario evaluó como malo el manejo del conductor. La velocidad media para el sistema, obtenida de las encuestas, resultó en 15,4 km/h.
- Sobre el horario de operación, en la mayor parte de las rutas, empieza después de las 6 horas y termina antes de las 22:00 horas no atendiendo el usuario en sus necesidades de viajes antes y después de ese horario. Con este tipo de operación, la organización utiliza solamente dos conductores con 8 horas diarias de jornada de trabajo, pero no atiende bien al usuario.
- Sobre la flota no se observó variación de capacidad entre los vehículos utilizados en las rutas. En general los vehículos tienen cerca de 41 asientos. Su sistema de suspensión es bastante rígido lo que perjudica mucho la comodidad del pasajero. Además de esto, en función del chasis que se utiliza para construcción del autobús, los escalones quedan muy distantes del suelo dificultando el acceso del usuario.

5.11.3 Sobre la infraestructura para el transporte

- Vías y paraderos. La infraestructura que da soporte al transporte público, en lo que refiere al sistema vial, presenta buenas condiciones, sobre todo al ancho de las calles. El sistema vial de la ciudad no se ve saturado lo que colabora con la operación de los autobuses, siendo una de las razones por la cual se consigue operar las rutas con tiempo fijo de viaje en todo el día.
- El sistema vial por donde circula el transporte público está casi totalmente pavimentado. Sólo cerca de 19 km de vía utilizada por los autobuses son sobre terracería y necesitan ser pavimentadas

- Sobre los paraderos, se observa que son pocos los lugares que se encuentran techados. Considerando las condiciones climáticas de Chihuahua donde se verifica grandes diferencias de temperatura, los usuarios tienen poca comodidad para esperar el autobús.
- Además del bajo nivel de comodidad en los paraderos, la disponibilidad de información de rutas que pasan y el intervalo entre viajes casi no existe en estos puntos. Solamente se encuentra este tipo de información en los puntos concesionados por el municipio. Sin embargo, se observó que inclusive en los puntos concesionados no existe mantenimiento de la información disponible; en general las láminas de mensaje están rasgadas o borradas dificultando o imposibilitando su lectura.
- Sobre el sistema de control, se verificó que los empresarios tienen un buen control electrónico de chequeo de demanda que captura los datos minuto a minuto y de viajes realizadas por hora a partir de los supervisores. Sin embargo, los datos obtenidos de estos controles no son entregados al Departamento de Transporte. Como no se ha visto un proceso de reprogramación de viajes y ajustes operacionales, se concluye que el control tiene como objetivo sólo el control de ingresos de los conductores y de frecuencia para que no ocurra competencia interna en la ruta. Así, la información de control no es utilizada para la mejora operacional del sistema.
- Es importante observar el hecho de que los transportistas tienen una muy buena base de información, lo que no sucede con el poder concedente. Este hecho otorga a los transportistas condiciones privilegiadas a la hora de negociar las tarifas y otros ajustes necesarios al sistema.
- Sistema de Comunicación. En relación con el sistema de comunicación con el usuario, se verificó poca preocupación de los operadores y del ente gestor con este. La información disponible no tiene un diseño determinado y se muestra incompleta. Prácticamente no se encuentra información en los paraderos ni en el interior del vehículo. La información que se encuentra en la parte externa del vehículo es confusa y mal presentada y muchas veces escrita a mano alzada.

5.11.4 Sobre la opinión del usuario y de los conductores

- Entre los aspectos de calidad del servicio evaluados por el usuario, el tiempo de espera del vehículo fue el tema que presentó peor puntuación con 46.5% considerando ese atributo como malo o pésimo. El segundo tema peor evaluado fue la condición de espera en los paraderos con 42.4% de malo o

pésimo lo que confirma la observación en campo de falta de infraestructura (paraderos) adecuada.

- Entre las sugerencias más citadas por el usuario está el entrenamiento del conductor con 29.5%. Como no se cuenta con organizaciones de defensa al usuario, la actividad de entrenar y capacitar los conductores es costosa y posiblemente no las realizan, o no miran el usuario como un cliente y por lo tanto no se preocupan con este aspecto. La segunda sugerencia que más reclamaron los usuarios fue la de ampliar la frecuencia con 18.5% y la tercera, mejorar la comodidad con 8.6%.
- Acerca de los conductores, se verifica que son trabajadores permanentes en la profesión.
 - 65.6% trabajan como conductor hace más de 5 años,
 - 78.4% solo trabajaron en una organización y 15.2% en dos, lo que suma 93.6%.
 - 94.3% son contratados como trabajador de planta
 - 83.1% reciben por turno de trabajo y solo 0.3% por comisión, lo que es bueno para el sistema.
- Sobre el descanso que tienen los conductores, se verificó que 93% tiene algún descanso semanal, siendo que 68.4% descansa una vez y 5.6% dos veces. Esta cuestión es importante pues durante el turno de trabajo el conductor prácticamente no tiene descanso lo que amplía la posibilidad de accidentes y el comportamiento inadecuado con los usuarios.
- Para el conductor el reclamo mas frecuente del usuario está relacionado con la solicitud de parada en locales no permitidos (16.7%) lo que puede ocurrir por la falta de homogeneidad en la señalización e implantación de infraestructura (paraderos).
- El segundo reclamo más mencionado fue del precio de la tarifa con 14.1% lo que no se verifica en la encuesta de opinión con el usuario.
- Dada la poca diferencia en porcentajes sobre los aspectos relacionados con reclamos, en tercer y cuarto lugar figuran el motivo velocidad y el de ampliar el horario de la ruta, con 11.9% y 11.2%, respectivamente, lo que también confirma el reclamo hecho por los usuarios.

5.11.5 Sobre el costo del sistema

Para lograr el éxito en la estructura tarifaria es necesario controlar los aspectos operacionales relevantes, que incluyen la eficiencia y eficacia de la prestación del servicio y de los aspectos económicos y financieros del sistema.

El control de esos aspectos permite administrar la tarifa del sistema, con el mismo grado de importancia que a través de la administración de los insumos e indicadores operacionales practicados por los distintos sistemas.

El servicio de transporte, si bien es cierto que es realizado a través de un sistema privado y debe, por la propia coherencia del sistema, ser rentable para los operadores y garantizar el equilibrio económico-financiero de la inversión privada, es al mismo tiempo un servicio público de alta importancia dentro de las actividades urbanas y por lo tanto, posee una naturaleza compleja donde se mezclan el concepto y la gestión pública con la administración y la rentabilidad del servicio privado

En ese contexto es importante que el Organismo de Gestión y los empresarios del sector comprendan la lógica del sistema, que al mismo tiempo que exige parámetros de eficiencia y de rentabilidad empresarial, exige aún más calidad y atención a los usuarios y la adecuada prestación del servicio, dentro de parámetros de confiabilidad, regularidad, continuidad, seguridad y minimización de tarifas, acordes con el poder de pago de la población.

Por lo tanto, es responsabilidad del Poder Público buscar, a través de planificación, estrategias operacionales, mecanismos financieros al sector y el control de los servicios y de los indicadores e insumos determinantes de los costos del sistema, el equilibrio operacional – financiero del mismo.

Es un error conceptual imaginar que el servicio de transporte es como cualquier otro emprendimiento privado, donde el mercado se ajusta a las condiciones de competencia. En el caso del transporte público, la aplicación directa de las reglas de mercado alcanza a una gran cantidad de usuarios y puede llevar a quiebras financieras de las operadoras o a grandes presiones para incremento de tarifas, una vez que la rentabilidad de las operadoras es directamente proporcional a sus costos y a la tarifa recaudada por cada una de las rutas.

En ese sentido se debe controlar los aspectos operacionales tales como el kilometraje recorrido de las rutas, cantidad de viajes y flota, a través de la planificación operacional de las longitudes, la red, la sobreposición de recorridos y la cantidad de viajes en las rutas de transporte.

Asimismo se debe garantizar el pleno conocimiento de la demanda transportada por cada ruta, a manera de posibilitar la planificación adecuada y monitorear los niveles de costos por pasajeros transportados, que son las bases para los cálculos tarifarios.