



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

INFORME

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SECUNDARIA SOBRE LA SITUACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO EN EL GRAN CONCEPCIÓN.

PROYECTO: “DISEÑO DE MÉTODOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS,
ESTUDIO DE CASO: TRANSPORTE PÚBLICO EN EL TERRITORIO PENCOPOLITANO”



Concepción, Septiembre del 2010.

Equipo Técnico del Proyecto

Manuel Albarrán Ulsen

Director Programa de Políticas Públicas y Ciudadanía, Universidad del Bío-Bío.

Héctor Díaz Cortes

Ingeniero Civil, Solutiva Consultora.

Carmen Araneda Guirriman

Profesional, Programa de Política Pública y Ciudadanía, Universidad del Bío-Bío.

Nicole Coronado Briceño

Profesional, Programa de Política Pública y Ciudadanía, Universidad del Bío-Bío.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. SISTEMA DE ACTIVIDADES.
 - 2.1 Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran concepción, I Etapa” (SECTRA, 2000)
 - 2.1.1 Antecedentes Socioeconómicos.
 - 2.1.2 Proyectos de Infraestructura.
3. DEMANDA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.
 - 3.1 Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa” (SECTRA 2000)
 - 3.1.1 Generación y Atracción de Viajes.
 - 3.1.2 Distribución de Viajes.
 - 3.1.3 Partición Modal y Propósito de Viaje.
 - 3.2 Estudio “Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa” (SECTRA, 2003)
 - 3.2.1 Demanda Estimada para el Transporte Público.
 - 3.2.2 Estimación y Caracterización de Viajes en Modo Bus Licitado.
 - 3.2.3 Estimación y Caracterización de Viajes en Modo Bus No Licitado.
 - 3.2.4 Estimación y Caracterización de Viajes en Modo Buses Rurales.
 - 3.2.5 Estimación y Caracterización de Viajes en Taxis Colectivos.
 - 3.2.6 Estimación y Caracterización de Viajes en Tren.
 - 3.2.7 Niveles de servicio.
 - 3.3 Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, IV Etapa” (SECTRA, 2003)
 - 3.3.1 Identificación de un Corredor de Alta Demanda.
 - 3.3.2 Encuesta de Imagen.
 - 3.3.3 Levantamiento de las Encuestas e Implementación de Modelos en ESTRABIOIO.
 - 3.4 Estudio “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004)
 - 3.4.1 Diagnostico desde el punto de vista de la Demanda por Transporte Publico.
 - 3.4.2 Estimación de las Matrices de Demanda Global de Transporte Público.
 - 3.4.3 Implementación de Modelo de Diseño.
 - 3.4.4 Aplicación del Modelo de Diseño.
 - 3.4.5 Estimación de Ingresos y Costos del Sistema.
4. OFERTA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.

- 4.1 Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa”(SECTRA, 2000)
- 4.2 Estudio “Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa” (SECTRA, 2003)
 - 4.2.1 Catastro de los Servicios de Buses.
 - 4.2.2 Caracterización y localización de Terminales.
- 4.3 Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, IV Etapa” (SECTRA, 2003)
 - 4.3.1 Tecnologías Intermedias de Transporte Publico Urbano.
- 4.4 Estudio “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004)
- 4.5 Estudio “Evaluación de la Reducción de Frecuencia del Transporte Público en Concepción”
 - 4.5.1 Informe Marzo 2004.
 - 4.5.2 Informe Abril 2005.
 - 4.5.3 Informe Octubre 2005.
 - 4.5.4 Informe Abril 2006.
 - 4.5.5 Informe Mayo 2007.
 - 4.5.6 Informe Abril 2008.
 - 4.5.7 Informe Abril 2009.
 - 4.5.8 Informe Octubre 2009.
- 5. ACTAS CONSEJOS METROPOLITANO DE TRANSPORTE.
- 6. ANÁLISIS NORMATIVO E INSTITUCIONAL.
 - 6.1 ESTUDIO “Análisis De la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa” (SECTRA, 2000)

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene una revisión bibliográfica de una serie de documentos que tienen relación con el Sistema de Transporte Urbano del Gran Concepción, teniendo un énfasis en el subsistema de Transporte Público. La información disponible es abundante y se extiende desde el año 2000 a la fecha.

La revisión y síntesis de los antecedentes ha sido tratada con la mayor limpieza posible, en el sentido de mantener la interpretación original del documento. Sin embargo, con la finalidad de ayudar a una mejor comprensión y de extraer los elementos esenciales de cada documento, ellos han sido destacados con negritas y subrayado.

Por otro lado y dado que los antecedentes de base, como lo son la EOD 1999 y la Encuesta 2003, son utilizados e interpretados en los distintos estudios, suele ocurrir que existan discrepancias numéricas que podrían llevar a confusión. A pesar de esto, se reportan las interpretaciones tal cual fueron presentadas en los documentos originales.

Los documentos revisados son los siguientes:

- Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa” (SECTRA, 2000)
- Estudio “Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa “ (SECTRA, 2003)
- Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, IV Etapa" (SECTRA, 2003)
- Estudio “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004)
- Estudio “Evaluación de la Reducción de Frecuencia del Transporte Público en Concepción” (2004 – 2009)
- Actas Consejo Metropolitano de Transporte (2009)

El resumen de la revisión bibliográfica se reporta estructurado en cinco puntos que se señalan a continuación. Al interior de cada uno de ellos, se incluyen los aspectos más relevantes concluidos en cada uno de los estudios revisados. La presentación de los estudios se ordena cronológicamente. La estructura del informe es la siguiente:

- i. Sistema de Actividades
- ii. Demanda del Sistema de Transporte
- iii. Oferta del Sistema de Transporte
- iv. Actas Consejo Metropolitano de Transporte
- v. Análisis Normativo e Institucional

2. SISTEMA DE ACTIVIDADES

2.1 Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa” (SECTRA, 2000)

2.1.1 Antecedentes Socioeconómicos

Este estudio toma como fuente de información a la Encuesta de Origen y Destino del Gran Concepción del año 1999, y consideró como área de estudio al Gran Concepción y, en consecuencia, se extendió a las áreas urbanas de nueve comunas: Tomé, Penco, Talcahuano, Concepción, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Hualqui, Coronel y Lota.

Se reporta una estimación de población al año 1999 de 834.026 habitantes agrupados en 200.702 hogares, donde la comuna de Lota presentó el mayor índice de tamaño de hogar (4,3 hab/hog), en tanto que Concepción, el más bajo (3,97 hab/hog). Por otro lado, el núcleo conurbado (comunas céntricas: Concepción, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Penco y Chiguayante) concentró el **78% de los hogares**.

En materia de Nivel de Ingreso, las estimaciones realizadas indicaron que el 53% de los hogares del Gran Concepción era de ingreso bajo (inferior a \$170.000/mes por hogar), el 40%, de nivel medio (entre \$170.000 y \$600.000/hogar al mes) y un 7%, de nivel de ingreso alto (ingreso mensual hogar superior a \$600.000). Señala también, que se pudo observar que **los hogares de ingresos altos se localizaban, principalmente, en Concepción, Talcahuano, San Pedro de la Paz y Chiguayante**. En tanto, los hogares de menores ingresos se concentraban en Concepción, Talcahuano y en las comunas de la periferia, fundamentalmente, Tomé, Coronel y Lota.

La tasa de motorización estimada fue de **0,34 vehículos/hogar**. Sin embargo, se aclara que este índice fue mayor en el núcleo conurbado, donde la tasa fue de 0,39, la que resultó similar a la del Gran Santiago. Por el contrario, en las comunas del área periférica la tasa de motorización fue ostensiblemente menor, sólo 0,15 vehículos/hogar. El estudio indica que **este indicador dio cuenta de la significativa diferencia de comportamiento del sistema de transporte urbano entre el núcleo conurbado y el área periférica**.

En lo relativo a la Actividad Económica, el estudio expone que la economía de la VIII Región fue durante 1997, la segunda más importante del país, en términos de aporte al PIB. Sin embargo, sostiene que es importante consignar que, en el período 1985-1997, fue la que menos creció. Los tres sectores más importantes son: la industria manufacturera (35,5% del PIB regional), el transporte (11,7%) y el comercio (10,1%). Dentro de la industria manufacturera destaca la producción de celulosa, la refinería de petróleo, los aserraderos, la producción de aceites y grasa y la fabricación de acero. Los productos industriales, principalmente, la celulosa, la harina de pescado y las tablas aserradas, se exportan. Esto se realiza a través de los puertos del Gran Concepción. Los más importantes, en términos de la magnitud de la carga transferida, son San Vicente

(Talcahuano), Coronel (Coronel) y Lirquén (Penco). Así, se indica que esta actividad **genera impacto sobre la operación del sistema de transporte del Gran Concepción**, pues requiere de la operación de camiones para el transporte de insumos hacia las industrias y de los productos de exportación hacia los puertos.

Finalmente, en lo que tiene que ver con la tendencia en la localización de los barrios residenciales, el Estudio observa que en el núcleo conurbado existe **una tendencia a utilizar con fines residenciales los principales ejes que unen a Concepción con sus comunas aledañas**. Ejemplo de lo anterior son los barrios Lomas de San Andrés (camino Concepción Talcahuano), Vilumanque (Concepción Penco), Pedro de Valdivia y Lonco Oriente (Camino Concepción - Chiguayante). También se aprecia una tendencia de crecimiento en extensión hacia el sector entre San Pedro de la Paz y Coronel.

2.1.2 Proyectos de Infraestructura

El Estudio contempló también la elaboración de un plan de proyectos, el cual se apoya en el trabajo realizado por un Comité de Uso de Suelo que definió los distintos escenarios de posible de crecimiento del Gran Concepción. Así también se incluye una proyección de la población y del sistema de actividades para los cortes temporales 2005 y 2010. En este contexto metodológico, se concluye un Plan Definitivo de Proyectos, el cual está conformado por un conjunto de proyectos que se indican en el cuadro siguiente, donde además se presentan los montos de inversión y en cuadro seguido los indicadores económicos resultantes de la evaluación.

Proyectos del Plan Definitivo

ID	COMUNA	PROYECTO	2005	2010
1	Tomé	Par Portales / Egaña, entre Sargento Aldea y Brasil, + Brasil entre Egaña y Portales	X	
2	Tomé	Anibal Leon Luco	X	
3	Tomé	Costanera Bellavista - Centro		X
4	Penco	Costanera Penco		X
5	Penco	Par Heras / Cochrane-Maipu-Freire, entre calles San Vicente e Infante	X	
6	Penco	Caletera ruta 160 entre Rotonda Bonilla y Acceso a Penco		X
7	Concepción	Tierras Coloradas		X
8	Concepción	Abdón Cifuentes entre M. Del Solar y Avda. Andalien	X	
9	Concepción	Avda. Andalien Entre Abdón Cifuentes y Camilo Henríquez	X	
10	Concepción	Camilo Henríquez entre Abdón Cifuentes y Diego de Oro, Par Marzano / Diego de Oro entre C Henríquez e Irarrázabal	X	
11	Concepción	Valle Nonguen entre Collao y Los Mañíos	X	
12	Concepción	Par Collao / Gral Novoa, entre Irarrázabal y Valle Nonguen	X	
13	Concepción	Los Carrera entre Prat e Irarrázabal	X	
14	Concepción	O'Higgins - Irarrázabal (entre Prat y Rotonda Bonilla)	X	
15	Concepción	Manuel Rodríguez		X
16	Concepción	Vicuña Mackenna		X
17	Concepción	Lientur entre Alonso de Rivera y Camilo Henríquez		X
18	Concepción	Mejoramiento y Apertura de Ongolmo y Janequeo (proyectos complementarios del N° 19)	X	
19	Concepción	Paicavi entre San Martín y Autopista a Talcahuano	X	
20	Concepción	Avda. Chepe entre Costanera y 21 de Mayo		X
21	Concepción	Miraflores		X
22	Concepción	Arteaga Alemparte - Camino de Los Carros, entre Paso Superior Perales y Lincoyan		X
23	Concepción	Par Angol / Lincoyan entre Avda. Ejército y Manuel Rodríguez + Ejército entre Angol y Lincoyan		X
24	Talcahuano	Grecia entre Gran Bretaña y Avda. La Reconquista	X	
25	Talcahuano	Avda La Reconquista entre Grecia y Postdam	X	
26	Talcahuano	Bremen entre Avda La Reconquista y Gran Bretaña	X	
27	Talcahuano	Postdam entre Avda. La Reconquista y Los Copihues	X	
28	Talcahuano	Los Copihues entre Postdam y 21 de Mayo	X	
29	Talcahuano	Postdam entre Avda. 21 de Mayo y Los Copihues	X	
30	Talcahuano	Postdam entre Avda. La Reconquista y Gran Bretaña	X	
31	Talcahuano	Gran Bretaña entre Postdam y Las Golondrinas	X	
32	Talcahuano	Par Blanco Encalada / Colón, entre Sal Lobos y Valdivia	X	
33	Talcahuano	Gran Bretaña entre Rotonda CAP y Avda. Alto Horno		X
34	Talcahuano	Vasco Núñez de Balboa		X
35	Thno - Ccp	Eje Colón - 21 de Mayo, entre Sal Lobos y Los Carrera		X
36 (A)	Ccp - Chgte	Pedro de Valdivia (corredor segregado)	X	
36 (B)	Ccp - Chgte	Camino Ccp-Chiguayante (pista sólo bus)		X
36 (C)	Chiguayante	M. Rodríguez (pista sólo bus)		X
37 (A)	Ccp - Chgte	Costanera Norte tramo 2005 (Esmeralda-Romero)	X	
37 (B)	Ccp - Chgte	Costanera Norte tramo 2010 (Ccp-Chiguayante)		X
38	Chiguayante	Cochrane entre Costanera y M. Rodríguez		X
39	Chiguayante	Avda. Central entre Costanera y O'Higgins		X
40	Chiguayante	Porvenir, entre Costanera y O'Higgins		X
41	Chiguayante	O'Higgins, entre Libertad y Camino a Hualqui	X	
42	San Pedro de la Paz	Puente Gran Bretaña (4° Puente)	X	
43	San Pedro de la Paz	Costanera Poniente Los Batros (Acceso a Puente Gran Bretaña)		X
44	San Pedro de la Paz	Costanera Sur del Bio Bio, entre Puente Gran Bretaña y Puente Juan Pablo II. OBSERVACIÓN: Este tramo del proyecto fue eliminado.		
45	San Pedro de la Paz	Costanera Sur del Bio Bio, entre Puente Juan Pablo II y Puente Llacolén	X	
46	San Pedro de la Paz	P. Aguirre Cerda, entre Puente Viejo y Puente Juan Pablo II	X	
47	San Pedro de la Paz	Circuito Los Canelos - Las Encinas - Los Fresnos - Los Nogales - Los Mañíos - Los Peumos - Los Boldos - Los Avellanos	X	
48	San Pedro de la Paz	P. Aguirre Cerda, entre Puente Juan Pablo II y Acceso a Michahue	X	
49	San Pedro de la Paz	Diagonal Bio Bio entre P. Aguirre Cerda y Avda. Las Torres	X	
50	San Pedro de la Paz	Eje Enrique Soro - Avda Las Torres (entre Puente Juan Pablo II y Estero Los Batros)	X	
51	San Pedro de la Paz	Acceso a Michahue desde Ruta 160		X
52	SP - Cml	Ruta 160 entre Acceso a Michahue y Acceso Norte a By Pass Coronel	X	
53	Coronel	Ruta 160 entre Acceso Norte By Pass y calle Lota		X
54	Coronel	M. Montt entre Ruta 160 y Lota (Centro de Coronel). OBSERVACIÓN Este proyecto queda incorporado en el N° 53.		X
55	Coronel	M. Antonio Ríos entre Acceso Polpaico y Acceso Puchoco		X
56	Coronel	Costanera (ruta Industrial) entre intersección acceso Puchoco/M. A. Ríos y calle Las Camelias	X	
57	Lota	Schwager (Carlos Cousiño)		X
58	Hualqui	Prolongación Camino a Talcamávida		X
59	Thno - SP	Puente Chacabuco	X	
60	Ccp - Thno	Ampliación Autopista Ccp - Thno		
61	Concepción	Prolong. Manuel Rodríguez (21 de Mayo - Costanera)		X
62	Ccp - Thno	Red de Ciclovías. OBSERVACIÓN: Este proyecto no fue modelado ni evaluado		
63	Talcahuano	Prolong. Las Hortensias		X
64	Talcahuano	Valdivia	X	
65	Talcahuano	Mej. Acceso Aeropuerto		X
66	Talcahuano	Ruta Interportuana		X
67	Talcahuano	Acceso a Tumbes	X	

Fuente: Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa" (SECTRA, 2000)

Indicadores de Evaluación

Escenario	Tendencial	Constraste
Inversión (Precios Privados MM\$ Dic. 2000)	249.412	249.412
Inversión (Precios Sociales MM\$ Dic. 2000)	187.058	187.058
VAN (MM\$ Dic. 2000)	57.388	81.431
TIR	15,1%	16,9%

Fuente: Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa" (SECTRA, 2000)

3. DEMANDA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

3.1 Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa” (SECTRA, 2000)

3.1.1 Generación y Atracción de Viajes

El estudio señala que la distribución horaria de viajes en el Gran Concepción presenta tres períodos punta: en la mañana, al medio día y en la tarde. El de la mañana se explica, principalmente, por los viajes hacia los lugares de trabajo y de estudio. El de mediodía se produce, principalmente, por viajes que se realizan hacia los hogares con la finalidad de almorzar. Durante el período punta de la tarde, de mayor extensión temporal que los otros dos, se realizan viajes de regreso a los hogares.

Se señala que las principales comunas generadoras/atractoras de viajes durante el día son **Concepción y Talcahuano**, que congregan en conjunto el **62,5% de los 1.547.194 viajes generados durante el día**. Las comunas de la periferia (Tomé, Hualqui, Coronel y Lota) generan un 19,8% del total de viajes.

Por su parte, para el período punta mañana, se reporta una generación que también se concentra en las comunas de Concepción y Talcahuano con el 28,2% y 33,2% respectivamente. En el caso de la atracción de viajes en ambos períodos, se menciona que se concentró fuertemente en la comuna de Concepción, alcanzando el 40,8% de los viajes en punta mañana y el 45,6% en fuera de punta.

3.1.2 Distribución de Viajes

Respecto a la Distribución de Viajes, el estudio señala que la mayoría de los viajes se realiza entre **pares origen destino localizados dentro de las comunas de Concepción y Talcahuano (59%)**, lo que resultó consistente con las actividades que se desarrollan en dicha área, que concentraba los principales equipamientos de carácter comunal, comercial y de servicios. Se refuerza lo anterior, con el hecho que en las comunas del sector periférico se verifica un escaso número de viajes intercomunales, los que son superados por los viajes intracomunales, lo que llevó a concluir que las **comunas del sector periférico poseen gran actividad propia**. Los escasos viajes que se registraron desde estas comunas hacia el núcleo conurbado pueden ser calificados como “suburbanos”, porque responden a propósitos como diligencias, compras, etc. Por el contrario, en el núcleo conurbado existe mayor interacción entre sus comunas. Concepción y Talcahuano concentran la actividad comercial, laboral, educacional, mientras que en Penco, San Pedro de la Paz y Chiguayante se localizan, preferentemente, los sectores residenciales (de hecho, éstas fueron calificadas como “comunas dormitorio” de Concepción). Por lo tanto, los habitantes de estas últimas comunas viajan a diario a Concepción y Talcahuano para realizar sus actividades (trabajo, estudio).

De esta forma, se destacan los viajes de carácter intracomunal en las comunas de la periferia (Tomé, Coronel y Lota), lo que puso de manifiesto el hecho que estas comunas cuentan con actividad propia.

3.1.3 Partición Modal y Propósito de Viaje

En lo que tiene que ver con la Partición Modal, el Estudio concluyó que **la mayoría de los viajes en el Gran Concepción en períodos punta mañana y fuera de punta se realizaba caminando (38,7% de los viajes realizados durante un día labora promedio). En segundo lugar, se ubicó el modo bus con 37,1% de los viajes.** El modo auto tuvo una participación de 11,9%. El estudio destaca la alta participación del modo bus y caminata en satisfacer los viajes en el Gran Concepción. Respecto a la congestión, se señala que ésta tiene un carácter localizado.

Respecto al Propósito de Viaje, se señala que en el periodo punta mañana el 89% de los viajes tienen como propósito estudio (54%) o trabajo (35%), mientras que en el período fuera de punta, prevalecen los viajes con propósito otros (diligencias, compras, etc.), representando un 81% de los viajes de dicho período.

3.2 Estudio “Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa “ (SECTRA, 2003)

El objetivo principal del estudio fue recabar la información necesaria para **caracterizar la operación y demanda del sistema de transporte público del Gran Concepción,** correspondiente a las comunas de: Concepción, Talcahuano, Chiguayante, San Pedro, Penco, Hualqui, Coronel, Lota y Tomé, en los períodos relevantes de un día laboral de época normal. Los modos de transporte publico estudiados fueron: Buses y Taxibuses urbanos y rurales, Taxis colectivos urbanos y Tren suburbano. Se aclara en el informe que la información a recolectar debía ser funcional a los requerimientos del Modelo de Diseño de Transporte Público, materia que se presenta más adelante en este mismo informe.

Los resultados que surgieron de este estudio son citados en adelante como “Encuesta 2003”.

3.2.1 Demanda Estimada para el Transporte Público

A partir de las distintas mediciones de tránsito, encuesta piloto y encuesta definitiva, cuyos detalles de planificación, análisis estadísticos de la muestra y levantamiento, han sido omitidos para efecto de este resumen, se encontraron los resultados que siguen en adelante, los cuales se comparan con los obtenidos en la EOD 1999, según lo reportado en el informe final del Estudio.

El Estudio reporta una **demanda global en transporte público que asciende a los 690.610 viajes/día, de los cuales el modo bus representa el 88%.** En particular, los viajes en buses de servicios licitados concentran el 73% del total estimado. Los servicios de taxis colectivos

capturan el 12% de la demanda, mientras que el Biotren presentan una participación minoritaria.

Con respecto a la EOD 1999, donde se estimó una demanda de 705.000 viajes diarios en transporte público en las 9 comunas que conforman en el área de análisis, en este caso, a partir de las encuestas en los servicios de transporte público, el volumen de viajes se estimó en 691.000 viajes/día, es decir un 2% inferior a lo estimado en el año 1999, aclarándose que se trata de una variación menor tomando en cuenta que las metodologías de estimación de los viajes son totalmente distintas en ambos casos.

El informe destaca además el mayor incremento de los viajes en taxis colectivos y tren, en compensación con la baja observada en el modo bus. **Es así como los viajes en taxis colectivos pasaron de representar el 10% de los viajes totales en el año 1999 al 12% en el año 2003**, mientras que **los buses decrecieron su participación del 90% al 88%**. Si bien en términos relativos, los viajes en trenes presentan un fuerte incremento, se menciona que éstos siguen representando una fracción menor de los viajes que se desarrollan.

En lo que respecta a la distribución de los viajes generados y atraídos por comuna, se observa **un incremento de los viajes de Concepción**, y en segundo nivel de Chiguayante. Por el contrario, los **viajes generados y atraídos por Talcahuano, presentan un decrecimiento en cuanto a su participación sobre el total**. La conurbación del Gran Concepción (Concepción, Talcahuano, Chiguayante, San Pedro y Penco), pasó de explicar 83% de los viajes en el año 1999 al 86% en el año 2003, lo cual es un indicativo de una **tendencia de concentración de la población en grandes zonas urbanas**.

DISTRIBUCIÓN DE LOS VIAJES GENERADOS Y ATRAÍDOS POR COMUNA

Comuna	Encuesta Hogares 1999	Encuesta Tpte. Público 2003
Concepción	38%	45%
Talcahuano	29%	26%
Coronel	9%	7%
San Pedro	7%	5%
Chiguayante	5%	6%
Lota	3%	3%
Penco	4%	3%
Tomé	4%	3%
Hualqui	1%	1%

Fuente: Estudio "Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa " (SECTRA, 2003)

En lo que respecta a los niveles de ingreso, y dado de que en ambos casos se trabajó con los mismos niveles, fue posible concluir **un incremento de los niveles de ingresos de los usuarios entre los 2 cortes temporales, en particular los del rango inferior fueron los que experimentaron las mayores variaciones**.

3.2.2 Estimación y Caracterización de Viajes en Modo Bus Licitado

En el período **Punta Mañana (7:30 – 9:00)**, se estimó una demanda cercana a los **50.000 viajes/hora**. Las comunas de Concepción y Talcahuano son las de mayor volumen tanto en la generación como en la atracción, es así como se desprende que dichas comunas explican el 70% de la demanda generada y más del 87% de la demanda atraída en el período; particularmente la comuna de Concepción, explica como destino el 65% de los viajes estimados. En las comunas de Chiguayante, San Pedro y Penco, se observan las mayores asimetrías de la matriz, ya que pasan de explicar el 27% de los viajes generados al 12% de los viajes atraídos en el período.

Para el período **Fuera de Punta (10:30 – 12:00)**, se estimó una demanda entorno a los **26.500 viajes/hora**, destacándose por su mayor volumen nuevamente las comunas de Concepción y Talcahuano, seguidas en orden decreciente por las comunas de Chiguayante, San Pedro, Penco y en último término Hualqui. A diferencia de lo observado para el caso del período Punta Mañana, en Fuera de Punta se aprecia una matriz bastante simétrica.

En el período **Punta Tarde (18:00 – 19:30)**, se estimó a partir de las encuestas un volumen de **37.800 pasajeros/hora**, con una asimetría de los viajes inversa a la observada para el período Punta Mañana, explicando las comunas de Concepción y Talcahuano el 83% de los viajes generados –en Punta Mañana atraen el 87%–. Las comunas de Chiguayante, San Pedro y Penco, concentran el 20% de los viajes generados, mientras que a nivel de atracción explican el 15% total de la matriz.

A partir de las matrices periódicas, se estimó la demanda diaria por mercado O/D, suponiendo para ello una representatividad de las demandas de los períodos Punta Mañana, Fuera Punta y Punta Tarde de 2, 11 y 3 hrs. respectivamente. Así fue posible estimar un **volumen global de 504.491 viajes al día para los servicios licitados**. Los viajes internos de las comunas de Concepción y Talcahuano, como también los que se mueven entre esas comunas, son los que presentan la mayor concentración, explicando en su conjunto dos tercios del volumen total de la matriz. En las comunas de San Pedro y Chiguayante, sólo presentan una importancia relativa los viajes que se desarrollan hacia o desde la comuna de Concepción, como también, pero en menor medida, los internos de dichas comunas. Otro aspecto que destaca el informe, es la **gran importancia de los viajes intracomunales, toda vez que éstos concentran el 48% del total de los viajes, sin observarse grandes diferencias a nivel de período**.

La información de las encuestas permitió discriminar de acuerdo al tipo de pasajeros, distinguiéndose los pasajeros adultos de los escolares, así también, en éstos últimos a los estudiantes de educación básica, media y superior. Destacándose en los distintos períodos la gran concentración de los viajes de pasajeros **adultos, alcanzando el 69%** para la matriz global. En lo que respecta a los escolares, los **estudiantes de educación superior representan entorno el 20%** de los pasajeros en los tres períodos de análisis; mientras

que los **estudiantes de enseñanza básica y media, sólo concentran al 11%** de los usuarios, alcanzando su mayor participación en el período Punta Mañana con un 19%.

Como parte de las entrevistas a los usuarios, se consultó además por el modo utilizado para acceder al bus donde fue encuestado (modo principal), como también el modo de egreso que utilizará para llegar a su destino una vez que baje del bus. De los resultados obtenidos **se destaca la alta concentración de los viajes de usuarios que no utilizan otro medio de transporte además del bus donde fue encuestado, representando éstos el 91%** de la matriz diaria; en particular aquellos que **declararon haber caminado no más de 5 cuadras, explican el 83% de los viajes.**

Respecto al Nivel de Ingreso y tomando en cuenta sólo la fracción de usuarios que respondió a la consulta, se obtuvo para el 23% una declaración de ingreso familiar inferior a los \$140.000 mensuales; en contraposición el 12% de los usuarios presentan un nivel de ingreso superior a los \$570.000 al mes. En el rango intermedio a los anteriores se concentran gran parte de los pasajeros, con un 33% del total en el rango de \$140.000 a \$260.000, mientras que entre \$260.000 y \$570.000 se encuentra el restante 32% de los usuarios.

Como parte de la encuesta se consultó también por la hora de salida desde el origen y la hora estimada de llegada al destino, pudiéndose así determinar los tiempos medios de viajes declarados por los usuarios. En términos globales, y sin grandes variaciones por período, se obtuvo **un tiempo medio de 36 min.** por viaje, resultado que corresponde al promedio de los tiempos por mercado O/D, ponderado por el volumen de viajes estimado en cada uno de ellos.

Se consultó como parte de la encuesta desarrollada en el estudio, por el valor real de pasaje cancelado por los usuarios, obteniéndose para cada uno de los servicios la distribución de tarifas canceladas según tipo de usuario (adulto, escolar de enseñanza básica, escolar de enseñanza media y escolar de enseñanza superior). Los pasajeros adultos principalmente se concentran en aquellos que declararon haber cancelado \$300, sin embargo un porcentaje no menor (26% del total) canceló un tarifa de \$200 ó \$250, obteniéndose como promedio global una tarifa de \$270 por viaje. En lo que respecta a los pasajeros de enseñanza básica, el 70% de ellos no canceló pasajes, mientras que el 30% restante lo hizo a una tarifa de \$100. Por último los estudiantes de enseñanza media y superior se concentran en aquellos que cancelaron una tarifa de \$100, existiendo sólo en una participación menor, aquellos que declararon no haber cancelado pasaje.

A partir de las estimaciones de pasajeros por servicio y de las tarifas declaradas en cada uno de ellos, fue posible estimar una **recaudación diaria de MM\$ 108.7** para el total de los servicios licitados. La recaudación se concentra básicamente en el pasaje normal (adulto) y en menor medida en los pasajeros pertenecientes a la educación superior, quienes representan un 9% de la recaudación del sistema.

3.2.3 Estimación y Caracterización de Viajes en Modo Bus No Licitado

Tomando en consideración sólo las encuestas desarrolladas en los servicios de buses urbanos no licitados, en el Estudio se reporta para el período **Punta Mañana** una demanda estimada de **3.788 pasajeros por hora**, de los cuales el 48% corresponden a viajes internos de la comuna de Talcahuano. En segundo término se encuentran los viajes que se desarrollan al interior de las comunas Coronel y Lota, con un 36% del total de la matriz. Un porcentaje también de importancia (14% del total en Punta Mañana), se asocia a los viajes internos de la comuna de Tomé. El 2% restante de los viajes captados en los servicios urbanos no licitados, correspondió a pares O/D no atendidos por tales servicios, y por tanto es necesario realizar combinaciones con otros modos de transporte o con otros servicios del modo bus.

En el período **Fuera de Punta** el volumen total de viajes estimados fue de **2.467 pas/hrs**. En comparación al período anterior, los viajes internos de Talcahuano presentan una disminución en cuanto a su importancia en el volumen total de viajes, pasando a representar el 35% de la matriz. Los viajes internos de Coronel y Lota, pasan a ser mayoritarios en el período, aumentando su participación al 39% de los viajes de la matriz. Los que sí presentan un fuerte aumento son los viajes internos de Tomé, ya que pasan de explicar el 14% de los viajes en Punta Mañana, al 25% en Fuera de Punta.

Por último para el período **Punta Tarde**, se estimó un volumen de **4.066 pas/hr**, es decir un 7% mayor al estimado en Punta Mañana. Nuevamente con un 39% del total, los viajes internos de Talcahuano pasan a ser los mayoritarios de la matriz, sin embargo la fracción obtenida es inferior a la resultante en Punta Mañana.

Agregando la información anterior, fue posible estimar **un total de 46.916 pas/día en los servicios de buses urbanos no licitados**, concentrándose el **89% en viajes intracomunales**, mientras que otro 10% de los viajes se asocian a movimientos de pasajeros entre Coronel y Lota.

El mercado Talcahuano – Talcahuano resultó ser el predominante con un 38% del total de las demandas en servicios urbanos no licitados. Los servicios licitados acumulan para dicho mercado un volumen total de 72.104 pas/día, por lo que los servicios no licitados captarían el 20% del total de los viajes internos de la comuna de Talcahuano.

De acuerdo a los resultados del estudio, los viajes en servicios urbanos no licitados se concentran en **pasajeros adultos, alcanzando el 79%** para la matriz global. Cabe observar que para los servicios urbanos licitados, dicho porcentaje fue del 69%, diferencia que se explica por la menor participación en los buses no licitado de viajes con propósito estudio, reduciéndose por tanto la fracción de estudiantes al interior de los buses.

Para el nivel de ingreso familiar, y tomando en cuenta sólo la fracción de usuarios que respondió a la consulta de nivel de ingreso, se obtuvo para el **39% una declaración de ingreso familiar inferior a los \$140.000 mensuales** (en servicios licitados dicho porcentaje

fue del 23%); en contraposición el 6% de los usuarios presentan un nivel de ingreso superior a los \$570.000 al mes (en servicios licitados el porcentaje fue del 12%). Entre \$140.000 a \$260.000 se encuentra el mayor porcentaje de los usuarios con un 40%, mientras que el 15% restante corresponden a pasajeros de ingreso familiar entre \$260.000 y \$570.000 mensuales.

Las tarifas declaradas por los usuarios fluctuaron entre los \$0 y \$350; dispersión que se explica por las tarifas diferenciadas existentes por tipos de usuarios y mercados O/D atendidos por los servicios. A partir de las tarifas media cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros fue posible estimar un **ingreso diarios para el sistema de buses no licitados de MM\$ 8.42**. El mercado más importante corresponde a los viajes internos de Talcahuano, que representa el 47% de las recaudaciones totales; los servicios que operan al interior de Tomé representan el 18% del total del sistema. Por último los que se movilizan entre Coronel y Lota, presentan un ingreso cercano a los MM\$ 3.0, con una representatividad del 35% de las recaudaciones de los servicios no licitados.

3.2.4 Estimación y Caracterización de Viajes en Modo Buses Rurales

En el período **Punta Mañana** se estimó una demanda de **3.945 pasajeros por hora**, de los cuales el 37% corresponden a viajes intracomunales. Un volumen correspondiente al 50% de los viajes se asocian a movimientos de pasajeros del mercado Coronel/Lota – Gran Concepción, mientras que los que se mueven en el mercado Tomé – Gran Concepción representan el 12% de la matriz del período. En estos últimos mercados O/D, se aprecia una fuerte asimetría por sentido, toda vez que los viajes hacia el Gran Concepción, representan el 62% del mercado rural en Punta Mañana, mientras que los viajes desde Concepción hacia las comunas rurales explican el 38% restante.

En el período **Fuera de Punta** el volumen total de viajes estimados es de **3.119 pas/hrs**, aumentando en el período la participación de los viajes de características urbanas, alcanzado a explicar el 43% de los viajes de la matriz. En lo que respecta a los viajes de características rurales, también se observa una mayor concentración de viajes con sentido hacia la conurbación del Gran Concepción, sin embargo la asimetría es menor a la observada en el período PM.

Por último en el período **Punta Tarde (4.893 pas/hr)**, los viajes urbanos representan una fracción menor a la vista para los períodos anteriores, aún cuando con un 32% del total de la matriz, siguen siendo de importancia. En los viajes rurales, nuevamente se aprecia una fuerte asimetría por sentido pero ahora con la orientación inversa, ya que los viajes desde el Gran Concepción hacia las comunas rurales son los predominantes, explicando éstos el 68% de los viajes rurales.

En los **servicios rurales entre Lota y Concepción**, se ha estimado un volumen de **48.678 pasajeros/día**; de dicho volumen el 66% son explicados por 4 mercados O/D (Concepción – Coronel, Coronel – Coronel, Coronel – Lota y Concepción – Lota). En particular los viajes

entre Concepción y Coronel, y los internos de Coronel, son los predominantes ya que concentran el 45% de los viajes diarios estimados.

Para los **servicios rurales entre Tomé y Concepción** se estimó un volumen de **8.196 pas/día**, de los cuales, los que se desarrollan entre Concepción y Tomé (60%) y los internos de esta última comuna (17%), representan el 77% de la matriz asociadas a dichos servicios.

Del punto de vista del propósito del viaje, nuevamente la alternativa “otro” resultó la predominante con 41% del total, una fracción que resultó bastante inferior al 61% obtenido para los servicios urbanos no licitados, y comparable al 43% alcanzado en los servicios licitados. En los que respecta al propósito “trabajo”, este explica el 37% del viajes al día, observándose en este caso un alza en comparación con lo obtenido para los viajes en buses licitados donde representan el 31%.

En las distribuciones periódicas y diarias obtenidas según tipo de pasajeros, se observó una **gran concentración de los viajes de pasajeros adultos, alcanzando el 74% para la matriz global**. Cabe observar que para los servicios urbanos no licitados, se obtuvo un porcentaje bastante semejante con un 79% del total.

Como parte de las entrevistas llevadas a cabo, se consultó por el modo utilizado por el usuario para acceder al bus donde fue encuestado (modo principal), como también el modo de egreso que utilizará para llegar a su destino una vez que baje del bus. **Para el caso de los pasajeros que provienen o se dirigen de Lota y Coronel, mayoritariamente los usuarios declararon que en el Gran Concepción no combinan con ningún modo de transporte, concentrando éstos el 78% de los viajes**. Entre ellos se destacan los que declaran caminar 5 o menos cuadras para acceder al bus rural, o para llegar a su destino una vez que descienden del bus, toda vez que concentran el 55% de los viajes totales. En lo que respecta a **los pasajeros que se mueven entre Tomé y el Gran Concepción, en su gran mayoría los usuarios declararon no utilizar ningún modo de transporte en la conurbación, representando éstos al 75% de los pasajeros** que acceden a la ciudad y el 90% de los que egresan, obteniéndose en el global un porcentaje del 83%.

La consulta de nivel de ingreso familiar, y tomando en cuenta sólo la fracción de usuarios que respondió a la consulta, **se obtuvo entre \$140.000 a \$260.000 el mayor porcentaje de los usuarios con un 38%**, mientras que el 33% restante corresponden a pasajeros de ingreso familiar entre \$260.000 y \$570.000 mensuales.

Las tarifas declaradas por los usuarios fluctuaron entre los \$0 y \$500 por pasaje. Dispersión que en gran media se explica por las tarifas diferenciadas existentes por tipos de usuarios y mercados origen y destino atendidos. A partir de las tarifas media cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros por períodos según tipo, fue posible generar una estimación de los ingresos diarios para cada uno de los servicios que operan, obteniéndose en términos globales un ingreso diario de MM\$ 12.98 para los servicios que

operan entre Lota y Concepción, y de MM\$ 2.88 para los que operan entre Tomé y Concepción.

3.2.5 Estimación y Caracterización de Viajes en Taxis Colectivos

Para el período **Punta Mañana**, se estimó una demanda cercana a los **5.631 viajes/hora**, siendo las comunas de Concepción, Talcahuano y Coronel, las de mayor volumen tanto en la generación como en la atracción, es así como se observa que dichas comunas explican el 84% de las demandas generadas y atraídas en el período; particularmente la comuna de Concepción, explica cerca del 50% de los viajes de la Matriz..

Para el período **Fuera de Punta**, se estimó una demanda entorno a los **4.950 viajes/hora**, es decir el 88% de la estimada en Punta Mañana. A nivel de volumen de los viajes se destacan nuevamente las comunas de Concepción, Talcahuano y Coronel. Destaca además la **fuerte participación de los viajes intracomunales, representando éstos el 89% de los viajes en Fuera de Punta**; si a ello se suman los viajes entre Concepción y Talcahuano, se explicaría el 98% de los viajes del período.

En el período **Punta Tarde**, se estimó a partir de las encuestas un volumen de **4.804 pasajeros/hora**. Así, la estimación agregada llevó a un **volumen global de 80.055 viajes al día para los servicios de taxis colectivos**. En particular los viajes internos de las comunas de Concepción, Coronel y Talcahuano, son los que presentan la mayor concentración, explicando en su conjunto el 73% del volumen total de la matriz.

Según tipo de pasajeros, de las distribuciones periódicas obtenidas se destaca la gran concentración de los viajes de **pasajeros adultos, alcanzando el 92%** para la matriz global. En lo que respecta a los escolares, los estudiantes de educación superior representan entorno el 5% de los pasajeros en los tres períodos de análisis; mientras que los estudiantes de enseñanza básica y media, sólo concentran al 3% de los usuarios, alcanzando su mayor participación en el período Punta Mañana con un 7%.

Se destaca la **alta concentración de los viajes de usuarios que no utilizan otro medio de transporte además del taxi colectivo donde fue encuestado, representando éstos el 93% de la matriz diaria**; en particular aquellos que declararon haber caminado no más de 5 cuadras, explican el 89% de los viajes. **Los viajes de combinación TXC – Bus representan el 5% de la matriz diaria, mientras que combinaciones con otros modos de transporte presentan una muy baja significancia.**

De la distribución de los usuarios por Sexo, se observa una mayor participación de las personas de sexo femenino, toda vez que representan el 63% de la matriz global; lo cual difiere de lo observado en los servicios de buses, donde la distribución resultó bastante semejante entre ambos sexos. Lo anterior en gran medida es producto por la **mayor participación alcanzada por las mujeres en el propósito “otros”, el cual resultó ser el predominante de los viajes en taxis colectivos.**

Tomando en cuenta sólo la fracción de usuarios que respondió a la consulta de nivel de ingreso, se obtuvo para el 19% una declaración de ingreso familiar inferior a los \$140.000 mensuales; en contraposición el 14% de los usuarios presentan un nivel de ingreso superior a los \$570.000 al mes. En el rango intermedio a los anteriores se concentran gran parte de los pasajeros, con un 39% del total en el rango de \$140.000 a \$260.000, mientras que entre \$260.000 y \$570.000 se encuentra el restante 28% de los usuarios.

Se consultó como parte de la encuesta desarrollada, por el valor real de pasaje cancelado por los usuarios; obteniéndose respuestas que fluctuaron entre los \$150 y \$350, con un promedio global de \$261 por pasaje. Se destacan sin embargo fuertes diferencias por zonas de operación de los servicios, es así como los que operan en Concepción y Talcahuano poseen una tarifa mayor (\$310), mientras que los menores cobros se observaron en los servicios que operan en Tomé (\$205) y Lota (\$172).

A partir de las tarifas media cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros por período, fue posible estimar **los ingresos diarios del sistema, el cual asciende a los MM\$ 20.8**. De dicha cifra, el 51% se concentran en los servicios de taxis colectivos que operan en la comuna de Concepción. En segundo término se encuentran los servicios de Coronel y Talcahuano, toda vez que explican el 19% y 18% del total de las recaudaciones.

3.2.6 Estimación y Caracterización de Viajes en Tren

A partir de las estimaciones periódicas, y tomando en cuenta la oferta total de salidas de trenes en el día, fue posible generar factores de expansión para representar el volumen total de viajes al día. De ello se obtuvo un volumen de **2.274 pas/día** que acceden a los servicios de trenes. Los mercados de Concepción – Chiguayante, Talcahuano – Chiguayante y Concepción Hualqui, explican el 70% de la demanda total diaria.

Del punto de vista del propósito del viaje, **la opción “trabajo” resultó la predominante con 52% del total de los viajes del Bio Tren**. En los que respecta al propósito “estudio”, este sólo explica el 12% del viajes al día.

En las distribuciones periódicas y diarias según tipo de pasajeros, se observa una gran concentración de viajes de pasajeros adultos, alcanzando el 85% para la matriz global. En segundo término se encuentran los estudiantes de educación superior, los que representan el 10% del total de viajes; alcanzando su mayor participación en el período Fuera de Punta con un 14% de la estimación del período.

Tomando en cuenta sólo la fracción de usuarios que respondió a la consulta de ingreso familiar, se obtuvo un 25% inferior a los \$140.000 mensuales; en contraposición el 8% de los usuarios presentan un nivel de ingreso superior a los \$570.000. Entre \$140.000 a \$260.000 se encuentra el mayor porcentaje de los usuarios con un 38%, mientras que el 30% restante corresponden a pasajeros de ingreso familiar entre \$260.000 y \$570.000 mensuales.

Se destaca la alta concentración de los viajes de usuarios que no utilizan otro medio de transporte además del tren donde fueron encuestados, representando éstos el 80% de la matriz diaria; sin embargo entre ellos existe una fuerte participación de usuarios que declaran haber caminado más de 5 cuadras.

Los viajes de combinación Tren – Bus representan el 16% de la matriz diaria, mientras que combinaciones con otros modos de transporte presentan una muy baja significancia.

3.2.7 Niveles de Servicio

Como resultado de las mediciones de nivel de servicio, se reporta un total de 42.443 observaciones en arcos de la red estratégica. En el cuadro siguiente se presentan los resultados alcanzados a nivel de valores medios para las distintas subredes por modo que componen la red estratégica del Gran Concepción.

DISTRIBUCION DE VELOCIDADES POR MODO – PERIODO

Modo Red Estratégica	Longitud Total de la Red Medida (Km)	Nº Total de Arcos Medidos	Período	Cantidad de Kms. de Arcos Según Rango de Velocidad en km/hr							Veloc. Media Km/Hr
				<15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-70	>=70	
BUSES	533,41	1.090	PM	43	87	192	93	61	53	4	30.7
			FP	43	76	178	94	49	75	18	32.4
			PT	58	107	162	77	72	46	11	29.8
TPTE. PRIVADO	669,18	1.342	PM	21	40	168	180	89	109	63	39.7
			FP	15	29	147	182	109	113	74	41.8
			PT	25	48	189	156	82	114	53	38.7
TAXISCOLECTIVOS	181,54	485	PM	11	19	74	44	18	10	4	30.6
			FP	14	16	78	38	18	15	3	31.1
			PT	18	24	84	27	15	8	4	28.5
Total Medido	680,25	1.378		249	447	1273	891	513	544	233	36.1

Tal como se muestra en el cuadro, se midió en un total de 680.25 kms. de red, generándose así información de velocidad para el 91% del total de los kms. de la red estratégica de modelación (745.66 kms).¹

3.3 Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, IV Etapa" (SECTRA, 2003)

La aparición de un nuevo modo de transporte público en la ciudad, bautizado como Bío-Tren - inexistente a la fecha del levantamiento de la información original de demanda

¹ Nota del Editor: En términos generales, las velocidades obtenidas para los buses, ponen de manifiesto las buenas condiciones que se tendrían en ese momento. Como referencia se puede indicar que las velocidades comerciales medidas en el centro de Santiago pueden fácilmente ser inferiores a los 10 km/hr.

(léase EOD de 1999) -, así como el interés público y privado de analizar la factibilidad de implementar nuevas alternativas de transporte público masivo, como son las Tecnologías Intermedias, hicieron necesario un estudio complementario que permitiera rescatar el efecto que éstas tendrían en el STU. Con este enfoque, el estudio materia de este resumen, se abocó a obtener los modelos de partición modal que recogieran las preferencias de los usuarios frente a las actuales y las posibles alternativas de transporte que se incorporasen a futuro, de forma tal que se pueda evaluar, dentro y fuera del marco de ESTRABIOBIO, la factibilidad técnico-económica de implementación de estas tecnologías de transporte en el Gran Concepción.

Tomando en cuenta que las alternativas de Tecnología Intermedia no se encontraban habilitadas en la ciudad de Concepción, la determinación de los modelos no pudo ser efectuada considerando exclusivamente datos del comportamiento observado de la población (encuestas de Preferencias Reveladas), sino que éstos debieron ser obtenidos a partir de la presentación de alternativas hipotéticas a los usuarios del STU, enfoque conocido como técnicas de Preferencias Declaradas. De esta manera, la complementación de los datos provenientes de encuestas de Preferencias Declaradas (PD) y encuestas de Preferencias Reveladas (PR), permitieron generar modelos que incluyeran la percepción observada de los servicios de transporte existentes, así como una estimación de la percepción de los nuevos servicios, para tales efectos fue necesario que la calibración de los modelos se realizara mediante técnicas de estimación mixta.

3.3.1 Identificación de un Corredor de Alta Demanda

Consistente con los resultados encontrados en los otros estudios, se concluye que los mercados más importantes de viaje están asociados a las macrozonas Centro, Autopista, Hualpencillo, Talcahuano, Chiguayante, Penco y San Pedro, dado que ellos representan los principales focos generadores y atractores de viajes en transporte público del Gran Concepción. Dentro de este grupo, los pares asociados al Centro, Hualpencillo, Autopista, Talcahuano y Chiguayante, representan el mayor potencial de la demanda de un posible Sistema de Transporte Mayor (STM) del Gran Concepción. En síntesis, se llega a que términos de demanda, **un STM en el Gran Concepción debería estar focalizado a atender los mercados asociados a corredores entre Talcahuano y Chiguayante, pasando por el Centro de la ciudad de Concepción y por las macrozonas definidas como Autopista y Hualpencillo.**

3.3.2 Encuesta de Imagen

Con el fin de determinar la calidad o el nivel de servicio que otorgan los usuarios a los principales modos del sistema de Transporte Público del Gran Concepción y orientar el proceso de diseño de experimentos de preferencias declaradas, el Estudio incluyó una Encuesta de Imagen de los Servicios de Transporte en el Gran Concepción. Se explica que los resultados de una encuesta de este tipo permiten detectar los puntos deficientes del sistema de transporte y que pueden ser mejorados a través de la aplicación de políticas adecuadas o mediante la inversión en infraestructura de transporte.

Los resultados reportados llevaron a que el **BioTren es el modo de transporte mejor valorado**, en casi en todos los aspectos con la excepción de las cuadras caminadas, lo cual se encuentra relacionado con la menor cobertura que presenta este modo.²

En el caso de buses la variable peor valorada es la comodidad de los paraderos y, el aspecto y actitud del chofer; mientras que lo **mejor valorado es el tiempo de viaje**, la accesibilidad (caminata) y la puntualidad de los servicios. Esto indica que las mejoras que precisan los usuarios de buses se orientan a aspectos relacionados con la comodidad del servicio más que a otras variables relacionadas con la operación del sistema.

En el caso del taxi colectivo la variable peor valorada es la comodidad de los paraderos y el valor de la tarifa. Esto último indica que, si bien el modo entrega un servicio satisfactorio, **la tarifa no es consistente con lo esperado por los usuarios**.

En relación a las variables más relevantes en la elección de modo, los resultados permitieron obtener el siguiente orden de importancia:

1. Valor del pasaje
2. Riesgo de asaltos
3. Riesgo de accidentes
4. Puntualidad en la llegada
5. Aspecto y actitud del chofer
6. Tiempo de viaje
7. Calidad y estado del vehículo

Este resultado entrega indicios claros **que la política de gobierno en el Gran Concepción debiera dirigirse a reducir la sensación de riesgo de asaltos y accidentes**.

3.3.3 Levantamiento de las Encuestas e Implementación de Modelos en ESTRABIOIO

El informe reporta como fecha de levantamiento de la primera encuesta piloto a noviembre de 2001, y abril – mayo de 2002, para la segunda encuesta piloto. La encuesta definitiva fue junio – agosto de 2003, obteniéndose como resultado un total de 1.812 encuestas a hogares ubicados en las zonas de Talcahuano, Concepción y Chiguayante.

Con los resultados de las encuestas, la orientación del estudio se encaminó a la estimación de modelos de partición modal. El proceso reportado, comienza por la de modelos puros de preferencias declaradas y reveladas, para finalmente estimar modelos empleando la técnica de estimación de datos mixtos. Este proceso permitió determinar los modelos sugeridos para ser implementados en el modelo ESTRABIOIO. En efecto, el proceso consistió en implementar un nuevo modo (llamado tranvía) en el modelo ESTRABIOIO para los periodos punta de mañana (AM) y fuera de punta (FP), con ello fue posible

² Nota del Editor: Debiera entenderse más bien que “cuadras caminadas “ está asociado a un concepto de accesibilidad, que en este caso, no habría sido bien evaluado.

determinar el número de pasajeros que ocuparía este modo en ambos periodos. El año que se tomó como base fue 1999.

Los antecedentes base empleados correspondieron al modelo estratégico implementado en el estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa". Inicialmente este modelo, contó con seis modos de transporte, para los períodos punta mañana y fuera punta, provenientes directamente de los resultados de la Encuesta Origen Destino (EOD, 1999), estos son caminata, auto chofer, auto acompañante, taxi, bus y taxi colectivo. Posteriormente y como resultado de la implementación de un nuevo modo en la conurbación (Biotren), se generó un nuevo modelo ESTRABIOBIO, el cual contempló siete modos de transporte.

Las características del Biotren corresponden a un tren que puso en servicio la empresa de Ferrocarriles del Estado, por el mismo trazado de línea que posee esta empresa para los trenes que van fuera de la región, abarcando las comunas de Hualqui, Chiguayante, Concepción y Talcahuano. El resultado de la modelación estratégica considerando el Biotren fue el que se muestra en el cuadro siguiente. Como se aprecia, este servicio atrae muy pocos viajes en el periodo punta mañana, siendo nulo en el periodo fuera de punta.

PARTICIÓN MODAL, ESTRABIOBIO 1999

Modo	AM		FP	
	Viajes	%	Viajes	%
Caminata	71,292	33.8%	50,639	40.2%
Auto - Chofer	18,325	8.7%	9,012	7.2%
Auto – Acompañante	12,274	5.8%	5,582	4.4%
Taxi	319	0.2%	339	0.3%
Bus	96,523	45.8%	53,007	42.1%
Taxicolectivo	11,200	5.3%	7,281	5.8%
Biotren	913	0.4%	-*	0.0%
TOTAL	210,846	100.0%	125,860	100.0%

*: No se estimó por ser menor al 0.1%

Fuente: Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, IV Etapa" (SECTRA, 2003)

Una vez definido el modelo base para la implementación del nuevo modo de transporte, se procedió a definir las características del servicio y codificar la nueva alternativa, consistente en un **Tranvía que utilizaría el mismo trazado del Bio-Tren, desde Hualqui a Talcahuano**, eliminando de la modelación al Biotren. Las características operativas que tendría este nuevo modo fueron las siguientes: Una tarifa de \$250 (mayor que la del bus), una capacidad 300 Pax/hr (aproximadamente) y una frecuencia de 1 tren cada 13 minutos, aproximadamente 4 trenes por hora, manteniendo las características descritas anteriormente para ambos periodos. Así, los resultados obtenidos con Estrabiobio fueron los siguientes.

RESULTADOS PARTICIÓN MODAL, SITUACIÓN CON TRANVÍA

Modo	AM		FP	
	Viajes	%	Viajes	%
Caminata	71,113	33.7%	50,488	40.1%
Auto - Chofer	18,276	8.7%	8,977	7.1%
Auto – Acompañante	12,192	5.8%	5,539	4.4%
Taxi	316	0.1%	337	0.3%
Bus	95,797	45.4%	51,262	40.7%
Taxicolectivo	10,187	4.8%	7,261	5.8%
Tranvía	2,964	1.4%	1,996	1.6%
TOTAL	210,845	100.0%	125,860	100.0%

Fuente: Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, IV Etapa" (SECTRA, 2003)

Se reporta como resultados de la modelación que las zonas que más generan viajes para el tranvía son las zonas ubicadas en Chiguayante y Hualpencillo, teniendo esta última una mayor participación (hecho que no ocurre en la situación actual donde los flujos mayoritarios del Biotren provienen de Chiguayante). Así también, se menciona que este nuevo servicio sería capaz de triplicar los viajes con respecto al servicio actual Biotren, esto en el periodo punta mañana. Con respecto al fuera de punta los viajes totales corresponden a 2.000 pasajeros, valor muy superior a lo captado por el actual servicio.

Con respecto a la tasa de ocupación del Tranvía, **se reporta que éste no alcanza a ocuparse en su totalidad**, dado que al observar los resultados de la modelación, el arco más cargado solo alcanza un 63% de su capacidad, que corresponde a las estaciones ubicadas en Chiguayante, el resto de los arcos están muy por debajo de su capacidad.

Al comparar los cuadros de partición modal de la situación con Biotren y Tranvía, se puede observar que en el periodo punta mañana los usuarios que ocupan el nuevo modo provienen mayoritariamente del taxi colectivo. Mientras que en el periodo fuera de punta, los usuarios del bus son los que aportan la mayor cantidad de viajes al nuevo modo.

DIFERENCIAS* PARTICIÓN MODAL, ESTRABIOBIO

Dif Modo	AM		FP	
	Viajes	%	Viajes	%
Caminata	-179	-0.10%	-151	-0.10%
Auto – Chofer	-49	0.00%	-35	-0.10%
Auto – Acompañante	-82	0.00%	-43	0.00%
Taxi	-3	-0.10%	-2	0.00%
Bus	-726	-0.40%	-1,745	-1.40%
Taxicolectivo	-1,013	-0.50%	-20	0.00%
Tren Urbano	2,051	1.00%	1,996	1.60%
TOTAL	0	0.00%	0	0.00%

*: Los valores negativos indican disminución de viajes en ese modo

Fuente: Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, IV Etapa" (SECTRA, 2003)

Finalmente, como parte de la modelación realizada se determinó cual sería la demanda máxima que sería capaz de atraer el tranvía, para ello se aumentó la frecuencia de este modo a un tren cada un minuto y la tarifa se igualó con la de los buses. Los resultados llevaron a que en el periodo punta mañana el flujo aumenta en aproximadamente 900 viajes (0.4%) con respecto a la modelación anterior y para el periodo fuera de punta los viajes aumenta en 700 viajes (0.6%), resultado que confirma **que a pesar del aumento de la capacidad (por aumento de frecuencia) y la disminución de la tarifa, los usuarios prefieren mayoritariamente otros modos para realizar su viaje, lo anterior esta dado principalmente por la distancia de caminata en el origen y principalmente en el destino.** Por ejemplo, en el modo bus los usuarios caminan menos en el origen y en el destino, debido a la mejor cobertura del modo bus, que va en desmedro del Tranvía, este mismo efecto se da para otros modos.

En el Informe se concluye que si se comparan los cambios de partición modal de esta situación y la situación actual, se puede observar que para el periodo punta mañana el mayor cambio de usuarios proviene del modo bus y en segunda instancia del colectivo. Situación muy parecida ocurre en el periodo fuera de punta para el bus, no así para el resto de los modos donde no existe un cambio importante de estos.

3.4 Estudio “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004)

El Estudio de Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción tuvo como objetivos básicos los que se detallan a continuación:

- Realizar un diagnóstico y evaluación general del funcionamiento del STP del Gran Concepción.
- Aplicar la Metodología de Diseño al escenario de ese momento del sistema de transporte público.
- Aplicar la Metodología de Diseño a un conjunto de escenarios, analizando sus resultados desde el punto de vista técnico, económico y orientaciones generales en lo ambiental.
- Proponer un plan de licitación de vías para los servicios de buses y un plan de regulación para los servicios de taxis colectivos.

3.4.1 Diagnóstico desde el punto de vista de la Demanda por Transporte Público

El estudio se inicia con un diagnóstico a partir de la información disponible a ese momento, que tiene que ver principalmente con la EOD 1999 y la Encuesta 2003. Los resultados y conclusiones presentados en materia de demanda son muy similares a lo mostrado en los estudios anteriores. Se describe a continuación los principales elementos mencionados.

Al momento de comparar los resultados entregados por la EOD 1999 con la encuesta a usuarios de transporte público realizada en el marco del estudio “Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa”, se observa en este último, un período punta menos pronunciado y un mayor reporte de viajes en el período fuera de punta, señalando que la información de la EOD-1999 no tiene incorporado el factor global de sub-reporte del período fuera de punta (2,08), calculado en el estudio “Análisis Red Vial Básica del Gran Concepción, Etapa I”, materia que debe ser analizada para efecto de estimar ingresos del sistema, dado que además, el contraste con información más actualizada (Encuesta 2003) muestra que el sub-reporte en el período fuera de punta de la EOD-1999 sí existiría.

En materia de Partición Modal, se señala que del total de viajes que se realizaban en el año 1999 en el período Punta Mañana (que corresponde a 210.846 viajes, sin considerar el modo bicicleta y otros modos minoritarios), el 51,5% utilizaba los modos de transporte público, lo que corresponde a 108.636 viajes. Para el período de Fuera de Punta, de un total de 125.860 viajes, 60.288 son realizados en bus, taxibus o taxi colectivos. Esto corresponde a un 48%.

Partición Modal para el Gran Concepción (Año 1999)

Modo	Viajes Observados Período AM	%
caminata	71,292	33.8%
autochofer	18,325	8.7%
autoacompañante	12,274	5.8%
taxi	319	0.2%
bus	98,322	46.6%
taxicolectivo	10,314	4.9%
Total	210,846	100.0%
Total Tpte. Público	108,636	51.5%

Modo	Viajes Observados Período FP	%
caminata	50,639	40.2%
autochofer	9,012	7.2%
autoacompañante	5,582	4.4%
taxi	339	0.3%
bus	53,007	42.1%
taxicolectivo	7,281	5.8%
total	125,860	100.0%
Total Tpte. Público	60,288	47.9%

Fuente: Estudio “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004).

Para el período FP, los datos consideran la corrección por sub-reporte (factor de 2,08).

Con respecto al Propósito de los viajes, se señala que en el período punta mañana, los viajes con propósito trabajo corresponden al 49% de los viajes realizados en modos de transporte público, los viajes con propósito estudio al 39% y con propósito otros al 12%.

En el período fuera de punta, en cambio, los viajes con propósito otros corresponden a la mayoría de los viajes realizados en transporte público (57%), seguidos de los viajes con propósito trabajo (23%) y estudio (20%). Todo esto obtenido de la Encuesta 2003.

Los viajes generados por comunas que utilizan los modos de transporte público, para tres períodos diferentes: 7:30 – 8:30 hrs., 10:30 – 11:30 hrs. y 18:30 – 19:30 hrs., son los que se muestran en los cuadros siguientes.³

Viajes Generados por Comuna, Punta Mañana (7:30 – 8:30 hrs.)

Comuna	Transporte público			TOTAL
	Bus y Taxibus	Taxi colectivo	Biotren	
Chiguayante	6.509	21	545	7.074
Concepción	22.094	2.531	39	24.664
Coronel	2.176	938	0	3.114
Hualqui	825	6	135	967
Lota	1.082	385	0	1.468
Penco	2.624	5	0	2.629
San Pedro de la Paz	6.532	20	3	6.556
Talcahuano	20.669	939	37	21.645
Tomé	1.241	514	0	1.756
Externas	291	6	0	297
TOTAL	64.045	5.366	759	70.170

Fuente: Estudio “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004).

Viajes Generados por Comuna, Fuera de Punta (10:30 – 11:30 hrs.)

Comuna	Transporte público			TOTAL
	Bus y Taxibus	Taxi colectivo	Biotren	
Chiguayante	2.428	19	33	2.480
Concepción	13.276	1.782	9	15.067
Coronel	1.186	1.343	0	2.528
Hualqui	240	0	10	250
Lota	928	489	0	1.418
Penco	1.242	0	2	1.244
San Pedro de la Paz	2.370	0	0	2.370
Talcahuano	8.150	1.251	14	9.415
Tomé	959	349	0	1.308
Externas	203	19	0	222
TOTAL	30.982	5.252	69	36.303

Fuente: Estudio “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004).

³ Nota del Editor: Nótese las diferencias con lo reportado en el Estudio “Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa “ (SECTRA, 2003). Por ejemplo, la generación de viajes de buses (licitados, no licitados y rurales) llega a 57.733 viajes/hr versus los 64.045 viajes/hr que se reportan en este estudio. La diferencia supera el 10 %.

Viajes Generados por Comuna, Punta Tarde (18:30 – 19:30 hrs.)

Comuna	Transporte público			TOTAL
	Bus y Taxibus	Taxi colectivo	Biotren	
Chiguayante	2.276	10	13	2.299
Concepción	24.449	1.820	65	26.334
Coronel	2.533	955	0	3.488
Hualqui	232	0	30	262
Lota	1.281	464	0	1.745
Penco	1.229	9	0	1.238
San Pedro de la Paz	3.032	12	1	3.045
Talcahuano	12.827	963	62	13.851
Tomé	1.261	395	0	1.656
Externas	152	0	0	152
TOTAL	49.272	4.627	171	54.070

Fuente: Estudio "Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción" (SECTRA, 2004).

De los datos anteriores, se desprende que **la comuna de Concepción es la que genera una mayor cantidad de viajes en transporte público en los tres períodos analizados (35,1%, 41,5% y 48,7%, respectivamente), seguida de la comuna de Talcahuano (30,8%, 25,9% y 25,6%).**

Respecto a la demanda del Biotren, se menciona que esta ha ido en creciente aumento desde su puesta en marcha. Desde los **53.000 pasajeros transportados en el año 1999, se ha alcanzado la cifra de 587.000 para el año 2002.**

PASAJEROS TRANSPORTADOS POR EL SERVICIO BIOTREN

Año	Número de pasajeros (miles de unidades)	Pasajeros-kilómetro	Distancia Media (km)
1999	53	741	14
2000	288	4.056	14
2001	452	8.025	18
2002	587	10.570	18

Fuente: Estudio "Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción" (SECTRA, 2004).

A modo de resumen del diagnóstico, se plantea lo siguiente:

- i. En relación con la demanda de transporte público en el Gran Concepción, en los períodos horarios donde se registra el **mayor número de viajes (7:30 – 8:30 hrs. y 10:30 – 11:30 hrs.) se producen 70.170 y 36.303 viajes, respectivamente,** según los datos obtenidos de la Encuesta 2003.
- ii. Se puede apreciar que en el período punta mañana, los viajes con propósito trabajo corresponden al 49% de los viajes realizados en modos de transporte público, los

viajes con propósito estudio al 39% y con propósito otros al 12%. **En el período fuera de punta, en cambio, los viajes con propósito otros corresponden a la mayoría de los viajes realizados en transporte público (57%),** seguidos de los viajes con propósito trabajo (23%) y estudio (20%).

- iii. **La comuna de Concepción es la que genera una mayor cantidad de viajes en transporte público** en los períodos 7:30-8:30 hrs., 10:30-11:30 hrs. y 18:30-19:30 hrs.: 35,1%, 41,5% y 48,7%, respectivamente.
- iv. **La participación del servicio Biotren es minoritaria en el sistema.** Ello se explica por su baja frecuencia y, muy especialmente, su baja cobertura (conclusión del estudio “Análisis Red Vial Básica del Gran Concepción, Etapa I”). En dicho estudio se concluyó que el **factor limitante en la demanda potencial del servicio es la cobertura,** entendida como la posibilidad de conectar el origen y destino de los viajes usando el modo (sin pago de otra tarifa adicional). Sin embargo, aumentos de cobertura del servicio (nuevas líneas de Biotren) aportarían una moderada afluencia de pasajeros adicional. En consecuencia, **aumentos en la afluencia del Biotren podrían esperarse al implementar una política de integración física y tarifaria con servicios de buses alimentadores (servicios de combinación).**

3.4.2 Estimación de las Matrices de Demanda Global de Transporte Público

En la línea de cumplir los objetivos del Estudio, cual es aplicar la Metodología de Diseño al escenario actual y un conjunto de posibles escenarios futuros del sistema de transporte público, se reporta en el informe un detallado proceso metodológico y de su respectiva aplicación, que lleva a obtener las matrices de viajes que son funcionales a los modelos de diseño.

Específicamente, se reporta la construcción de matrices de viajes en transporte público, para un análisis de asignación sobre una red multimodal de transporte. Se explica que estas matrices se construyeron usando, en una primera instancia, los viajes en modos bus, taxi colectivo y biotren, considerando definiciones adecuadas al objetivo propuesto. Posteriormente, se construyó la matriz global de transporte público considerando los viajes en los modos anteriores, la que es utilizada en el proceso de calibración final de la red multimodal.

Se explica también que los indicadores finales de las matrices de transporte público, como por ejemplo: número de viajes contenidos en ellas, celdas no-nulas, porcentaje de viajes interzonales, se sitúan en rangos adecuados, lo que permite tener confianza respecto de los resultados logrados.

Asimismo, se indica que los resultados muestran consistencia con otras fuentes de información disponibles. Al respecto, se indica que si bien existen dos fuentes de información (EOD-1999 y Encuesta 2003), de las que se deducen un número de viajes distinto en los períodos punta mañana y fuera de punta, se recomienda usar los datos

provenientes de la Encuesta 2003, en consideración a que esta encuesta se realizó con un enfoque más preciso (sólo considero transporte público) y esto permite reproducir adecuadamente los conteos en líneas pantalla (información independiente que permite validar los datos de las matrices).

3.4.3 Implementación del Modelo de Diseño

El desarrollo de esta tarea conlleva la implementación de modelos, su calibración y validación, y su posterior integración al modelo de diseño. Así, esta tarea se inicia con la calibración de las distintas redes modales, en cada uno de los períodos de modelación definidos. Una de las hipótesis básicas reportadas en el Estudio, tiene que ver con el fenómeno de la congestión en el sistema de transporte público, el que se declara como existente y relevante para la resolución del problema de diseño. En adición a lo anterior, se postula el hecho de que obviamente, cambios en el diseño de recorridos de transporte público implican cambios en la asignación de los vehículos en la red y por ende, se modifican los niveles de servicio sobre ella, lo que a su vez implica un cambio en el nivel de servicio del transporte público.

Las redes de transporte público calibradas fueron la red de buses y taxibuses (red “bus”) y la red de taxi colectivo. Se aclara que se omitió la red de Biotren, puesto que su calibración individual pierde sentido práctico dado que los usuarios no pueden escoger rutas sobre dicha red. Adicionalmente, y como materia fundamental de la metodología, se debió calibrar una red multimodal, donde se incluyen todos los modos de transporte público, la que es utilizada más adelante en el proceso de asignación multimodal.

En particular, de la calibración de las redes, se informa que la flota observada de buses se reproduce en forma bastante adecuada (2.232 buses, obtenida a partir de los resultados de la calibración de la red, versus 2.342 buses del año 2003). Para el caso de los taxis colectivos, se aprecian mayores diferencias (866 taxis colectivos, obtenida a partir de los resultados de la calibración de la red, versus 1.097 vehículos del año 2003), lo cual, se explica, se debe fundamentalmente a que la modelación de estos recorridos se ajusta menos a los servicios reales, debido al nivel de detalle de la red vial. Esto afecta en mayor grado a la modelación de los recorridos de los taxis colectivos, que circulan localmente (a nivel comunal) y cuyos trazados utilizan vialidad secundaria que muchas veces no es parte de la red estratégica modelada. Por último, en relación con las longitudes de los servicios de buses, se puede observar que la modelación de los mismos se ajusta de manera muy adecuada a las longitudes medidas de los servicios (obtenidas a partir del catastro realizado), lo cual tiene relevancia para el cálculo de los vehículos-km y, por ende, los costos de operación de los servicios.

3.4.4 Aplicación del Modelo de Diseño

Una vez calibrado el Modelo de Diseño, el Estudio se concentró en su aplicación para optimizar el diseño físico y operacional del STP del Gran Concepción. Esta tarea contempló

dos períodos del día (punta mañana y fuera de punta) y para 4 escenarios de diseño del STP. Se aclara que la estructura de tarifas y capacidades de los servicios de transporte público es una definición del escenario, **dado que la metodología sólo considera las frecuencias de los servicios como variables de decisión del problema de diseño operacional**, dejando otras (tarifas y capacidades, por ejemplo) como variables exógenas. Se aclara que las tarifas de los distintos servicios de transporte público serán consecuencia de la política tarifaria asociada a cada escenario de diseño. Así, se reportan los resultados obtenidos para cada uno de los escenarios estudiados.

Escenario1: Situación Base Optimizada

Corresponde a la “situación actual” (2005) del sistema de transporte público del Gran Concepción, optimizando las frecuencias de los servicios, en ambos períodos de análisis (punta mañana y fuera de punta), considerando la operación de 4 corredores exclusivos (Prat, Paicaví, M. Rodríguez y P. A. Cerda). En relación con la operación del Biotren, se consideraron dos líneas: Hualqui – Talcahuano (estación El Ancla) y Lomas Coloradas – Concepción, existiendo un bucle que opera entre las estaciones Leonera y Universidad Santa María. La tarifa del servicio es de \$300 (tarifa plana).

Los resultados reportados indican que la reducción de flota en el período punta mañana fue de sólo 2% con respecto a la situación actual. Sin embargo, como era de esperar, **los mayores ahorros de flota se producen en el período fuera de punta, donde la reducción alcanza al 24% con respecto a la situación actual**. Se puede apreciar también que el Biotren aumenta su demanda, debido fundamentalmente a la nueva operación del servicio y a las mejores características de operación (frecuencia y velocidad). **Consecuencia de ello, aumenta también el número de transbordos Biotren-bus y bus-Biotren**.

El tiempo medio de viaje disminuye debido a que en la situación base optimizada se utiliza en mayor intensidad un modo que es más rápido (tren). **El tiempo medio de espera disminuye en el período punta mañana, dado que se están optimizando las frecuencias, mientras que en el período fuera de punta aumenta, fundamentalmente, porque las frecuencias se reducen**.

El tiempo medio de caminata aumenta debido al mayor uso del tren, cuya accesibilidad es menor en comparación con la del sistema de buses. El número medio de transbordos aumenta en el período punta mañana debido, fundamentalmente, al aumento de los transbordos en el Biotren y a un leve incremento en los transbordos de tipo bus-bus.

En relación al costo total social de operación del sistema, los resultados del período punta mañana indican que no existen ahorros en los costos de operación, dado que la flota prácticamente no varía entre la situación actual y la base optimizada. Mientras que existe un 5% de ahorro en el consumo de tiempo de los usuarios del sistema. **En el período fuera de punta, en cambio, existe un ahorro importante en los costos de operación del sistema**, dado que la flota varía considerablemente entre la situación actual y la base

optimizada. El ahorro en el consumo de tiempo de los usuarios del sistema es, en este caso, de un 2%.

Es interesante notar que **el cambio fundamental es derivado del mayor uso del tren en la situación base optimizada**, lo que determina una reducción en el uso del corredor Chiguayante-Concepción por parte de los usuarios de buses. El resto del sistema prácticamente no experimenta cambios, lo que es consistente con este escenario.

Escenarios 2: Rediseño de servicios

En este escenario, se consideró la existencia de Unidades de Negocio para las 8 comunas del Gran Concepción: Concepción, Chiguayante, Hualqui, Talcahuano, Penco, San Pedro de la Paz, Coronel y Lota. Las Unidades de Negocio están definidas de la siguiente manera:

- i. U.N. Chiguayante: sirve al par Chiguayante (Hualqui) – Concepción.
- ii. U.N. Talcahuano: sirve al par Talcahuano – Concepción, los servicios utilizan la Autopista Alessandri.
- iii. U.N. Hualpén - Talcahuano interno: sirve los pares Hualpencillo – Concepción y Hualpencillo – centro Talcahuano.
- iv. U.N. San Pedro: sirve al par San Pedro – Concepción.
- v. U.N. Lota – Coronel: sirve al par Lota – Concepción, pasando por Coronel.
- vi. U.N. Penco: sirve al par Penco – Concepción.
- vii. U.N. Barrio Norte – Collao: sirve a los pares Sector Barrio Norte – centro Concepción y Sector Collao (Nonguén) – centro Concepción.

Se contempla también las variantes que llevan a los Escenarios 2A, 2B y 2C que incluyen distintas alternativas de servicios directos entre las comunas del Gran Concepción. Con respecto a la infraestructura, se consideraron los mismos corredores mencionados en el Escenario 1, mientras que la operación del Biotren, para cada uno de los Escenarios 2A, 2B y 2C consideró dos líneas: entre las estaciones Leonera y El Ancla y entre las estaciones Lomas Coloradas y Concepción, existiendo un bucle que opera entre las estaciones Leonera y Concepción. Así también, las distintas variantes del Escenario 2 **consideraron la existencia de servicios alimentadores al Biotren** en las siguientes estaciones: Leonera, Chiguayante, Concepción, El Arenal y Michaihue, como también en todos los casos, se incluye la existencia de un “bus vitrina”, que opera entre el centro de Concepción y el Mall, sirviendo viajes locales y alimentando la estación del Biotren ubicada en Concepción. Respecto a las tarifas del sistema Biotren – Alimentadores se consideraron dos tramos y una combinación de hasta dos alimentadores. Los valores fluctuaron entre \$ 300 y \$ 500.

Los resultados reportados concluyen que **la reducción de flota en el período punta mañana es de 16% para el Escenario 2A y 2B y de 21% para el 2C, con respecto a la situación base optimizada.** Sin embargo, **en el período fuera de punta las reducciones son mayores y alcanzan el 32% en el Escenario 2A, 28% en el 2B y 31% en el 2C,** con respecto al Escenario 1.

Se concluye también que el **Biotren aumenta su demanda** de manera similar en los Escenarios 2A, 2B y 2C con respecto al Escenario 1. **Consecuencia de ello, aumenta también el número de transbordos Biotren-bus y bus-Biotren** (en los Escenarios 2A, 2B y 2C operan servicios de alimentación del tren en cinco de sus estaciones). **En el Escenario 2A el número de transbordos bus-bus también aumentó** debido, fundamentalmente, a que en este escenario no existen servicios directos entre todos los pares origen-destino del área como ocurre en la situación actual. El número total de transbordos del sistema aumenta en casi un 48% en el Escenario 2A con respecto a la base optimizada. En los Escenarios 2B y 2C disminuyen los trasbordos totales en comparación al Escenario 2A debido a la existencia de los servicios directos.

El tiempo medio de viaje disminuye levemente en el período punta mañana debido a que en los nuevos escenarios se utiliza más un modo que es más rápido (tren). El tiempo medio de espera y el tiempo medio de caminata aumentan dado que se están produciendo más transbordos en el sistema y por mayor uso del tren.

Con respecto al costo total social de operación del sistema, los resultados del período punta mañana, muestran que casi no existen ahorros en los consumos de tiempos de viaje en el Escenario 2A con respecto a la base optimizada. Mientras que existe un 4% de ahorro en los costos de operación del sistema. Se puede observar también que en el Escenario 2C los ahorros en los costos de operación, son mayores que en los Escenarios 2A y 2B.

En el período fuera de punta se obtuvo un ahorro importante en los costos de operación del sistema para los tres escenarios (21%, 17% y 19%, respectivamente), dado que la flota varía entre la situación base optimizada y los Escenarios 2A, 2B y 2C. En este período casi no se producen ahorros en el consumo de tiempo de los usuarios. Sin embargo, **considerando ambas fuentes de beneficios, los Escenarios 2A y 2C presentan un ahorro de 4.7% y 4.5%, respectivamente,** en los costos totales de operación del sistema en el período fuera de punta, mientras que el Escenario 2B presenta un ahorro del 4.1%.

En relación con los perfiles de carga del tren, se puede observar que para el **período fuera de punta, el nivel de demanda de los servicios es muy bajo con respecto a la capacidad ofrecida,** aun cuando las frecuencias de operación de los servicios de tren consideradas en este período corresponden a las mismas del período punta mañana.

Escenarios 3 y 4

La estructura de servicios de transporte público en el Escenario 3 se definió a partir de la estructura considerada para el Escenario 2A. Sobre la base de ésta se realizaron cambios tendientes a optimizar trazados y puntos de transbordos. Por su parte, el diseño del sistema de transporte público para el Escenario 4 está basado en la definición de servicios troncales y alimentadores. El objetivo, en este caso, fue maximizar la afluencia de pasajeros al tren. El análisis de los Escenarios 3 y 4 se realizó para el corte temporal del año 2010.

Respecto a la estructura tarifaria, la única diferencia entre ambos escenarios, es con respecto a la tarifa de los servicios alimentadores. En el Escenario 3 se consideró una tarifa de \$150 para estos servicios, mientras que para el Escenario 4 se consideró una tarifa de \$250. La razón para ello fue que este último escenario contempla una red de servicios de alimentación, muchos de los cuales correspondían a líneas de buses en el Escenario 3, que fueron modificados como servicios de alimentación. Una tarifa de \$150 para estos servicios resultaba en una disminución importante de la demanda de los taxis colectivos. Respecto a este último modo de transporte, se informa que éste no fue integrado tarifariamente al sistema y no sufren modificaciones de trazado en los Escenarios 3 y 4 con respecto a lo considerado en los escenarios anteriores. La diferencia fundamental radica en que las frecuencias de los servicios son optimizadas, al igual que las de las líneas de buses y tren.

En el corte temporal 2010, año de análisis de los Escenarios 3 y 4, se considera extender el servicio de tren que va de San Pedro a Concepción, desde Lomas Coloradas hasta Coronel. A diferencia del análisis realizado para los Escenarios 1 y 2, en este caso la frecuencia de los distintos servicios de trenes no es fija y se optimiza junto a las frecuencias de los demás servicios de transporte público (buses y taxis colectivos).

Con respecto a la infraestructura, se considera la inclusión de los siguientes proyectos al año 2010: Eje Colón – 21 de Mayo, Puente Gran Bretaña, Ruta 160, entre Michaihue y Acceso Norte a By-Pass Coronel, Desnivel Rotonda Bonilla y By-Pass Penco.

Cabe señalar que debido a que el número de viajes considerado en los cortes temporales 2005 y 2010 es distinto, la comparación entre el Escenario 2A, escenario base para la generación del Escenario 3, y este último no es directa. Para el período punta mañana, por ejemplo, el número de viajes es de 71.759 para el corte temporal 2005, mientras que alcanza los 94.289 viajes para el corte temporal 2010, lo que representa un aumento del 31%. Por lo tanto, con el objeto de generar una situación de comparación para los Escenarios 3 y 4, dado que el año de análisis para ellos correspondió al corte temporal 2010, a diferencia de los otros escenarios que fueron analizados en el corte temporal 2005, se realizó una simulación del Escenario 2A, para el año 2010. La situación modelada contempló la misma estructura de recorridos definida en dicho escenario, considerando la matriz de viajes correspondiente al corte temporal 2010 y los proyectos viales que se implementarían para ese año. Se aplicó el modelo de diseño para obtener las frecuencias

óptimas de todos los servicios de transporte público, incluyendo el tren y los taxis colectivos, cuyos resultados son comparados con aquellos obtenidos para el Escenario 3.

De esta forma, se puede observar en el Escenario 3 que en el **período punta mañana, se produce una disminución importante de flota (29%), en especial en las líneas de buses licitados**. La flota de alimentadores se incrementa porque aumenta el número de servicios. En el período fuera de punta se produce un resultado similar, pero de menor magnitud (3% de disminución de flota de buses). **La disminución de flota de los taxis colectivos se debe básicamente a que en el Escenario 3 se utilizan menos estos servicios, dado que no están integrados tarifariamente al sistema**. La disminución de flota es más importante en el período fuera de punta: de 1.487 a 1.008 vehículos, mientras que en punta mañana la flota varía de 1.247 a 1.138.

Se puede apreciar que el tren, en el período AM, aumenta su demanda considerablemente, lo cual se debe fundamentalmente a dos razones: el diseño mismo del escenario analizado y la mayor cobertura de la red. Con respecto a la primera de las razones, cabe recordar que el diseño del **Escenario 3 trae como consecuencia el aumento de demanda del tren debido a la integración tarifaria**, que incentiva la generación de viajes combinados con el tren. Consecuencia de ello, **aumenta también el número de transbordos tren-bus y bus-tren**.

En relación con los niveles de servicio, se observa una importante disminución del tiempo medio de viaje en el Escenario 3 con respecto al Escenario 2A, en el período punta mañana. Este resultado se debe al aumento del uso del tren, que es un modo más rápido, y a la disminución del número de vehículos de transporte público sobre la red (menor flota en operación). **En el período punta mañana, el tiempo medio de espera y el tiempo medio de caminata aumentan dado que se está produciendo un número mucho más alto de transbordos en el sistema y por el mayor uso del tren**. En el caso del período fuera de punta, en términos prácticos los resultados son iguales en ambos escenarios de diseño.

Como resultado de la optimización de frecuencias para los servicios de tren, en el caso del período fuera de punta, las frecuencias óptimas obtenidas por el modelo no tienen un ajuste tan adecuado a la demanda como en el caso del período punta mañana. Se reporta que se hicieron pruebas bajando el valor de las frecuencias de tal forma de obtener mejores ajustes. **Sin embargo, frecuencias más bajas dieron como resultado demandas de los servicios prácticamente inexistentes en este período**.

Los resultados del costo total social de operación del sistema en el período punta mañana, mostró una disminución de un 10,4% en el Escenario 3 con respecto al 2A. **El mayor ahorro se produce en los consumos de tiempo de viaje de los usuarios del sistema, donde el ahorro alcanza el 11,4%**. Los costos de operación de los vehículos disminuyen dada la menor flota de buses en operación. Los costos de operación del tren aumentaron dado que en el Escenario 3 las frecuencias de los servicios fueron optimizadas a diferencia de lo considerado en el Escenario 2A, disminuyendo los intervalos de 12 a 5 minutos en los

servicios Chiguayante-Talcanuano y Lomas Coloradas-Concepción y de 41 a 25 minutos en el bucle.

En el período fuera de punta los mayores ahorros provienen de los costos de operación de los vehículos (14%). En este caso, los costos de los servicios de tren disminuyen dado que las frecuencias optimizadas resultan ser menores que las consideradas en el Escenario 2A, excepto para el bucle Leonera-Concepción.

Se muestra también que las mayores diferencias a nivel de perfiles de carga se producen por efecto del aumento de la demanda de los servicios de tren. Cabe señalar al respecto que la optimización de frecuencias de estos servicios en el caso del Escenario 3 da como resultado, en el período punta mañana, un aumento de sus frecuencias de operación. Esto unido al aumento de la cobertura del tren llevan a un incremento de la demanda.

En el caso del período fuera de punta, sólo el bucle mejora su frecuencia. La demanda del servicio Coronel-Concepción es prácticamente inexistente, lo que se ve reflejado en el hecho que el perfil de carga correspondiente a los buses es muy similar en ambos escenarios.

Los resultados reportados para el **Escenario 4 (Año 2010)** se comparan con los correspondientes a los Escenarios 2A (corte temporal 2010) y 3. Se observa para el período punta mañana, una disminución importante (27,6%) de flota en el Escenario 4 con respecto al Escenario 3. Cabe señalar al respecto que en el nuevo escenario se eliminaron varios recorridos y muchos de los recorridos que existían en el Escenario 3 se transformaron en servicios alimentadores de las líneas troncales y el tren. En efecto, el número de servicios de buses disminuye de 76 a 53.

Se observa también una menor flota de taxis colectivos en el período punta mañana, la que se explica básicamente a que en el Escenario 4 disminuye la demanda de estos servicios. En el período fuera de punta, se produce un resultado similar respecto de la disminución de flota global en el sistema. Sin embargo, en este caso la flota correspondiente a los servicios de taxis colectivos aumenta en el Escenario 4 con respecto al Escenario 3. Este resultado se debe a que la demanda de estos servicios se incrementa en el nuevo escenario.

Se puede apreciar que el Biotren aumenta su demanda en el Escenario 4 en relación con el Escenario 3. El mismo resultado se obtiene para los servicios de buses (troncales+alimentadores). Sin embargo, en el período punta mañana la demanda de taxis colectivos disminuye. En el caso del período fuera de punta, se produce el resultado contrario: la demanda de taxis colectivos aumenta, lo cual es razonable dado que en este período se generan más viajes de tipo local.

El diseño del sistema de transporte público que está detrás del Escenario 4, red de servicios troncales y servicios de tren y red de servicios alimentadores, trae como consecuencia el **aumento del número de transbordos en el sistema**. Se puede observar

que el mayor aumento se produce en los transbordos tipo “alimentador-tren” y “tren-alimentador”, en desmedro de los transbordos “bus-tren” y “tren-bus” que se producían en el Escenario 3. Este resultado es consistente con el hecho que en el nuevo escenario muchos de los servicios de buses existentes desaparecen y otros fueron modificados de tal forma que ahora cumplen el rol de alimentador del tren y de los servicios troncales. De aquí que **también se produce un número importante de transbordos “troncal-alimentador” y “alimentador-troncal” en el nuevo escenario.**

Respecto de los indicadores de niveles de servicio, **el tiempo medio de viaje disminuye como consecuencia del mayor uso del tren**, que es un modo más rápido, **y de la disminución del número de vehículos que circulan por la red vial** (disminución de flotas).

El tiempo medio de espera y el tiempo medio de caminata aumentan en el Escenario 4 en relación con los resultados del Escenario 3, fundamentalmente, como consecuencia del incremento en el número de transbordos y del mayor uso del tren (este modo tiene menor accesibilidad, lo que representa mayores tiempos de caminata en relación con el bus y taxi colectivo).

El costo total social del sistema en el periodo punta mañana, se observa una disminución de un 5% en el Escenario 4 con respecto al Escenario 3. Esto se debe, en mayor medida, a los menores costos de operación de los vehículos, dada la menor flota resultante. Respecto de los consumos de tiempo, la variación entre ambos escenarios alcanza al 3,3%, produciéndose ahorros en el Escenario 4. En el período fuera de punta prácticamente no se producen diferencias en el costo total social del sistema entre ambos escenarios (0,4%). La disminución de los costos de operación de los vehículos que se verifica en el Escenario 4 con respecto al Escenario 3, se ve compensada por el aumento en el consumo de tiempo de los usuarios. Por su parte, los costos de operación de los servicios de tren no sufren grandes variaciones dado que las frecuencias de operación determinadas por el modelo de diseño en ambos escenarios son muy similares.

En el caso de las cargas en ejes se comparan los resultados de flujo asignado con la capacidad ofrecida en el eje. Se puede apreciar, en el período punta mañana, un ajuste adecuado de la demanda a la oferta en la mayoría de los ejes analizados. En el período fuera de punta, este ajuste es menor debido a que en muchos casos las frecuencias están restringidas por los valores mínimos exigidos.

Con el objeto de considerar el uso de buses de mayor tamaño en los Escenarios 3 y 4, que permitieran reducir el tamaño de la flota y las frecuencias en ejes con mayor demanda de pasajeros, el Estudio informa que **se realizaron análisis que incorporaban buses de 80 pasajeros de capacidad en aquellos servicios que presentaban mayores frecuencias. Sin embargo, como resultado de estos análisis se obtuvo situaciones inferiores en términos de los costos sociales totales de operación del sistema y no se obtuvo ahorros de flota significativos.** Por otra parte, dadas las demandas existentes en el corte temporal 2010, se aprecia que las características definidas para los Escenarios 3 y 4, en términos de los recorridos de los servicios, sus frecuencias y capacidad de los vehículos que prestan los

servicios, permiten obtener adecuados niveles de servicio para los usuarios. Asimismo, el rediseño del sistema de transporte público que está detrás de los Escenarios 3 y 4 permiten importantes ahorros de flota con respecto al escenario considerado como base (Escenario 2A).

Como antecedente adicional, el informe señala que en el contexto del Estudio de Costos para el Gran Concepción se realizó un análisis de características óptimas de operación. Estos análisis, realizados mediante el modelo de diseño, buscaban comparar la operación con distintos tamaños de buses y, por lo tanto, de flota dentro del Gran Concepción. **Los resultados indicaron que la tecnología que inducía un menor costo social de operación correspondía a la de buses de 40 pasajeros de capacidad (taxibuses).**

3.4.5 Estimación de Ingresos y Costos del Sistema

Finalmente, respecto a los niveles de ingresos operacionales del sistema, se indica que ellos son muy similares en todos los escenarios, siendo el Escenario 1 (Situación Base Optimizada) el que presenta un nivel superior al resto. Por su parte, los costos de operación privados en las distintas versiones del Escenario 2, presentan menores costos en comparación con el Escenario 1 y con la base de calibración. Se puede apreciar además, que los excedentes para el sistema de buses son muy similares para los Escenarios 2A y 2C, y mayores que el excedente del Escenario 2B. Este último representa el menor nivel de ingresos operacionales con respecto a los anteriores. Cabe recordar que el Escenario 2B tiene un mayor número de servicios directos que les permiten a los usuarios hacer sus viajes pagando una sola tarifa, mientras que estos recorridos representan, en general, mayores costos de operación.

INGRESOS Y COSTOS ESCENARIOS DE DISEÑO

Ingresos Operacionales del Sistema* (US\$/año), Valores Privados					
	Base_cal	Escenario 1	Escenario 2 A	Escenario 2 B	Escenario 2 C
Bus	88.8	88.7	85.2	83.5	83.8
Tren	0.3	2.0	3.8	3.4	3.8
Total (Bus+Tren)	89.0	90.7	89.0	86.9	87.6
US\$: \$624,51 (*): Estimado sobre la base del Sistema de Expansión de Ingresos Considera Factores Expansión Ad-Hoc Gran Concepción. Datos AM y FP del Modelo de Diseño (**): Diferencial entre totales se explica por distinto número de transbordos y pasajeros que se pasan a Taxicolectivo (marginal).					
Costos Operacionales del Sistema* (US\$/año), Valores Privados					
	Base_cal	Escenario 1	Escenario 2 A	Escenario 2 B	Escenario 2 C
Bus	77.5	71.8	65.3	65.8	63.9
US\$: \$624,51					
Excedente Buses	11.3	16.9	19.9	17.7	20.0
Rel. Exc / Ingreso	0.13	0.19	0.23	0.21	0.24
Rel. Exc / Costo	0.15	0.23	0.30	0.27	0.31

Fuente: Estudio "Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción" (SECTRA, 2004).

En la tabla que se entrega a continuación se presentan los resultados de los Escenarios 3 y 4 en términos del cálculo de ingresos y costos operacionales privados para el sistema de buses, a partir de los resultados de los modelos de Diseño y Costos para el Gran Concepción. Dada la existencia de integración tarifaria en ambos escenarios, se entrega el valor total de ingresos del sistema de transporte público, debido a que la repartición de los ingresos a nivel de los distintos modos (bus y tren, en este caso) dependerá de decisiones políticas que escapan a los análisis técnicos realizados.

Respecto de los costos de operación privados del sistema de buses, el Escenario 4 representa una disminución del 11% con respecto al Escenario 3. Cabe señalar al respecto que dicho escenario representa un diseño más eficiente en términos de la operación de los servicios, dada la estructura de troncales y alimentadores. Sin embargo, esto se traduce en un aumento en el número de transbordos del sistema, como queda demostrado en los resultados obtenidos por el modelo de diseño para ambos escenarios. No obstante lo anterior, la estructura tarifaria considerada en ellos representa una tarifa media del sistema similar.

INGRESOS Y COSTOS ESCENARIOS 3 Y 4

Ingresos Operacionales del Sistema (US\$/año), Valores Privados

	Escenario 3	Escenario 4
Ingresos Totales	141,923,922	142,982,128

Costos Operacionales del Sistema (US\$/año), Valores Privados

	Escenario 3	Escenario 4
Costos Buses	78,583,992	69,889,687

Fuente: Estudio "Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción" (SECTRA, 2004).

Nota: US\$ = \$624,51

4. OFERTA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

4.1 Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa" (SECTRA, 2000)

En materia de Oferta del Sistema de Transporte, el estudio señala que el **parque de vehículos livianos en el Gran Concepción al año 1999 era de 67.582 vehículos livianos**, de los cuales, el **90% (60.582 vehículos) estaba concentrado en el núcleo conurbado**. Por su parte, se señala que el tamaño de la flota de buses a esa misma fecha era de 2.325 vehículos, de los cuales el 82% posee recorridos dentro del núcleo conurbado, un 5% ofrece el servicio Concepción Tomé y un 13% al tramo Concepción - Coronel - Lota. Los recorridos de estos buses suburbanos o "rurales" (18 %), atraviesan longitudinalmente el Gran Concepción. La flota de buses está compuesta, principalmente, por taxibuses (vehículos con una capacidad de 22 asientos). **También señala el Estudio que a esa fecha se observaba un parque antiguo, como también que la frecuencia de los buses en períodos punta mañana y fuera de punta era la misma. Como consecuencia de esto, se concluye que las bajas tasas de utilización de los buses en período fuera de punta, explican el desequilibrio entre oferta y demanda, propio de la operación de buses en condiciones desreguladas.**

LÍNEAS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y FLOTAS

	Nº líneas	Flota
Txc Núcleo Conurbado	37	1.388
Txc Coronel	9	198
Txc Lota	5	113
Txc Tomé	24	452
Total Taxis Colectivos	75	2.151
Bus Urbano (Núcleo Conurbado)	68	1897
Bus Concepción Tomé	5	118
Bus Concepción Lota	6	310
Total Buses	79	2.325

Fuente: Antecedentes Etapa II.

Respecto a los taxis colectivos, se detalla que en el Gran Concepción existían a esa fecha, un total **de 2.151 taxis colectivos, de los cuales el 65% operaba en el núcleo conurbado.** Un porcentaje importante (35%) ofrecía servicio en las comunas del área periférica. Se explica que en ellas, el taxi colectivo juega un rol fundamental en los viajes de carácter intracomunal, a diferencia de los buses que circulan por dichos lugares que ofrecen un servicio orientado preferentemente a viajes suburbanos. Se explica que las líneas de taxis colectivos en Tomé, Coronel y Lota tienen recorridos que se caracterizan por cruzar de manera longitudinal dichas comunas. A diferencia de lo anterior, en las comunas de Concepción y Talcahuano, la mayoría de los recorridos se origina dentro de ciertos barrios, los cuales son atravesados, utilizando vialidad local. Luego, se dirigen hacia el centro de estas comunas, donde converge la mayoría de los recorridos de este modo de transporte. Para esto utilizan vialidad estructurante. El estudio aclara que este tipo de recorrido revela una estrategia de operación de los taxis colectivos que consiste en captar demanda (pasajeros) en barrios que, por las características de su vialidad, son de más difícil acceso para los buses. **Los taxis colectivos ofrecen un servicio con una frecuencia más alta que los buses. Esto pone de manifiesto el mejor nivel de servicio (menor tiempo de espera) que ellos ofrecen.**

El Estudio incluye también una discusión acerca de la presencia de camiones en el Gran Concepción, detallando que por su red vial **circula un significativo número de camiones.** Esto debido a la importante actividad de tipo industrial que se realiza en la zona y a la elevada concentración de puertos. El alto flujo de camiones produce un alto deterioro en los pavimentos, razón por la cual, las comunas más afectadas por su circulación (Concepción, Talcahuano y Coronel) poseen normativas que restringen el acceso de los camiones a ciertas zonas. Los principales caminos utilizados son la Ruta 148 y O-50 (para acceder al Gran Concepción), General Bonilla-Las Golondrinas-Gran Bretaña y General Bonilla-Colón (acceso a los puertos del sector de Talcahuano), la Ruta 160 (acceso a los puertos de Coronel), la Ruta 150 (accesos a los puertos de Penco y Lirquén), Camino a Chiguayante (transporte de carga forestal de Chiguayante hacia los puertos). Se explica que el problema de estas rutas es que atraviesan por sectores urbanos. **Esta situación contribuye a la congestión local en dichos centros y al deterioro de los pavimentos,** los cuales no han sido diseñados para resistir las solicitudes de los vehículos pesados. Esto pone de manifiesto la necesidad de considerar rutas alternativas para la circulación de los camiones.

Respecto a la señalización, el Estudio indica que la mayoría de las intersecciones están reguladas por señales de prioridad. Sólo un 10% poseen semáforos, los cuales, salvo contadas excepciones, son de baja tecnología.⁴

En materia de niveles de congestión, se dice que de acuerdo al catastro realizado, los ejes que presentan una velocidad de operación menor o igual a la mitad (50%) de la velocidad

⁴ Nota del Editor: Es difícil precisar que porcentaje de las intersecciones debiera ser semaforizada. En este sentido, sería recomendable estimar previamente cuantas intersecciones faltan por semaforizar.

a flujo libre durante el período punta mañana en la comuna de Concepción, son los siguientes:

- Autopista General Bonilla (sector rotonda)
- Avenida Collao y General Novoa
- Paicaví
- Chacabuco
- Pedro de Valdivia

El estudio precisa que el problema más crítico se registra en el eje Pedro de Valdivia - Camino a Chiguayante, el cual obedecería, por una parte, al alto nivel de demanda por viajes entre Chiguayante (“comuna dormitorio”) y Concepción (centro comercial, laboral, educacional, etc.), y por otra parte, al bajo nivel de oferta vial que existe entre dichas comunas. Se aclara que en esa fecha, el eje Pedro de Valdivia - Camino a Chiguayante constituye el único camino que une a Concepción con Chiguayante.

Por otro lado, el estudio menciona que en Concepción también se observan **problemas puntuales de congestión** (de acuerdo al Catastro) en algunos tramos de las principales calles céntricas: Aníbal Pinto, Bulnes, Chacabuco, Cochrane, Las Heras, Lientur, Maipú, Rengo y Tucapel. Sin embargo, estos **problemas son de carácter local y no estratégico**. Así también, en la comuna de Talcahuano, se identifican los siguientes ejes que presentan puntos de congestión en el período punta mañana: Altos Hornos, Bilbao, Brasil, Bulnes, Fresia, Gran Bretaña, Juan Antonio Ríos, La Marina, Las Golondrinas y Pedro Montt.

En el resto de las comunas del Gran Concepción, la situación diagnosticada, fue la siguiente:

- La Ruta 160 constituye el eje más congestionado en las comunas de Coronel y San Pedro de la Paz.
- En Penco, la calle Maipú presenta congestión en el período punta mañana.
- En Tomé, Chiguayante, Hualqui y Lota no se observan niveles de congestión de la magnitud de los descritos anteriormente.

4.2 Estudio “Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa” (SECTRA, 2003)

4.2.1 Catastro de los Servicios de Buses

Este Estudio incluye una actualización del catastro de transporte público al año 2003. A diferencia del estudio anterior, se observa aquí una revisión más detallada de la oferta de transporte público.

El análisis se realizó a través de dos etapas: la primera consistió en la actualización de las características físicas de los distintos servicios que operaban por modo (identificación de la cantidad de líneas y sus variantes); mientras que la segunda etapa, se centró en la

actualización de las características operativas por línea (frecuencias, tiempos de viajes entre terminales, cargas de pasajeros, tarifas), lo cual se obtuvo en forma precisa a través de los muestreos realizados de los distintos servicios, como parte del desarrollo del mismo estudio.

Dado que el universo de servicios contemplados en el Estudio, correspondió a la totalidad de los servicios de transporte público del área definida por el Gran Concepción, el Estudio hizo un catastro de los distintos modos de transporte y tipo de servicios existentes en el área. De esa forma, la información recabada, incorporó a los servicios urbanos y rurales, licitados y no licitados, que desarrollan con distintos tipos de vehículos que operaban en ese momento en el área de estudio, esto es, buses, taxibuses, taxis colectivos y tren.

En el cuadro siguiente se presenta un resumen de la oferta de servicios existente en el área de Estudio.

SÍNTESIS DE OFERTA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Modo y Tipo de Servicios	Cantidad de Empresas	Cantidad de Servicios	Tiempo Medio Vuelta Completa	Frecuencia Acumulada (Veh/Hr)	Vehículos Inscritos (Veh)	Vehículos en Operaciones (Veh)	Edad Media del Parque (Años)	Media de Asientos por Vehículo (Nº)
Buses Licitados	35	68	2:08	606	1737	1614	9,3	26
Buses Urbanos No Licitados	8	17	1:30	80	236	194	12,2	23
Buses Rurales	12	12	2:40	50	449	264	6,2	25
Taxis colectivos	57	76	0:43	819	1,935	1,266	8,1	4
Tren	1	1	1:42	1	-	-	-	-

FUENTE: Estudio "Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa" (SECTRA, 2003)

En su gran mayoría, los servicios de buses urbanos que operaban en el Gran Concepción se encontraban licitados, y por tanto existía por parte de la Seremitt un registro bastante completo de esos servicios. Se llega así, a un total de **69 servicios de buses concesionados por la Subsecretaría de Transportes en el Gran Concepción, concentrados en 35 empresas de transporte público.** Se aclara que 60 de los servicios fueron adjudicados a través del proceso de licitación, mientras que los 9 restantes resultaron de un trato directo. A continuación se identifican dichos servicios en función de la empresa, el tipo de contratación asociada, el nombre de fantasía y los códigos de identificación de los servicios en terreno –tanto de ida como de regreso–.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE BUSES URBANOS LICITADOS

Nombre de la Empresa de Transporte	Tipo de Contratación	Código Ida	Código Regreso	Nombre Servicio
Servicio de Locomoción Colectiva Transportes Vía Láctea S.A.	Adjudicado	10 A	10 N	Chiguayante – Concepción – Centinela
	Adjudicado	10 B	10 O	Chiguayante – Concepción – Lobos Viejos
	Adjudicado	10 C	10 P	Chiguayante – Concepción – Las Canchas

	Adjudicado	10 D	10 M	Chiguayante – Concepción – Puerto San Vicente
Sociedad de Transportes Vía Futuro S.A.	Adjudicado	11 E	11 Q	Chiguayante (Los Bloques) - San Vicente
	Adjudicado	11 F	11 R	Chiguayante (Los Bloques) – Talcahuano
Sociedad de Transportes Nueva Sotrapel S.A.	Trato Directo	12 Q	12 A	Chiguayante – Industrias – Talcahuano (por A. Prat)
	Trato Directo	12 R	12 B	Chiguayante – Talcahuano (por A. Prat)
Transportes Vía Siglo XXI S.A.	Adjudicado	13 G	13 S	Chiguayante – San Vicente
Transportes Colectivos Penco Chiguayante Sur S.A.	Adjudicado	14 H	14 T	Chiguayante (Los Altos) - San Vicente
	Trato Directo	14 Z	14 U	Chiguayante – Terminal Collao
Transportes Vía Universo S.A.	Adjudicado	16 I	16 V	Chiguayante - Santa Marta - San Vicente
Expresos Plaza del Mall S.A.	Adjudicado	17 A	17 W	Chiguayante (Porvenir) - Penco Chico
	Adjudicado	17 O	17 X	Chiguayante (Porvenir) – Nonguén
Sociedad de Buses Expreso Concepción Chiguayante S.A.	Adjudicado	18 P	18 Y	Chiguayante – Palomares
Soc. Servicio de Locomoción Colectiva Nueva Llacolén S.A.	Adjudicado	20 J	20 L	Boca Sur – Por San Martín – Autopista – Talcahuano
	Adjudicado	20 V	20 A	Boca Sur – Por Los Carrera – Aut. – Talcahuano
Sociedad Riviera Ltda.	Adjudicado	21 I	21 M	San Pedro - Los Naranjos
	Adjudicado	21 Q	21 B	San Pedro - Terminal Collao
Comercializadora y Servicios de Locomoción Colectiva San Pedro S.A	Adjudicado	22 J	22 O	Boca Sur Viejo – Palomares
	Adjudicado	22 K	22 D	Michaihue - La Araucana (por Los Carrera)
	Adjudicado	22 R	22 C	Lomas Coloradas – UBB
	Adjudicado	22 S	22 N	Michaihue - La Araucana (por San Martín)
	Adjudicado	22 X	22 E	Candelaria –Galvarino
Comercial San Pedro Sur S.A.	Trato Directo	23 A	23 Q	Michaihue - Puente Juan Pablo II – UBB
	Adjudicado	23 L	23 P	Michaihue - Puente Llacolén – Nonguén
Servicio Locomoción Colectiva San Remo S.A.	Adjudicado	24 M	24 F	Candelaria - Los Fresnos (por Los Carrera)
	Adjudicado	24 T	24 R	San Pedro – Los Lirios (por San Martín)
Transportes Públicos de Pasajeros Ruta Las Playas S.A.	Adjudicado	30 M	30 B	La Huaca - Hualpencillo – Higueras
	Adjudicado	30 N	30 C	Penco Chico - Hualpencillo – Mall
	Adjudicado	30 Q	30 E	Penco Chico - Mall – Higueras
	Adjudicado	30 R	30 D	La Huasca - Higueras – Colón
Transportes y Servicios Ruta del Mar S.A.	Adjudicado	31 D	31 F	Lirquen - Lobos Viejos
Sociedad Comercial Inmobiliaria del Mar Ltda.	Adjudicado	32 E	32 G	Lirquen – La Huasca - San Vicente – Lobos Viejos
Servicio de Locomoción Colectiva Las Golondrinas S.A	Adjudicado	40 B	40 P	Hualpencillo – Nonguen
	Adjudicado	40 G	40 N	Hualpencillo - San Pedro
Servicios de Movilización Colectiva Mini Verde Ltda.	Adjudicado	41 C	41 R	Hualpencillo - Terminal Collao (por Maipú – San Martín)
	Trato Directo	41 Q	41 V	Hualpencillo – Mall - Centro (por Paicaví - Freire)
Servicio de Locomoción	Adjudicado	42 F	42 W	Hualpencillo – Mall - Centro (por Paicaví - O'Higgins)

Colectiva Minibuses Hualpencillo S.A.	Adjudicado	42 U	42 H	Hualpencillo – Terminal Collao (por A. Prat – San Martín)
Centauro Repuestos Ltda.	Adjudicado	43 J	43 T	Hualpencillo - Santa Sabina
Comercial Centauro Ltda.	Adjudicado	44 E	44 U	Hualpencillo – Lomas
Servicios de Movilización Colectiva Campanil Ltda.	Adjudicado	50 S	50 U	Higueras - El Bosque
Servicios de Locomoción Colectiva Géminis del Sur Ltda.	Adjudicado	52 A	52 D	Collao – Talcahuano
Sociedad de Transportes Buses Base Naval Limitada	Trato Directo	56 O	56 V	Palomares - Puerta Los Leones
Transportes y Turismo Colón Ltda.	Adjudicado	57 U	57 B	San Vicente - Concepción – Centro
	Adjudicado	57 Y	57 P	Gaete – Higueras - Denavi Sur – Concepción
Transporte de Pasajeros Buses Tucapel S.A.	Adjudicado	60 O	60 N	Santa Sabina - Vegas de Perales
	Adjudicado	60 X	60 K	Barrio Norte - Ventus – Hualpencillo.
	Adjudicado	60 Y	60 L	Barrio Norte – Lomas de San Andrés – Hualpencillo.
	Adjudicado	60 Z	60 M	Barrio Norte - Pedro de Valdivia.
Primavera S.A.	Trato Directo	62 H	62 M	San Vicente - Penco / Lirquen
	Adjudicado	62 O	62 N	San Vicente - Barrio Norte
Empresa de Transportes Rengo Lientur Ltda.	Adjudicado	63 F	63 H	Barrio Norte – Chillancito
	Adjudicado	63 I	63 G	Barrio Norte - El Recodo
	Adjudicado	63 K	63 P	Barrio Norte - Juan Pablo II
Sociedad de Transportes Cóndor S.A.	Adjudicado	65 D	65 Q	Santa Sabina - Rene Schneider
	Adjudicado	65 E	65 R	Santa Sabina – Peñuelas
Transporte y Administración Las Bahías S.A.	Adjudicado	70 I	70 F	Nonguén - Peaje – Centinela
	Adjudicado	70 J	70 G	Nonguén - Los Copihues – Peaje
	Adjudicado	70 K	70 H	Nonguén - Los Copihues – Autopista
Servicio de Locomoción Colectiva Puchacay S.A.	Adjudicado	71 Z	71 I	Villa Nonguen - Hualpencillo – Lengua
Servicio Locomoción Colectiva y Comercializadora Pedro de Valdivia Universidad S.A.	Adjudicado	72 J	72 W	Valle Nonguen – Lonco
	Trato Directo	72 K	72 Z	Lonco - Agüita de La Perdiz
Ruta Las Galaxias S.A.	Adjudicado	80 K	80 H	Hualqui - San Vicente
	Adjudicado	80 L	80 Z	Valle La Piedra - San Vicente
Sociedad de Transportes e Inversiones Vía del Sol S.A.	Adjudicado	81 S	81 C	Hualqui – Talcahuano
Sociedad Comercial de Servicios y Transportes Nueva Sol Yet S.A.	Trato Directo	90 E	90 J	Parque Central – Collao
	Adjudicado	90 Y	90 X	Parque Central - Los Lirios

FUENTE: Estudio "Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa" (SECTRA, 2003)

De la distribución de los servicios a nivel de empresas (ver Cuadro siguiente), se observa una leve concentración de las flotas en 6 empresas de transportes que poseen entre 3 y 5 servicios cada una de ellas. Alcanzando de esa forma a representar más del 30% del mercado, medido en términos de cantidad de servicios (33%), frecuencia máxima acumulada (32%) y flota vehicular (31%).

DISTRIBUCIÓN POR EMPRESAS DE LA OFERTA LICITADA

Empresa de Transporte	Cantidad de Servicios		Frecuencia Máxima Acumulada		Flota Vehicular Acumulada	
	Cantidad	%	Veh/hr	%	Buses	%
Comercializadora y Servicios de Locomoción Colectiva San Pedro S.A	5	7%	62	8%	111	6%
Servicio de Locomoción Colectiva Transportes Vía Láctea S.A.	4	6%	28	3%	105	6%
Transporte de Pasajeros Buses Tucapel S.A.	4	6%	40	5%	87	5%
Transportes Públicos de Pasajeros Ruta Las Playas S.A.	4	6%	26	3%	93	5%
Empresa de Transportes Rengo Lientur Ltda.	3	4%	76	9%	75	4%
Transporte y Administración Las Bahías S.A.	3	4%	28	3%	87	5%
Comercial San Pedro Sur S.A.	2	3%	24	3%	40	2%
Expresos Plaza del Mall S.A.	2	3%	23	3%	61	3%
Primavera S.A.	2	3%	24	3%	72	4%
Ruta Las Galaxias S.A.	2	3%	22	3%	83	5%
Servicio de Locomoción Colectiva Las Golondrinas S.A	2	3%	33	4%	66	4%
Servicio de Locomoción Colectiva Minibuses Hualpencillo S.A.	2	3%	32	4%	59	3%
Servicio de Locomoción Colectiva y Comercializadora Pedro de Valdivia Universidad S.A.	2	3%	16	2%	24	1%
Servicio Locomoción Colectiva San Remo S.A.	2	3%	34	4%	55	3%
Servicios de Movilización Colectiva Mini Verde Ltda.	2	3%	42	5%	56	3%
Sociedad Comercial de Servicios y Transportes Nueva Sol Yet S.A.	2	3%	24	3%	37	2%
Sociedad Comercializadora y Servicio de Locomoción Colectiva Nueva Llacolén S.A.	2	3%	13	2%	39	2%
Sociedad de Transportes Cóndor S.A.	2	3%	30	4%	41	2%
Sociedad de Transportes Nueva Sotrapel S.A.	2	3%	12	1%	39	2%
Sociedad de Transportes Vía Futuro S.A.	2	3%	20	2%	69	4%
Sociedad Riviera Ltda.	2	3%	18	2%	30	2%
Transportes Colectivos Penco Chiguayante Sur S.A.	2	3%	23	3%	62	3%
Transportes y Turismo Colón Ltda.	2	3%	16	2%	31	2%
Centauro Repuestos Ltda.	1	1%	16	2%	33	2%
Comercial Centauro Ltda.	1	1%	16	2%	33	2%
Servicio de Locomoción Colectiva Puchacay S.A.	1	1%	14	2%	30	2%
Servicios de Locomoción Colectiva Géminis del Sur Ltda.	1	1%	12	1%	26	1%
Servicios de Movilización Colectiva Campanil Ltda.	1	1%	6	1%	15	1%
Sociedad Comercial Inmobiliaria del Mar Ltda.	1	1%	12	1%	49	3%
Sociedad de Buses Expreso Concepción Chiguayante S.A.	1	1%	10	1%	19	1%
Sociedad de Transportes Buses Base Naval Limitada	1	1%	16	2%	38	2%

Sociedad de Transportes e Inversiones Vía del Sol S.A.	1	1%	6	1%	23	1%
Transportes Vía Siglo XXI S.A.	1	1%	11	1%	39	2%
Transportes Vía Universo S.A.	1	1%	10	1%	32	2%
Transportes y Servicios Ruta del Mar S.A.	1	1%	9	1%	36	2%
Total	69	100%	804	100%	1.795	100%

FUENTE: Estudio "Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa" (SECTRA, 2003)

4.2.2 Caracterización y localización de Terminales

En el contexto del Estudio, se entendió por Terminal a todo lugar extremo de un servicio de locomoción colectiva, independiente del tipo de infraestructura que éste tuviera. En dichos términos, los lugares de circunvalación o de retorno también fueron considerados como terminales. Así, se llega a la siguiente distribución de número de terminales por comunas del área donde operan los servicios licitados. **Se destacan las comunas de Concepción y Talcahuano, por concentrar el mayor número de terminales extremos de los servicios, con un 70% del total.**

CANTIDAD DE TERMINALES POR COMUNA

Comuna	Terminales Principales	Terminales Secundarios	Total de Terminales
Concepción	17	32	49
Talcahuano	15	33	48
Chiguayante	16	0	16
San Pedro	13	2	15
Penco	6	2	8
Hualqui	2	0	2
Total	69	69	138

FUENTE: Estudio "Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa" (SECTRA, 2003)

Tal como se muestra en el cuadro siguiente, **prácticamente la totalidad de los terminales principales, se localizan en un recinto cerrado apartado de la vialidad pública,** detectándose sólo un caso en que el terminal se encuentra en la vialidad. En lo que respecta a los **terminales secundarios, la gran mayoría de los servicios realizan circunvalación en el extremo opuesto,** no existiendo ninguna tipo de infraestructura ni control de despacho de los vehículos.

NÚMERO DE TERMINALES SEGÚN TIPO

Tipo	Terminal Principal	Terminal Secundario
Recinto cerrado, con control de despacho	68	2
Terminal en vía pública, con garita	0	14
Terminal en vía pública, con control de despacho	1	0

Lugar de circunvalación, con control de despacho	0	6
Lugar de circunvalación, sin control de despacho	0	47

FUENTE: Estudio "Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa" (SECTRA, 2003)

Finalmente, el catastro de terminales también incluye una descripción de cada uno de ellos desde el punto de vista físico. Se presentan cuadros de resumen donde **es posible constatar que existe una gran dispersión en el tamaño del terreno, cifras que van entre los 600 y los 600.000 m², con una superficie construida entre el 1 % y el 31 %, y la gran mayoría no cuenta ni con patio ni acceso pavimentado.**

4.3 Estudio "Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, IV Etapa" (SECTRA, 2003)

4.3.1 Tecnologías Intermedias de Transporte Público Urbano

Como parte del Estudio, se incluye un análisis de distintas alternativas tecnológicas posibles de ser implementadas en la ciudad, que fueron caracterizadas en términos de su capacidad, nivel de servicio y costos involucrados, de forma tal de permitir evaluar la conveniencia de su implementación.

Las tecnologías consultadas comprendieron las siguientes clases de vehículos:

- Bus de un piso
- Bus de doble cabina (dos pisos)
- Bus articulado de dos secciones
- Bus bi-articulado de tres secciones
- Trolebús
- Trolebús articulado
- Vehículo guiado lateral (sistema O-Bahn)
- Vehículo guiado con riel
- Tranvía moderno - tren liviano

Se realizó un análisis de las fortalezas y debilidades de las tecnologías identificadas, que concluyó que **desde el punto de vista exclusivamente tecnológico, no es posible descartar ningún sistema ya que todos ofrecen un buen nivel de servicio.**

Respecto al costo de inversión del sistema, considerando infraestructura y equipos, se señala que si se estima la inversión necesaria para un sistema de por ejemplo, 9.000 px/hr,

en una vía doble de 10 km, se obtienen los siguientes montos de inversión en flota e infraestructura.

- Buses convencionales (diesel o gas): US\$ 27 a 30 millones
- Buses articulados o biarticulados (diesel o gas): US\$ 22 a 28 millones
- Buses con guía lateral, simples o articulados (diesel o gas): US\$ 27 a 32 millones
- Trolebuses simples o articulados: US\$ 60 a 68 millones
- Vehículos con guía de riel, eléctricos: US\$ 105 millones
- Tranvías–LRV eléctricos: US\$ 102 a 116 millones

Es decir, **los sistemas de mayor costo, significan hasta casi 4 veces más de inversión respecto a los de menor costo.**

4.4 Estudio “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004)

El Estudio se apoya en el estudio “Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, II Etapa”, reportando los siguientes resultados.

Se señala que en la actualidad, la mayoría de los servicios de buses urbanos que operan en el Gran Concepción está regulado por el mecanismo de “Licitación de Recorridos”. De esta forma, el sistema de buses está compuesto por buses licitados y no licitados, de acuerdo a la composición que se muestra en la tabla siguiente. Se aprecia que la mayoría de los buses ofrece servicio en el núcleo conurbado (75%).

SISTEMA DE BUSES

Tipo Línea	Número de Líneas
Bus Licitados	67
Bus No Licitado	15
Bus Rural	7
TOTAL	89

Fuente: “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004)

Se reporta, de acuerdo a los antecedentes obtenidos de la Encuesta 2003, que el parque de buses y taxibuses alcanza a las 2.342 máquinas (89 líneas). En el cuadro siguiente se muestra esta información con más detalle.

TAMAÑOS DE FLOTA DE BUSES

Tipo Bus	Flota
Bus Licitado	1.925
Bus No Licitado	417
TOTAL	2.342

Fuente: "Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción" (SECTRA, 2004)

Se observa que un 18% de la flota de buses realiza recorridos de carácter suburbano (de la periferia al núcleo conurbado). De acuerdo con los datos obtenidos de la Encuesta Origen-Destino que se realizó el año 1999 (EOD-1999), existía un total de 79 líneas de buses y taxibuses operando en el área del Gran Concepción, de las cuales 68 eran urbanas y las restantes servían los viajes entre Concepción y Lota, y entre Concepción y Tomé, tal como lo muestra el cuadro siguiente.

FLOTA Y LÍNEAS DE BUS EN EL GRAN CONCEPCIÓN, AÑO 1999

Tipo Bus	Núm. de líneas	Flota (veh)
Bus Urbano	68	1.897
Bus Concepción-Lota	5	118
Bus Concepción-Tomé	6	310
Total Buses	79	2.325

Fuente: "Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción" (SECTRA, 2004)

Del cuadro anterior, se aprecia que el 18% de la flota de buses realizaba recorridos interurbanos como Tomé-Concepción (5%) y Lota-Concepción (13%), mientras que el 82% restante (que corresponde a 68 líneas) ofrecía servicios en el Núcleo Conurbado.

Se puede observar que la oferta de buses no ha sufrido grandes variaciones entre el año 1999 y el año 2003.

Se destaca también que los recorridos de buses suburbanos o "rurales" atraviesan longitudinalmente el Gran Concepción y que existen dos tipos de líneas: las que unen Concepción con Lota y Concepción con Tomé. Las primeras utilizan la Ruta 160, mientras que las otras, la Ruta 150. Por otro lado, se observa que los buses urbanos tienen recorridos que cubren el núcleo conurbado del área de estudio, es decir, las comunas de Concepción, Talcahuano, Chiguayante, San Pedro y Penco. Se observa que los buses utilizan los principales ejes estructurantes de la vialidad urbana de dicho núcleo. Se aprecia que los recorridos de buses, en general, están estructurados de tal forma que la mayoría converge en la comuna de Concepción. Se menciona que de los datos reportados, **se observa que las frecuencias observadas de los servicios en períodos punta y fuera de punta varían muy poco, llegándose a concluir que en este hecho radica fundamentalmente la ineficiencia de la operación del sistema de transporte público.**

Las capacidades de los buses licitados corresponden en su mayoría a 44 pax/veh, con la excepción de 3 líneas, cuyos vehículos tienen una capacidad de 85 pasajeros. Las tarifas son las observadas en el año 2003. Se observa que la mayoría de los buses urbanos tiene una tarifa de \$300, existiendo algunas líneas cuya tarifa es de \$250. Sin embargo, las tarifas promedio efectivamente pagadas por los usuarios corresponden a: \$270 para adultos, \$99 para estudiantes universitarios, \$98 para estudiantes de enseñanza media y \$30 para estudiantes de enseñanza básica.

Respecto a los taxis colectivos, el estudio reporta los mismos resultados presentados anteriormente en este informe (Estudio “Análisis Red Vial Básica del Gran Concepción, Etapa II”), agregando que las tarifas de este modo no es única, y varía entre \$150 y \$350. Sin embargo, la tarifa promedio efectivamente pagada por los usuarios, según lo reportado en la encuesta 2003, es la que se muestra a continuación.

TARIFAS PROMEDIO PAGADAS POR LOS USUARIOS DE TAXICOLECTIVOS

Comuna	Tarifa (\$ 2003)
Coronel	225
Lota	172
Tomé	205
Talcahuano	245
Concepción	310

Fuente: “Diseño del Sistema de Transporte Público para el Gran Concepción” (SECTRA, 2004)

Por otro lado, el Estudio describe el Biotren como un servicio de tren suburbano dentro del Gran Concepción que une las comunas de Talcahuano y Hualqui, destacando que el sistema se encuentra operativo parcialmente desde 1999, y completamente (con el recorrido que mantiene hasta el día de hoy) desde el año 2001. **El servicio consta de 10 estaciones que recorren 18 km. de distancia en total, en un tiempo de casi 50 minutos.** Se agrega que el servicio **opera con una única tarifa adulto que alcanza los \$250 y que las frecuencias y horarios de salida del servicio son distintas durante el día y dependen del sentido del viaje.** En la mañana, la frecuencia del servicio es mayor en el sentido Hualqui – Talcahuano, lo que se debe a que esta última comuna atrae muchos viajes en ese período, debido a su gran actividad portuaria y comercial. **El sistema Biotren consta de 6 trenes, cada uno con una capacidad cercana a los 350 pasajeros sentados.**

En materia de diagnóstico de la oferta del sistema de transporte público, el Estudio concluye lo siguiente:

- v. En términos globales, el sistema de transporte público del Gran Concepción presenta ineficiencias, pero que son menores en relación a las observadas en el Gran Santiago. El sistema no tiene una gran cantidad de servicios que atraviesan diametralmente la ciudad, con longitudes de recorridos extremadamente grandes. Sin embargo, la principal ineficiencia del sistema es la **poca adaptación de la frecuencia a la demanda.**

En efecto, mientras que la demanda se reduce en promedio en un 50% entre los períodos punta y fuera de punta, la oferta se mantiene prácticamente en el mismo nivel. Esta distorsión es típica de una operación desregulada (o parcialmente regulada como es hoy) y tiene explicación económica conocida: **los costos variables de provisión del servicio son muy bajos y la estructura empresarial atomizada inhibe operaciones mejoradas en forma individual.**

- vi. En la actualidad, la mayoría de los servicios de buses urbanos que operan en el Gran Concepción está regulado por el mecanismo de **“Licitación de Recorridos”, mecanismo que ha ordenado la operación, pero no ha reducido la principal fuente de ineficiencia.**
- vii. Al analizar los recorridos de buses y taxis colectivos se observa que los primeros utilizan, principalmente, ejes estructurantes del área de estudio, mientras que los otros, vías de tipo local. Esto revela una estrategia de operación de los taxis colectivos que consiste en captar demanda (viajes) de tipo local (barrios) que, por las características de su vialidad, son de más difícil acceso para los buses. **Este punto es no menor y deseable desde una óptica social, que apunta a la generación de servicios complementarios y diversificación de alternativas para los usuarios.**
- viii. La frecuencia de los servicios de buses y taxis colectivos durante los períodos de punta mañana y fuera de punta es muy similar. Esta característica constituye fundamentalmente la ineficiencia, en términos sociales, que presenta el sistema de transporte público del Gran Concepción y la **f fuente potencial de beneficios en un sistema rediseñado (disminución de los costos de operación del sistema en las horas donde la demanda por viajes es menor).** Sin embargo, se nota una cierta tendencia a aumentar la frecuencia de los servicios en las horas punta, especialmente en la punta mañana.

4.5 Estudio “Evaluación de la Reducción de Frecuencia del Transporte Público en Concepción”

4.5.1 Informe Marzo 2004

Se presenta en el documento un análisis de la restricción vehicular al transporte público aplicada en Concepción a partir del mes de febrero de 2004, consistente en una restricción vehicular de 20 % para buses y taxibuses, y 20 % para los taxi colectivos (restricción de dos dígitos), la que se materializó a través de dos resoluciones trimestrales. El documento emitido por SECTRA informa que durante el mes de marzo de ese año, se realizaron mediciones con el fin de verificar los efectos de la medida señalada y de esta forma, evaluar su continuación, anticipando que esta finalmente fue prorrogada.

La medida se apoya en los resultados, ya reportados en este trabajo de revisión bibliográfica, que figuran en el estudio “Diseño de Transporte Público del Gran

Concepción”, que tiene que ver con el exceso de flota de buses que se observa en el periodo fuera de punta. De esta forma, indica que en el período punta mañana necesita una flota total de 1.761 buses en los recorridos licitados para atender la demanda de pasajeros, mientras que en el período fuera de punta se necesita una flota de 1.166 buses, valores que son comparados con el parque a ese momento, donde los buses licitados son de 1.773 vehículos en el periodo punta mañana, lo que lleva a que se debiera reducir la frecuencia en aproximadamente 0,7 %, sin afectar mayormente los niveles de servicio. En cambio, en el período fuera de punta existe margen para bajar la frecuencia hasta en un 34 %. Con estos resultados se deduce que es posible y altamente recomendable aplicar restricción vehicular al transporte público en el período fuera de punta como una medida de controlar la frecuencia.

Los resultados obtenidos en el mes de marzo de ese año, a partir de las mediciones realizadas y comparadas con mediciones realizadas en los mismos puntos durante el mes de agosto de 2003, llevaron a observar que la variación en la frecuencia de buses fue solo de un 8%, debido a que antes de aplicar la restricción existía una autorregulación en los puntos de mayor sobre oferta, lo que generó que el efecto sobre la frecuencia que ofrecen los operadores fuera menor (en promedio un 8%), en tanto **en los pares en los cuales la relación oferta demanda estaba mas ajustada como Chiguayante – Concepción y San Pedro – Concepción, la restricción vehicular significó un impacto importante.**

Por lo anterior, el documento plantea que es necesario realizar los ajustes que corresponda para mejorar la operación de las flotas de los diferentes operadores de transporte público. Estos ajustes pueden pasar por la adecuación de los operadores al nuevo escenario con restricción o a realizar ajustes a la restricción, como empezar a las 9:00 o disminuirla a un dígito, de manera de aumentar la capacidad ofrecida en la punta mañana.⁵

Con respecto a los taxis colectivos, se reporta un fenómeno de aumento de la frecuencia con un aumento importante en las tasas de ocupación, concluyéndose que no se puede explicar de manera certera lo ocurrido a partir de la información disponible, aunque es probable que, dada la disminución de oferta del transporte público y su consiguiente aumento en las tasa de ocupación, hayan readecuado su operación mediante la reducción de los recorridos para cubrir el tramo de mayor demanda. Para poder explicar lo sucedido, el informe menciona que es recomendable realizar observaciones y mediciones en puntos que se ubican fuera del área central de Concepción.

En lo que respecta a la operación en las horas fuera de punta, el nivel de servicio no se vio afectado por la aplicación de la restricción, debido a que, de acuerdo a las mediciones de tasas de ocupación en este período, existe una sobreoferta importante de transporte público, situación que ya había sido anticipada.

⁵ El documento cita que a este respecto, la SEREMITT de la Región del Biobío realizó ajustes a la restricción vehicular, de manera de mejorar su aplicación.

4.5.2 Informe Abril 2005

Se informa que durante el mes de marzo de 2005, se realizaron mediciones de flujo y de tasas de ocupación en los mismos puntos en los cuales se midió durante el mes de agosto de 2003 y marzo del 2004. De estas mediciones, se concluye que al comparar las tasas de ocupación promedio, no se aprecian grandes cambios entre los años 2004 y 2005, por lo que la mantención de la restricción no afectaría en forma significativa la capacidad ociosa ofrecida y el nivel de servicio percibido por los usuarios.

En lo que respecta a la operación del sistema de transporte público en las horas fuera de punta y punta mediodía, los valores de las tasas de ocupación, muestran que el nivel de servicio no se ve tampoco afectado por la aplicación de la restricción.

En lo que respecta a los servicios de buses que operan entre Chiguayante – Hualqui y Concepción, y en consideración a los trabajos de mejoramiento del Biotren, que lo llevarán por un tiempo a una baja de su capacidad ofrecida, el Informe recomienda aumentar la frecuencia de buses en este par OD, en el período punta mañana en 19 buses/hora, de manera de poder absorber la demanda que se generará por la disminución de frecuencia del modo alternativo.

4.5.3 Informe Octubre 2005

En este informe se corrige lo recomendado en abril, en el sentido que dado que en noviembre de 2005 el servicio ferroviario se restablecería con una frecuencia mayor a la ofrecida, todo esto antes de iniciar el mejoramiento de la vía, se espera un aumento sustancial en la capacidad total ofrecida por el transporte público, lo que debiera traer una baja en las tasas de ocupación de los servicios de buses que atienden este par. Por otro lado, se menciona que dado que está pronto a empezar el período de vacaciones, no se prevé que la continuación de la restricción genere descenso en la calidad del servicio con respecto a la operación vigente a ese momento, durante los próximos meses. Esto teniendo en cuenta que **durante el período estival se produce un descenso en la cantidad de viajes al interior de la ciudad en aproximadamente un 26 % en Buses y Taxibuses.**

En concordancia con lo anterior, el Informe recomienda realizar una reevaluación de la medida en los meses de marzo a abril del año 2006, debido a la normalización de las actividades, el natural crecimiento de los viajes y a cambios en el comportamiento de los usuarios del transporte público. Finalmente, agrega que el análisis de los niveles de ocupación, debiera realizarse de preferencia a fines de marzo cuando las actividades urbanas se encuentren en régimen y dicho análisis debe focalizarse en los puntos aforados en el mes de abril del 2004, por lo que se sugiere, que de continuarse con la restricción al transporte público esta debiera extenderse hasta fines de abril, con el objeto de posibilitar el desarrollo de los análisis respectivos.

4.5.4 Informe Abril 2006

En abril del 2006 se realizaron nuevas mediciones las cuales arrojaron resultados coincidentes con los anteriores. Sin embargo, se aprecia un importante aumento en las tasas de ocupación de los servicios de buses que circulan por el eje Prat - 21 de Mayo, Paicaví y Esmeralda, entre otros. Estas situaciones, menciona el Informe, **hacen necesario analizar la posibilidad de aplicar la restricción vehicular para el transporte público por sectores, o al menos aplicarla sólo en los períodos de menor demanda (fuera de punta)**, para así evitar el futuro decaimiento de la calidad del servicio.

En el caso de los taxis colectivos, no se aprecia un aumento importante de las tasas de ocupación, excepto en el punto de control de Camilo Henríquez con Pelantaro para los períodos punta mediodía y punta tarde, en el sentido hacia nororiente.

4.5.5 Informe Mayo 2007

El documento parte por informar que el año 2006 la restricción se redujo a 1 dígito para el transporte público mayor y se mantuvo en 2 dígitos para el taxi colectivo. En abril del 2007 se realizaron nuevas mediciones las cuales arrojaron resultados coincidentes con los anteriores. Esto es, la restricción es una buena medida al transporte público, sin embargo se aprecia una disparidad en los efectos de su aplicación según sectores. Principalmente, el sector de Chiguayante y el eje Paicaví, asociado a este sector, presentan las mayores tasas de ocupación, en tanto el sector de Av. Prat presenta las menores tasas de ocupación. Lo anterior, hace concluir que en términos globales, la restricción es una buena medida, sin embargo una aplicación más eficiente, tanto para los operadores como para los usuarios, debiera estar asociada a sectores, lo cual debe ser examinado de acuerdo a las facultades que tiene la SEREMITT de aplicar una restricción de este tipo.

Coincidente con lo anterior, la disminución de 2 a 1 dígito en la restricción a los taxibuses, provocó un beneficio a los usuarios del sector de Chiguayante, en tanto que para los que circulan por Av. Prat ha aumentado la percepción de una operación poco eficiente. Esto **reafirma la idea de aplicar la restricción por sectores.**

En el caso de los taxis colectivos, en general se mantienen las tasas de ocupación, a excepción de sectores aislados y de bajo flujo de éstos, tales como Los Carrera al poniente de Prat, en el cual aumenta la tasa de ocupación de prácticamente todos los periodos y Camilo Henríquez con Pelantaro, en el cual aumenta la tasa de ocupación de los periodos punta mañana y fuera de punta. No obstante este aumento en las tasas de ocupación, aun **se mantienen con margen de capacidad.**

Finalmente, como conclusión a los análisis desarrollados y dado que aun existe capacidad de reserva en el transporte público, el Informe recomienda mantener la restricción de 1 dígito para el transporte público mayor y 2 dígitos para los taxis colectivos, medida que debiera ser reevaluada dentro de un periodo de un año, conforme a la experiencia ya desarrollada.

4.5.6 Informe Abril 2008

El Informe reporta las mediciones y conclusiones encontradas a partir del levantamiento hecho en abril del 2008, cuyos resultados demuestran que la aplicación de la restricción es una buena medida al transporte público, sin embargo delata una disparidad en su aplicación por sectores. En la punta mañana, principalmente los sectores de San Pedro y Chiguayante presentan las mayores tasas de ocupación, mientras que el sector de Av. Prat presenta las menores. Fuera de Punta, se aprecia capacidad ociosa en los servicios prestados, demostrando que la aplicación de la restricción al transporte público es una medida acertada, ya que la capacidad ofrecida por los operadores es mayor a la demandada y una restricción a ella no afecta en forma significativa los niveles de servicio que perciben los usuarios.

Se informa que las mediciones realizadas, permitieron determinar las frecuencias de operación de los distintos servicios de transporte público mayor. **Los resultados muestran que un alto porcentaje opera con una frecuencia mayor, tanto en periodo punta mañana como en fuera de punta, que la Frecuencia Máxima Hora punta reportada por la SEREMITT.**

Respecto a esto último, el Informe hace hincapié en que las frecuencias deben ser fiscalizadas, ya que los resultados indican una sobre oferta de transporte, principalmente en horario fuera de punta donde las frecuencias de operación son prácticamente iguales a las de punta mañana, concluyéndose que la mayoría de los servicios prestados ofrecen una frecuencia pareja a lo largo del día.

En el caso de los taxis colectivos, en general se mantienen las tasas de ocupación, a excepción de sectores aislados y de bajo flujo de éstos, tales como Los Carrera al poniente de Prat, en el cual disminuye la tasa de ocupación de prácticamente todos los periodos.

Finalmente, como conclusión a los análisis desarrollados y dado que aun existe capacidad de reserva en el transporte público, se recomienda mantener la restricción de 1 dígito para el transporte público mayor y 2 dígitos para los taxi colectivos, medida que deberá ser reevaluada dentro de un periodo de un año, conforme a la experiencia ya desarrollada.

4.5.7 Informe Abril 2009

Las mediciones realizadas en Abril de 2009, permitieron determinar las frecuencias de operación de los distintos servicios de transporte público mayor. **Los resultados muestran que cerca del 50% de las empresas operan con una frecuencia pareja a lo largo del día y que cerca de un 20% opera con una frecuencia mayor, tanto en periodo punta mañana como en fuera de punta, que la Frecuencia Máxima Hora punta reportada por la SEREMITT.**

Como conclusión a los análisis desarrollados, el Informe menciona que en términos globales la restricción es una buena medida, por lo que se recomienda mantener la restricción de 1 dígito para el transporte público mayor, y la restricción de 2 dígitos para los taxi colectivos, medida que deberá ser reevaluada durante el año (no mas allá del mes de Octubre) conforme a la experiencia ya desarrollada.

En complemento a lo anterior, se destaca como relevante que de los datos observados **se ha detectado un cambio en el comportamiento de los usuarios en el contexto de adelantamiento de los horarios de viajes en punta mañana.** Por tal razón, y en base a las mediciones a realizar durante el año, de mantenerse las tasas de ocupación en el periodo 7:30 – 8:00 hrs. y de aumentar en el periodo 7:30 – 8:30 hrs., y en la búsqueda de generar beneficio y mejorar los niveles de calidad de servicio a los usuarios como a los operadores, **las medidas debiesen estar asociadas a eliminar la restricción en el periodo Punta Mañana.**

Respecto al cumplimiento de las frecuencias máximas y mínimas de operación, estas deben ser fiscalizadas en forma más intensa, ya que los resultados indican una sobre oferta de transporte, principalmente en horario Fuera de punta donde las frecuencias de operación son prácticamente iguales a las de punta mañana, concluyéndose que la mayoría de los servicios prestados ofrecen una frecuencia pareja a lo largo del día.

4.5.8 Informe Octubre 2009

El Informe mantiene como conclusión principal, al igual que los informes anteriores, que la restricción es una buena medida, por lo que se recomienda mantener la situación actual. En complemento a lo anterior, se informa que es importante tener presente que, al igual que en el informe de abril de 2009, se ha detectado un cambio en el comportamiento de los usuarios en el contexto de adelantamiento de los horarios de viajes en punta mañana. **Por tal razón, se insiste en que las medidas debiesen estar asociadas a eliminar la restricción en el periodo Punta Mañana.** En particular, se debe **buscar mejorar los niveles de servicios de los taxibuses que ingresan al centro de Concepción por Av. Pedro de Valdivia y calle Esmeralda, debido a que en esos momentos lo hacían al límite de su capacidad.**

5. ACTAS CONSEJO METROPOLITANO DE TRANSPORTE

Primera Reunión

Consejo Metropolitano de Transporte Región del Bío Bío 9 de Septiembre de 2009

El Sr. Intendente don Jaime Tohá se refiere a la presentación del Reglamento, sobre su funcionamiento y perfeccionamiento.

Se sugiere incluir en la discusión del Consejo la malla de recorridos y mejorar aspectos menores en la infraestructura tales como el radio de giro en calles internas, pavimentación y conectividad de vías, para hacer eficiente el sistema de transporte público, lo anterior, puede ser mediante la definición de un fondo de recursos que sea complementario al proceso de licitación.

Se reportan distintos comentarios que tienen que ver con incluir a los representantes de los taxis colectivos, incluir propuesta de tranvía, incluir a las Uniones Comunales Rurales, que se refuerce el Biotren y que se estudie la alternativa del Puente Viejo, entre otros.

El Sr. Intendente manifiesta que la idea principal del Consejo es el de fortalecer un sistema de transporte público de calidad, seguro, funcional a las necesidades económicas y en ese contexto **el estado entregará un subsidio al transportes el cual irá en directo beneficio de los ciudadanos.**

Primera Reunión

Comisión Aspectos Relativos a la Operación de los Servicios por parte de los Empresarios 11 de Septiembre de 2009

En el marco de la licitación de los servicios de buses, se reporta una propuesta de la estructura de trabajo sobre los aspectos relativos a la Operación de los Servicios por parte de los empresarios.

Los comentarios tienen que ver con sugerencias de incluir aspectos como costos de operación y las mallas de los trazados, de iniciar el trabajo con un diagnóstico de la situación actual y con la interrogante de que pasará con otros modos de transporte, entre otros comentarios.

Primera Reunión

Comisión Aspectos Relativos al Nivel de Servicio Percibidos por los Usuarios 15 de septiembre de 2009

Se define como criterio general para la definición de frecuencias mínimas lo siguiente:

- La actual con una variación de 1 a 2 minutos

- Una frecuencia mínima de 7 a 10 minutos

Se acuerda en la importancia de definir paraderos, los cuales debieran ubicarse en promedio entre 200 m y 400 m. Existen excepciones las que deberán ser definidas con cada municipalidad y agrupaciones de usuarios.

Se define como deseable una tarifa plana, con un descuento para viajes al interior de algunos sectores (ejemplo interior de Hualqui, interior de Chiguayante, etc.). El horario de funcionamiento del sistema debiera ser de 06:00 a 23:00 (mínimo).

Se acuerda la necesidad de contar con un centro de control de flota en las actuales instalaciones del Centro de Control de Tránsito del Gran Concepción que vele por el cumplimiento de lo ofertado en un nuevo proceso de licitación. Se plantea que existe voluntad de un financiamiento público privado de este centro.

Se acuerda la necesidad de definir funcionamiento nocturno de parte de la flota lo cual deberá ser analizado en forma específica. Análogamente se deben analizar servicios complementarios para el transporte de estudiantes en la punta mañana.

Los representantes de los taxis colectivos solicitan una regulación efectiva del cumplimiento de los recorridos y las frecuencias.

Se comenta que las bases que se elaboren deben permitir modificar recorridos, distribución de las flotas y frecuencias bajo el criterio de mantener un nivel de ingresos por máquina. Así también, se agrega que las bases deben contemplar sistemas de información diversos como señalética al interior de buses, en paraderos y sistemas complementarios como web, teléfono, etc.

Primera Reunión

Comisión Aspectos Relativos a los Mecanismos de Fiscalización

24 de Septiembre de 2009

SECTRA comenta que sería importante contar con un centro de control de modo que exista interacción para hacer mejoras en la operación.

Los comentarios se relacionan con la interrogante de qué se quiere fiscalizar, de cómo se fiscalizará aquellos vehículos que prestan servicio de transporte privado y la incorporación de tecnología (GPS, cámaras, tarjeta de pago...), entre otros.

Segunda Reunión

Comisión Aspectos Relativos al Nivel de Servicio Percibidos por los Usuarios 29 de Septiembre de 2009

En el marco de una próxima licitación, se presenta un criterio de Clasificación de los Oferentes, centrándose la discusión en torno al subsidio y se resume que la tarifa baja es lo principal y que se debe revisar la incorporación de nuevos buses con piso bajo. También se presentan los temas de Cobertura Geográfica, el horario de los servicios, nivel de ocupación, frecuencia y paraderos.

Tercera Reunión

Comisión Aspectos Relativos a la Conducción y los Buses 30 de septiembre de 2009

En el marco de una próxima licitación, se presenta una propuesta de Nivel de Servicio de Buses (equipamiento, limpieza), Condiciones Laborales (seguro, capacitación, uniforme), Incentivos y Reglamentación de la Conducta de los Usuarios

Se reportan comentarios de distinta índole, siendo interesante lo planteado respecto a los Incentivos, donde se reporta una opinión respecto a que la licencia A3 significa una inversión muy alta para los conductores.

Tercera Reunión

Comisión Aspectos Relativos a la Operación de los Servicios por parte de los Empresarios 6 de Octubre de 2009

SECTRA comenta que los temas de integración modal y unidades de negocio no serán abordados en la licitación. Frente a la consulta de por qué se eliminó las unidades de negocio, se aclara que en las unidades de negocio una comuna es operada por una empresa, lo que funciona bien cuando existe una buena fiscalización, como esto no existe aún, no es posible abordar las unidades de negocio todavía. Se menciona que la integración modal significa modificación en los recorridos que existen actualmente.

Respecto al polinomio de reajustabilidad tarifaria, SECTRA aclara que se debe reestimar los ponderadores del polinomio y tal vez incluir otras variables. Así también, hace alusión a que la tarifa es una variable de postulación a la licitación, que no tiene que ver con las tarifas actuales.

Entre las observaciones, se menciona que es ambicioso abordar todo el sistema de transporte. Se comenta que se podría generar condiciones de integración entre buses y que en las estaciones con mayor demanda, EFE podría colocar buses. Además menciona que los taxis colectivos se deben trabajar por separado.

También se le da alta importancia a los paraderos y señalética.

**Segunda Reunión
Consejo Metropolitano de Transporte
13 de Octubre 2009**

El Sr. Intendente menciona que ha sesionado en 8 oportunidades, 3 reuniones para aspectos operacionales, 2 para aspectos de nivel de servicio, 2 para aspectos relativos a la conducción y 1 para aspectos de mecanismos de fiscalización. Argumenta que estas reuniones han sido de mucha participación, con bastante diálogo, agradece la participación de aquellos entes que han prestado cooperación en estas mesas de trabajo.

SECTRA expone sobre los requerimientos operacionales de nuevo proceso de licitación. En cuanto al tema de fiscalización, se estima conveniente contar con un organismo que apoye a la Seremi de Transportes, en temas de fiscalización. También menciona que debe existir una institución capaz de velar por el cumplimiento de los sistemas de pago.

Explica los criterios básicos, como antigüedad máxima de buses, red de paraderos, medio de pago, exigencia de terminales, definición del nivel de servicio (equipamiento, limpieza), etc.

En cuanto al tema de condiciones laborales de los conductores, se analizan temas como seguro de conductores, uniforme, capacitación, análisis de estructura de las remuneraciones.

En cuanto al tema reglamentación asociada a la conducción y comportamiento de los usuarios, se ven temas como sistema de reclamos y sugerencias, y como definir buen nivel de servicio.

Reglamentación de la conducta de los usuarios, se rescata la importancia de la tecnología (instalación GPS) para verificar cualquier situación acontecida en un medio de transporte, reiterándose la necesidad de contar con un organismo que fiscalice este tipo de situaciones.

Menciona las licitaciones en paralelo que es necesario trabajar:

- a) Licitación actual (buses urbanos)
- b) Licitación a servicios rurales
- c) Licitación de Taxiscolectivos
- d) Licitación a Sistemas de Pago
- e) Licitación a Sistema de Gestión de Flota

6. ANÁLISIS NORMATIVO E INSTITUCIONAL

6.1 Estudio “Análisis de la Red Vial Básica del Gran Concepción, I Etapa” (SECTRA, 2000)

El Estudio incluye una descripción de la normativa vigente a ese momento, la que tiene que ver fundamentalmente con los Planos Reguladores Comunales y el Plan Regulador Metropolitano, como también las que están contenidas en diversos cuerpos legales que tienen relación con los cursos de agua, cuencas y terrenos ribereños.

- El Plan Regulador Metropolitano de Concepción, aprobado por Decreto Supremo MINVU N° 216, del 1/07/1980, el cual incluye en su vialidad estructurante una vía Costanera.
- El Plan Regulador Comunal de Concepción, aprobado por Decreto Supremo MINVU N° 141, del 3/08/1982, el cual incluye un trazado de Costanera entre las calles Miraflores y Sanders, frente al área céntrica.
- El Plan Regulador Comunal de Talcahuano, modificado por Resolución N° 16 del 25/06/1990, que también contempla la Av. Costanera entre su vialidad estructurante.
- El Plan Regulador Comunal de Hualqui, aprobado por Decreto Supremo MINVU N° 111, del 1/07/1982.
- Ley 19.346, crea comuna San Pedro de la Paz publicada 29-12-95.
- Ley 19.461, crea comuna de Chiguayante publicada 28-06-96.
- Plan Regulador comuna Coronel Aprobado 14-07-83.
- Plan Regulador comuna Lota Aprobado 01-09-83.
- Plan Regulador comuna Tome Aprobado 01-09-82.
- Plan Regulador comuna Penco Aprobado 02-11-82.

Adicionalmente, se señalan que a esa fecha, muchos de esos Planos Reguladores se encontraban en revisión, razón por la cual las condicionantes urbanas pueden haber sufrido modificaciones.