

PERFIL DE PROYECTO  
MEJORAS DE TRANSPORTE URBANO PUBLICO DE SUPERFICIE  
EN SANTIAGO, VALPARAISO Y CONCEPCION CON VISTAS A  
MINIMIZAR EFECTOS AMBIENTALES Y MEJORAR LOS SERVI-  
CIOS EN ZONAS POPULARES

SANTIAGO, MARZO DE 1990



## INDICE

		<u>Páginas</u>
1.	INTRODUCCION.....	1-1
2.	ANTECEDENTES GENERALES.....	2-1
	2.1 Marco geográfico.....	2-1
	2.2 Antecedentes demográficos y de actividad de la población.....	2-7
	2.3 Antecedentes económicos.....	2-12
3.	ANTECEDENTES SOBRE TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE.....	3-1
	3.1 Parque vehicular.....	3-1
	3.2 Infraestructura vial.....	3-9
	3.3 Organización empresarial del Transporte Urbano Público en Superficie.....	3-11
	3.4 Aspectos de operación y del mercado.....	3-13
	3.5 Evolución de la venta de boletos y tarifas.....	3-18
	3.6 Demanda.....	3-20
4.	EFFECTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR EL TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE.....	4-1
	4.1 Contaminación atmosférica en Santiago.....	4-1
	4.2 Contaminación atmosférica en Valparaíso y Concepción....	4-9
	4.3 Contaminación acústica.....	4-11
	4.4 Accidentes del tránsito.....	4-14

5.	NIVEL DE SERVICIO DEL TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE, EN ZONAS POPULARES.....	5-1
5.1	Niveles de servicio.....	5-1
5.2	Zonas populares.....	5-3
5.3	Situación actual. Percepción del usuario.....	5-4
6.	DIAGNOSTICO DEL TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE.....	6-1
6.1	Análisis preliminar.....	6-1
6.2	Identificación del problema central.....	6-6
6.3	Síntesis.....	6-13
7.	IDENTIFICACION DE MEJORAS AL SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE.....	7-1
7.1	Generalidades.....	7-1
7.2	Mejoras al transporte público desde un punto de vista estratégico.....	7-3
7.3	Mejoras al transporte público desde un punto de vista táctico.....	7-9
8.	PRIORIZACION DE MEJORAS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	8-1
8.1	Priorización de mejoras.....	8-1
8.2	Conclusiones y recomendaciones.....	8-3
9.	BIBLIOGRAFIA.....	9-1

## 1. INTRODUCCION

En los últimos años y cada vez con mayor frecuencia la locomoción colectiva (LC), principalmente en los tres grandes centros urbanos, Santiago, Valparaíso y Concepción, atrae la atención de la opinión pública, y no precisamente por características positivas.

La opinión que tiene el ciudadano común, con respecto al servicio de la locomoción colectiva (buses, taxibuses) es demoledora, especialmente con respecto al grado de responsabilidad en la contaminación atmosférica y los accidentes de tránsito, sin dejar de nombrar aspectos como alzas de tarifas, paros y relación con los estudiantes, donde se aprecia claramente el nivel de concertación alcanzado por los empresarios de la locomoción colectiva.

Al respecto, el mercado de transporte de la locomoción colectiva no es un mercado libre a pesar de la legislación existente, sino un mercado regulado por los propios empresarios en detrimento de la comunidad, en otras palabras existe un control (hecho sancionado en algunas oportunidades, pero sin consecuencias) que se ha consolidado en el tiempo y que es el principal escollo que se debe enfrentar, si se desea transformar los atributos que actualmente posee la locomoción colectiva.

A pesar de que en la opinión pública y sectores relacionados existe gran ignorancia respecto al problema de fondo del mercado de transporte público, existen numerosos estudios que demuestran la magnitud de las externalidades que provoca la locomoción colectiva, y la ciudadanía percibe quienes son los responsables, sin embargo ha faltado la voluntad política para tomar acciones que permitan mejorar el servicio de la locomoción colectiva en relación a sus efectos ambientales y a las zonas populares.

Lo anterior no se debe entender, como que ya todo ha sido analizado en profundidad, ya que si bien es cierto existen numerosos estudios en relación a la contaminación provocado por el transporte público, existen infinidad de aspectos poco o no estudiados. Sin embargo eso no significa que no se puedan tomar decisiones que apunten en la dirección correcta, sin por eso oponerse a los resultados alcanzados posteriormente por estudios ad-hoc.

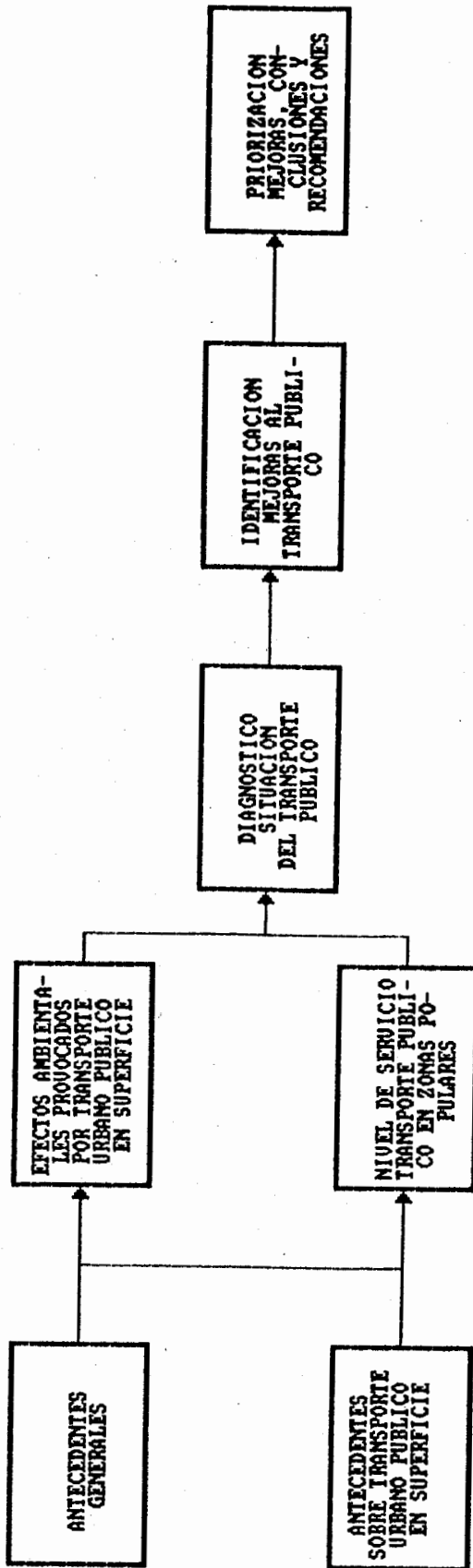
El tamaño del mercado del transporte público - 380 millones de dólares al año - es tal que amerita el tomar líneas de acción que guarden relación con el problema. No es posible subestimar el problema, todo lo contrario, debe considerarse que se enfrenten fuerzas vivas. Debe tomarse en cuenta además que el problema atañe directamente el 50% de la población del país y que existe consenso en el daño provocado por la contaminación y en que las tarifas de la locomoción colectiva son extremadamente altas lo que afecta la tasa de movilidad de las zonas populares.

Ahora bien, la informalidad del mercado del transporte y la ausencia prácticamente absoluta de reglamentación, provoca que no exista información con respecto a esta, o bien se encuentra dispersa y con características heterogeneas, esto provoca que se torne extremadamente complejo plantear planes de acción concretas, definiendo de modo cualitativo priorizado las acciones a seguir.

Considerando todo lo anteriormente mencionado, en el presente estudio, que tiene el nivel de perfil se ha optado por utilizar la gran cantidad de estudios efectuados en torno a la contaminación ambiental y tareas conexas al transporte público e intentar fórmular un plan de acción. Dicho plan de acción consistiría en acciones (a nivel descriptivo) que superponen aspectos estratégicos, en que se enfrenta el problema de fondo de la locomoción colectiva, con aspectos tácticos, consistentes en general en ideas de diferente naturaleza que por sí solas no solucionan el problema, pero que en conjunto con los aspectos estratégicos proporcionan mecanismos eficientes para alcanzar los objetivos.

La estructura de la metodología seguida se puede ver en la Figura 1.1 y los capítulos del informe están en directa relación con dicha estructura.

METODOLOGIA



En síntesis, en el capítulo 2, se muestran antecedentes generales, de las tres zonas metropolitanas consideradas (Santiago Metropolitano, Valparaíso Metropolitano y Concepción Metropolitano), en los cuales se toman aspectos geográficos, de actividad de la población y económicos.

En el capítulo 3, se presentan diferentes antecedentes relacionados con el transporte urbano público en superficie, tales como; parque vehicular, infraestructura vial, organización empresarial, operación, mercado y demanda.

En el capítulo 5, se muestran los análisis y resultados de múltiples estudios en relación a los efectos ambientales provocados por la locomoción colectiva, se tratan aspectos tales como; contaminación atmosférica en Santiago, en Valparaíso y Concepción, contaminación acústica y accidentes de tránsito.

En el capítulo 6, se analiza el problema de la locomoción colectiva en zonas populares definiendo el significado de niveles de servicios y zonas populares, para finalmente mostrar la percepción del usuario al respecto.

En el capítulo 7, permite entender el ámbito estratégico y táctico de las acciones a desarrollar en pro de mejorar el transporte público, además entrega una descripción de cada una de dichas acciones mostrando así el estado del arte en la materia.

Finalmente, en el capítulo 8, se ordenan temporalmente acciones que propenden a un mejor sistema de transporte público estableciendo su oportunidad y duración; y se efectúan las recomendaciones estimadas pertinentes.

Cabe aclarar que no resulta factible a este nivel de análisis (perfil) efectuar estimaciones de indicadores económicos de rentabilidad, principalmente por las dificultades metodológicas de evaluar los beneficios sociales de la disminución de efectos ambientales negativos.



## 2. ANTECEDENTES GENERALES

Se ha considerado apropiado para el desarrollo del presente perfil, incluir algunos antecedentes demográficos y económicos asociados al marco geográfico de análisis. Así, a continuación se desarrollan los siguientes tópicos:

- Definición del marco demográfico
- Antecedentes demográficos
- Antecedentes económicos

### 2.1 Marco Geográfico

Se estimo conveniente, definir el área de interés como aquella área que percibe la influencia de los grandes conglomerados urbanos. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas (INE) existen tres conglomerados urbanos; Gran Santiago, Gran Valparaíso y Gran Concepción, los que al considerar sus área de influencia se denominan Santiago Metropolitano, Valparaíso Metropolitano y Concepción Metropolitano respectivamente.

La definición administrativa de las áreas es la siguiente:

- i) Santiago Metropolitano: Incluye las 32 comunas de la provincia de Santiago, las 4 de la provincia de Talagante, las comunas de Colina y Lampa de la Provincia de Chacabuco; la comuna de Fuente Alto de la Provincia Cordillera y las comunas de San Bernardo, Buin y Calera de Tango de la Provincia Maipo. Total 42 comunas.
- ii) Valparaíso Metropolitano: Incluye las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana, Quintero y Fuchuncaví, todos de la Provincia de Valparaíso.
- iii) Concepción Metropolitano: Incluye las comunas de Concepción, Talcahuano, Fenco, Tomé, Hualqui, Lota y Coronel.

En el Cuadro 2.1 se muestra el área que abarca cada ciudad administrativa. Cabe destacar además que Santiago Metropolitano representa un 29,7% de la superficie de la Región Metropolitana y un 0,6 % de la superficie del país. Por su parte Valparaíso Metropolitano alcanza al 10,1% de la V Región y al 0,2% del país. Concepción Metropolitano a su vez, llega al 5,7% de la VIII Región y 0,3 del país. Es decir, el área conjunta de las tres áreas metropolitanas, alza solo el 1,1% de la superficie total del país.

CUADRO 2.1

SUPERFICIE DE TERRITORIO POR  
UNIDAD ADMINISTRATIVA

DIVISION ADMINISTRATIVA	SUPERFICIE Km <sub>2</sub>
<b>SANTIAGO METROPOLITANO</b>	<b>4551,4</b>
Provincia de Santiago	2026,4
Provincia de Talagante	580,7
Comuna Colina	966,8
Comuna Lampa	449,4
Comuna Fuente Alto	87,8
Comuna San Bernardo	154,8
Comuna Buin	212,3
Comuna Calera de Tango	73,2
<b>VALPARAISO METROPOLITANO</b>	<b>1659,6</b>
Comuna Valparaíso	401,6
Comuna Viña del Mar	175,7
Comuna Quilpué	536,9
Comuna Villa Alemana	96,5
Comuna Quintero	149,0
Comuna Fuchuncaví	299,9
<b>CONCEPCION METROPOLITANO</b>	<b>2096,9</b>
Comuna Concepción	400,7
Comuna Talcahuano	148,2
Comuna Fenco	107,1
Comuna Hualqui	491,6
Comuna Tomé	534,6
Comuna Coronel	279,0
Comuna Lota	135,7

Fuente: División Administrativa. 1985. Instituto Nacional de Estadísticas.

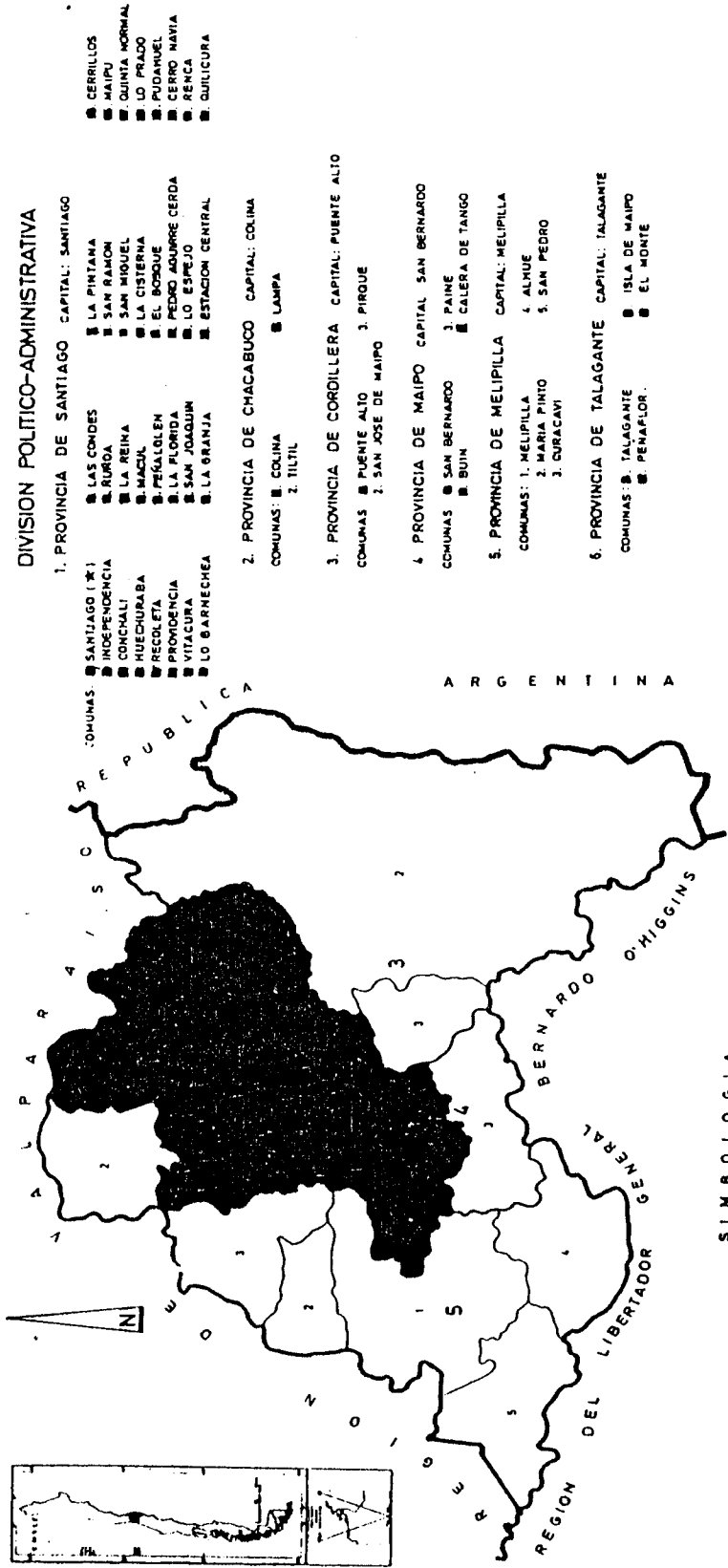
En las figuras 2.1, 2.2 y 2.3 se muestra esquemáticamente las áreas metropolitanas, lo que permite tener una visión bastante clara de las unidades geográficas sobre las que se efectúa el análisis.

Figura 2.1

SANTIAGO METROPOLITANO  
(croquis)

REGION METROPOLITANA DE SANTIAGO  
(CROQUIS)

CAPITAL: SANTIAGO



FUENTE  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS  
DEPARTAMENTO GEOGRAFIA Y CENSOS  
SUB DEPTO. CARTOGRAFIA  
CHILE

Figura 2.2

VALPARAISO METROPOLITANO  
(croquis)

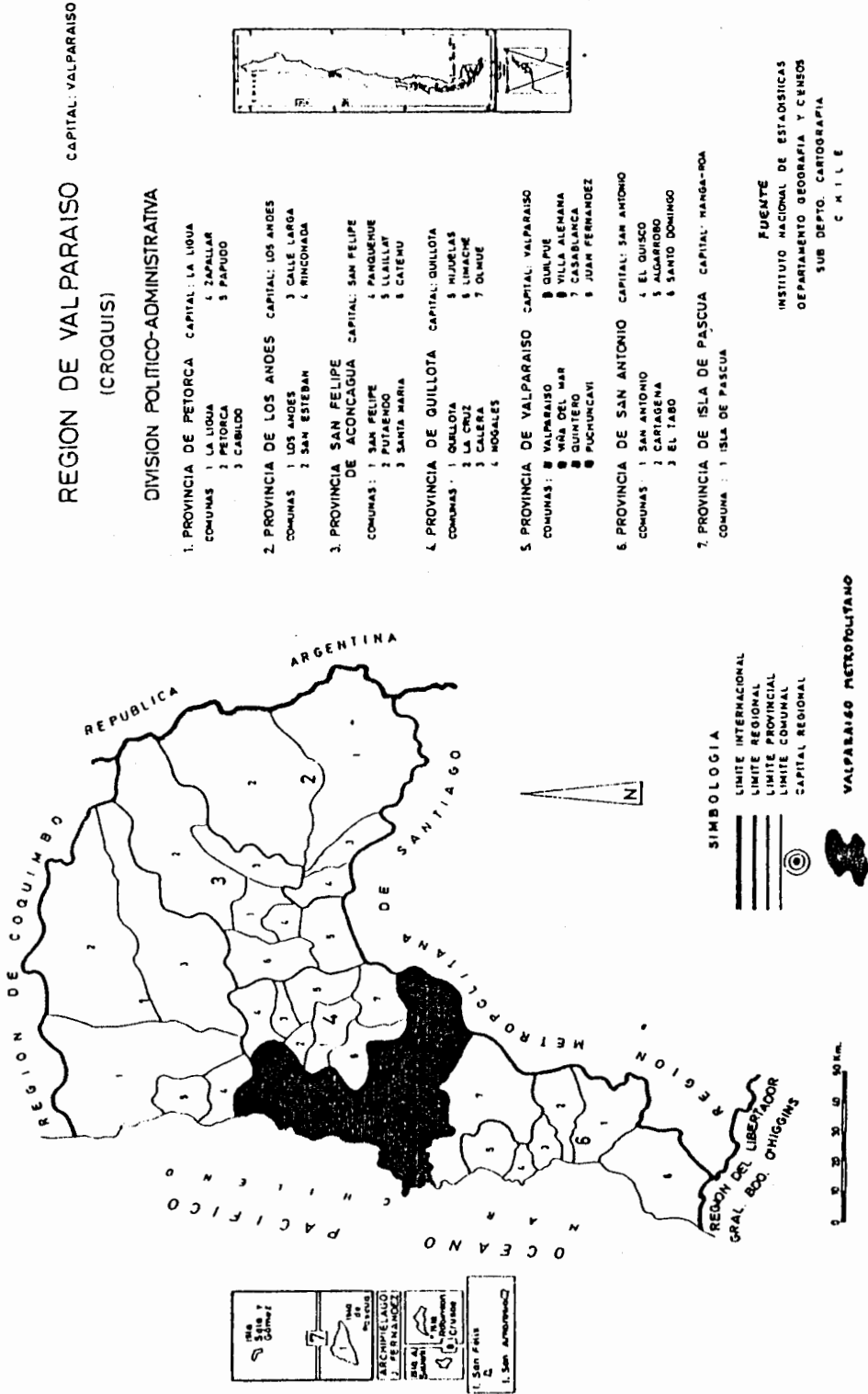
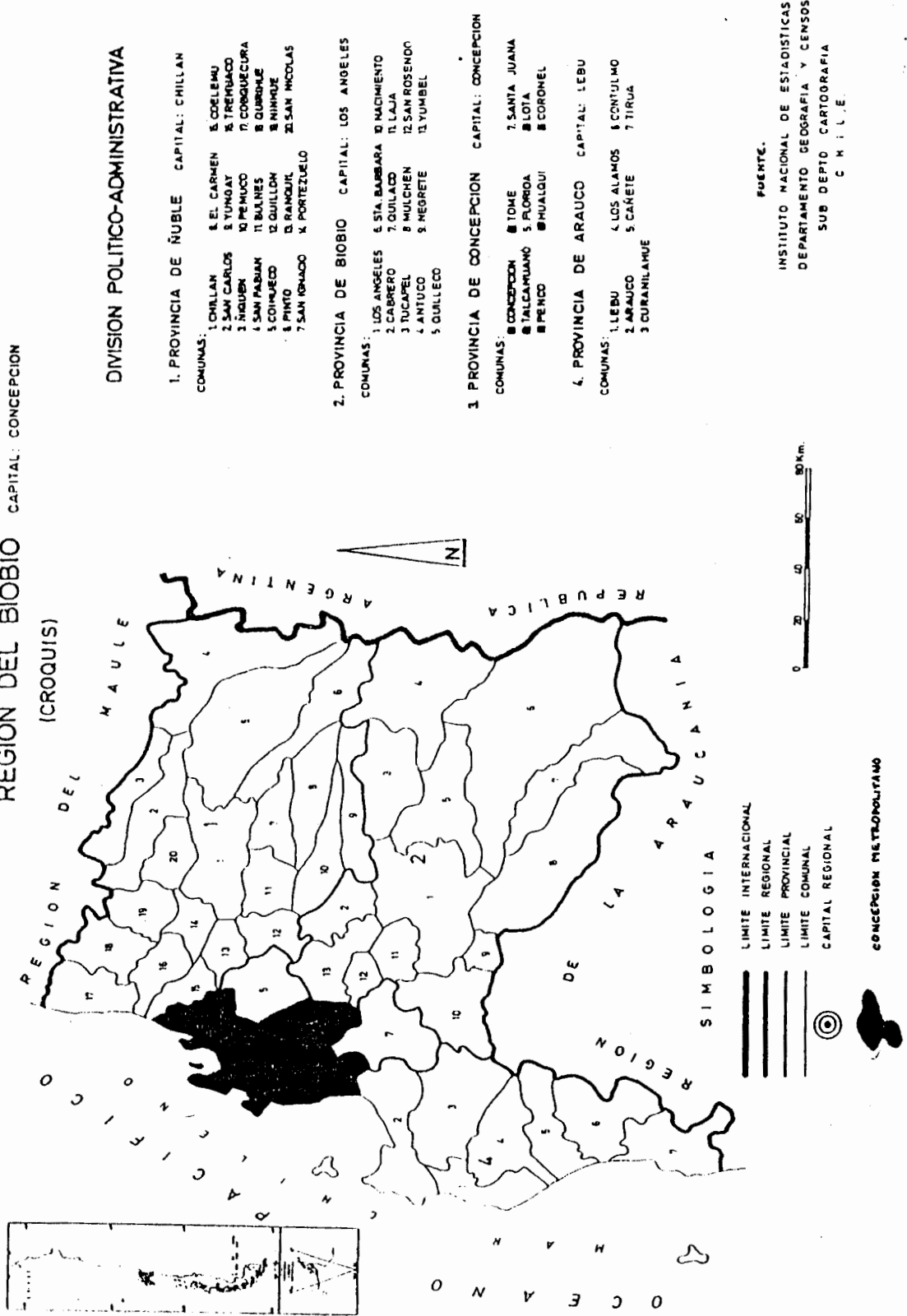


Figura 2.3

CONCEPCION METROPOLITANO  
(croquis)

REGION DEL BIOBIO  
(CROQUIS)



DIVISION POLITICO-ADMINISTRATIVA

1. PROVINCIA DE ÑUBLE CAPITAL: CHILLAN

- COMUNAS:
- 1. CHILLAN
  - 2. SAN CARLOS
  - 3. ÑUBLEN
  - 4. SAN FABIAN
  - 5. COIHUECO
  - 6. PINTO
  - 7. SAN ROMANO
  - 8. EL CARMEN
  - 9. YUNGAY
  - 10. PEMUCO
  - 11. BULNES
  - 12. QUILLON
  - 13. RAMQUIR
  - 14. PORTEZUELO
  - 15. COELEMU
  - 16. TROMBADO
  - 17. CORQUECURA
  - 18. QUILQUE
  - 19. NINHUE
  - 20. SAN NICOLAS

2. PROVINCIA DE BIOBIO CAPITAL: LOS ANGELES

- COMUNAS:
- 1. LOS ANGELES
  - 2. CABRERO
  - 3. TUCAPEL
  - 4. ANTUCCO
  - 5. QUILLECO
  - 6. STA. BARBARA
  - 7. QUILCO
  - 8. MULCHEN
  - 9. NEGRETE
  - 10. NACHIEMTO
  - 11. LAJA
  - 12. SAN ROSENDO
  - 13. YUMBEL

3. PROVINCIA DE CONCEPCION CAPITAL: CONCEPCION

- COMUNAS:
- 1. CONCEPCION
  - 2. TALCAHUANO
  - 3. PENCO
  - 4. TOMÉ
  - 5. FLORIDA
  - 6. HUALQUI
  - 7. SANTA JUANA
  - 8. LOTA
  - 9. CORONEL

4. PROVINCIA DE ARAUCO CAPITAL: LEBU

- COMUNAS:
- 1. LEBU
  - 2. ARAUCO
  - 3. CURANILAHUE
  - 4. LOS ALAMOS
  - 5. CAÑETE
  - 6. CONTULMO
  - 7. TIRUA

FUENTE:  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS  
DEPARTAMENTO GEOGRAFIA Y CENSOS  
SUB DEPTO CARTOGRAFIA  
CHILE

CONCEPCION METROPOLITANO

## 2.2 Antecedentes demográficos y de actividad de la población

### 2.2.1 Demografía

La suma de la población de las áreas metropolitanas de Santiago, Valparaíso y Concepción es prácticamente la mitad de la población total del país, dicha importancia se puede ver en el Cuadro 2.2; donde además se entrega la relación de viviendas y superficie entre las divisiones administrativas de interés.

En el Cuadro 2.3, se puede observar la evolución y proyección de la población en el período comprendido entre 1970 y 1995; se desprende de dichas cifras que las tasas de crecimiento anuales para Santiago Metropolitano llegan a 2,02%, para Valparaíso Metropolitano a 1,01% y Concepción Metropolitano 0,96; y para el grupo, de 1,82%. Tales tasas si bien no son altas, son de todas maneras mas altas que la tasa del país, lo que significa que la proporción de población del país que habita en los tres centros metropolitanos va en aumento.

Posteriormente en el Cuadro 2.4 se muestra la distribución de la población según sexo, edad, para cada área metropolitana. Se desprende de las cifras que Valparaíso Metropolitano tiene una mayor proporción de mujeres y una edad media de la población mayor que Santiago y Concepción (alrededor de 30,2 años); Santiago por su parte presenta una población de una edad media estimada de 29,2 años; y Concepción tiene el grupo poblacional mas joven, seguido de Santiago y Valparaíso.

CUADRO 2.2

ANTECEDENTES DE POBLACION, VIVIENDA Y SUPERFICIE  
PROPORCIONES DE AREAS DE INTERES

DIVISION ADMINISTRATIVA	POBLACION CENSO 1982	VIVIENDA CENSO 1982	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>
a. Santiago Metropolitano	4.164.892	915.367	4551,4
b. Región Metropolitana	4.318.097	947.202	15348,8
a/b	96,45%	96,64%	29,65%
c. Valparaíso Metropolitano	701.957	184.008	1659,6
d. V Región de Valparaíso	1.210.077	324.926	16396,1
c/d	58,01%	56,63%	10,12%
e. Concepción Metropolitano	695.250	144.905	2096,9
f. VIII Región del Bio-Bio	1.518.888	315.014	36929,3
e/f	45,77%	46,00%	5,68%
a+c+e Areas Metropolitanas	5.562.099	1.244.280	8307,9
g Total país	11.329.736	2.518.369	756626,3
a+c+e/g	49,09%	49,41%	1,10%

Fuente: División política administrativa. INE. 1985

CUADRO 2.3

POBLACION CENSAL Y ESTIMADA AL 30 DE JUNIO; SEGUN DIVISIONES ADMINISTRATIVAS  
CENSOS 1970 Y 1982, PROYECCION 1980-1995

DIVISION ADMINISTRATIVA	A Ñ O					
	1970	1980	1982	1985	1990	1995
a. Santiago Metropolitano	3.027.754	4.048.268	4.164.892	4.537.062	5.059.793	5.592.347
b. Región Metropolitana	3.153.775	4.199.347	4.199.347	4.702.606	5.236.321	5.783.703
a/b	96,0%	96,4%	96,5%	96,5%	96,6%	96,7%
c. Valparaíso Metropolitano	557.170	691.686	701.957	745.331	800.923	855.349
d. V Región de Valparaíso	966.419	1.193.384	1.210.077	1.284.976	1.381.948	1.478.281
c/d	57,7%	58,0%	58,0%	58,0%	58,0%	57,9%
e. Concepción Metropolitano	562.186	691.291	695.250	733.278	775.672	813.583
f. VIII Región del Bio-Bio	1.253.865	1.514.759	1.518.888	1.591.398	1.674.243	1.753.662
e/f	44,8%	45,6%	45,8%	45,8%	46,3%	46,4%
a+c+e Areas Metropolitanas	4.147.110	5.431.245	5.562.099	6.015.671	6.636.388	7.261.279
g Total país	9.339.665	11.144.769	11.329.736	12.121.677	13.173.347	14.237.280
a+c+e/g	44,4%	48,7%	49,6%	49,1%	50,4%	51,0%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas.



CUADRO 2.4

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SEXO Y EDAD  
SEGUN DIVISION ADMINISTRATIVA

VARIABLE DESCRIPTIVA	SANTIAGO METROPOLITANO	VALPARAISO METROPOLITANO	CONCEPCION METROPOLITANO
POBLACION TOTAL	4.164.892	701.957	695.250
Hombres	1.979.132	331.609	335.141
%	47,52%	47,24%	48,20%
Mujeres	2.185.760	370.348	360.109
%	52,48%	52,76%	51,80%
0-5 años	507.896	81.966	87.047
%	12,19%	11,68%	12,52%
6-14 años	750.403	119.769	138.627
%	18,02%	17,06%	19,94%
15 a 24 años	922.845	151.705	162.623
%	22,16%	21,61%	23,39%
25 a 64 años	1.750.016	299.957	274.090
%	42,02%	42,73%	39,42%
65 años y más	233.732	48.560	32.863
%	5,61%	6,92%	4,73%

Fuente: INE. Censo Población y Vivienda 1982.

### 2.2.2 Actividad de la población

Las tres áreas metropolitanas analizadas tienen estructuras de actividades de la población bastante análogas proporcionalmente. Naturalmente Santiago Metropolitano por su mayor población (6/8 del conjunto) presenta una participación en la cantidad de personas en cada actividad, acorde a las diferencias de magnitud con respecto a Valparaíso Metropolitano (1/8 de población del conjunto) y Concepción Metropolitano (1/8 de población del conjunto).

Las actividades en donde la premisa anterior no se cumple son la Agricultura y Minería, en que Concepción pasa fuertemente más allá de la proporcionalidad de la población, Transporte y Electricidad, gas y agua, donde Valparaíso Metropolitano adquiere mayor relevancia y Finanzas e Industria donde Santiago es a su vez el centro metropolitano con más participación per cápita.

En el Cuadro 2.5; se puede ver con valores absolutos la población ocupada por actividad así como otros parámetros generales asociados, destaca la importancia de "Servicios comunales, sociales y personales", "Comercio, Restaurant y Hoteles" e "Industrias Manufactureras" que representan el 71,5%, 71,6% y 69,8% para Santiago, Valparaíso y Concepción Metropolitanos respectivamente.

Un detalle de como se distribuye porcentualmente la población ocupada por actividad, en los distintos centros metropolitanos se puede ver en el Cuadro 2.6; donde además se confirma la homogeneidad de la estructura de actividades para los tres monocentros urbanos.

CUADRO 2.5

POBLACION DE ACUERDO A SU ACTIVIDAD ECONOMICA  
NUMERO DE HABITANTES

ACTIVIDAD ECONOMICA DE LA POBLACION	SANTIAGO METROPOLITANO	VALPARAISO METROPOLITANO	CONCEPCION METROPOLITANO
POBLACION TOTAL	4.164.892	701.957	695.250
POBLACION 15 AÑOS Y MAS	2.906.593	500.222	469.576
POBLACION EN LA FUEZA DE TRABAJO	1.431.981	218.052	211.882
POBLACION OCUPADA	1.123.032	169.867	163.205
1. Agricultura, caza, silvicultura y pesca.	41.851	4.316	10.328
2. Explotación de minas y canteras.	4.408	568	6.344
3. Industrias manufactureras	205.555	21.777	27.456
4. Electricidad, gas y agua	9.271	1.901	1.281
5. Construcción	55.836	8.131	6.829
6. Comercio, restaurant, Hoteles.	216.651	32.805	23.293
7. Transportes, almacenamiento, comunicaciones.	73.794	16.160	9.940
8. Finanzas, seguros, bienes inmuebles, servicios a empresas.	61.659	6.225	3.550
9. Servicios comunales, sociales y personales.	380.250	67.093	63.140
0. Actividades no bien especificadas.	73.757	10.891	11.044

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas. Censo de Población y Vivienda de 1982. Localidades Pobladas, Región Metropolitana, V Región y VIII Región.

CUADRO 2.6

POBLACION DE ACUERDO A SU ACTIVIDAD ECONOMICA  
DISTRIBUCION PORCENTUAL

ACTIVIDAD ECONOMICA DE LA POBLACION	SANTIAGO METROPOLITANO	VALPARAISO METROPOLITANO	CONCEPCION METROPOLITANO
POBLACION TOTAL	100.0	100.0	100.0
POBLACION 15 AÑOS Y MAS	69.8	71.3	67.5
POBLACION EN LA FUEZA DE TRABAJO	34.4	31.1	30.5
POBLACION OCUPADA	27.0	24.2	23.5
Población Ocupada	100.0	100.0	100.0
1. Agricultura, caza, silvicultura y pesca.	3.7	2.5	6.3
2. Explotación de minas y canteras.	0.4	0.3	3.9
3. Industrias manufactureras	18.3	12.8	16.8
4. Electricidad, gas y agua	0.8	1.1	0.8
5. Construcción	5.0	4.8	4.2
6. Comercio, restaurant, Hoteles.	19.3	19.3	14.3
7. Transportes, almacenamiento, comunicaciones.	6.6	9.5	6.1
8. Finanzas, seguros, bienes inmuebles, servicios a empresas.	5.5	3.7	2.2
9. Servicios comunales, sociales y personales.	33.9	39.5	38.7
0. Actividades no bien especificadas.	6.6	6.4	6.8

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadísticas, Censo de Población y Vivienda de 1982. Localidades Pobladas, Región Metropolitana, V Región y VIII Región.

### 2.3 Antecedentes Económicos

A continuación se comentan brevemente aspectos económicos del país y las regiones de interés; para esto se analiza los valores alcanzados por el Producto Geográfico Bruto , Total país y Producto Geográfico Bruto Regional, este último desglosado por Sector Económico.

#### 2.3.1 Análisis Regional

En el Cuadro 2.7 se muestra la evolución del PGB país y PGB regional para las áreas de interés en el período 1980-1989 y 1980-1986 respectivamente. En el Cuadro 2.8 se muestra la participación porcentual de las tres regiones asociadas a las áreas metropolitana de Santiago, Valparaíso y Concepción, con respecto al total país. Como aspectos a destacar se tiene,

- i) que las tres regiones en conjunto aportan más del 60% del PGB del país
- ii) la estabilidad en el tiempo de la participación de cada región en el PGB país, en torno al 41,4, 10,1 y 9,5% respectivamente.

CUADRO 2.7

DISTRIBUCION DEL PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO  
SEGUN AÑO Y DIVISIONES ADMINISTRATIVAS  
(MILLONES \$ - 1977)

AÑO	PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO (MILLONES DE PESOS DE 1977) (1)			
	TOTAL PAIS	REGION METROPOLITANA	V REGION DE VALPO.	VIII REGION DEL BIO-BIO
1980	363.446	155.039	37.370	33.960
1981	383.551	162.282	38.052	34.437
1982	329.523	135.474	32.678	29.743
1983	327.180	134.487	33.217	31.869
1984	347.926	142.037	35.148	34.438
1985	356.447	145.270	35.890	35.742
1986	376.627	156.291	38.457	36.394
1987	398.230	s/i	s/i	s/i
1988	425.207	s/i	s/i	s/i
1989	467.728(2)	s/i	s/i	s/i

(1) Cifras provisionales

(2) Estimación

Fuente: Odeplan, Cuentas Nacionales

CUADRO 2.8

PARTICIPACION PROCENTUAL DEL PGB REGIONAL DE LAS  
AREAS DE INTERES CON RESPECTO AL PGB PAIS

AÑO	TOTAL PAIS REGIONES	REGION METROPOLITANA	V REGION DE VALPO.	VIII REGION DEL BIO-BIO
1980	62.20	42.58	10.28	9.34
1981	61.10	42.10	9.92	8.98
1982	60.10	41.11	9.92	9.03
1983	61.00	41.10	10.15	9.74
1984	60.80	40.82	10.10	9.90
1985	60.90	40.76	10.07	10.03
1986	61.50	41.50	10.21	9.74

Fuente: Elaboración propia a partir de Odeplan, Cuentas Nacionales.

A continuación se expone una síntesis de las regiones de interés basada principalmente en los "Planes Regionales de Desarrollo" 1986-1990 Odeplan.

a) Región Metropolitana

La Región Metropolitana en el quinquenio 1970-74 aporta en promedio el 46,3% del Producto Geográfico Bruto Nacional (PGBN), descendiendo a una participación del 42,2% en el período 1975-84.

Sin duda las causas que explican este hecho se encuentran en los efectos del nuevo esquema económico adoptado a partir de 1975. La apertura al comercio exterior, con la consiguiente rebaja de aranceles, entre otras medidas económicas, estimularon la producción de aquellos bienes en los que el país tiene ventajas comparativas, vale decir actividades relacionadas con recursos naturales, los que mayoritariamente se concentran en el resto del país (minería, pesca, silvicultura, fruticultura, etc.) y de menos importancia en la Región Metropolitana.

Sin embargo la Región Metropolitana aún es el centro productivo más importante del país generando en 1986 el 41,5% del PGBN.

La estructura económica de la Región se concentra en actividades más sensibles a las fluctuaciones cíclicas de la economía (industria, comercio), lo cual le confiere un carácter más vulnerable que al resto del país. Prueba de ello es que en 1975 el PGB Regional disminuye en un 16,3% (caída que se explica en un 90,6% por la fuerte contracción de la industria y el comercio), mientras que en el resto del país el producto disminuye en un 12,9%. Tal disparidad en las caídas del producto se repite en la recesión de 1982 con una disminución respecto al año 1981, del 16,6% y 14,09% respectivamente.

En 1986 el PGB de la Región Metropolitana es superior en un 20,5% al de 1970, exhibiendo una tasa de crecimiento de un 1,3% promedio anual en dicho período; lo que evidencia un deterioro del PGB per cápita regional, considerando que el crecimiento de la población ha sido de un 2,2% promedio anual.

Por otra parte, a nivel nacional el PGB crece a una tasa de 2,5% anual, siendo el nivel alcanzado en 1989 un 65,2% superior al de 1970; mientras que el crecimiento de la población ha sido de un 1,7% promedio anual.

b) V Región de Valparaíso

El PGB de la Región de Valparaíso, ha crecido entre 1975-1986 un 26,4%, lo que equivale a una tasa promedio de 2,9% anual, cifra bastante inferior a la tasa de variación anual del PGB país que alcanza a 3,37%.

La evolución de la tendencia de crecimiento de la región ha sido coincidente con el país aunque a un ritmo mucho menor, lo que ha significado que la participación de la región en el total país, haya pasado de 12,42% en 1975 a 10,21% en 1986.

c) VIII Región del Bío-Bío

En términos globales, el PGB de la Región del Bío-Bío ha crecido en el período 1975-1986, a una tasa promedio anual del 3,66%, cifra algo superior a la del país, que lo hizo al 3,37% anual.

En general la tendencia de crecimiento del PGB de la región ha coincidido con el país, salvo el año 1983 en que la región crece y el país decrece. Ese año, la capacidad exportadora regional en productos agropecuarios-silvícolas, industrial forestal e industrial pesquero, le permitió una recuperación más rápida que el resto del país. Esto queda de manifiesto porque el año siguiente, 1984, las tasas de crecimiento regional y nacional son semejantes.

En cuanto al PGB per cápita el crecimiento regional ha permitido que éste pase de \$ 17.300 en 1975 a \$ 20.000 en 1984, ambos en moneda de 1977, lo que significó una tasa de crecimiento anual de 2,12%. El país, en el mismo período pasó de \$ 25.000 a \$ 29.800, con una tasa anual de 1,88%. Esta diferencia se contradice con el menor crecimiento global de PGB a nivel regional, y se explica por una menor tasa de crecimiento poblacional regional debido a la existencia de una corriente emigratoria de importancia.

### 2.3.2 Análisis Sectorial

A nivel nacional se tiene que dentro de las actividades económicas la más importante es la industria manufacturera con una participación en el año 1984 del 20,7%, actividad que ha experimentado un crecimiento anual de 3,1% en el período de 1975-1984. A continuación le sigue comercio con un 16,9% de participación y una tasa de crecimiento anual de 5,9%. Otros sectores con un porcentaje menor pero importantes, son los de minería con 8,7% de participación y una tasa de crecimiento de 4,7% y agropecuario y silvícola con un aporte de 8,3% y tasa de crecimiento de 1,6%, transporte y comunicaciones con participación el 5,4% y un crecimiento anual promedio del 4,0%.

En cuanto a las tres regiones de interés se tiene lo siguiente:

#### a) Región Metropolitana

La actividad económica de la Región Metropolitana está altamente concentrada en tres sectores (Industria, Comercio y Servicios Financieros), mientras que en el resto del país se observa una estructura productiva más equilibrada, con mayor importancia de las actividades productivas relacionadas con los recursos naturales.

- i) Industria, con un 26,3% de participación, comparable al valor nacional, lo que era de esperarse, por la gran concentración de industrias en Santiago y que generó en 1984 el 53% del Producto Geográfico Bruto del sector.

La evolución del sector industrial ha tenido entre 1975-1984 un comportamiento cíclico similar al PGBR, experimentando una tasa de crecimiento anual promedio del 3,4%, levemente superior al valor nacional.



La importancia del sector industrial es producto del desarrollo histórico de la región, en el que se han conjugado aspectos como una alta disponibilidad de mano de obra, gran mercado-consumidor, buena infraestructura de transporte y generación de economías de escala, facilitando el establecimiento de industrias.

En cuanto a la generación de empleo, este sector es el tercero en importancia en la Región, después de los sectores de servicio sociales, comunales y personales y de comercio, dando ocupación alrededor de 300.000 personas en 1986, lo que equivale al 19% de la fuerza de trabajo ocupada.

- ii) Sector Comercio, ocupa el segundo lugar en importancia, con un aporte al PGB regional de 23,3% y una tasa de crecimiento anual promedio anual del 5,8%.

A partir de 1975 aumenta su participación en el PGBR hasta 1981 llegando a un máximo de 25,7% para luego decrecer y llegar a un 23,3% en 1984. Con respecto al país, el sector participa en 1984 en un 57,2% del PGB sectorial nacional.

Con respecto a la fuerza de trabajo ocupada, el comercio ocupa el segundo lugar con 305.500 empleos en el año 1986 lo que equivale al 19,4% de la fuerza de trabajo ocupada, la tasa de crecimiento en el período 1978-1986 alcanzó el 2,4%.

- iii) Sector Financiero, este sector ha mostrado la mayor tasa de crecimiento en la economía regional, en el período 1975 y 1984. Entre 1970 y 1974 su aporte al PGB de la región fluctúa entre 6,2% y 8,7%. Sin embargo en 1975 pasa a generar el 10,5% del PGB regional exhibiendo una tendencia creciente hasta 1982 donde alcanza el 28,8% del PGBR, es decir, se triplica. Lo anterior se explica por la importancia que se le concede al mercado de capitales en un esquema de economía de libre mercado. Este sector financiero regional genera en 1984 aproximadamente el 71,0% de PGB sectorial, lo que demuestra su importancia en el país.

En cuanto a la fuerza de trabajo en 1986 104.500 empleos, equivalente al 16,6% de la fuerza de trabajo ocupada.

Una síntesis de lo comentado se ofrece en el Cuadro 2.9.

CUADRO 2.9

DISTRIBUCION DEL FGB EN LA REGION METROPOLITANA SEGUN SECTORES

Sector	Participación (1984) %	Tasa de Crecimiento anual (%)
		Período 1975-1984
Industria Manufacturera	26.3	3.4
Comercio	23.3	5.8
Transporte y Comunicaciones	5.5	4.1
Agropecuaria y Silvícola	3.3	0.9
Otros	41.6	2.4
Total	100.0	3.4

Fuente: Odeplan, Cuentas Nacionales

- b) V Región de Valparaíso
- i) Industria, este sector representa el 23,5 del FGB regional, semejante al que se registra en la Región Metropolitana y a nivel país. Su participación en el producto regional ha disminuido en forma gradual durante el período 1975-1984 presentando la tasa de disminución anual promedio del 0,9%, asignable en parte a la existencia de aranceles parejos, desventajas relativas existentes con la Región Metropolitana (tarifas de servicios públicos y proximidad a mercados principales) y también a algunos errores en la conducción política económica que acentuaron los efectos recesivos.

La industria regional es marcadamente pequeña y mediana en términos de cantidad, la que representa el 83%. No obstante, la gran industria es la que genera sobre el 90% del valor bruto de la producción.

En cuanto a la fuerza de trabajo el mínimo de ocupación descendió paulatinamente a partir de 1978 con 42.000 empleos hasta 28.300 empleos en 1983, una causa fué la aplicación del modelo de mercado abierto, el que obligó a la industria a readecuar sus procedimientos a través de la incorporación de mayor tecnología sustitutiva de mano de obra.

- ii) Comercio. El sector comercio es, tanto a nivel nacional como regional después de la industria manufacturera la actividad que contribuye más al producto geográfico bruto. El aporte de este sector desde 1973 a 1980, aumentó a nivel regional, pero a partir de esa fecha ha ido decreciendo del orden del 15,1% y de 12,5% en 1984.

En cuanto a la participación de la región, en la generación del producto geográfico bruto del sector comercio del país, éste contribuye en promedio con un 8,3%.

En relación a la mano de obra en el período 1980-1985, este sector constituye tanto a nivel regional como nacional, la segunda actividad económica como fuente de trabajo. En dicho período, a nivel nacional, el sector brindó un promedio anual, de ocupación a 565.8 mil personas.

Mayor detalle por sector se puede ver en el Cuadro 2.10.

CUADRO 2.10

DISTRIBUCION DEL PGB EN LA V REGION SEGUN SECTORES

Sector	Participación (1984) %	Tasa de Crecimiento anual (%)
		Período 1975-1984
Industria Manufacturera	23.5	-0.9
Comercio	12.5	2.3
Transporte y Comunicaciones	12.1	3.7
Agropecuaria y Silvícola	6.3	1.6
Otros	45.6	2.4
Total	100.0	1.6

Fuente: Odeplan, Cuentas Nacionales

## c) VIII Región del Bío-Bío

En 1984, los sectores más importantes por su aporte al PGBR eran Industria Manufacturera, Servicios, Agropecuario-Silvícola y Comercio que en conjunto representan casi el 80% de éste.

Entre los sectores productivos destacan industria y agropecuario-silvícola cuyo aporte al PGBR es superior a lo que estos sectores a nivel nacional aportan al PGBR, mostrando con ello la importancia que en estos rubros tiene la región. Ello queda de manifiesto al considerar el aporte que el sector regional hace al sector nacional, que alcanza al 16,17% en agropecuario-silvícola y al 13,2% en industria.

El Sector Pesca, si bien no tiene una gran incidencia a nivel regional, es la segunda región en importancia, por su aporte al sector a nivel nacional, alcanzando al 15,3%.

Al comparar el comportamiento de los sectores a nivel regional y nacional "Agricultura", "Industria", "Electricidad, gas y agua", "Construcción", "Comercio" y "Transporte" resultan con un comportamiento más dinámico regionalmente que a nivel nacional. En los restantes la situación se invierte destacando minería que muestra una tasa de crecimiento promedio anual negativa en el período en análisis.

- i) Sector "agropecuario-silvícola": en el período 1975-1982, mostró un comportamiento inestable, tendencia posterior al crecimiento. Esto se explica a través del análisis de los 4 subsectores que son de mayor importancia a nivel regional, y que son "ganadería", "leche, huevos, aves y lana", "silvicultura" y "catorce cultivos".

- ii) El comercio mostró una tendencia más bien creciente hasta 1982 en que cae recuperándose en los años posteriores. Este sector muestra una fuerte correlación con el comportamiento de la economía en su conjunto.
  
- iii) La minería regional se asocia fundamentalmente con la actividad carbonífera, ello explica su situación más bien deprimida en el período de análisis en relación al período de 1970-1975. En efecto, el alza del precio del petróleo a partir de 1973, la necesidad de readecuar la industria manufacturera nacional al nuevo marco de políticas económicas, las recesiones de 1975 y 1982 llevaron a una caída de la minería. A modo de ejemplo, disminuyen su nivel de producción el cemento y la remolacha azucarera, demandando menos carbón en sus procesos. En el transporte, los ferrocarriles reemplazaron material rodante que utilizaba carbón por otros que consumen electricidad o petróleo, disminuyendo también su consumo. No obstante lo anterior, el fin de los procesos de readecuación y la superación de la recesión internacional ha conducido a una situación de estabilidad con tendencia al aumento de la producción carbonífera.

Se debe destacar que la persistencia de un alto nivel de precio del petróleo, llevó a muchas empresas a cambiar su combustible a carbón, (por ejemplo CODELCO Chile), lo cual ha significado un incremento de la demanda. Ello ha redundado en la aparición de una actividad de pequeña y mediana minería carbonífera, inexistente en el pasado.

- iv) En la industria manufacturera regional el quantum utilizado en la estimación del PGBR Industrial se relaciona con la ocupación formada principalmente por grandes y medianas empresas, destacan por su aporte medido en relación al empleo; los subsectores, "Alimentos, Bebidas y Tabacos", "Industria de la madera", "Fabricación de papel" y "Metálica Básica". Una característica de la industria regional es la producción de bienes intermedios que se utilizan como insumo de otras actividades industriales.

En industria manufacturera, los distintos subsectores que la conforman han evolucionado de diversa manera desde 1975, dependiendo de sus características tecnológicas y del mercado al cual estaban orientadas. Aquellos rubros que gozaban de altas protecciones arancelarias como "textil", "producción de abonos fosfatados", "metálica Básica" y "Fabricación de Productos Metálicos", disminuyeron su importancia, readecuándose al nuevo estado de cosas.

Rubros como "industria de la madera" o "fabricación de papel", que aprovechan una ventaja comparativa y que trabajan con tecnología avanzada, orientados al mercado externo.

Situaciones como la fijación del tipo de cambio afectó a rubros como "la fabricación de objetos de barro, loza y porcelana", "fabricación de vidrio", "acero" ya que sus costos crecieron por inflexibilidad de salarios y otros aumentos de no transables, mientras que los productos del exterior conservaban su valor nominal. El ajuste de la paridad cambiaria ha permitido observar un crecimiento generalizado y continuo, basado en la actividad exportadora principalmente. También los sectores tradicionales que terminaron su proceso de readecuación, han evolucionado de una manera favorable.

Finalmente, en el Cuadro 2.11 se muestran en forma resumida, algunas cifras de interés.

CUADRO 2.11

DISTRIBUCION DEL FGB EN LA VIII REGION SEGUN SECTORES

Sector	Participación (1984) %	Tasa de Crecimiento anual (%)
		Periodo 1975-1984
Industria Manufacturera	29.04	4.01
Comercio	12.65	6.34
Transporte y Comunicaciones	5.06	6.99
Agropecuaria y Silvícola	14.35	2.96
Otros	38.90	1.73
Total	100.00	3.42

Fuente: Odeplan, Cuentas Nacionales

### 3. ANTECEDENTES SOBRE TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE

El transporte público en superficie en las concentraciones denominadas Santiago Metropolitano, Valparaíso Metropolitano y Concepción Metropolitano, representa un sector de la actividad nacional de alto peso político y cuyas variables físicas, técnicas y monetarias en general no son bien conocidas; en lo que sigue se intenta cuantificar algunas de dichas variables con el fin de definir un marco general del sistema que se analiza.

#### 3.1 Parque vehicular

A partir de información de MINTRATEL (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones) desagregada a nivel comunal, se obtuvo el parque automotriz para las tres áreas metropolitanas de interés, en el Cuadro 3.1 se puede observar dichos antecedentes por tipo de vehículo, catastro válido al 31/12/88.

En el Cuadro 3.2 se enfoca el parque automotriz de Transporte público y la participación porcentual en dicho parque, de las áreas metropolitanas. Se puede apreciar que prácticamente el 50% de los taxis se concentra en las tres áreas lo que va acorde con la población y PGB de ellas; en cambio no ocurre así con los autobuses y taxibuses que alcanzan el 60% y 70% respectivamente, superan claramente la proporción que le correspondería, de haber homogeneidad a nivel país.

Destaca también que la estructura del parque de transporte público, difiere notoriamente según área; así en Valparaíso es muy reducida la presencia de taxibuses (94% autobuses y 6% taxibuses), en cambio en Concepción la proporción entre buses y taxibuses es 54% a 46%. En Santiago por otra parte dicha proporción alcanza 64% para autobuses y 36% para taxibuses.

En los Cuadros 3.3 y 3.4 se muestran antecedentes sobre la edad de los vehículos de transporte público y la distribución del parque según marcos principales.

CUADRO 3.1

PARQUE AUTOMOTRIZ POR TIPO DE VEHICULO  
PARA LAS AREAS DE INTERES AL 31/12/88

TIPO VEHICULO	TOTAL CHILE	SANTIAGO METROPOLITANO	VALPARAISO METROPOLITANO	CONCEPCION METROPOLITANO
AUTOMOVILES	679.001	331.330	53.078	33.811
TAXIS	39.699	16.143	2.473	1.152
CAMIONETAS	134.578	36.606	6.775	6.973
AUTOBUSES	16.969	7.482	1.862	878
TAXIBUSES	7.152	4.145	112	739
MINIBUSES	1.345	373	47	113
CAMION	68.208	18.688	2.273	3.695
TRACTOCAMION	4.598	1.583	310	344
SEMIRREMOLQUES	5.187	1.517	410	256
REMOLQUES	11.700	2.365	248	921
TRACTOR AGRICOLA	9.203	838	377	87
OTROS VEHICULOS	8.203	5.050	281	316
TOTAL	985.843	426.120	68.246	49.285

FUENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES



CUADRO 3.2

PARTICIPACION DEL PARQUE AUTOMOTRIZ DEL TRANSPORTE PUBLICO DE LAS  
ZONAS METROPOLITANAS EN EL TOTAL PAIS; SEGUN TIPO DE VEHICULO AL  
31/12/88

TIPO VEHICULO	TOTAL CHILE		PROPORCION C/R AL TOTAL PAIS (%)			
	Nº VEHICULOS	%	SANTIAGO METROPOLITANO	VALPARAISO METROPOLITANO	CONCEPCION METROPOLITANO	LAS TRES AREAS METROPOLITANAS
TAXIS	39.699	100	40,7	6,2	2,9	49,8
AUTOBUSES	16.969	100	44,1	11,0	5,2	60,2
TAXIBUSES	7.152	100	58,0	1,6	10,3	69,9
MINIBUSES	1.345	100	27,7	3,5	8,4	39,6

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN BASE DE ANTECEDENTES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES

CUADRO 3.3

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL PARQUE AUTOMOTRIZ DE LAS AREAS DE INTERES  
ACUERDO AL TIPO DE VEHICULO Y AÑO DE FABRICACION. 31/12/88

AÑO DE FABRICACION	SANTIAGO METROPOLITANO			VALPARAISO METROPOLITANO			CONCEPCION METROPOLITANO		
	TAXI	AUTOBUS	TAXIBUS	TAXI	AUTOBUS	TAXIBUS	TAXI	AUTOBUS	TAXIBUS
ANTERIOR 1977	26.7	48.3	40.5	24.7	43.8	35.4	22.7	31.4	33.3
1977	4.0	5.8	1.5	7.0	5.3	0.4	5.9	5.6	1.1
1978	17.5	5.2	4.4	14.0	9.7	1.5	19.6	5.5	2.0
1979	17.8	12.4	11.5	10.9	17.0	3.7	11.3	15.4	6.4
1980	7.1	5.6	8.7	8.1	5.7	9.6	9.8	15.2	10.2
1981	15.8	5.1	6.6	19.3	3.2	30.3	15.5	10.7	15.2
1982	9.2	3.0	5.1	10.9	2.2	1.8	9.3	2.0	2.2
1983	0.3	0.6	1.4	0.7	0.0	0.0	0.6	0.0	0.5
1984	0.1	1.0	1.3	0.4	0.7	1.1	0.5	0.8	0.4
1985	0.0	0.6	1.7	0.1	1.7	0.0	0.3	1.8	2.0
1986	0.0	1.3	3.7	0.2	2.6	1.8	0.0	2.2	5.8
1987	0.1	3.6	6.2	0.3	5.1	6.3	0.2	3.1	11.0
1988	0.9	5.9	6.7	2.1	2.6	8.1	2.8	2.4	8.0
1989	0.5	1.6	0.7	1.3	0.4	0.0	1.5	3.9	1.9
EDAD MEDIA ESTIMADA	10.3	10.5	9.5	9.8	10.6	9.1	9.8	9.6	8.3

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN BASE A ANTECEDENTES DEL MINTRATEL.

CUADRO 3.4

DISTRIBUCION DEL PARQUE AUTOMOTRIZ POR TIPO DE VEHICULO  
SEGUN MARCA (%) AL 31/12/88

TIPO VEHICULO	MARCA	PARTICIPACION PORCENTUAL EN EL PARQUE DEL AREA		
		SANTIAGO METROPOLITANO	VALPARAISO METROPOLITANO	CONCEPCION METROPOLITANO
TAXIS	CHEVROLET	31.5	24.7	26.4
Y	PEUGEOT	26.0	21.4	22.6
TAXIS	DATSUN	13.5	12.3	16.5
COLECTIVOS:	∑	71.0	58.4	65.5
AUTOBUSES	MERCEDES BENZ	51.9	43.4	50.6
	FORD	13.2	18.0	13.5
	PEGASO	5.4	11.2	6.4
	∑	70.5	72.6	70.5
TAXIBUSES	MERCEDES BENZ	49.5	46.1	48.6
	FORD	19.2	10.7	13.0
	CHEVROLET	14.4	7.4	11.2
	∑	83.1	64.2	72.8

FUENTE: ELABORACION PROPIA A BASE DE ANTECEDENTES DEL MINISTERIO  
DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES.

Destacan en ellos los siguientes aspectos:

- i) La edad media del parque es extremadamente alta estando alrededor de 10 años.
- ii) La distribución por año de fabricación, muestra que los taxis cuya fabricación es anterior a 1980 llega al 66%, 56,6% y 59,5% para Santiago, Valparaíso y Concepción respectivamente.
- iii) En el caso de autobuses la situación es más extrema, ya que el 54,1%; 49,1% y 37% de Santiago, Valparaíso y Concepción respectivamente son anteriores a 1978.
- iv) Los taxibuses tienen en todos los casos menor edad que taxis y autobuses y además existe una distribución más uniforme de vehículos por año de fabricación, además existe entre un 12% y un 20% de vehículos relativamente menor (de 1987 a 1989); aspecto que se puede comprobar cualitativamente al observar la cantidad de taxibuses importados durante 1990.
- v) Solo tres marcas agrupan prácticamente el 70% de todos los vehículos de transporte público: Chevrolet, Peugeot y Datsun en el caso de los taxis; Mercedes Benz, Ford y Pegaso para autobuses y Mercedes Benz, Ford y Chevrolet para taxibuses.

Finalmente, en el Cuadro 3.5, se analiza la situación del parque automotriz, tanto como oferta de vehículos así como asientos, separadamente para el transporte público y privado. Se consideró como transporte privado a automóviles y camionetas y como transporte público a autobuses, taxibuses, taxis (que incluye a los taxis colectivos) y microbuses.

Del análisis de dicho Cuadro, se desprende algo que es obvio, el parque automotriz del transporte privado es, tanto para Chile como para cada una de las zonas metropolitanas, más del 90% del parque total. También se deduce que los asientos ofertados por el transporte privado alcanzan al 80% del total aspecto que no es tan obvio como el anterior. Con respecto al análisis de áreas de Santiago, Valparaíso y Concepción, estas presentan características semejantes; lo que es natural, dadas sus características de grandes concentraciones.

CUADRO 3.5

DISTRIBUCION DE VEHICULOS Y ASIENTOS EN TRANSPORTE  
PUBLICO Y PRIVADO AÑO 1988

PARAMETROS DE INTERES	TRANSPORTE PRIVADO (T.PR.)		TRANSPORTE PUBLICO (T.PUBL.)		T.PR. + T.PUBL.
	VALOR ABSOLUTO	%	VALOR ABSOLUTO	%	VALOR ABSOLUTO
VEHICULO CHILE (u)	813.579	192.6	65.165	7.4	878.744
VEHICULO S.M. (u)	367.936	192.9	28.143	7.1	396.079
VEHICULO V.M. (u)	59.853	193.0	4.494	7.0	64.347
VEHICULO C.M. (u)	40.784	193.4	2.882	6.6	43.666
ASIENTOS CHILE (MILES) (1)	4.068	180.6	977	119.4	5.045
ASIENTOS S.M. (MILES) (1)	1.840	180.6	443	119.4	2.283
ASIENTOS V.M. (MILES) (1)	299	178.7	81	121.3	380
ASIENTOS C.M. (MILES) (1)	204	178.8	55	121.2	259

S.M. = SANTIAGO METROPOLITANO  
V.M. = VALPARAISO METROPOLITANO  
C.M. = CONCEPCION METROPOLITANO

(1) SE ASUME    AUTOBUS = 35 ASIENTOS  
                 TAXIBUS = 23 ASIENTOS  
                 MINIBUS = 15 ASIENTOS  
                 TAXI    = 5 ASIENTOS

FUENTE: ELABORACION PROPIA A PARTIR DEL CUADRO 3.1

### 3.2 Infraestructura vial

Haciendo la salvedad, que a la fecha, solo existen datos cuantitativos para la ciudad de Santiago; y que se encuentran en elaboración los antecedentes estadísticos de las redes viales de Valparaíso y Concepción; se entregan a continuación algunos antecedentes en relación al Santiago Metropolitano.

La infraestructura vial actual de la ciudad de Santiago, es la consecuencia de múltiples estudios y planes que han ido incorporando en el tiempo, las diferentes políticas de desarrollo urbano e innovaciones tecnológicas en los medios de transporte y la necesidad de proveer un ordenamiento de los vehículos que viajan entre puntos de la ciudad.

En 1981, la Comisión de Transporte Urbano, propuso un sistema jerarquizado de la red vial de Santiago que provee las bases para especificar y caracterizar las vías. De acuerdo al documento emitido (jerarquización de la Red Vial de Santiago, CTU-1981, se distinguen los siguientes tipos de vías:

- Autopistas, que se caracterizan por altas velocidades de diseño, y gran segregación. La relación con otras vías se realiza mediante enlaces controlados y su flujo principal es de automóviles con escasas detenciones o interrupciones.
- Autovías, las que presentan menor grado de segregación y su diseño es para altas velocidades. Presentan vías paralelas para tráfico local y aunque su flujo predominante es el automóvil ocasionalmente atiende flujos de buses tipo expreso, con limitación en las paradas sobre la faja.
- Troncal, diseñada para velocidades menores (50 - 80 Kph) presenta alta capacidad y su tráfico es mixto (automóviles y locomoción colectiva). La relación con el resto de las vías de igual jerarquía es mediante cruces semaforizados y presentan una segregación parcial del entorno.

- Colectora - Distribuidora, diseñada para velocidades de entre 40 y 50 Kph, con mediana capacidad. La interacción con las vías troncales es mediante cruces semaforizados y con las vías locales mediante intersecciones prioritarias. No existe segregación con el entorno y su flujo predominante es el automóvil.
  
- Servicio, diseñada para velocidades entre 30 y 40 Kph tiene preferencia en intersecciones prioritarias. No existe segregación con el entorno urbano y su flujo predominante es de locomoción colectiva. Su interacción con vías troncales o colectoras es a través de intersecciones semaforizadas.

Se suma a lo anterior, la definición de dos redes viales superpuestas, denominadas red vial primaria y red secundaria respectivamente. La Red Primaria está constituida por 45 Km. de autopistas, 7 Km. de Autovías, 13 Km. de vías de servicio, 583 Km de vías Troncales y 257 Km. de vías Colectoras-distribuidoras y se encuentra practicamente en un 100% pavimentada.

La Red Vial Secundaria, tiene una longitud de aproximadamente 1.500 Km., de los cuales 50 a 65% son pavimentadas. La Red Vial sigue un diseño general radio-concéntrico, marcado por el Plan Regulador Intercomunal de Santiago. Dentro de este esquema, los radios corresponden en su mayoría a los caminos de acceso originales de la ciudad, por lo que tienen mayor nitidez que los tres anillos de circunvalación. Estos últimos corresponden a una concepción teórica posterior y están inconclusos.

El núcleo de las Red Vial, la Red del Area Central, corresponde a la matriz original de la ciudad, formada por ejes octogonales regularmente espaciados. Aquí convergen y se entrecruzan los ejes radiales, dando lugar a los mayores conflictos.



### 3.3 Organización Empresarial del Transporte Urbano Público en Superficie

La importancia de este aspecto, mostró una amplia revisión bibliográfica al respecto, destacándose el "Estudio Actualización Análisis del Sistema Tarifario del Centro de Santiago" desde donde se extracto el siguiente análisis.

" El sistema de Locomoción Colectiva de superficie, que en sus inicios tuvo fuerte participación del estado a través de la Empresa Nacional de Transporte (ENT) y de la ETC, actualmente es operado en totalidad por el sector privado con fuerte predominio de pequeños empresarios".

"Las empresas de la Locomoción Colectiva, para prestar sus servicios se organizan en una estructura piramidal. En la base, las empresas se organizan en "líneas" para planificar el servicio de una ruta principal más un conjunto de variantes. Estas asociaciones de líneas que aprovechan las economías de escala de mantener servicios comunes, han jugado roles activos en la administración del proceso de renovación de equipos, así como en la negociación para la contratación de los seguros tanto de los vehículos como de los pasajeros".

"Por encima de las líneas, las asociaciones de base se agrupan en asociaciones superestructurales, las que cumplen funciones de representación peatonal ante las autoridades, y realizan cierto nivel de coordinación entre las diferentes líneas".

"En Santiago los buses están agrupados en 4 grandes asociaciones (1), las que representan cerca del 95% de las máquinas. Los taxibuses se organizan en 2 asociaciones (2), las que representan al 80% de las máquinas. Los taxicolectivos están representados en un 20% por asociaciones gremiales, perteneciendo el 80% restante a agrupaciones libres". Ultimamente, esas

---

(1) Confederación Gremial Nacional del Transporte de Pasajeros de Chile, Federación Nacional Gremial de Transporte de Chile, Asociación Gremial Metropolitana de Transporte de Pasajeros, Federación Gremial Metropolitana de Empresarios de Microbuses.

(2) Federación Gremial de Dueños de Taxibuses de Chile y Federación Gremial de Dueños de Taxibuses de Santiago.

asociaciones se han reunido en una sola instancia superestructural que representa 90% de todos los operadores, con el fin explícito de defender los intereses del gremio.

"El funcionamiento de estas organizaciones superestructurales presenta limitaciones importantes respecto de la coordinación de las asociaciones. Las más importantes se refieren a la dificultad de excluir máquinas ineficientes o restringir de alguna forma el número de vehículos en el sistema, dado que esto amenaza la estabilidad de la organización".

" Las "líneas" han sido tradicionalmente las creadoras de los recorridos y sus variantes, para lo cual mantienen un estrecho contacto con las comunidades locales que son sus clientes potenciales. Cada línea reparte su flota entre las distintas variantes y fija las correspondientes frecuencias, mirando fundamentalmente su posición competitiva frente a los demás servicios. La repartición de ganancias y pérdidas se realiza mediante un sistema de rotación de las máquinas entre variantes".

"Los taxicolectivos, que también son operados por pequeños empresarios, los que generalmente son también sus operadores, se han organizado en líneas para prestar sus servicios, los que en el último tiempo han desarrollado en forma muy dinámica una extensa red informal de servicios alimentadores a las estaciones terminales de la red de Metro".

"Los taxis, cuentan con algunas organizaciones gremiales de poca importancia desde el punto de vista de la operación del sistema. Debido al gran número de vehículos, estos han tendido a minimizar los recorridos vacíos, dando origen al nacimiento en forma inestable de puntos de paraderos desde donde inician sus servicios. Predominantemente la ubicación de estos paraderos está en las cercanías de las estaciones de Metro de mayor afluencia de pasajeros".

"Dentro del sector, merece especial atención el caso de los recorridos de Metro-Bus, en las estaciones Escuela Militar y Lo Ovalle. Estos servicios son prestados, especialmente en Escuela Militar por Minibuses con capacidad entre 15 y 18 asientos y un mayor confort interior, que les ha permitido competir exitosamente con el taxicolectivo, que como se mencionó anteriormente controlaban una gran parte de este mercado".

"Las barreras de entrada al sector son prácticamente inexistentes, debido por una parte a que el estado liberó prácticamente todas las restricciones para la operación de servicios de locomoción colectiva, y al activo mercado de máquinas usadas. Estas situaciones permiten, a una base de empresarios pequeños, con poca capacitación técnica y bajo capital, acceder al sector, obteniendo márgenes comparativamente más altos respecto de los empresarios con equipos de mayor valor".

### 3.4 Aspectos de operación y del mercado

#### 3.4.1 Aspectos de la operación

Los sistemas de transporte urbano público de las áreas metropolitanas de Santiago, Valparaíso y Concepción son bastante extensos y en general la gran mayoría de la población tiene buen acceso a las líneas de buses y taxibuses que atienden los recorridos.

En Santiago el sistema está constituido por la Red de Metro de propiedad del Estado y los servicios de locomoción colectiva, estos últimos atienden alrededor de 608 variantes unidireccionales (1) que cubren prácticamente el 90% del kilometraje de la R.V.P. (Red Vial Primaria). El diseño de los recorridos es arborescente de modo tal; que un conjunto de variantes colectan-distribuyen pasajeros en un área periférica de la ciudad, y confluyen hacia uno de los once ejes principales para acceder al centro, el cual atraviesan. Cabe destacar que en estos once principales "corredores" se producen alrededor de un 70% de los viajes de la ciudad.

---

(1) ESTRAUS: Febrero 1989

A este sistema de superficie se suman 268 líneas (2) unidireccionales de taxis colectivos. Cabe mencionar que antes de 1979 (desregulación) los taxis colectivos tenían una participación insignificante en el mercado y posteriormente experimentaron un crecimiento espectacular pasando de un parque de 600 vehículos en 1978 a 5.000 en 1987. Las nuevas entradas se han producido tanto en las rutas ya establecidas como a nuevas rutas, lo que ha significado un aumento de la cobertura de la red. Estos que atendían 16 rutas en 1978 pasaron a 181 rutas en 1987, incorporándose últimamente a los sistemas de transporte combinado metro-bus.

Sin embargo el mayor impacto ocurrió en los taxibuses, los que pasaron de 30 líneas en 1978 a 52 líneas en 1987.

La incorporación de nuevos operadores y vehículos (buses y taxibuses) además de incrementar el número de variantes servidas, han hecho crecer el largo de los recorridos, los que se extienden hacia la periferia atendiendo las áreas de expansión residencial producto también de la liberalización de las políticas de uso de suelo. De acuerdo a los datos utilizados en ESTRAUS, el largo medio de los recorridos de buses y taxibuses en 1986 era de 48 Km.

En relación a las ciudades de Valparaíso y Concepción, las características y evolución de sus sistemas de transporte urbano en superficie han sido análogas a lo ocurrido en Santiago.

En el Cuadro 3.6 se muestra la cantidad de líneas y variantes para las tres áreas metropolitanas.

CUADRO 3.6

CANTIDAD DE LINEAS Y VARIANTES DE LOCOMOCION COLECTIVA  
PARA SANTIAGO, VALPARAISO Y CONCEPCION

TIPO VEHICULO	GRAN SANTIAGO		GRAN VALPARAISO		CONCEP. METROPOLITANO	
	LINEAS	VARIANTES	LINEAS	VARIANTES	LINEAS	VARIANTES
AUTOBUSES	53	s/i	21	94	N.C	N.C
TAXIBUSES	52	s/i	2	4	N.C.	N.C.
TOTAL	105	608	23	98	47	65
TAXIS COLECTIVOS	268	268	85	85	20	20

s/i = SIN INFORMACION

N.C. = NO CORRESPONDE. EN CONCEPCION LAS LINEAS Y VARIANTES ESTAN INTEGRADAS POR AUTOBUSES Y TAXIBUSES SIMULTANEAMENTE.

FUENTE:

- ENCUESTA ORIGEN DESTINO DE VIAJES DEL GRAN VALPARAISO CADE-IDEPE 1986
- ENCUESTA ORIGEN DESTINO DE VIAJES DEL GRAN CONCEPCION DICTUC 1989
- ESTRAUS 1989

### 3.4.2 El Mercado

A continuación se muestra la evolución que ha tenido el mercado de transporte desde 1975 a 1988.

- i) Antes de 1975: Prevalecen en el sector condiciones de regulación por parte del estado, con altas restricciones a la entrada y fuertes exigencias respecto de los niveles de servicio ofrecidos.
- ii) 1975-1979: Se inicia el proceso de liberalización, levantándose algunas restricciones a la entrada y permitiendo el ingreso de operadores a rutas establecidas.
- iii) 1979-1982: Comienza la implementación de políticas de desregulación en los servicios urbanos de buses, taxibuses, taxicolectivos y taxis, significó la abolición de los controles existentes para entrar al mercado y la liberalización de las tarifas. Bajo las nuevas condiciones es el mercado el que determina tanto la cantidad de operadores que ofrecen el servicio, como su tarifa. El rol de la autoridad queda reducido a la prevención de prácticas socialmente negativas lo que implicó crear unidades de control cuya función era chequear las condiciones mecánicas de los vehículos e informar al Mintratel respecto de los recorridos, flota, frecuencia y tarifa.

La única tarifa que es fijada por el estado es la parte variable (\$/Km) de la tarifa de los taxis, pudiendo estos cobrar diferentes valores por la "bajada de bandera".

Durante este período en que fue completada la casi totalidad de la red de metro, el parque de buses y taxibuses experimentó una notoria expansión.

Las líneas establecidas comienzan un proceso de mutua invasión, recorriendo sectores de la ciudad donde se concentra la mayor parte de la demanda, especialmente en los sectores centrales, produciéndose un alto grado de servicios paralelos en los ejes utilizados de las líneas 1 y 2 del metro en el caso de Santiago.

- iv) 1982-1987: Si bien persiste la desregulación y la libertad tarifaria, el estado recupera la discrecionalidad para autorizar nuevos recorridos en el área central calificada como congestionada, y se inicia un programa de control explícito de contaminantes por parte de Carabineros de Chile. Durante este período se estudian e implantan medidas de gestión de tránsito, tendientes a dar preferencia a vehículos de alta capacidad de pasajeros en algunos de los ejes principales de la ciudad (ej. pistas solo bus en Alameda).
  
- v) 1988: Mediante la ley 18.696 se liberan estas restricciones, permitiéndose la circulación sin restricción de entrada en todas las vías que a esa fecha presentaban tráfico de locomoción colectiva. Este mismo cuerpo legal permite que cada operador en forma individual, defina la ruta y condiciones de operación en la que desea prestar su servicio.

Por lo dicho anteriormente se puede concluir que la desregulación ha producido cambios importantes en el tamaño y en la estructura de los servicios ofrecidos, con un aumento significativo de la participación de vehículos pequeños.

### 3.5 Evolución de la venta de boletos y tarifas

Dos aspectos importantes a destacar son la evolución de la venta de boletos, que es un anticipo de la situación de la demanda, y la situación de las tarifas en transporte público y su evolución en el tiempo.

Con respecto al primer aspecto, solo se obtuvieron antecedentes para el área metropolitana, los que se muestran en el Cuadro 3.7. Se puede ver en él, las tendencias evolutivas de los tres medios considerados; los buses perdiendo constantemente parte del mercado, desde el 69,2% en 1978 a 51,1% en 1986 (último año en que se dispone de antecedentes); los taxibuses aumentando su participación desde un 24,8% a un 34,4% y finalmente el metro que de un 6,0% paso en 9 años a un 14,5%.

CUADRO 3.7

VENTA DE BOLETOS DE SERVICIOS URBANOS  
DE TRANSPORTE PUBLICO, REGION METROPOLITANA

(Millones)

AÑO	BUSES		TAXIBUSES		METRO		TOTAL	
	BOLETOS	%	BOLETOS	%	BOLETOS	%	BOLETOS	%
1978	736	69,2	264	24,8	63	6,0	1.063	100
1979	748	67,2	271	24,3	94	8,4	1.113	100
1980	617	62,2	270	27,2	105	10,6	992	100
1981	785	61,8	355	28,0	130	10,2	1.270	100
1982	697	60,6	331	28,8	122	10,6	1.150	100
1983	650	60,9	309	28,9	109	10,2	1.068	100
1984	595	56,8	342	32,7	110	10,5	1.847	100
1985	472	51,5	314	34,3	130	14,2	916	100
1986	491	51,1	330	34,4	139	14,5	960	100

Fuente: Publicaciones Anuario Mintratel (Tarifa completa)



En relación a la evolución de las tarifas de transporte, se presenta en el Cuadro 3.8, lo acaecido en el período 1976-1988, para los diferentes medios de transporte público.

CUADRO 3.8

EVOLUCION DE LAS TARIFAS DE TRANSPORTE PUBLICO  
1976-1988

TARIFAS EN \$ DE MAYO DE 1989					
FECHA	BUS	TAXIBUS	TAXI	METRO	COLECTIVO
Dic. 76	24.8	41.1	307.3	25.2	141.9
Dic. 77	26.0	34.5	305.0	30.8	146.1
Dic. 78	26.0	34.9	319.1	27.6	166.3
Dic. 79	28.4	39.1	380.1	28.4	163.3
Dic. 80	29.8	39.8	379.9	34.6	157.3
Dic. 81	34.4	43.9	367.0	39.5	147.6
Dic. 82	46.7	57.4	304.9	41.8	152.2
Dic. 83	51.4	54.4	313.3	33.9	147.9
Dic. 84	62.6	64.5	356.1	37.2	144.6
Dic. 85	65.7	68.4	320.9	39.1	149.7
Dic. 86	62.5	65.0	353.3	46.5	146.8
Dic. 87	58.4	65.7	370.2	49.4	141.4
Dic. 88	59.6	63.1	351.8	43.8	130.7

Fuente: El Transporte Público en Chile: Análisis y proposiciones.  
Daniel Fernández K. y Claudio Hohmann B. Julio 1989.

Es importante destacar el crecimiento en todos los modos en términos reales, salvo para los taxis colectivos. Mientras buses y taxibuses han tenido ambos una tendencia creciente, los valores que en un principio presentaban claras diferencias, reflejan una convergencia global entre ambos servicios, donde los tamaños de máquinas y niveles de servicio ofrecidos se han hecho cada vez más similares.

Es destacable también las notorias diferencias entre las tarifas de metro y locomoción colectiva en donde la brecha entre ambas tiene altas fluctuaciones.

Debe destacarse que la liberalización tarifaria fue establecida en 1979 y que entre ese año y 1985 las tarifas de microbuses se incrementaron en 131% en términos reales, y la de taxibuses - que hasta 1979 era mas elevada que la del microbus - a un 75%.

Con respecto a los taxis colectivos, es interesante hacer notar que en 1976 la relación de tarifas con respecto al microbus era de 1 a 5,7 y en 1988 de 1 a 2.2.

En el Cuadro 3.9 se muestra la equivalencia del valor de los pasajes tomando como unidad el boleto del metro.

CUADRO 3.9

EQUIVALENCIA DE TARIFAS SEGUN MEDIOS DE TRANSPORTE

AÑO	BUS	TAXIBUS	TAXI	METRO	COLECTIVO
1976	0.98	1.63	12.19	1.00	5.63
1988	1.36	1.44	8.03	1.00	2.98

Fuente: Elaboración propia a partir del Cuadro 3.8

### 3.6 Demanda

La demanda por el sistema de transporte, presenta muchas características por lo que su definición no es sencilla; sin embargo considerando el nivel del estudio y la relación con el transporte público, a continuación se presentan los volúmenes de viajes de personas en las tres áreas de interés por medio de transporte.

## 3.6.1 Santiago

Recientemente se concluyó en Santiago el mas importante estudio efectuado en relación al sistema de transporte urbano, dicho estudio generalmente conocido como ESTRAUS (Estudio de Evaluación y Desarrollo del Sistema de Transporte Urbano de la ciudad de Santiago), permitió modelar la demanda para tres cortes temporales 1986, 1991 y 2001, a un nivel de detalle y desagregación enorme; como una síntesis y en relación a los objetivos perseguidos, se expone en el Cuadro 3.10 los resultados de la modelación para la situación base (es decir sin proyectos de inversión).

CUADRO 3.10

VIAJES DIARIOS Y PARTICION MODAL  
SITUACIONES BASES

	1986	1991	2001
Total de Viajes Diarios	5.664.748	7.513.227	9.910.377
Partición Modal (% de los viajes diarios)			
a pie	31,5%	29,7%	27,5%
Auto	18,5%	20,6%	29,6%
Taxi y Taxicolectivo	4,1%	6,2%	5,7%
Bus	38,6%	34,7%	25,5%
Metro y Combinaciones	7,3%	8,8%	11,7%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: ESTRAUS

Se puede apreciar la evolución creciente del modo metro y combinaciones principalmente por el deterioro de los niveles de servicios en la red vial, producto del importante aumento previsto de la elección del modo auto, debido al crecimiento de la tasa de motorización.

Cabe destacar que el área geográfica considerada corresponde aproximadamente al Área denominada Gran Santiago.

### 3.6.2 Valparaíso

Los únicos antecedentes de viajes de personas en dicha área corresponden a los recopilados en el estudio denominado "Encuesta Origen Destino e Viajes para el Gran Valparaíso" efectuado en 1986 los que se muestran a continuación en los Cuadros 3.11, 3.12 y 3.13.

CUADRO 3.11

DISTRIBUCIUN DE VIAJES POR MODO DE TRANSPORTE

Identificación del Medio de Viaje	Total de Viajes Darios	%
En auto particular (como chofer)	93.716	7.84
En auto particular (como acompañante)	59.147	4.95
En locomoción colectiva	227.126	18.99
En taxi colectivo	18.190	1.52
En ascensor	723	0.06
En tren	707	0.06
En taxi	2.477	0.21
A pie	434.253	36.31
En moto	2.389	0.20
En bicicleta	12.012	1.00
En bus institucional	12.113	1.01
En otros medios	5.355	0.45
En mas de un medio	327.669	27.40
<b>Total General</b>	<b>1.195.884</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Encuesta Origen Destino de Viajes del Gran Valparaíso. CADE-  
 IDEPE. 1986

CUADRO 3.12

DISTRIBUCION DE VIAJES POR MODO DE TRANSPORTE  
VIAJES CON MAS DE UNA ETAPA DESGLOSADOS POR MEDIO

Identificación del Medio de Viaje	Total de Viajes Darios	%
En auto particular (como chofer)	1.671	0.23
En auto particular (como acompañante)	3.651	0.50
En locomoción colectiva	326.523	44.91
En taxi colectivo	23.514	3.23
En ascensor	4.801	0.66
En tren	5.483	0.75
En taxi	633	0.09
A pie	354.413	48.74
En moto	223	0.03
En bicicleta	145	0.02
En bus institucional	4.232	0.58
En otros medios	1.818	0.25
<b>Total General</b>	<b>727.115</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Encuesta Origen Destino de Viajes del Gran Valparaíso. CADE-  
IDEFE. 1986

CUADRO 3.13

DISTRIBUCION DE VIAJES POR MODO DE TRANSPORTE  
VIAJES CON MAS DE UNA ETAPA APARECEN DESGLOSADOS POR MEDIO

Identificación del Medio de Viaje	Total de Viajes Darios	%
En auto particular (como chofer)	95.387	5.98
En auto particular (como acompañante)	62.798	3.94
En locomoción colectiva	553.649	34.70
En taxi colectivo	41.704	2.61
En ascensor	5.524	0.35
En tren	6.189	0.39
En taxi	3.110	0.19
A pie	788.671	49.44
En moto	2.612	0.16
En bicicleta	12.157	0.76
En bus institucional	16.344	1.02
En otros medios	7.173	0.45
<b>Total General</b>	<b>1.595.311</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Encuesta Origen Destino de Viajes del Gran Valparaíso. CADE-  
IDEFE. 1986

En el Cuadro 3.11 se muestran los viajes por modo de transporte, y dada la existencia de viajes que se efectuaron en dos etapas o más (más de un modo), se incluye un modo denominado en más de un medio. En el Cuadro 3.12 se efectúa el desglose de los viajes que se efectuaron en más de una etapa de acuerdo a las etapas por modo de transporte. Finalmente en el Cuadro 3.13 se muestra el desglose de todos los viajes en etapas y la distribución de estas por modo. Observase que si se elimina del total de etapas (1.595.311) las etapas a pie de los viajes con más de una etapa (354.413) no tiene un número cercano (1.240.898); esto indica que la mayor parte de los viajes de más de una etapa se componen de una etapa a pie con una etapa motorizada.

Como el nombre del estudio lo indica el área geográfica cubierta corresponde al Gran Valparaíso.

### 3.6.3 Concepción

Los antecedentes existentes, corresponden a los recopilados en el estudio "Encuesta Origen Destino de Viajes del Gran Concepción" ejecutado por el DICTUC en 1989. En el Cuadro 3.14 se muestra la distribución de etapas de viaje diarias por medio de transporte.

CUADRO 3.14

DISTRIBUCION DE ETAPAS DE VIAJE POR MODO

MEDIOS DE TRANSPORTE	TOTAL DE ETAPAS DE VIAJE	
	CANTIDAD	%
Caminata	805.612	42.98
Auto particular (chofer)	105.203	5.61
Auto particular (acompañante)	69.654	3.72
Locomoción Colectiva	708.833	37.82
Minibus	32.972	1.76
Taxi Colectivo	51.987	2.77
Taxi	4.947	0.26
Moto-Bicicleta	17.920	0.95
Bus Institución	53.971	2.88
Otros	23.351	1.25
Total	1.874.451	100.00

Fuente: Encuesta Origen Destino de Viajes del Gran Concepción.  
DICTUC. 1989.

Lamentablemente no se encontraba disponible la distribución de viajes a la cantidad de viajes de más de una etapa, por lo que dichas magnitudes solo se pueden asumir a base de supuestos. Cabe destacar además que el área geográfica efectiva que cubre el análisis de demanda corresponde a Concepción Metropolitano y no al Gran Concepción como indica el nombre del estudio.

#### 3.6.4 Síntesis

En el Cuadro 3.15 se ha homogeneizado la información del Gran Valparaíso y Concepción Metropolitano, de modo de hacer comparables los antecedentes con los del Gran Santiago. No se consideran viajes a pie (caminatas) ni tampoco en otros modos que no sean los indicados en el cuadro. Las cifras mostradas para Gran Valparaíso y Concepción Metropolitano son aproximadas, ya que no se trata de viajes sino que etapas de viaje.

Por último debe considerarse que el corte temporal es distinto para las tres áreas.

Sin embargo, a pesar de los alcances anteriores, es posible inferir los siguientes comentarios:

- i) Los viajes en el transporte público representan alrededor de las tres cuartas partes de los viajes, lo que sin lugar a dudas es muy significativo.
- ii) La situación anterior es más extrema en Concepción estando el área de Valparaíso en situación intermedia con respecto a Santiago.
- iii) Los medios de transporte público en superficie, al considerar la existencia del metro en Santiago y Merval en Valparaíso, presenta la siguiente participación en el total de los viajes diarios de las respectivas áreas:

CUADRO 3.15

VOLUMEN DE VIAJES Y PARTICION MODAL PARA LAS  
TRES AREAS METROPOLIANAS

MEDIO DE TRANSPORTE	GRAN SANTIAGO (1) 1991		GRAN VALPARAISO (2) 1986		CONCEPCION METROPOLITANA 1989 (2)	
	Viajes (miles) Diarios	%	Etapas (miles) Diarios	%	Etapas (miles) Diarios	%
. Auto particular Transporte privado	1.548 (1.548)	29,3 (29,3)	158 (158)	20,7 (20,7)	172 (172)	17,7 (17,7)
. Taxi/Taxicolectivo	465	8,8	45	5,9	57	5,9
. Bus/Taxibus/Minibus	2.609	49,4	554	72,6	742	76,4
. Metro	660	12,5	6 (3)	0,8	0	0,0
. Transporte público	(3.734)	70,7	(605)	79,3	(799)	(82,3)

(1) Corresponde a una proyección (modelación ESTRAUS)

(2) Corresponde a antecedentes obtenidos a base de encuestas

(3) Viajes en Merval (metro Regional Valparaíso)

FUENTE: Elaboración propia a partir de Cuadros 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 y 3.14.



Santiago	58.1%
Valparaíso	78,5%
Concepción	82,3%

En el Cuadro 3.16 se ha readequado los valores principales del Cuadro 3.15, con el fin de mostrar el peso relativo de cada zona metropolitana, con respecto al total. No debe olvidarse que los antecedentes corresponden a períodos de tiempo distintos.

CUADRO 3.16

PROPORCION DE VIAJES SEGUN MEDIO Y ZONA METROPOLITANA

MEDIO DE TRANSPORTE	SANTIAGO		VALPARAISO		CONCEPCION		TOTAL	
	Viajes (miles) Diarios	%	Etapas (miles) Diarios	%	Etapas (miles) Diarios	%		%
Transporte privado	1.548	82.4	158	8.4	172	9.2	1.878	100
Transporte público en superficie	3.074	68.7	599	13.4	799	17.9	4.472	100
TOTAL	4.622	72.8	757	11.9	971	15.3	6.350	100

Fuente: Elaboración propia a partir del Cuadro 3.15

Destaca en el Cuadro 3.16 el enorme peso del Santiago Metropolitano sobre el total, que va más allá de la proporción correspondiente a población y PGB.

#### 4. EFFECTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR EL TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE

Definiendo los efectos ambientales como las externalidades negativas proporcionados por el transporte urbano público en superficie nos encontramos que dichos efectos son numerosos; contaminación acústica, contaminación atmosférica, accidentes, congestión, aspectos estéticos (intrusión visual); etc.

En el presente capítulo se trata principalmente la contaminación atmosférica en Santiago metropolitano, por ser este uno de los efectos mas notorios e importante para la comunidad; tangencialmente se trata el problema de la contaminación atmosférica en Concepción y Valparaíso y posteriormente se efectúa un breve análisis de los otros tópicos mencionados.

##### 4.1 Contaminación Atmosférica en Santiago

###### 4.1.1 Generalidades

Santiago presenta condiciones muy desfavorables para la dispersión y dilución de contaminantes atmosféricos por lo que aún con bajas emisiones de gases y partículas se producen niveles de concentración elevados. Las condiciones aludidas son las siguientes:

- i) Ubicación de la ciudad de Santiago en un valle cerrado, lo cual reduce la dispersión horizontal. Los cordones montañosos de la Cordillera de Los Andes y la Cordillera de la Costa que separa los 3.500 m. de altura se juntan hacia el Norte cerrando la cuenca.
- ii) Frecuente fenómeno de inversión térmica que impide el ascenso de las capas de aire más caliente y contaminado.

- iii) Sistema de vientos débiles que es la causa de una ventilación casi nula sobre Santiago.
- iv) Alta radiación solar que contribuye a la probable formación de oxidantes fotoquímicos.
- v) Régimen de lluvias irregulares y bajo, con precipitaciones cortas y de poca intensidad.
- vi) Morfología urbana heterogénea
- vii) Mayores temperaturas en el centro de Santiago, lo que genera corrientes de aire con movimientos centrípetos hacia el centro.

Ahora bien, las causas de la degradación ambiental producidas por la acción humana son producto de los siguientes aspectos:

- i) Rápido aumento de la población, que en los últimos 15 años ha sido de 2,5 a 5 millones de habitantes.
- ii) Desarrollo urbano descontrolado, donde la superficie de Santiago ha aumentado en un 70% en los últimos 10 años.
- iii) Mala localización industrial y empleo de tecnología industrial inadecuada.
- iv) Inadecuada política de transporte urbano.
- v) Falta de una legislación adecuada.

Las principales fuentes contaminantes son:

- Combustión industrial (calderas, hornos, motores y otros)
- Combustión institucional/comercial (calderas para calefacción)
- Combustión residencial (calefacción)
- Quemadas a cielo abierto
- Polvos fugitivos (polvos de calles, de construcciones)
- Combustión en fuentes móviles: Diesel, Gasolina.

Los principales contaminantes son:

- Las partículas totales en suspensión (PTS) y la fracción respirable de ellas (de diámetro inferior a 2,5 micrones) (PTS-FR)
- Los óxidos de azufre SO<sub>x</sub>
- Los óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub>
- Los compuestos orgánicos volátiles COV
- El monóxido de carbono CO

Con lo que se da énfasis a la contribución de los principales contaminantes que efectúa la locomoción colectiva.

#### 4.1.2 Contaminación atmosférica producto del transporte público en superficie

Recientemente se ha concluido el estudio, denominado "Universo de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos e inventario real de emisiones para Santiago" efectuado por CADE-IDEPE para la Intendencia Metropolitana, en el se efectuaron acabados estudios sobre la contaminación provocada por fuentes móviles. Específicamente en relación a la locomoción colectiva, se efectuó un gran esfuerzo experimental para determinar el grado de contaminación que alcanza el actual parque de autobuses y taxibuses; de tal modo de determinar la contaminación unitaria provocada por un vehículo medio. Para esto se midió el ciclo de marcha tipo promedio de la locomoción colectiva estableciendo sus características básicas.

En el Cuadro 4.1 se muestran las características básicas del ciclo de marcha en Santiago y otras ciudades, con el fin de compararlas.

Destaca para Santiago lo reducido del período partida-detención, que equivale a detenerse en un recorrido tipo (48 Kms.), 216 veces y cada 220 metros (menos de 2 cuadras) también llama la atención las diferencias de tiempo acelerando y desacelerando, 33.5% y 24.4% del tiempo respectivamente. Esto último es probable se deba al alto roce con otros vehículos que obliga a acelerar lentamente y frenar bruscamente y a la fuerte competencia al interior y exterior de las líneas.

El ciclo de marcha es altamente significativo y es el reflejo del modo de conducir de los conductores y del medio en que se desenvuelven

Directamente asociado al ciclo de marcha y a la mantención y tipo de los vehículos, se encuentra el fenómeno de las emisiones de contaminantes. En el Cuadro 4.2 se muestra para los taxibuses y autobuses los gramos por kilómetro emitidos de algunos de los contaminantes mas relevantes. junto a la media detectada se incluye la desviación estandar, lo que permite conocer el grado de viabilidad de las emisiones entre distintos conductores y máquinas.

CUADRO 4.1

COMPARACION CARACTERISTICAS DEL CICLO DE MARCHA LOCOMOCION COLECTIVA ENTRE  
DIFERENTES CIUDADES

PARAMETROS ESTADISTICOS	EUROPA	CALIFOR- NIA	US 72	US 75	JAPON 10 MODOS	JAPON 11 MODOS	MEDIA SANTIAGO	CADE-BUS
VELOCIDAD MEDIA KM/H DEL CICLO	18.7	35.6	31.5	34.1	17.7	30.6	20.2	20.33
VELOCIDAD MEDIA EXCLUYENDO DETENCIONES	27.1	41.7	38.3	41.6	24.1	39.1	26.4	28.19
DURACION MEDIA DE UN PERIODO (S) (PARTIDA-DETENCION)	4.5	117	66	70	50	94	38.2	32.31
PROPORCION DE TIEMPO EN RALENTI	30.8	14.6	17.8	18.0	26.7	21.7	20.3	22.15
ACELERANDO	18.5	31.4	33.5	33.1	24.4	34.2	33.5	33.42
EN MARCHA CRUCERO	32.3	21.9	20.1	20.4	23.7	13.3	21.8	19.59
DESACELERANDO	18.5	32.1	28.6	28.5	25.2	30.8	24.4	24.84

FUENTE: UNIVERSO DE FUENTES EMISORAS DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS E INVENTARIO REAL DE EMISIONES  
PARA SANTIAGO.

CUADRO 4.2

FACTORES UNITARIOS DE EMISION DE CONTAMINANTES PARA LOCOCION COLECTIVA (grs/Km)

	COV		NOx		CO		PTS		FRACCION RESPIRABLE			
	TAXIBUS ESTAB.	AUTOBUS ESTAB.	TAXIBUS ESTAB.	AUTOBUS ESTAB.	TAXIBUS ESTAB.	AUTOBUS ESTAB.	TAXIBUS ESTAB.	AUTOBUS ESTAB.	TAXIBUS ESTAB.	AUTOBUS ESTAB.		
MEGIA	1.43	1.43	4.86	5.85	5.38	8.11	7.37	2.28	2.51	2.39	2.28	2.18
DESVIACION Std.	0.94	0.31	1.86	1.80	1.89	4.93	4.33	1.45	1.33	1.40	1.32	1.27
DESVIACION EN %	66	22	48	31	35	61	59	64	53	58	64	58
NUM. ENSAYOS	57	62	119	64	122	36	71	64	64	128	64	128

FUENTE: UNIVERSO DE FUENTES EMISORAS DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS E INVENTARIO DE EMISIONES PARA SANTIAGO. CADE-IDEPE, 1989.

En el Cuadro 43, se muestran las cantidades anuales de emisiones de contaminantes por fuente y tipo de contaminante; la contaminación de las fuentes móviles, básicamente consideró las emisiones unitarias por vehículo, el kilometraje recorrido y el parque vehicular.

Se puede apreciar, que de los contaminantes considerados mas importantes, las fuentes móviles, contribuyen en forma aplastante con el 89.9% de los óxidos de nitrógeno (NOx) y el 80.6% del monóxido de carbono aportan un 48.3% de los compuestos orgánicos volátiles y con un 13.4% de los óxidos de azufre. Con respecto al contaminante más peligroso en lo inmediato, por los niveles alcanzados, las PTS Fracción respirable, alcanzan un 23.7%. Todo lo anterior en el área completa considerada, lo que significa que existen lugares donde el aporte puede y es sustancialmente mayor. En el Cuadro 4.4 se puede ver el nivel de contaminación del PTS, fracción respirables e inhalables, para el área céntrica de Santiago, definido aproximadamente por las calles Santa María, Vicuña Mackenna, Diez de Julio y Morandé.

En dicha área el aporte de las fuentes móviles alcanza el 49% del total, aportando la locomoción colectiva el 76% de dicho porcentaje. Como se puede ver, la convergencia de líneas de locomoción colectiva hacia y desde el centro se refleja claramente en el aumento de participación de la locomoción colectiva en el total de partículas respirables emitidas. A este respecto es conveniente tener presente el carácter particularmente tóxico de las partículas originadas en las combustiones.



CUADRO 4.3

## EMISIONES ANUALES DE CONTAMINANTES EN EL SANTIAGO METROPOLITANO (1988)

FUENTES CONTAMINANTES	EMISIONES ANUALES (TON/AÑO)					
	PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSION (PTS)					
	RESPIRABLES (1)	INHALABLES (2)	SOx	NOx	COV	CO
TOTAL FUENTES MOVILES	2.257	2.662	3.009	11.531	14.011	183.057
%	23,7	5,7	13,4	89,9	48,3	80,6
. BUSES Y TAXIBUS	(1.601)	(1.760)	(1.944)	(3.961)	(1.053)	(5.426)
%	(16,8)	(3,8)	(8,7)	(30,9)	(3,6)	(2,4)
. AUTOS Y TAXIS	(656)	(902)	(1.065)	(7.570)	(12.958)	(177.631)
%	(6,9)	(1,9)	(4,7)	(59,0)	(44,7)	(78,2)
OTRAS FUENTES (3)	7.279	44.168	19.425	1.291	14.990	44.098
%	76,3	94,3	86,6	10,1	51,7	19,4
TOTAL TODAS LAS FUENTES	9.536	46.830	22.434	12.822	29.001	227.155

(1) PARTICULAS MENORES A 2,5 MICRONES

(2) PARTICULAS MENORES A 10 MICRONES, INCLUYE A LAS PARTICULAS RESPIRABLES

(3) INCLUYE COMBUSTIONES INDUSTRIALES, COMERCIALES, RESIDENCIALES, QUEMAS A CIELO ABIERTO, EVAPORACION COV NO INDUSTRIALES Y POLVOS FUGITIVOS (CALLES SIN PAVIMENTAR, CALLES PAVIMENTADAS, OTROS)

FUENTE: UNIVERSO DE FUENTES EMISORAS DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS E INVENTARIO DE REAL DE EMISIONES PARA SANTIAGO. CADE-IDEPE, 1989.

CUADRO 4.4

EMISION ANUAL PTS  
FRACCION RESPIRABLE EN AREA CENTRICA (1)

Fuente Contaminante	PTS	
	Respirables (1)	Inhalables (2)
Total Fuentes Móviles	120	140
%	49,0	17,9
. Buses Taxibuses	(91 )	(100 )
%	(37,1)	(12,8)
. Autos y taxis	(29 )	(40 )
%	(11,9)	(5,1 )
Otras fuentes (3)	125	644
%	51,0	82,1
Total todas las fuentes	245	784

(1), (2) y (3) idem Cuadro 4.3

Fuente: Universo de Fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos e inventario real de emisiones para Santiago. CADE-IDEPE, 1989.

Finalmente cabe hacer notar, que los últimos estudios desarrollados, no arrojan ninguna duda con respecto al importante aporte que efectúan las fuentes móviles al nivel de contaminación. En particular la locomoción colectiva ha sido identificada como una de las fuentes mas importantes de emisión de partículas respirables en el área céntrica, aspecto que es percibido por la población directamente.

#### 4.2 Contaminación atmosférica en Valparaíso y Concepción

La situación de la contaminación en Valparaíso y Concepción difiere totalmente de Santiago. Por una parte, las ciudades de Valparaíso y Concepción, por su ubicación no presentan los problemas de Santiago en relación a la dispersión de los contaminantes. Por otro lado las emisiones de fuentes industriales y móviles son globalmente menores, dado el menor nivel de actividad y las dimensiones de los parques vehiculares de ambas ciudades.

Por lo mismo y dado que el problema de contaminación no ha presentado el nivel crítico alcanzado en Santiago, el nivel de atención de la comunidad, traducido en estudios y proyectos al respecto no ha sido demasiado alto. Sin embargo en el área Concepción-Talcahuano se ha efectuado inventarios de fuentes contaminantes y se ha instalado estaciones de vigilancia semi manuales de los niveles de contaminación. Cabe destacar que la contaminación en el área de Concepción es básicamente de tipo industrial.

En relación a Valparaíso la contaminación se ha dado básicamente en sus sistemas hídricos y sanitarios producto de lo cual, las playas del complejo turístico Viña-Valparaíso no son aptas para el baño, provocando fuertes pérdidas económicas.

A continuación, en el Cuadro 4.5 se presenta una estimación de las emisiones de contaminantes para Buses y Taxibuses en Valparaíso Metropolitano y Concepción Metropolitano, efectuado bajo la hipótesis de que el ciclo de marcha de los vehículos es parecido al de Santiago, y que las características del parque vehicular de la locomoción colectiva son semejantes. Respecto a esto último, se estima que la hipótesis es buena, sin embargo con respecto a lo primero, no cabe duda que los ciclos de marcha difieren en el caso de Valparaíso por razones topográficas y en Concepción por los amplios recorridos intercomunales.

CUADRO 4.5

ESTIMACION DE EMISIONES DE CONTAMINANTES PARA  
BUSES Y TAXIBUSES EN VALPARAISO METROPOLITANO  
Y CONCEPCION METROPOLITANO

Contaminantes	Emisiones Buses y Taxibuses (Ton/año)		
	Santiago	Valparaíso (1)	Concepción (1)
PTS	1.760	386	316
PTS.FR	(1.601)	(352)	(288)
SOx	1.944	426	349
NOx	3.961	868	711
COV	1.053	231	189
CO	5.426	1.189	974

(1) Estimación hecha considerando el parque de locomoción colectiva al 31/12/88.

Los valores mostrados en el Cuadro 4.5 para Concepción se puede comparar con los obtenidos por INTEC en 1979 para todas las fuentes:

CUADRO 4.6

CONTAMINACION AREA CONCEPCION-TALCAHUANO

Contaminante	INTEC 1979: Todas las fuentes (Ton/año)
PTS	12.348
SOx	8.988
NOx	5.976
CO	11.280

Fuente: INTEC 1979

De lo anterior se deduce la poca participación de las fuentes móviles en el total de contaminantes (estimados para 1979).

#### 4.3 Contaminación acústica

Si en relación a contaminación atmosférica, existen pocos antecedentes para Valparaíso y Concepción, en el caso de la contaminación acústica simplemente no existen. Por lo anterior, en lo que sigue, los comentarios en relación a la contaminación acústica se refieren exclusivamente al Santiago Metropolitano.

En Agosto de 1989, se concluyó por parte de la Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Ciencias, Departamento de Física, el estudio encargado por la Intendencia Metropolitana, denominado "Estudio Base de Generación de Niveles de Ruido", del cual se extrajeron los antecedentes que se exponen en los cuadros 4.7 a 4.10.

En el Cuadro 4.7 se muestra la distribución de niveles de riesgo medido en porcentaje de distritos afectados con respecto al total de distritos en que se aplica cada riesgo.

CUADRO 4.7

PORCENTAJE DE DISTRITOS AFECTADOS

TIPO DE RIESGO	(%)	RIESGO NULO	RIESGO LEVE	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
Pérdida Auditiva		20,0	57,0	21,4	0,8	-
No apto para uso residencial		0,0	4,5	30,6	58,2	6,7
Deterioro Bienestar (residencial)		46,7	-	46,6	6,6	-
(mixto)		43,5	-	54,3	2,2	-
Interferencia con el sueño		1,6	4,9	23,1	58,2	12,2

Fuente: Estudio base de generación de niveles de ruido. Universidad de Santiago. 1989.

En el Cuadro 4.8 se puede ver el grado de participación de cada tipo de fuente en la generación de altos niveles de ruido diurno continuo equivalente en los puntos base.

CUADRO 4.8

FUENTES GENERADORAS DE ALTOS NIVELES DE RUIDO

Fuente de Ruido	> 75 dB(A)	< 80 dB(A)
Flujo alta densidad	46,0%	37,5%
Flujo alta rapidez	12,0%	25,0%
Tránsito aéreo	13,8%	12,5%
Recreación	6,3%	12,5%
Trenes	5,3%	0,0%
Casos especiales	14,8%	12,5%

Fuente: Estudio base de generación de niveles de ruido. Universidad de Santiago. 1989.

Destaca el hecho, que un 56% del ruido mayor a 75 dB(A) sea producto de las fuentes móviles y que dicho porcentaje aumente a 62,5% para ruidos con intensidades mayores a 85 dB(A).

Comparación de la ciudad de Santiago con otras ciudades

La evaluación acústica global de grandes sectores urbanos se cuantifica a través del descriptor Leo o ruido residual. El valor de Leo es un indicador característico de las zonas estudiadas, aún cuando no mide directamente el nivel a que está expuesta la población.

Para efectos de comparación se presentan algunos valores de Leo medidos en otras ciudades, tanto para sectores céntricos como para sectores residenciales.

CUADRO 4.9

SECTORES CENTRICOS

Ciudad	Año	Leodía
Chicago	1948	68
Londres	1962	68
Ottawa	1968	68
Los Angeles	1971	73
Santiago Centro	1988	67

CUADRO 4.10

SECTORES RESIDENCIALES

Ciudad	Año	Leodía
Chicago	1937	50
Los Angeles	1971	47
Santiago (La Florida)	1988	51
Santiago (Lo Prado)	1988	56
Santiago (Providencia)	1988	54
Santiago (La Granja)	1988	55

De lo anterior se puede concluir que las zonas céntricas presentan niveles de ruido comparables a otras ciudades, los que son típicos de zonas con predominio de fuentes móviles de baja velocidad con alta densidad de vehículos.

En las áreas residenciales, en cambio, se observa niveles consistentemente más elevados, lo que podría explicarse por una mayor dispersión de los flujos vehiculares.

Si bien de los antecedentes anteriores no es posible deducir con exactitud que la locomoción colectiva sea el principal causante del ruido en la ciudad de Santiago, se puede afirmar que diferentes mediciones locales han demostrado que calles donde transitan buses en gran cantidad, como es el caso de la Alameda, Providencia o Recoleta, presentan niveles de ruido que oscilan entre 70 y 80 decibles. Considerando además que la locomoción colectiva, circula generalmente por vías de alta densidad de flujo vehicular se puede afirmar que la probabilidad de asegurar correctamente la principal responsabilidad a la locomoción colectiva es alta.

#### 4.4 Accidentes del tránsito

Los accidentes de tránsito son una de las externalidades más nefastas provocadas por el sistema de transporte urbano en superficie; destaca por oposición el sistema de transporte subterráneo - metro - donde en más de una década de operación no ha ocurrido ningún accidente fatal provocado por la operación del sistema.

Los accidentes son, como la palabra lo dice, hechos fortuitos; ningún conductor, o más bien casi ninguno desea verse involucrado en hechos de esta naturaleza; sin embargo cuando el sistema de transporte presenta problemas de algún tipo, llámese congestión, exacerbación de la neurosis en los conductores, presiones económicas a los conductores, desreglamentación del mercado de transporte, etc., la frecuencia de los accidentes comienza a aumentar con el consiguiente costo social.

Naturalmente, existe una estrecha relación entre esfuerzos (recurso) destinados a disminuir la probabilidad de los accidentes y los accidentes efectivamente ocurridos. Ahora, si bien es posible evitar prácticamente todos los accidentes, los recursos de todo tipo que habría que emplear van más allá de lo previsible, por el entorno de necesidades que rodea a la sociedad; por lo tanto es tácitamente aceptado un cierto "nivel de riesgo razonable".

Sin embargo, aunque es difícil cuantificar lo que significa un nivel de riesgo razonable, es opinión unánime que los accidentes de tránsito superaron el límite de lo tolerable. En el Cuadro 4.11 se muestra la evolución de los accidentes en las áreas de interés.

CUADRO 4.11

TOTAL ACCIDENTES POR UNIDAD GEOGRAFICA  
AÑOS 1980-1989

AÑO	1 FAIS	2 SANTIAGO	3 VALPARAISO	4 CONCEPCION	2 + 3 + 4 ----- 1
1980	25.606	12.886	2.028	1.237	63.1
1981	33.536	18.756	2.470	1.374	67.4
1982	55.272	34.746	-	1.373	-
1983	47.889	33.170	2.718	1.446	78.0
1984	39.271	26.604	1.930	1.344	76.1
1985	30.750	20.338	2.054	843	75.6
1986	35.279	19.395	2.203	2.529	68.4
1987	32.790	17.182	1.754	2.989	66.9
1988	34.220	18.928	2.118	2.847	69.8
1989	37.217	19.720	2.832	2.492	67.3

Fuente: Carabineros de Chile. Departamento de Servicios de Tránsito.  
Sección Ingeniería y Normas.

Se puede ver que, a nivel país, se alcanzó entre los años 1985 y 1988 una cierta estabilidad, la que se vio interrumpida el año pasado por un aumento que retrotrae la situación a 1984.



A nivel de zonas metropolitanas, la situación es más irregular, pero se ve cierta estabilización en Santiago y un fuerte incremento de accidentes en Valparaíso y Concepción. Destaca el hecho que las tres áreas metropolitanas en conjunto aportan del orden del 70% a los accidentes del país.

En el Cuadro 4.12 se muestra el número de víctimas fatales producto de accidentes de tránsito, para los años 1988 y 1989 en el país y áreas de interés.

CUADRO 4.12

TOTAL VICTIMAS FATALES ACCIDENTES TRANSITO POR AÑO  
Y UNIDAD GEOGRAFICA

Unidad Geográfica	Año	
	1988	1989
País (1)	1.248	1.465
Santiago (2)	489	481
Valparaíso (3)	84	105
Concepción (4)	77	94
( 2 + 3 + 4 ) / 1	52.1%	46.6%

Fuente: Carabineros de Chile. Departamento Servicios de Tránsito. Sección Ingeniería y Normas.

Como se puede apreciar, la magnitud de víctimas alcanzadas es impresionante, lamentablemente las cifras no transmiten en ocasiones lo terrible de los hechos.

A continuación en el Cuadro 4.13, se enfoca el interés a los vehículos involucrados en los accidentes.

CUADRO 4.13

NUMERO DE VEHICULOS INVOLUCRADOS EN ACCIDENTE POR TIPO DE VEHICULO Y ZONAS METROPOLITANA PARA LOS AÑOS 1988 Y 1989

TIPO DE VEHICULO	SANTIAGO		VALPARAISO		CONCEPCION		PAIS	
	1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989
AUTOMOVILES PARTICULARES	14.826	14.893	1.713	1.674	1.377	1.342	23.232	24.022
LOCOMOCION COLECTIVA	6.775	6.824	974	1.100	704	924	10.544	11.441
OTROS	9.856	11.361	1.811	1.654	1.129	1.692	21.733	24.737
TOTAL	31.457	33.078	4.498	4.428	3.210	3.958	55.509	60.200

FUENTE: CARABINEROS DE CHILE, DEPARTAMENTO SERVICIOS DE TRANSITO, SECCION INGENIERIA Y NORMAS.

Se puede ver en el Cuadro 4.13 que la participación de los vehículos de locomoción colectiva en el total de accidentes es significativa y oscila entre 20% y 35%. Sin embargo, si se toma en cuenta que el parque vehicular de la locomoción colectiva en 1988 no era más del 2,5% del total del parque de vehículos a nivel país; entonces se llega a la conclusión inevitable, que tan alta concentración de accidentes por vehículo tiene que responder necesariamente a una falla intensiva, a un error inscrito en el sistema de la locomoción colectiva.

Finalmente en el Cuadro 4.14, se muestran algunas cifras de interés, en relación al total de muertos provocados directamente por la locomoción colectiva en Santiago. Si bien la información no es completa; se aprecian claramente las tendencias. El total de accidentes fatales tiende a mantenerse regular, en cambio los provocados por la locomoción colectiva tienden a aumentar. El diagnóstico al respecto es claro, la locomoción colectiva es la responsable y no existe ningún argumento que determine dicha responsabilidad. La situación es escandalosa, y si se lo compara por ejemplo con los accidentes aéreos, no existe parangón respecto a la notoriedad que estos alcanzan y la efervescencia social que los accidentes del tránsito en que esta involucrada la locomoción colectiva, debería provocar.

CUADRO 4.14

TOTAL MUERTOS ACCIDENTES DE TRANSITO POR AÑO EN SANTIAGO

	Locomoción Colectiva	Otros	Total
1983	129	390	519
1984	171	s/i	s/i
1985	171	s/i	s/i
1986	242	s/i	s/i
1987	270	88	358
1988	s/i	s/i	489
1989	s/i	s/i	481

s/i sin información

Fuente: Departamento del Tránsito de Carabineros de Chile. Instituto de Seguros del Estado.

## 5. NIVEL DE SERVICIO DEL TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE, EN ZONAS POPULARES.

Cuando se analizan las mejoras del servicio de transporte público en zonas populares, se está incorporando dos aspectos que requieren de una correcta definición para que el análisis no conduzca a conclusiones erróneas.

Primero, "servicio de transporte", que en estricto rigor corresponde a la oferta del mercado de transporte y que se refleja en el ofrecimiento al usuario de un determinado nivel de servicio, y segundo "zonas populares", que debe interpretarse como áreas urbanas de alta densidad poblacional y bajos niveles de ingreso.

### 5.1 Niveles de servicio

Los factores que componen el nivel de servicio no se conocen en forma precisa e incluso recientemente la Secretaría Ejecutiva de la Comisión de Transporte Urbano licitó un estudio denominado "Análisis de Niveles de Servicio de Transporte Público" con el fin de determinar dichos factores y conocer la percepción de la población al respecto. Sin embargo es posible enumerar dichos factores, aunque no se conozca su real importancia; son los siguientes:

- i) **Tarifa:** es una de los principales factores y consiste en el valor monetario que debe pagar el usuario para hacer uso del servicio. En la actualidad la locomoción colectiva tiene establecido un valor único y no hace diferencia por tipo de vehículo, ni longitud del viaje, ni horas, ni días de la semana.
- ii) **Tiempo de viaje:** es la demora que lleva al usuario alcanzar el punto más cercano a su destino en que lo deje el medio de transporte empleado. El valor asignado a este factor depende del nivel de ingreso del usuario y del motivo de viaje y la hora en que este se efectúa, en todo caso en la ciudad de Santiago el tiempo de viaje ha crecido en forma importante en el último decenio.

- iii) Frecuencia: corresponde a la periodicidad con que es dable acceder a los medios de transporte; en Santiago es normal una frecuencia de 5 minutos para determinada variante de una línea de locomoción colectiva.
- iv) Seguridad: corresponde a la percepción que tenga el usuario de lo peligroso que sea viajar en una determinada línea de locomoción colectiva. Por ejemplo: la línea Tobalaba-Las Rejas es conocida entre los usuarios por la gran cantidad de accidentes en que se ve envuelta.
- v) Comodidad: equivale a que tan a gusto puede sentirse el usuario por utilizar determinado vehículo de locomoción colectiva. ¿Tiene asientos vacíos? ¿Los asientos son buenos? si va de pié ¿podrá afirmarse bien? ¿Con qué gente irá? son algunas de las preguntas que son de interés para el usuario. En general los vehículos son poco cómodos.
- vi) Confiabilidad: se refiere al grado de certidumbre que le ofrece el vehículo de una determinada línea en llegar a destino dentro de ciertos márgenes de tiempo. El usuario prefiere una desviación típica baja de la media de tiempo de viaje y de tiempo de espera.
- vii) Accesibilidad: tiene relación con el nivel de dificultad que presenta determinada línea de transporte para ser usada por un usuario dado. Es decir que tan lejos circula la línea del origen y destino del viaje que motiva al usuario a usar dicho medio.

Existen otros factores; naturalmente, pero los expuestos son los más conocidos. Cuando el usuario escoge un servicio de transporte público está evaluando implícitamente estos y otros factores y cada usuario lo hará de diferente forma de acuerdo a sus características personales.

## 5.2 Zonas populares

En áreas urbanas como Santiago Metropolitano, Valparaíso Metropolitano y Concepción Metropolitano existen sectores de alta densidad de habitantes, coincidentes generalmente con poblaciones muy conocidas, en que sus habitantes son personas de niveles de ingreso medios o bajos y que presentan bajas tasas de motorización, por lo que la demanda queda cautiva de los sistemas de transporte público.

Las zonas mencionadas se ubican en zonas periféricas de las ciudades, por lo que la densidad de líneas de locomoción colectiva es menor (dada la estructura radial de los recorridos).

A continuación se enumeran algunas de estas "zonas populares".

CUADRO 5.1

### ALGUNAS "ZONAS POPULARES" EN LAS AREAS METROPOLITANAS

COMUNA	POBLACION
<b>SANTIAGO</b>	
Conchalí	Juanita Aguirre
San Joaquín	La Cisterna
La Granja	San Gregorio
La Pintana	Pablo de Rocka
San Ramón	La Bandera
Pedro Aguirre Cerda	La Victoria
	La Feria
Lo Prado	Oscar Bonilla
Fudahuel	La Estrella
<b>VALPARAISO</b>	
Valparaíso	Playa Ancha
	Cerro Barón
	Cerro Los Placeres
Viña	Gómez Carreño
	Miraflores
	Chorrillos
<b>CONCEPCION</b>	
Concepción	General Cruz
Talcahuano	Hualpencillo
	Cerro Fuentes
Lota	Villa Mora
	Lagunillas
Coronel	Bonnen
	Schwager

Fuente: División Política Administrativa. INE.1985.

### 5.3 Situación actual. Percepción del usuario

Ahora bien, conocer el nivel de servicio ofrecido por el transporte público en zonas populares, no es posible de modo cuantativo. Sin embargo de acuerdo a lo expuesto por Daniel Fernández K. y Claudio Hohmann B. en "El transporte Público en Chile: Análisis y proposiciones" es posible categorizar el problema de modo cualitativo. Es lo que podemos ver en el Cuadro 5.2.

CUADRO 5.2

PERCEPCION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO DE  
SUPERFICIE Y OBJETIVO DE LAS ACCIONES A ADOPTAR SEGUN  
NIVELES DE INGRESO

NIVEL DE INGRESO	PERCEPCION ACERCA DEL SISTEMA	OBJETIVO DE LAS ACCIONES
Alto	contaminante caótico	reglamentación del mercado
Medio	incómodo lento inseguro	crear niveles de servicio competitivos con el automóvil
Bajo	principalmente caro	reducir los cos- tos de transporte

Fuente: El transporte público en Chile; Análisis y proposiciones.  
Daniel Fernández K. y Claudio Hohmann. Julio 1989.

Se aprecia en el Cuadro 5.2 algo que es obvio; pero que debe quedar explícito: en las zonas populares la importancia que se da a la tarifa en la locomoción colectiva es enormemente alta. Lo anterior se ve corroborado por algunos estudios que han mostrado que los usuarios de la locomoción colectiva destina una parte muy importante de sus ingresos al gasto en transporte. Según Jara-Díaz y Farah (1986), en el año 1985, para más de un 30% de la población de Santiago el gasto en transporte representaba aproximadamente al menos un 17% del

ingreso. Una estimación realizada por los autores para 1986, permite concluir que para cerca de un 45% de los santiaguinos el gasto en transporte representaba un 11% del ingreso. Al respecto cabe preguntarse si el alto porcentaje de viaje a pié detectados en las encuestas origen destino de viajes para el Gran Valparaíso y el Gran Concepción; no son producto de lo comentado?. A este respecto, cabe señalar que en palabras del Banco Mundial, si el gasto en transporte es superior al 10% del ingreso para más de un 15% de la población, la tarifa de los servicios es "discriminatoria con los sectores de bajos ingresos" (Armstrong-Wright, 1986).

Se desprende de lo anterior, que sin desconocer que los habitantes de "zonas populares" también valoran un vehículo cómodo y seguro; es prioritario para ellos tener acceso a dicho servicio a partir de las tarifas a su alcance.



## 6. DIAGNOSTICO DEL TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE

### 6.1 Análisis preliminar

A la luz de los antecedentes recopilados, y al análisis efectuado en relación a los efectos ambientales ocasionados por el transporte público en superficie es posible hacer las siguientes afirmaciones:

- Las zonas metropolitanas de Santiago, Valparaíso y Concepción, contienen el 50% de la población del país, y en ellas se desarrollan más de la mitad de todas las actividades económicas de la nación. Lo anterior es tremendamente significativo; si además se toma en cuenta que la superficie de las zonas metropolitanas con respecto al total del país, no va más allá del 2%.
- La demanda de transporte generada por la situación anterior es satisfecha básicamente por los sistemas de transporte público en superficie. 57% en Santiago y más del 70% en las otras dos áreas metropolitanas.
- El parque vehicular de la locomoción colectiva está sobredimensionado y por su edad (10 años en promedio) y su mantención, presenta un grave deterioro y provoca fuertes efectos ambientales.
- El 5% de la población con mayores ingresos efectúa el doble de viajes que el 5% de ingresos más bajos (Encuesta Origen Destino de viajes Gran Santiago 1977).
- Existe baja tasa de viajes por persona en medios motorizados; la cantidad de viajes a pié en las tres áreas metropolitanas es muy alto; esto se agudiza en los sectores de ingresos bajos.

- La estructura espacial de los movimientos de los viajes se concentra en pocos ejes; esto es favorable al transporte masivo, pero tiende a generar congestión.
- El transporte público en superficie, se encuentra en manos privadas a excepción del metro y distribuido en multitud de pequeños empresarios que se asocian en organizaciones que determinan los recorridos, la frecuencia e incluso la tarifa.
- Existe completa libertad de entrada al mercado, así como para fijar recorridos y la tarifa. Sin embargo la competencia a nivel de líneas solo se da a nivel de cobertura, frecuencia y velocidad y en escasas ocasiones en relación a la tarifa.
- Existe fuerte competencia entre conductores de una misma línea para captar pasajeros, dado que sus ingresos están determinados por el número de boletos cortados. Aún así no se producen diferencias tarifarias.
- La demanda se ha mantenido relativamente estable en los últimos 10 años, a partir de antecedentes de boletos cortados; sin embargo, a pesar de que el parque vehicular ha crecido, la tarifa ha aumentado en términos reales en más de 300%.
- El mercado de transporte, es un mercado desregulado y desreglamentado, constituyendo uno de los más grandes mercados informales del país en términos de los recursos monetarios y humanos.
- La desreglamentación y las características de mercado informal ha conducido al establecimiento de un "cartel" poderosísimo, que fija las tarifas e impide controlar las externalidades de manera apropiada.

- Si bien en términos generales y a nivel de las áreas metropolitanas, la locomoción colectiva no es el principal agente contaminador de la atmósfera; si lo es, si se considera uno de los elementos contaminantes más peligrosos, la fracción respirable de partículas en suspensión en áreas determinadas de la ciudad (centro, ejes viales principales, terminales de recorridos, otros).
- La locomoción colectiva juega un papel de primera importancia en la contaminación acústica y si bien este factor aún no pasa a ser de primera importancia es posible que en el mediano plazo si lo sea.
- Entre las externalidades provocadas por el transporte público en superficie que más sensibilizan a la opinión pública, se encuentran los accidentes, factor en el cual buses y taxibuses participan en forma creciente, alcanzándose límites fuera de toda lógica.
- Los usuarios de locomoción colectiva, reciben un servicio mejorado con respecto al pasado en cuanto a cobertura y frecuencia.
- En zonas populares urbanas, existe una buena accesibilidad a los servicios de la locomoción colectiva sin embargo las tarifas altas provocan que gran parte de la demanda potencial no se vea satisfecha.

Como las anteriores existen otras afirmaciones igualmente válidas que se pueden efectuar sin embargo con lo expuesto se estima que es posible formarse una imagen, que aunque poco precisa, si es completa.

En los Cuadros 6.1 y 6.2 se muestra los principales problemas de la locomoción colectiva percibidos por la opinión pública y los atributos del sistema de transporte público en Santiago respectivamente.

CUADRO 6.1

PROBLEMAS DE LA LOCOMOCION COLECTIVA QUE SON PERCIBIDOS  
POR LA OPINION PUBLICA Y LAS PROBABLES CAUSAS DE ELLOS

PROBLEMAS PERCIBIDOS	CAUSAS DEL PROBLEMA
Buses circulan semivacíos gran parte del día	crecimiento desmesurado del parque
La tarifa es elevada y sube sin relación con la evolución de los precios de los insumos	concertación tarifaria, demanda cautiva
La locomoción colectiva contribuye a la contaminación del aire	mala mantención de los motores, falta de control y fiscalización
La locomoción colectiva es responsable de un número creciente de accidentes	competencia de vehículos en la vía pública, mala mantención, mala preparación de los choferes
Existe un número excesivo de recorridos sobre las líneas de metro	no existe coordinación o integración modal
Existe un cartel de empresarios que fija la tarifa y que tiene gran capacidad para enfrentar medidas de control de las externalidades	ausencia del Estado en la reglamentación del mercado
La operación es caótica	poco respecto a las normas de tránsito y a medidas de gestión de tránsito
No existe diferenciación de servicios en términos de calidad y precios	pocos incentivos a la diversificación

Fuente: El transporte público en Chile: Análisis y proposiciones. Daniel Fernández K. y Claudio Hohmann B. Julio 1989.

CUADRO 6.2ATRIBUTOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO EN SANTIAGO

ATRIBUTOS	COMENTARIOS
Velocidades comerciales en el entorno de los 20 Km/hr	altamente competitivo con tecnologías de redes independientes (por ej. metro)
Alta frecuencia en la mayoría de las líneas	bajos tiempos de espera (menor que 3 minutos en la mayoría de los casos)
Alta cobertura a nivel de la ciudad	casi cualquier zona es atendida adecuadamente por servicios de locomoción colectiva
La tecnología es de bajo costo en relación con sistemas que operan en red independiente (metro)	US\$ 50.000 por microbus (60 pasajeros) versus mas de US\$ 1.000.000 por carro de metro (180 pasajeros)
Gran flexibilidad en la operación	se aproxima a servicio del tipo "puerta a puerta"
La cantidad de trasbordos es todavía poco significativa	bajos tiempos de viaje sin tener que pagar doble tarifa
Opera sin subsidio directo a la operación	existe subsidio para la adquisición de material rodante
Baja tasa de ocupación incrementan niveles de servicio	disminuyen tiempos de subida y bajada, aumenta la comodidad para los pasajeros

Fuente: El transporte público en Chile: Análisis y proposiciones. Daniel Fernández K. y Claudio Hohmann B. Julio 1989.

## 6.2 Identificación del problema central

### 6.2.1 Síntomas y no enfermedad

A partir de las numerosas afirmaciones expuestas en el acápite anterior, destacan los aspectos negativos asociados a la locomoción colectiva, sin embargo la edad excesiva del parque y la mala mantención de los vehículos por nombrar solo algunos, son solo síntomas de un problema mucho mas profundo. El exceso de capacidad, la sobreproducción de servicios, la estructura tarifaria inflexible e irracional, la superposición de servicios y el comportamiento caótico en las calles concretado en accidentes y riesgos para los pasajeros, reflejan un sector empresarial enfermo. Un mercado que el estado trata como si fuera competitivo, pero que a cualquier observador le resulta evidente que no lo es.

La "irracionalidad" del sistema de locomoción colectiva, la "duplicidad" de servicios, la tarifa monopólica, el incremento en el uso del automóvil privado, etc., son problemas de primer orden para los especialistas de transporte, respecto de los cuales existe un grado de conocimiento cada vez mayor, y cursos de acción adecuados para enfrentarlos. Sin embargo no son problemas de contaminación sino que, en primer lugar, problemas de transporte. Reducir la contaminación pasa casi siempre por la solución a estos problemas, propios de la función transporte. O dicho de otra forma, la solución a estos problemas, además de su efecto beneficioso sobre la función transporte, también produce efectos positivos en cuanto a reducir las externalidades que ésta genera. Pero las soluciones a los problemas reseñados pasa, a su vez, por la formulación de una política de transporte urbano que los reconozca como tales, y la creación y reforzamiento de mecanismos institucionales y legales, como una condición previa indispensable para obtener los resultados deseados.

Ninguna medida aislada en el sector transporte urbano puede prosperar o mantenerse en el largo plazo si acaso no se desarrolla un contexto institucional y una política sectorial que pueda darle cabida, en relación con las otras acciones que se inician o siguen su curso en el sector. De hecho, la adecuación y perfeccionamiento del ambiente institucional en función del problema la contaminación, parece una de las acciones más relevantes en la perspectiva de formular una política de transporte urbano que considere el control de las emisiones de contaminantes como una tarea primordial. No es frecuente que esta necesidad sea comprendida cabalmente, y en cambio, siempre existe la tentación de proponer primero un plan de acción o una secuencia de medidas concretas, que no tienen posibilidades efectivas de ser eficaces, si no es precisamente a través de una institucionalidad (con recursos y mecanismos suficientes) que responda a los desafíos de la hora actual.

Lo anterior no implica sin embargo que no se estudien a fondo las medidas concretas que se desea aplicar, de modo de conocer sus probables impactos, los beneficios y costos de ella así como la dificultad de implementarlas. Además, es preciso considerar que los problemas no se reducen únicamente al de las externalidades (entre las que las emisiones de contaminantes ocupan un lugar bien notorio), sino que también al problema de la tarifa monopólica, los accidentes, la ineficiencia y la congestión, etc. Al respecto, puede afirmarse que los problemas que existen pueden ser superados o controlados, pero para ello es preciso caracterizarlos correctamente y ahondar en los factores que intervienen para producirlos.

### 6.2.2 Caracterización de un sector industrial enfermo (\*)

"Debido a razones históricas y a la naturaleza de la actividad, el mercado de transporte público en Chile constituye un caso como pocos en el cual no existe ni se ha desarrollado un cuerpo reglamentario comparable al de otros mercados de su importancia y tamaño. Tampoco funciona una entidad encargada de establecer las normas y reglamentos básicos de operación y control del mercado, en atención a la importancia que ha adquirido, tanto en términos de los flujos de pasajeros movilizados como de las externalidades que genera. Basta decir que la operación de los servicios de transporte público en Santiago provoca mas víctimas fatales y accidentados en un año que los servicios de transporte aéreo en todo el país en varios años, para ilustrar la magnitud que han alcanzado las externalidades por accidentes. Para decirlo de otra manera, mientras los servicios de transporte público se han extendido y expandido al punto que en la ciudad de Santiago transportan diariamente aproximadamente unos 2.500.000 de pasajeros - es decir, cinco veces la cantidad que transporta el Metro -, no se ha desarrollado correspondientemente una reglamentación destinada a regir sus operaciones, y no se ha iniciado ninguna acción para suplir esta carencia. La falta de una reglamentación clara y coherente se comprueba en el simple hecho que no existe un cuerpo legal discernible que reconozca en la prestación de servicios de transporte público una actividad comercial como cualquier otra - en la que deben cumplirse requisitos básicos para operar -, y en cambio, las disposiciones legales que existen sobre la materia se encuentran dispersas en distintos cuerpos jurídicos (Ley de Tránsito, decretos de los Ministerios de Transporte y Telecomunicaciones, Hacienda, Economía, normas municipales, etc.)".

---

(\*) Extraído de documentos de trabajo de la Comisión del Medio Ambiente Metropolitano, organismo de hecho, encargado de apoyar el trabajo preliminar (antes de la asunción del mando) del Gobierno de don Patricio Alwyn.



"Bien podría afirmarse que la verdadera modernización del mercado de transporte público en nuestro país - en cuanto a su tecnificación y mejoramiento de la capacidad de gestión - pasa por el desarrollo de una reglamentación básica que haga atractivo el sector para inversionistas con alta capacidad técnica y empresarial. En el caso chileno, que ha experimentado la modernización de diversos sectores de su economía (un ejemplo que se menciona frecuentemente es el sector portuario), es paradójal que el mercado del transporte público urbano no haya logrado evolucionar y modernizarse comparativamente; en rigor, sus características tecnológicas y las modalidades de gestión imperantes prácticamente no han cambiado con respecto a períodos en el que estuvo regulado. Excepto por la libre determinación del tamaño de la flota y el valor de la tarifa, no es fácil encontrar nuevas características del sistema que puedan asociarse a la aplicación de la política de desregulación que, en cambio y sin proponérselo, ha permitido la profundización de una situación en la que el mercado es regulado por un cartel, y en que las externalidades - cada vez mas importantes en magnitud - no pueden ser controladas por la inexistencia de una reglamentación elemental".

"La carencia de un cuerpo legal que la reglamente, ha permitido que la prestación de servicios de transporte público urbano en muchos países de Latinoamérica, y en Chile en particular, se haya desarrollado y consolidado como una actividad semiformal, en la que se detectan prácticas propias de mercados informales".

"Desde luego, en tales condiciones la habilidad para sacar ventajas de la desreglamentación se convierte en la regla de oro de la actividad. Así, en vez de empresarios, se forja una nueva categoría "gremial" en la que no necesariamente son válidos los criterios que determinan el éxito de una actividad empresarial tradicional".

### 6.2.3 Renuncia del Estado a la injerencia en el mercado (\*) de transporte público

Se puede afirmar con toda certeza que independientemente de los sistemas políticos que propenden a una mayor o menor injerencia del Estado en los mercados, en el sector transporte urbano en Latinoamérica se actúa de una manera paradójicamente similar, que consiste en la renuncia a una de las funciones más elementales que le conciernen a aquél, y el traspaso de esa función al sector privado que termina beneficiándose de esta transferencia de poder en detrimento del bien público. Esto ha ocurrido así en países de sistemas políticos tan disímiles como Argentina, Chile, Ecuador y Perú, solo por nombrar algunos casos en los que predominan políticas sectoriales de muy distinta naturaleza. Por lo tanto, las razones de este estado de cosas tienen poca relación con planteamientos políticos o ideológicos, y en cambio, parece más el resultado de una falta de visión para diagnosticar y especificar correctamente el problema.

Una clara muestra de lo anterior es el hecho que el transporte público de superficie basado en el autobús ha sido por largo tiempo asumido por los sectores dirigentes como una modalidad transitoria a la espera de la consolidación de redes de transporte independiente (típicamente el metro subterráneo) que por su alto costo han quedado inconclusas o postergadas. Así, se emplean los mayores esfuerzos en perseguir la iniciación y conclusión de esos proyectos, de los cuales se espera todo - idealmente la eliminación de las líneas de transporte público de superficie -. Estos proyectos han concentrado la atención de los técnicos y de los políticos, y han relegado a un lugar secundario la necesidad de mejorar la gestión y operación de los sistemas existentes. Solo en la última década ha venido a reconocerse la importancia del transporte público de superficie más que nada debido al éxito relativo de los grandes proyectos de redes independientes que en muchos casos no han podido ser terminados por falta de recursos o no han rendido los frutos que de ellos se esperaban. No hace mucho que se han comenzado a dar los primeros pasos desde una perspectiva que reconoce la enorme dificultad de transformar los sistemas de transporte urbano de nuestras ciudades y que la forma como se han estructurado a partir del surgimiento del autobús como medio de transporte urbano dominante desde la década del 50 ya no es

---

(\*) Extraído de los documentos de trabajo de la Comisión del Medio Ambiente Metropolitano.

fácilmente reversible. De hecho, en ninguna ciudad en las que existen sistemas de metro, estos movilizan mas allá del 35% de los viajes motorizados (y este porcentaje se logra en las redes de metro muy extendidas como es el caso de Ciudad de Méjico); en ciudades como la de Santiago, donde la red de metro tiene una cobertura reducida y su extensión a toda la ciudad es extremadamente onerosa, el porcentaje mas significativo de los viajes seguirá por mucho tiempo siendo satisfecho a través del transporte público de superficie (que es paradójicamente relegado a un lugar secundario en las preocupaciones de los sectores mas influyentes, que abogan fútilmente por su reemplazo).

#### 6.2.4 Recuperación para el Estado de la injerencia en el mercado de transporte público (\*)

A la luz de lo anteriormente expuesto, se ve con claridad que en nuestros países la dicotomía no es tanto regulación versus desregulación del sector transporte. La discusión en torno a esta disyuntiva (con una fuerte carga ideológica) frecuentemente desvía la atención respecto del problema de fondo que, como se ha visto mas arriba, es de suyo complejo en la medida que se ha consolidado un mercado desreglamentado en una función trascendental para el desenvolvimiento y calidad de vida de las grandes ciudades. Tampoco la disyuntiva es metro versus locomoción colectiva, puesto que ambos sistemas no son excluyentes, y en el corto y mediano plazo no existe una posibilidad real de reemplazar completamente a esta última. Por lo tanto, el verdadero desafío es el de formalizar la provisión de servicios de transporte público urbano elevándolo a la categoría de un mercado como cualquier otro, en el que los inversionistas se sientan incentivados a entrar sin otra restricción que la de cumplir con normas y requisitos claramente establecidos por la autoridad.

---

(\*) Extraído de los documentos de trabajo de la Comisión del Medio Ambiente Metropolitano.

Mientras se mantenga la informalidad y la falta de reglamentación del mercado de los servicios de transporte público, es legítimo preguntarse como podrán siquiera acometerse las soluciones que con frecuencia se sugieren, algunas de las cuales parecen tan obvias aún para oídos legos. Es cierto que la iniciativa de reglamentar el mercado y crear mecanismos de control ad-hoc plantea enormes desafíos y posibles conflictos, pero no parece que pueda eludirse su materialización si acaso se desea recuperar para el Estado el ámbito de acción que le es propio, con el fin de sanear una situación que en aspectos tan importantes como la salud y seguridad de los usuarios y de la comunidad en general, está prácticamente fuera de su control. Si en otros sectores existen o se crean organismos de control y fiscalización de mercados, no podría sostenerse seriamente que en el mercado de transporte urbano esto no es posible ni conveniente, como si se tratara de una excepción. En casos como el de la ciudad de Santiago, en que la solución de los problemas reseñados mas arriba ya no admiten mas dilación - porque las externalidades alcanzan magnitudes alarmantes en cuanto a cifras de accidentes y emisión de contaminantes, se torna urgente acometer esa tarea.

En definitiva, el caso del mercado de servicios de transporte urbano constituye un ejemplo de la feble posición en la que se ha colocado el Estado para controlar un servicio público que, preciso es decirlo, opera sobre un bien nacional de uso público (como es la infraestructura vial urbana), cuya explotación por parte de operadores privados constituye en rigor una concesión del Estado, que no se ha formalizado debidamente.

#### 6.2.5 El rol del Estado (\*)

El rol del Estado en el mercado de los servicios de transporte público no se remite solo al control y reglamentación del mercado. Es, además, el responsable de la provisión de la infraestructura sobre la cual estos servicios operan. Y la razón que lo sea estriba en el simple hecho que la infraestructura de transporte urbano es comúnmente considerada un bien público y en la mayoría de los países su utilización es libre para cualquier operador de transporte - es

---

(\*) Extraído de los documentos de trabajo de la Comisión del Medio Ambiente Metropolitano.

decir, por su uso no se cobra una tarifa -. En tales condiciones, al inversionista privado no le interesa financiar la construcción de vías urbanas en tanto la recuperación de la inversión es, por definición, imposible. Por lo tanto, el Estado tiene un rol prominente en el mercado de los servicios de transporte público en tanto, a través de la provisión de la infraestructura, posibilita la realización de actividades económicas por agentes privados, que en este caso realizan la prestación de esos servicios. Sin la participación del Estado, claramente tales actividades no serían posibles. Pero obviamente su tarea no concluye en la provisión de la infraestructura, sino que debe extenderse a la forma - eficiente o ineficiente - como ésta es utilizada por los usuarios y operadores.

### 6.3 Síntesis

A continuación se muestra una síntesis de lo aludido en los anteriores capítulos, y que fué extraído del documento "El transporte público en Chile: Análisis y proposiciones" de Daniel Fernández K. y Claudio Hohmann B. de Julio 1989. Se estimó conveniente incluir el extracto sin modificar ni agregar nada, dado lo claro y directo del documento:

"a. La oferta de servicios de transporte público urbano requiere la definición de las variables de servicios básicos, entre las cuales se cuenta en forma relevante la frecuencia de pasada de los vehículos - la que a su vez determina el tiempo de espera de los usuarios -, y un trazado definido y permanente en el tiempo. Ambos garantizan condiciones mínimas de encuentro espacial y temporal entre la oferta (traducida en unidades o vehículos) y la demanda (pasajeros o usuarios). Por lo tanto, las condiciones en las que un grupo de operadores prestan un servicio de transporte urbano requiere de un nivel de concertación operativa para que exista una oferta de transporte adecuada. Obviamente, un operador individual no puede determinar por si solo los atributos del servicio (por ejemplo, frecuencia de pasadas), y los operadores adicionales que pretendan integrar un recorrido deben concertarse con los operadores existentes. Este nivel de concertación natural induce a los operadores de una línea a extender el rango de los acuerdos a otros aspectos: desde la adquisición de combustible y repuestos hasta los valores tarifarios a cobrar. Estas mismas actividades incentivan la concertación entre líneas que compiten en un tramo común (típicamente, la Avda. L.B. O'Higgins)".

"b. Los operadores de transporte público en Santiago enfrentan una demanda cautiva - usuarios que no tienen otra alternativa de elección para movilizarse -, lo que refuerza aún más la concertación tarifaria, ya no solo al interior de las líneas sino a nivel de toda la ciudad".

"c. Si además los operadores se caracterizan por un bajo nivel de gestión empresarial en el que difícilmente se dan formas de gestión modernas que puedan incrementar la eficiencia a través de esquemas de operación flexibles, se dan todas las condiciones para que la concertación predomine sobre toda otra consideración. Es sintomático, por ejemplo, que la estructura de tarifas "planas" se siga manteniendo hasta ahora, a pesar que existe un amplio campo para la adopción de estructuras de tarifas diferenciadas en función de la distancia y el horario o día de operación - que tenderían a dificultar la concertación tarifaria y debilitarían el cartel -".

"d. La pobre gestión empresarial se refleja también en otros aspectos los que destaca la política de "máximo ahorro en la operación" que traspasa las externalidades que produce la actividad a los usuarios y a la comunidad. Por ejemplo, la mantención de los vehículos no guarda relación con los estándares internacionales ni con la naturaleza del servicio público que prestan los operadores, dando como resultado altas cifras de accidentes y emisión de contaminantes (es así que en el proceso de revisión técnica de los vehículos de transporte público se dan porcentajes de rechazo superiores al 50% (Según el diario "El Mercurio" del 10 de Julio de 1989, el día anterior a esa fecha "entre las 7:30 y las 12:00 horas, sólo 17 máquinas de un total de 80, pudieron pasar la revisión trimestral de gases)").

"e. La situación de demanda cautiva, monopolio en la oferta y fijación de tarifas por los operadores, configura un mercado atractivo que entrega importantes utilidades para los empresarios. Esto incentiva el ingreso de nuevos operadores, distribuyéndose la demanda entre un mayor número de vehículos, lo que disminuye temporalmente la rentabilidad del negocio. Esta situación alienta a su vez nuevas alzas tarifarias, las que son "aceptadas" por los usuarios, dada su

situación de cautividad. La existencia del Metro, que cumple una cierta función reguladora, y la posibilidad que la autoridad intervenga el mercado mediante mecanismos de regulación, ha evitado mayores alzas de tarifas. Ultimamente, se estima que las alzas sucesivas han llegado a un valor que se localiza en la parte sensible de la curva de demanda, en que ésta comienza a decrecer frente a un aumento de la tarifa".

"f. El traspaso directo a tarifa de cualquier aumento en los costos de operación (en un contexto de demanda cautiva, tarifa libre y concertada), desincentiva cualquier iniciativa de mejora operativa o tecnológica, por lo que el deterioro del servicio es creciente, así como los costos de transporte para los usuarios".

"g. Los mecanismos de concertación gremial y la alta participación que les corresponde en el mercado de transporte urbano, en términos de la cantidad de viajes atendidos, permiten a los empresarios ejercer fuertes presiones políticas sobre la autoridad, para evitar la internalización de las externalidades que genera su actividad (contaminación y accidentes, entre otras), dificultando la adopción de acciones por parte de la autoridad, la que debe asumir importantes costos políticos para enfrentar la situación".

"h. Se trata de un mercado "desreglamentado" en el sentido que no existe una reglamentación clara y coherente destinada a normar respecto de cuestiones básicas relativas a la operación, a los vehículos y a los operadores. La inexistencia de un cuerpo legal de esta naturaleza - como los que existen para la reglamentación de otros mercados - no guarda relación con la importancia que han adquirido los servicios de transporte público en términos de pasajeros transportados, de las externalidades que genera y de los recursos involucrados en su operación. Se estima que el monto anual de ingresos brutos de los empresarios de locomoción colectiva de Santiago fue aproximadamente US\$ 200 millones en 1987. Sobre la misma base, el tamaño del mercado (entendido como la suma de ingresos y egresos de operación) puede estimarse en US\$ 380 millones.

"i. La oferta está regulada por un cartel de operadores, como lo ha reconocido la propia Comisión Antimonopolios a través de su resolución Nº 267, en la que afirma que, "en el alza de tarifas de locomoción colectiva producida a principios de 1987 hubo concertación de parte de las entidades y personas requeridas por el señor Fiscal Nacional Económico (entre ellas la Asociación Gremial Metropolitana de Transporte de Pasajeros), lo que produjo un aumento uniforme de dichas tarifas", y que sancionó a las entidades y personas requeridas con multas pecuniarias (aunque el monto de las multas que se cursaron no tiene ninguna relación con la naturaleza de las faltas invocadas por la Fiscalía, y la resolución no ha tenido mayor efecto en cuanto a debilitar el cartel de operadores)".

"j. Al Estado le cabe un rol principal en la provisión de infraestructura de transporte, y en la promoción de una utilización óptima de dicha infraestructura por parte de los usuarios y de los operadores que proveen servicios de transporte. Para el logro de este objetivo tiene múltiples mecanismos entre los que la reglamentación y control del mercado de transporte público ocupa un lugar relevante para restablecer condiciones de competencia o para corregir las distorsiones causadas por la existencia de externalidades".



## 7. IDENTIFICACION DE MEJORAS AL SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE

### 7.1 Generalidades

Como ya quedó de manifiesto en el capítulo anterior, las mejoras posibles al sistema de transporte urbano público en superficie, enfocadas a minimizar los efectos ambientales y a favorecer a los usuarios de zonas populares deben plantearse en dos niveles. Un nivel estratégico y un nivel táctico. El nivel estratégico tiene como objetivo enfrentar el problema de fondo del transporte público en superficie, esto es, la concertación de los empresarios de la locomoción colectiva, inmersos en el mercado informal ineficiente para la comunidad, tanto por las externalidades que genera como por algunos aspectos del nivel de servicio (seguridad, comodidad, tarifa). El nivel táctico tiene como objetivo proponer medidas que actúan directamente contra algunos de los síntomas del problema de fondo enumerado anteriormente, exceso de capacidad, sobreoferta de servicios, etc..

Los dos niveles mencionados resuelven los problemas de efectos ambientales y calidad de servicios en zonas populares indirectamente, resolviendo el problema del mercado de transporte, tanto en el marco técnico como político.

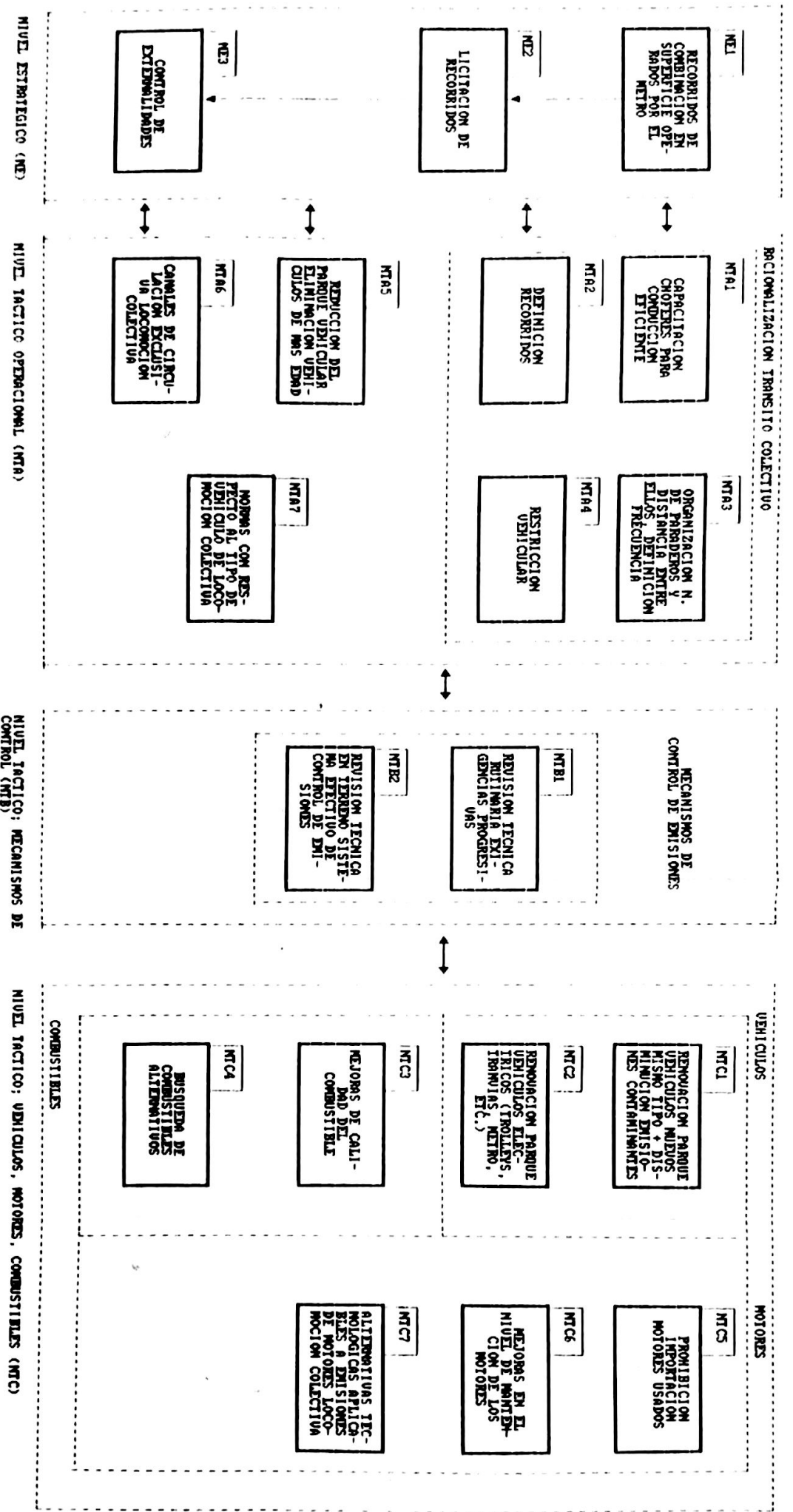
El nivel táctico se ha desagregado en tres niveles:

- i) Nivel táctico operacional
- ii) Nivel táctico, mecanismo de control y
- iii) Nivel táctico, vehículos, motores, combustible; de tal forma de ordenar las múltiples medidas de mejoras al respecto.

En la Figura 7.1 se muestra un diagrama esquemático de las mejoras de transporte público posibles, ordenadas en un nivel estratégico y tres niveles tácticos.

REPRESENTACION ESQUEMATICA DE ACCIONES QUE MEJORAN EL TRANSPORTE URBANO PUBLICO EN SUPERFICIE, EN RELACION A SUS EFECTOS AMBIENTALES Y SERVICIOS EN ZONAS POPULARES, DIRECTA O INDIRECTAMENTE

FIGURA 7.1



## 7.2 Mejoras al transporte público desde un punto de vista estratégico

A pesar que el problema de la contaminación del aire en áreas urbanas es cada vez más crítico, y el aporte de las fuentes móviles - entre ellas los vehículos de locomoción colectiva - es muy importante, un mínimo de realismo indica que su solución no puede acometerse en el marco del corto plazo. En particular, en lo que respecta a la función transporte, un plan de acción a de concebirse en términos del mediano y largo plazo, definiendo planes de emergencia y la puesta en marcha de ciertas acciones para el corto plazo, los que deben ser consistentes con una política de transporte urbano en la que se insertan armónicamente los distintos cursos de acción. Ninguna medida aislada en el sector de transporte urbano puede prosperar o mantenerse en el largo plazo si acaso no se desarrolla un contexto institucional y una política sectorial que pueda darle cabida, en relación con las otras acciones que se inician o siguen su curso en el sector. De hecho, la adecuación y perfeccionamiento del ambiente institucional en función de los problemas que se pretenden acometer parece una de las acciones más relevantes en la perspectiva de formular una política de transporte urbano que considere el control de las externalidades (típicamente, las emisiones de contaminantes) como una tarea primordial.

No es frecuente que esta necesidad sea comprendida cabalmente y en subsidio de ello, se mencionan o sugieren continuamente medidas y líneas de acción que no tienen posibilidades efectivas de ser exitosas, si no es precisamente a través de una institucionalidad (con recursos y mecanismos) que responda a los desafíos de la hora actual.

Por lo tanto cuando se habla de medidas en el nivel estratégico, se esta hablando de medidas que si bien pueden y deben aplicarse lo antes posible (corto plazo) tardaran bastante en concretarse o concluirse (largo plazo).

El objetivo de tales medidas es lograr construir un mercado formal en transporte, donde efectivamente se observen condiciones de competencia. De ser así, el actual cartel, cuyas tarifas permiten a los actuales empresarios beneficios supranormales debería desaparecer, lo que permitirá tarifas más bajas que favorecen un aumento de la movilidad de la población de bajos recursos de las zonas populares. Además, al existir un mercado formal; claramente reglamentado, sería muy sencillo controlar los efectos de las externalidades.

Las medidas del nivel estratégico, fueron propuestas originalmente en el documento "El transporte público en Chile: Análisis y proposiciones" de Daniel Fernández y Claudio Hohmann, y son las siguientes:

- i) Recorridos de combinación en superficie operados por el metro (NE1)
- ii) Licitación de recorridos de locomoción colectiva (NE2)
- iii) Control de externalidades (NE3)

A continuación se expone una adaptación libre de dicho documento, resumido de acuerdo a las características del presente estudio.

- a) NE1 recorridos de combinación en superficie operados por el metro

La idea central de esta acción es lograr que se cree en suficiente número de orígenes - destinos un nivel de competencia, entre un sistema metro-bus operado por el Metro S.A. y la locomoción colectiva. De este modo, se lograría quebrar la concertación de empresarios de la locomoción colectiva, proponiendo posteriormente otras medidas.

Cabe destacar que los sistemas más combinados metro-bus no han funcionado a la fecha como se esperaba, esto debido a que el metro debe llegar a un acuerdo tarifario con empresarios de buses o taxibuses los que desean obtener ganancias análogas a las que obtienen con servicios normales (ganancias supranormales) esto provoca que la tarifa metro-bus sea más baja que la suma de los medios por separado; pero más alta que el servicio de metro solo, así la tarifa no resulta demasiado interesante como para atraer un porcentaje significativo de la demanda y justificar la expansión del sistema.

Ahora bien, cuando ambos sistemas (metro y recorridos de combinación) son operados por el mismo agente; metro en este caso, desaparecen las restricciones y se puede ofrecer un buen nivel de servicio conjunto y tarifas combinadas de niveles similares o inferiores a los de la locomoción colectiva. Así, se crearía competencia de este sistema con las líneas de locomoción colectiva que atienden iguales orígenes-destino; con lo cual se crearían las condiciones para que los empresarios comenzaran a operar más eficientemente y con tarifas más bajas.

Otro aspecto interesante, es que con esta acción los empresarios se dividirían en dos grupos; los que enfrentan al sistema combinado y el resto, esto podría originar una pérdida del nivel de concertación, y por ende, de las posibilidades de fijar la tarifa.

Cabe aclarar que no se pretende con esta medida, que una sola empresa (estatal o privada) controle la operación de los servicios de transporte público, sino que actúe como un operador más dentro del sistema; contribuyendo a crear condiciones de competencia.

b) NE2 Licitación de recorridos

En aquellos mercados origen-destino en la que no existan alternativa de transporte (metro-bus), es decir, en los mercados en que no exista una real competencia, el Estado debe definir condiciones básicas de niveles de servicio para cuya provisión deberían competir libremente a través de la tarifa quienes deseen hacerlo; pero antes de entrar en operación el servicio, a través de un proceso de licitación formal, y no en la vía pública, tal cual como se hace hoy en día, por ejemplo, con el servicio de recolección de basura, licitado por las municipalidades a empresas privadas.

La aplicación de las dos medidas enumeradas en forma secuencial, permite que exista por un lado un argumento poderoso por parte del Estado para justificar la licitación de recorridos (baja de tarifas en locomoción colectiva para competencia metro-bus), y por otro lado su quiebre, en alguna medida, la concertación empresarial.

Ahora bien, en caso de que los empresarios resistieran el proceso de licitación no participando, la única posibilidad de éxito sería la participación de inversionistas ajenos al sector, hecho bastante factible, dado que es reconocida la rentabilidad de inversiones de la locomoción colectiva.

Dentro del marco de la licitación se garantizaría la exclusividad de operación del recorrido y se podría exigir buses de características superiores a los existentes que no solo disminuyen las externalidades provocadas, sino que además atraerían empresarios de mayor jerarquía.

Por lo anterior parece prudente que la duración de la concesión de los recorridos sea por un período relativamente prolongado de modo de permitir a los inversionistas recuperar sus inversiones.

Además, debe considerarse que la exclusividad de operación y el menor tamaño de la flota (aumentar tasas de ocupación) permitiría menores costos de operación y probablemente mayores ingresos por vehículo. Esto podría compensar el mayor costo de amortización de los nuevos buses si fuera posible, al menos lograr mejoras en el nivel de servicio y menores externalidades con una tarifa similar a la actual, el resultado podría considerarse exitoso.

Debe pensarse también, en la conveniencia de licitar para un mismo recorrido diferentes niveles de servicio especialmente en cuanto a la tarifa para favorecer a las zonas populares; además diferentes tipos de servicio: sistemas locales con detenciones frecuentes, recorridos cortos y tarifas bajas; servicios expresos de recorridos largos y rápidos, con escasas paradas, etc. las diferenciaciones en cuanto a tipos de nivel de servicio tiende a corregir la situación de uniformidad de los servicios ofrecidos, buses similares, tiempos de viaje parecidos (por kilómetro), y tarifas planas.

Algunos aspectos del nivel de servicio que debería definirse previo a la licitación son: parque vehicular, cantidad, tipo de vehículo (o bien frecuencia); operación, recorrido, paraderos; conductores, nivel de preparación, uniforme; administración, formas de pago a los choferes, exigencias contables, etc..

Los principales resultados esperados del proceso de licitación se refieren a:

- i) Una sustancial reducción de la tarifa
- ii) Una reestructuración de las organizaciones empresariales en el sentido de hacer desaparecer las organizaciones oligopólicas, de posibilitar contratos entre una empresa y el Estado lo que permite formalizar el mercado.
- iii) Un mejoramiento general en las condiciones de operación, como producto de una disminución de competencia en la vía dada la exigencia de que el pago a los choferes no dependa del corte de boletos.
- iv) Una importante contribución a la reducción de las externalidades, especialmente de contaminación y accidentes.

Finalmente, cabe señalar que esta transformación del mercado no es una propuesta teórica cuyos resultados sean altamente inciertos; sino que corresponde aproximadamente a la forma en que opera el sistema de colectivos (autobuses) de Buenos Aires.

- c) NE3 El control de las externalidades

Como ya se mencionó en capítulos anteriores, las principales externalidades producidas por la locomoción colectiva en las áreas urbanas metropolitanas (Santiago, Valparaíso y Concepción) son la contaminación atmosférica y los accidentes de tránsito. Las dos medidas ya descritas contribuyen indirectamente a mejorar la situación de las externalidades, sin embargo es posible efectuar el control explícito de los factores que los provocan.

En relación al control de la contaminación atmosférica, la licitación de recorridos permite establecer tipos de buses y emisiones máxima de contaminantes mediante condiciones claramente establecidas en un contrato, que en caso de no ser respetado puede originar incluso la pérdida de la concesión.

En cuanto a los accidentes, es claro que uno de los factores que influye en la cantidad y gravedad de ellos, es la actual competencia por la captación de pasajeros en la vía pública, entre vehículos de distintas líneas e incluso dentro de una misma vacante: Esto se neutralizaría en un sistema de licitación de recorridos al definir las condiciones de operación de una empresa particular.

Además, al definir como condición de la licitación que la remuneración de los conductores de vehículos no dependa exclusivamente del corte de boletos, se elimina el principal incentivo para competir en la vía pública. Debe insistirse en que el hecho de no competir en la vía pública, no significa de ninguna manera que el mercado de transporte este regulado; ya que los mecanismos de competencia se darán a nivel de la licitación.

Naturalmente el control en la reducción de las externalidades que la locomoción colectiva genera, requiere, además de leyes y reglamentos de la decisión política de hacerlos cumplir..

Lo anterior incluye directamente el control de las presiones empresariales que de un modo u otro se generan para dejarlas sin efecto.



### 7.3 Mejoras al transporte público desde un punto de vista táctico

La opinión de muchos expertos en diferentes especialidades, en ocasión las opiniones de personas con buen sentido (no confundir con sentido común), la experiencia internacional y aún las opiniones de usuarios y/o de locomoción colectiva han contribuido con innumerables ideas que permiten mejorar el transporte público desde el punto de vista de minimizar los efectos ambientales y ofrecer buen servicio en zonas populares. Tal cúmulo de ideas dispersas se encuentran documentadas a diferentes niveles de profundidad y calidad; algunos son subconjunto de otras mas generales, otras pierden sentido de aplicarse posteriormente a otros. Del análisis de gran parte de ellas, se desprende sin embargo que cada una posibilita alcanzar aunque sea parcialmente los objetivos buscados, pero de aplicarse por sí sola tienen pocas posibilidades de éxito, considerando la actual situación del mercado de transporte (desregulado y desreglamentado).

Así, surgen diversas medidas o acciones de carácter táctico que sirven a los objetivos deseados de manera complementaria al plan estratégico. Por conveniencia de orden dichas medidas de carácter táctico se han agrupado en tres niveles, el primer nivel denominado operacional, un segundo nivel que tiene relación con los mecanismos de control a los emisores contaminantes y un tercer nivel de medidas relacionadas con motores, combustibles y vehículos.

#### 7.3.1 Nivel táctico operacional (NTA)

Se incluyen aquí aquellas medidas, que tienen un impacto directo sobre la operación de los vehículos y que básicamente se pueden agrupar en las siguientes acciones:

- NTA 1 Capacitación de choferes para conducción eficiente
- NTA 2 Definición recorridos
- NTA 3 Organización paraderos y frecuencias
- NTA 4 Restricción vehicular
- NTA 5 Reducción del parque vehicular

- NTA 6 Canales de circulación exclusiva para locomoción colectiva
- NTA 7 Normas con respecto al tipo de vehículo de locomoción colectiva requerido.

A continuación se describe brevemente cada una de las medidas enumeradas:

a) NTA 1: Capacitación de choferes para conducción eficiente

Esta acción tiene en la práctica dos puntos; por una parte se intenta elevar el nivel del conductor en cuanto a desarrollar un estilo de manejo ahorrativo, y por otro lado lograr reducir los niveles de riesgo de los estilos actuales de conducción.

Los actuales antecedentes sobre el ciclo de marcha medio de la locomoción colectiva, indican que las formas de conducir son verdaderamente enfermizas y provienen básicamente de que los choferes obtienen sus ingresos a partir de los boletos cortados.

Sin embargo al cambiar los sistemas de remuneraciones, no cambiarán de inmediato los aspectos negativos de la actual forma de conducir y se hace necesario todo un período de reeducación. Este debe considerar al chofer como un trabajador expuesto a múltiples enfermedades laborales, especialmente de carácter síquico dado lo estresante de una labor, en la cual no solo se conduce, sino que además se cobra los pasajes, se informa al usuario y generalmente se actúa como mecánico.

Esta es una medida que debe implementarse en el mediano plazo, que debe tener un incentivo estatal en sus inicios para posteriormente pasar a ser responsabilidad de los privados.

b) NTA 2: Definición de recorridos

Esta medida esta en relación directa con la licitación de recorridos y permite alcanzar algún grado de racionalización, tanto como en su trayectoria en la longitud de sus recorridos.

i) Control de la longitud de recorrido

El rápido alargamiento de los recorridos ha sido la respuesta de la oferta a la disminución de demanda. Su principal efecto sobre el nivel de servicio es la eliminación de transbordos.

Volver a acortar los recorridos implica volver a mover los terminales hacia el interior de la ciudad con los consiguientes dificultades que significan. Debido a la menor densidad de tráfico en las áreas periféricas, una fracción de las máquinas podría ofrecer los niveles de cobertura actuales.

ii) Reestructuración de recorridos

También dependiendo del control de la longitud de recorridos, es posible plantear esquemas de menor costo por pasajero y mejor nivel de servicio, a través de combinaciones Troncal - alimentadores. Los alimentadores pueden ser vehículos pequeños, ágiles y rápidos, aptos para zonas de baja densidad. Los troncales pueden utilizar vehículos grandes, con tripulaciones de varias personas, eventualmente en pista propia, con paradas exclusivamente en estaciones equipadas para un transbordo expedito.

Los buses "grandes" pueden llegar a ser máquinas articuladas, buses de dos pisos o trolleys.

Naturalmente que los dos aspectos concertados deben estar estrictamente relacionado con el nivel de demanda alcanzado por el origen-destino analizado. Esta medida debe implementarse en el mediano plazo.

c) NTA 3: Organización de los paraderos y frecuencia

Al igual que las medidas anteriores la organización de paraderos y el control de frecuencia están en general ligadas a la licitación de recorridos, sin embargo en el corto plazo son posibles de implementar y aplicar como medidas de excepción (al menos la segunda) a continuación se comentan ambas medidas.

i) Control de la frecuencia

Los bajísimos índices de ocupación en los períodos fuera de punta (9 a 17 hrs., principalmente) muestran una capacidad de la actual organización para ajustar la oferta a las variaciones horarias de la demanda. La interpretación de esta rigidez a través de la teoría microeconómica muestra que ella sólo podría ser superada por dos caminos no necesariamente excluyentes:

- Un acuerdo de reducción de frecuencia coordinada entre todos los empresarios, que tendría que ser tolerado por el Estado (Comisión Antimonopolios) y, probablemente, controlado en su cumplimiento por la policía del tránsito.
- La instauración de tarifas diferenciadas por período, que haga menos rentable la operación con baja carga fuera de punta.

ii) Racionalización de paraderos

Los actuales problemas de múltiples paradas y demoras excesivas en los paraderos del centro tiene dos explicaciones principales: la forma como se reparten las ganancias y la falta de infraestructura.

Tal como se mencionó anteriormente, los empresarios reciben ingresos en la medida que sus conductores corten boletos, mientras cada conductor recibe como único pago una comisión por los que él corte personalmente. El primer aspecto es un impedimento serio a la planificación y cumplimiento de una operación ordenada. El segundo hace que el conductor sea indiferente a los costos de operación. Ambos aspectos tiene raíces puramente institucionales y su corrección es precondition para que un mejoramiento en la infraestructura de paraderos sea relevante.

Sin embargo, es posible en lo inmediato, definir paraderos autorizados con una separación mínima de dos cuadras, con lo cual se mejoraría bastante la situación, ya que en la actualidad la distancia promedio entre parada es menor de 200 metros; y si se considera sólo la zona céntrica es aún menor.

Respecto a paraderos diferidos en zonas de alta densidad, de acción emprendida con resultados desastrosos, cabe señalar que el motivo de su mejoramiento, fue por una parte el diseño físico de los paraderos y por otra la complejidad que representaba para el usuario.

Se estima que un sistema menos complejo, por ejemplo, agrupación de líneas y variantes de una zona de la ciudad bajo un color, facilitaría la comprensión del usuario, si la señalización de parada es del mismo color. Además, el control policial sería muy sencillo; bastaría observar un vehículo de color distinto al de la señal para descubrir al infractor.

d) NTA 4: Restricción vehicular

Tal como está siendo aplicada, la restricción vehicular constituye una herramienta efectiva para disminuir el exceso de capacidad. El efecto en buses y taxibuses es aproximadamente proporcional, salvo por dos fenómenos compensatorios:

- i) Un ligero aumento en el número promedio de vueltas por máquina al día, durante los días en que pueden operar y,
- ii) Un aumento en los tiempos para tomar y dejar pasajeros, asociado a la mayor carga por máquina.

Ahora bien, es claro que esta medida esta asociada al corto plazo y debe tomarse en cuenta para su definición los niveles de emisión que se pretende rebajar. Debe analizarse al menos las siguientes:

- Aumento de la restricción en periodos fuera de punta complementado con los incrementos de los servicios del metro de dichos periodos.
- Restricción diferenciada por áreas geográficas, ya que la situación de contaminación atmosférica no es la misma en toda la ciudad. Además, esto permitiría debilitar de alguna manera la concertación empresarial de la locomoción colectiva.

e) NTA 5: Eliminación máquinas absoletas

Dada la existencia de una sobreoferta de capacidad del parque vehicular de la locomoción colectiva, y de la extrema antigüedad de las máquinas, es posible proceder a la eliminación de los vehículos, ya sea por límite de edad o por revisión técnica.

Se estima en principio, que superestructuras orgánicas de empresarios de la locomoción colectiva favorecen este tipo de medidas que es beneficioso para los que no sean eliminados del mercado. Por lo dicho, esta es una medida a aplicar en el corto plazo.

f) NTA 6: Canales de circulación exclusiva para locomoción colectiva

Así como en el centro de Santiago y Concepción, se han habilitado "pistas solo buses", con el fin de ordenar la circulación vehicular, en vías de alta densidad vehicular; se estima altamente conveniente definir tramos de vías en que se autoriza circulación exclusiva de locomoción colectiva, para algunos o todas sus pistas. Incluso ejes completos podrían dejarse para uso del transporte público. En este tipo de medidas caen todas aquellas orientadas a la segregación de vías de circulación por medios físicos (bandejones, protecciones, sentidos de tránsito invertidos, etc.); sobre las cuales ya se han hecho investigaciones en Chile.

- g) NTA 7: Normas con respecto al tipo de vehículo de locomoción colectiva requerido.

Cabe señalar con relación a esta medida, que a la fecha, las exigencias con respecto al tipo de vehículo que puede prestar servicios de transporte público son mínimas o no se cumplen. Comenzando por el número y ancho de los accesos de bajada, que en más de una ocasión han sido causa de muerte en accidentes del tránsito y que definen los tiempos de detención en paraderos por las demoras en las subidas y bajadas en los paraderos. Seguido por las ventanas, peldaños y disposición interior de los asientos, que tienen impacto en la comodidad y seguridad del pasajero y terminando en el pasillo y tipo de asientos.

Todos los elementos mencionados deben ser definidos en forma precisa en cuanto a los rangos de valores que pueden tomar, en otras palabras deben ser normados.

Esta es una medida que debe comenzar a operar en el corto plazo, para que los nuevos vehículos que se vayan incorporando al parque cumplan las nuevas disposiciones.

### 7.3.2 Nivel táctico. Mecanismos de control de emisiones (NTB)

Aunque las medidas del nivel táctico operacional y relacionadas con vehículos, motores y combustible dieran buen resultado, en lo inmediato se requiere de medidas primitivas para los vehículos más contaminantes; esto significa que deben existir mecanismos de control tanto rutinarios como sorpresivos.

Las acciones en este nivel son:

- NTB 1 Revisión técnica rutinaria
- NTB 2 Revisión técnica en terreno

A continuación se describe brevemente cada una de ellas.

## a) NTB 1: Revisión técnica rutinaria

En la actualidad todos los vehículos deben cumplir con una revisión técnica periódica que acredita que el vehículo cumple determinadas condiciones en su funcionamiento. El sistema de revisiones ha solicitado a empresas particulares, e inicialmente ha adolecido de una serie de defectos que ha hecho restar eficacia. Se estima que este procedimiento debe ser mejorado superando las actuales deficiencias en el transcurso del tiempo, e incorporando nuevas disposiciones que lo hagan ser una herramienta realmente valiosa en la lucha contra la contaminación atmosférica y los accidentes.

Entre las mejoras posibles de introducir debiera analizarse las siguientes:

- i) Hacer variable la periodicidad del control de acuerdo al estado del vehículo en el último control.
- ii) Las exigencias de emisiones mínimas de contaminantes deberían ser variables con exigencias progresivas de acuerdo al historial de cada vehículo. Por ejemplo, si un vehículo cumple la exigencia de manera demasiado ajustada, a la siguiente revisión debería aumentarse las exigencias.
- iii) Debería precisarse niveles de exigencias escalonadas para circular en diferentes áreas de Santiago, de acuerdo a las necesidades de disminución de contaminantes que dichas áreas tengan. Por ejemplo, vehículos en condiciones de emisión consideradas con prohibición de circular en el área central de Santiago, u otras áreas de intereses (centro de Concepción por ejemplo).



- iv) Debería existir la posibilidad de aplicar multas asociadas a períodos mandatorios de suspensión, a aquellos vehículos que no satisfagan los límites máximos de emisión.

Todas las anteriores medidas deben estar claramente relacionadas con niveles de emisión, por precisar, que tengan relación con los objetivos perseguidos (numéricos) en cuanto a disminución de la contaminación.

- b) NTB 2: Revisión técnica en terreno

Debe restituirse y mejorarse el control de emisiones en terreno, esto afirma el concepto de que los ciudadanos (empresarios) deben ser responsables por la mantención de sus vehículos, más allá de pasar una revisión periódica. Contribuye también a asentar la idea de que es necesario reducir los factores de emisión.

La intensidad y modalidad de este control dependerán de la capacidad de fiscalización con que se cuente.

Como esquema interesante de aplicar, puede ser el otorgamiento de autorización para circular en días de restricción a vehículos que emitan menos de cierta cantidad de contaminantes, y que se sometan a una revisión voluntaria, por ejemplo, quince días. Esta acción es positiva también al provocar diferencias entre empresas más eficientes con el resto y a su vez debilita el cartel existente.

Sería interesante además, permitir elementos de presión de la opinión pública sobre vehículos contaminantes, haciéndolos identificarse con una nota (letrero o marca), al respecto, aspecto que también ayudaría a tomar conciencia en el usuario de la locomoción colectiva. Este elemento que parece ser extremadamente útil, debería ser analizado por un sociólogo.

No debe olvidarse, que la contaminación además de ser un elemento posible de analizar técnicamente, también tiene un importante elemento cultural.

### 7.3.3 Nivel táctico, vehículos, motores y combustibles (NTC)

Las acciones a tomar en este nivel son extremadamente importantes y significan un reconocimiento a la necesidad de desarrollar la base tecnológica local. Se ve reforzada la importancia de este nivel, dado que es unánime la opinión de que parte relevante de las actuales emisiones está asociada a un estado de mantención deplorable de los vehículos que es eminentemente inevitable.

Las medidas a que se hace referencia son:

- NTC 1 Renovación parque por vehículos a combustión diesel
- NTC 2 Renovación parque por vehículos a tracción eléctrica
- NTC 3 Mejoras en la calidad de los combustibles
- NTC 4 Búsqueda de combustibles alternativos
- NTC 5 Prohibición importación motores usados
- NTC 6 Mejoras en el nivel de mantención de los motores
- NTC 7 Alternativas tecnológicas aplicables a emisiones de motores de locomoción colectiva.

En lo que sigue se detalla cada una de las medidas enumeradas anteriormente.

#### 7.3.3.1 Vehículos

En este ítem, se han agrupado dos acciones que pueden ser excluyentes o complementarias dependiendo de la política adoptada, estos se refieren a la renovación del parque vehicular, ya sea por vehículos parecidos a los actuales (combustión diesel) o bien los otros de tracción eléctrica (trolleyes, tranvías, metros, etc.). Como es obvio, estas acciones si bien pueden ser tomadas de inmediato, requieren de al menos unos 10 años para completarse, por lo que deben considerarse como acciones de largo plazo.

a) NTC 1: Renovación parque. Los vehículos de combustión diesel

Esta acción que podría implementarse legalmente a través de la licitación de recorridos o por otros mecanismos, tendría como objetivo, permitir que a partir de hoy los vehículos que se vayan integrando al parque vehicular de la locomoción colectiva existente, tengan características técnicas óptimas desde el punto de vista de los emisores de contaminantes. Naturalmente por ser vehículos más caros, deberían tener alguna ventaja para poder competir con los hoy existentes; este juega un rol de primera importancia al Estado, el que debería de alguna forma favorecer estos nuevos vehículos para equilibrar la desventaja que pesa sobre ellos. Se sugiere por ejemplo, que dichos vehículos pueden circular sin restricciones de días por todas las áreas de Santiago, Valparaíso y Concepción.

b) NTC 2: Renovación parque vehículos tracción eléctrica

Los vehículos eléctricos, a pesar de ser ideales desde el punto de vista de contaminación, tienen costos extravagantes. Ninguna valoración que se de al problema de contaminación (dentro de los límites marcados por las soluciones alternativas más baratas) va a lograr hacer rentables esos proyectos, sin embargo, si dichos vehículos ofrecen otros beneficios al margen de los efectos ambientales, es posible su participación en el mercado de transporte en el mediano a largo plazo. Otros beneficios de vehículos eléctricos podría ser la disminución de la congestión vehicular mediante el transporte masivo de pasajeros. A pesar de lo anterior es más o menos claro que no se puede pretender reemplazar todos los vehículos diesel por eléctricos, sino, más bien considerarlos en carácter complementario. A continuación se comentan aspectos relacionados con metros, semímetros, transvías y trolleys.

- Metro: Entre los principales proyectos de este tipo que están siendo considerados en el país destacan el de la línea 3 del Metro de Santiago (13.7 Km) un par de posibles extensiones de la línea 2 y la conversión en Ferrocarril Metropolitano del actual ferrocarril Peñablanca-Valparaíso. El Metro de Santiago tiene costos en el rango de los 34 millones de dólares por Km., con capacidades de hasta 40.000 pasajeros por hora en cada dirección.
- Semi-Metro y Tranvía: Como una alternativa a las inversiones en Metro, se ha planteado la posibilidad de estas tecnologías intermedias, que se caracterizan por un desarrollo del tipo 60% en túnel y 40% en superficie, trenes más cortos y más livianos, capacidades en el rango de los 20.000 pasajeros por hora en cada dirección y costos del orden de 14 millones de dólares por Km. Los proyectos que han sido discutidos para Santiago están en el rango de hasta 40 Km.
- Trolleys: El trolley eléctrico es una alternativa entre el semi-metro y el bus convencional, con capacidades en el rango de 2.000 a 3.000 pasajeros por hora en cada dirección y costos de inversión de 700.000 a 1 millón de dólares por Km., sin considerar pista propia.

Todas las alternativas de transporte masivo recién mencionadas tendrían como justificación desplazar buses y automóviles, ahorrando o postergando inversiones en vialidad. También en todos estos casos, la factibilidad depende de lograr una integración con los buses y taxibuses, del tipo alimentador-troncal. Tal como lo demuestra, hasta ahora la experiencia del Metro de Santiago, el sistema institucional vigente no ha sido capaz de generar esa coordinación. Sin embargo esta situación podría cambiar radicalmente, si el Metro S.A. es autorizado a operar con vehículos motorizados en la superficie.

### 7.3.3.2 Combustibles

En la actualidad, prácticamente el 100% de los vehículos de la locomoción colectiva de los grandes centros urbanos (Santiago Metropolitano, Valparaíso Metropolitano y Concepción Metropolitano) funcionan con motores diesel, es decir su combustible es petróleo. A partir de este hecho se vislumbran dos opciones para disminuir emisiones de contaminantes: por una parte es posible mejorar la calidad del petróleo y por otra, reemplazarlo por otro combustible con las implicancias tecnológica que esto signifique.

A continuación se comentan brevemente las dos opciones:

a) NTC 3. Mejoras de calidad del combustible

Debido a la existencia de informaciones contradictorias por parte de la ENAP, y de representantes de gremios de la locomoción colectiva es necesario verificar mediante estudios de terceros (posiblemente de algún organismo estatal) si efectivamente el petróleo diesel presenta problemas de calidad. De ser efectivo lo anterior se requerirá inversiones por parte de ENAP para mejorar la calidad del petróleo.

b) NTC 4. Búsqueda de combustibles alternativos

El estudio de combustibles alternativos para la locomoción colectiva ha sido uno de los principales esfuerzos de la Comisión Nacional de Energía. A continuación se exponen algunas de las ideas desarrolladas por Ricardo Katz (Comisión Nacional de Energía), en el seminario efectuado por la Universidad Técnica Federico Santa María en 1989, denominado "Contaminación Atmosférica, debido a motores de combustión interna".

i) Los combustibles alternativos analizados fueron:

- Gas licuado de Petróleo
- Gas natural comprimido
- Metanol
- Gasolina sin plomo

ii) Se consideró una solución de corto plazo, que tomó en cuenta los costos de inversión de motores diesel que están en operación y una situación de largo plazo que no hace necesario convertir motores, sino reemplazarlos íntegramente, una vez concluida su vida útil.

iii) Se estimaron costos de inversión, operación (combustible) y mantención, y reducción de emisiones de partículas contaminantes al reemplazar el petróleo diesel por sus alternativas.

iv) Los resultados estimados en el corto plazo, medido como costo anual por tonelada de partículas reducida (fracción respirable) para cada opción fueron:

Gas natural comprimido	≈ 20.000 US\$/ton reducida año
Gas licuado de petróleo	≈ 26.900 US\$/ton reducida año
Metanol	≈ 48.500 US\$/ton reducida año
Gasolina sin plomo	≈ 13.100 US\$/ton reducida año

v) Los resultados estimados en el largo plazo, medido como costo anual por tonelada de partícula reducida (fracción respirable) para cada opción fueron:

Gas natural comprimido	≈ 15.400 US\$/ton reducida año
Gas licuado de petróleo	≈ 24.600 US\$/ton reducida año
Metanol	≈ 45.400 US\$/ton reducida año
Gasolina sin plomo	≈ 8.500 US\$/ton reducida año

- vi) Todas las opciones analizadas implicaron una disminución de partículas respirables y un aumento de contaminantes, tales como hidrocarburos no metánicos y en menor grado de nitrógeno y monóxido de carbono.
- vii) Los resultados no se consideraron concluyentes y se estimó necesario efectuar una prueba piloto para calcular de manera más precisa.

Finalmente, es de interés señalar que a mediano y largo plazo, se pueden esperar resultados positivos de experiencias que se están efectuando en Chile, con respecto al desarrollo de baterías de litio, que permitirán el uso exitoso de vehículos eléctricos.

#### 7.3.3.3 Motores

Numerosos estudios han demostrado que un porcentaje importante (63%) de las emisiones de los vehículos de locomoción colectiva diesel son atribuibles a un desgaste excesivo de los motores, lo cual resulta en quema de aceite. (Análisis del Consultor Sierra Research, CE. Christopher Weaver, por ejemplo).

Lo anterior provoca que los aspectos relacionados con la mantención mecánica de los motores adquieran una dimensión crítica, tanto en lo relativo a la situación Diesel actual, como en lo que concierne a una posible conversión de estos motores a otro combustible; y futura mantención de los mismos.

Tomando en cuenta lo expuesto a continuación se comentan tres acciones relacionadas con motores que apunten a disminuir la contaminación.

- a) NTC 5. Prohibición importación motores usados

En la actualidad parte importantísima de los motores de reemplazo a la locomoción colectiva provienen de la importación de motores usados. Estos últimos dados de baja en países desarrollados en donde las normas en contra de la contaminación son mucho más estrictas que en Chile, provocan una baja generalizada en el estándar de calidad del motor medio. Debe recordarse que la vida media de un motor de la locomoción colectiva en Santiago y probablemente en

Concepción y Valparaíso oscila entre 2,0 y 5,0 años. Por lo anterior cabe presumir, que si se prohibiera la importación de motores usados, el estándar de calidad de un motor medio subiría en forma significativa, naturalmente que a un costo también significativo.

Ahora bien, si se mantienen las actuales condiciones el costo anterior sería traspasado por los empresarios a la tarifa; pero por otro lado es posible que un porcentaje de máquinas no pueda renovar su motor por uno nuevo, con lo cual se reduciría el parque y con ello aumentaría la tasa de ocupación, posibilidad que al mayor costo de un motor nuevo se distribuya en un número mayor de pasajeros por máquina e impidiendo que la tarifa suba en exceso e incluso permitiendo una reducción de éste (bajo condiciones efectivas de competencia).

b) NTC 6. Mejoras en el nivel de mantención de los motores

Como ya se mencionó con anterioridad, la mantención de los motores adquieren una dimensión crítica, por lo que acciones en este sentido pueden ser extremadamente rentables respecto de otras alternativas de reducción de contaminación.

Para alcanzar el objetivo mencionado, es preciso distinguir dos aspectos, por un lado, que la mantención de los motores a un nivel razonable no sea motivo de pérdida de competitividad para un empresario dado; esto significa que las medidas de control deben ser rigurosas, de modo de no favorecer a los empresarios ineficientes; por otro lado en el problema de la mantención debe considerarse la capacitación de mecánicos y la promoción de la instalación de talleres equipados para realizarla. En relación a esto último el estado podría incentivar una mejoría en el nivel técnico del sector, formalizando el mercado mediante un sistema de calificación de talleres de mantención que estuviera relacionado con los controles de emisión de contaminantes.



- c) NTC 7. Alternativas tecnológicas aplicables a emisiones de motores de la locomoción colectiva.

La alternativa más conocida para disminuir las emisiones de contaminantes mediante la incorporación de elementos al motor es la denominada "Trampas catalíticas oxidantes". La opción mencionada fue analizada en el trabajo "Estudio de combustibles alternativos para locomoción colectiva y plan piloto en Santiago", presentado por Ricardo Katz en el seminario "Contaminación atmosférica debido a motores de combustión interna" de la Universidad Técnica Federico Santa María en Mayo de 1989.

De su análisis se concluye que el mayor costo anual al utilizar trampa catalítica oxidante es US\$ 675 valor privado y que el costo de reducir en una tonelada de contaminación de partículas respirables llega a 3.000 US\$.

Se desprende de lo anterior que el impacto que tiene para el empresario de locomoción colectiva, el gasto de 675 US\$/año no significa demasiado, considerando que con un aumento a la tarifa en \$ 2, le basta para solventarlo.

## 8. PRIORIZACION DE MEJORAS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 Priorización de mejoras

Todas las acciones o medidas, tanto del nivel estratégico, como táctico, vistas en el capítulo anterior, presentan distintos grados de profundización y posibilidades de ser implementados; por lo tanto no se puede alcanzar demasiada precisión en los aspectos temporales.

Sin embargo se puede establecer la oportunidad y duración de cada acción de modo semicualitativo para tal efecto se definieron seis rangos de tiempo los que se indican a continuación:

- i) 0 a 6 meses: acción de corto plazo, de urgencia no aplazable.
- ii) 6 meses a 1 año: acción de corto plazo, de urgencia aplazable.
- iii) 1 año a 2 años: acción de mediano plazo, cercano.
- iv) 2 años a 4 años: acción de mediano plazo, lejano.
- v) 4 años a 7 años: acción de largo plazo, cercano.
- vi) 7 años a 10 años: acción de largo plazo, lejano.

La denominación de corto, mediano y largo plazo es arbitraria, sin embargo tiene alguna justificación desde el punto de vista político.

Un año como límite del corto plazo, es el tiempo que otorga implícitamente la comunidad a sus nuevos gobernantes (período 1990-1994) para mostrar al menos algunos resultados concretos en sus necesidades. Cuatro años es la duración del período de gobierno donde se tendrá que mostrar la eficacia de las medidas tomadas, la comunidad reconoce no poder exigir resultados definitivos a un lapso tan reducido de tiempo; pero se esperan frutos de medidas de mediano

alcance y no sólo resultados de "medidas de parche". El largo plazo parece ser como mínimo 10 años, que coincide con la llegada al nuevo milenio, por lo que existe un hito claramente controlable por la opinión pública, a esas alturas deben tenerse resultados definitivos de las acciones emprendidas.

Por otra parte, cada acción debe superar diferentes etapas, desde que nace como idea, hasta que alcanza los objetivos para lo cual se implementó. Se han establecido cuatro etapas, las que se definen a continuación:

- i) Primera etapa: Resolución obstáculos iniciales; va desde la formalización de la idea, pasando por estudios e investigaciones hasta superar cada obstáculo que se interpone en su aplicación trabas administrativas, opinión política, dificultades técnicas, etc.
- ii) Segunda etapa: Aplicación, consiste en la activación de la medida, comenzando con una "marcha blanca" cuando corresponda o con una aplicación de magnitud controlada hasta la acción desarrollada a plenitud. En este período deben superarse todos los inconvenientes no previstos o no posibles de prever en la etapa anterior.
- iii) Tercera etapa: Consolidación, en esta etapa se debe lograr pasar desde la simple aplicación de la acción, con una eficiencia media a un nivel en que el costo social de la implementación de la medida alcance un mínimo por unidad de tiempo y los beneficios alcancen el máximo factible.
- iv) Cuarta etapa: Objetivo logrado; no corresponde a una etapa propiamente tal, sino más bien a un hito de logro, corresponde al momento en el tiempo en que se ha conseguido los objetivos cuantitativos fijados para la medida en cuestión. Una vez alcanzado el objetivo y dependiendo de la medida, la acción puede continuar indefinidamente el mismo nivel de eficiencia o bien cesar, si la acción es discreta y no continúa.

En la Figura 8.1 se muestra en un diagrama de barras, la oportunidad y duración de cada acción en todas las etapas definidas, propuesta por el Consultor.

Cabe destacar que las acciones están en su mayoría interrelacionadas, por lo que la magnitud de la aplicación dependerá de las circunstancias de complementariedad entre ellas. Lo anterior significa que debe existir un plan integral que controle la aplicación de las medidas, de modo de verificar que no existan superposiciones de esfuerzos, ni gastos inútiles de recursos. El plan integral permitirá además a la autoridad, disponer de una batería de acciones con la cual tomar la iniciativa frente a oposiciones oportunistas y presiones políticas, y mantener la suficiente flexibilidad como para no dejar de avanzar hacia los objetivos trazados cuando los sectores involucrados (empresarios de locomoción colectiva) logren detener o aminorar alguna medida.

## 8.2 Conclusiones y recomendaciones

Se desprende del análisis efectuado en los capítulos precedentes una serie de cuestiones fundamentales en relación al problema del transporte urbano público en superficie, a continuación se enumeran las ideas centrales:

i) Existen antecedentes concretos que demuestran la responsabilidad de la locomoción colectiva en la generación de externalidades negativas, tales como, contaminación atmosférica, ruidos y accidentes.

ii) La población involucrada con las externalidades provocadas por la locomoción colectiva alcanza el 50% de la población del país.

iii) El mercado del transporte público es más grande que el mercado de la telefonía y a un movimiento anual de más de 380 millones de dólares.

OPORTUNIDAD Y DURACION DE LA APLICACION DE ACCIONES EN PRO DE MEJORAS EN  
EL TRANSPORTE PUBLICO EN SUPERFICIE

CODIGO	CARACTERISTICAS Y NOMBRE DE LA ACCION O MEDIDA	CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO		
		URGENCIA NO APLAZABLE	URGENCIA APLAZABLE		CERCANO	LEJANO		CERCANO	LEJANO	
INE	!NIVEL ESTRATEGICO									
INE1	!Recorridos de combinacion en superficie operados por el metro	+++++	+++++		+++++					
INE2	!Licitacion de recorridos de locomocion colectiva	.....	.....		.....					
INE3	!Control de externalidades	.....	.....		.....					
INTA	!NIVEL TACTICO; OPERACIONAL									
INTA1	!Capacitacion choferes para conduccion eficiente en Loc. Colectiva				+++++					
INTA2	!Definicion de recorridos Loc. Colectiva				+++++					
INTA3	!Organizacion de paraderos y frecuencias de Loc. Colectiva				+++++					
INTA4	!Restriccion vehicular a Loc. Colectiva	+++++			+++++					
INTA5	!Reduccion del parque vehicular de Loc. Colectiva				+++++					
INTA6	!Canales de circulacion exclusiva para Loc. Colectiva				+++++					
INTA7	!Normas con respecto al tipo de vehiculo de Loc. Colectiva requerido				+++++					
INTB	!NIVEL TACTICO; CONTROL EMISIONES									
INTB1	!Revisión técnica rutinaria a Loc. Colectiva	+++++			+++++					
INTB2	!Revisión técnica en terreno a Loc. Colectiva	+++++			+++++					
INTC	!NIVEL TACTICO VEHICULOS, MOTORES, COMBUSTIBLES									
INTC1	!Renovación parque por vehículos a combustión diesel				+++++					
INTC2	!Renovación parque por vehículo a tracción eléctrica				+++++					
INTC3	!Mejoras en la calidad de los combustibles de loc. colectiva				.....					
INTC4	!Búsqueda de combustibles alternativos para loc. colectiva				+++++					
INTC5	!Prohibición importación motores usados a loc. colectiva				+++++					
INTC6	!Mejoras en el nivel de mantención de motores en loc. colectiva				+++++					
INTC7	!Alternativas tecnológicas aplicables a emisiones de motores de loc. colectiva				+++++					

.....:RESOLUCION OBSTACULOS INICIALES

+++++:APLICACION

-----:CONSOLIDACION

! :OBJETIVO LOGRADO O META

iv) El mercado de transporte público en superficie, es un mercado informal, regulado por un cartel de empresarios de bajísimo nivel de eficiencia, que han demostrado un alto nivel de concertación lo que las hace terribles por sus presiones políticas.

v) El problema de fondo para la comunidad, en relación al transporte público en superficie, es desarticular la concertación de empresarios de la locomoción colectiva, que han demostrado durante los últimos 12 años saber imponer sus intereses por sobre la comunidad. Esto naturalmente no es de exclusiva responsabilidad de ellos; sino de la carencia de reglamentaciones adecuadas que orientan al empresario en cuanto a como participar eficientemente en un mercado competitivo.

vi) Se hace imprescindible para eliminar los síntomas (externalidades) de la enfermedad (mercado informal, regulado por un cartel privado), transformar el actual mercado, mediante reglamentaciones adecuadas, en un mercado libre realmente competitivo. En esta transformación es imprescindible la acción del Estado, sin embargo esto no debe confundirse con regulación del mercado.

vii) Las dificultades desde el punto de vista geográfico, son gravísimas en Santiago (contaminación atmosférica principalmente y tarifas altas en zonas populares); difíciles en Concepción y leves en Valparaíso. Todo lo anterior como producto de las condiciones particulares de cada ciudad y no como resultado de características diferentes del mercado de transporte público.

viii) Los beneficios obtenidos por los empresarios de la locomoción colectiva son supranormales, y en este instante se ha caído en el fenómeno denominado espiral del deterioro y que consiste en que al existir altas rentabilidades en el negocio, entran nuevos oferentes al mercado lo que provoca una caída de la demanda por vehículo; esto conlleva un aumento de tarifa para mantener la rentabilidad, lo que a su vez incentiva el ingreso de nuevos oferentes al mercado.

ix) Percatándose de lo anterior, empresarios que hace 10 años propugnaban la libertad de tarifa y de recorridos y la existencia de un "mercado libre" para el transporte público están presionando en la actualidad para que el Estado regule el mercado fijando tarifas, recorrido y prohibiendo el ingreso de nuevos oferentes. Esto demuestra que independientemente de la existencia de regulación o desregulación del mercado de transporte público, lo que ocurre es que no existe reglamentación adecuada que permita controlar los excesos de un gremio, que ya conoce las ventajas que pueda obtener al manipular a las autoridades.

x) En las actuales condiciones es imposible lograr que la locomoción colectiva mejore su servicio en relación a los efectos ambientales que provoca y disminuya su tarifa en zonas populares.

xi) Sin embargo, y a pesar de lo anterior, múltiples estudios se han desarrollado para disminuir los efectos ambientales provocados por la locomoción colectiva. Mejoras de diverso tipo, ya sea en cuanto a control de contaminantes, mejoras en motores, vehículos y combustibles, opciones operacionales claramente beneficiosas, etc.

xii) Claro está, que casi ninguna de las mejoras propuestas han tenido resultados positivos, y es más la inmensa mayoría no se ha podido implementar. Por otro lado los que se han implementado y han tenido buenos resultados (restricción vehicular por ejemplo), corresponden a acciones aceptadas por los empresarios de la locomoción colectiva.

Las ideas expuestas, no son las únicas, sólo las más destacadas, sin embargo, permiten mostrar una imagen aproximada en relación al problema analizado a continuación se indican las recomendaciones estimadas más relevantes por el Consultor:

1) Las autoridades, deben reconocer la magnitud del problema del transporte público en superficie y estar dispuestas a emprender esfuerzos y tomar decisiones acordes a la magnitud del problema.

Esto significa, saber valorar los riesgos políticos de cada acción y la oportunidad adecuada en la cual correrlos; y no quedar inmovilizados esperando que el riesgo disminuya por sí solo.

ii) Una vez aceptada la proposición anterior, es obvio que lo que se requiere como punto de partida es la definición de un plan integral de mejoras al transporte público, que considere aspectos estratégicos y tácticos. Un plan que sea extremadamente flexible y que pondere inteligentemente aspectos técnicos, económicos y políticos. Un plan que pueda generar muchas opciones de acción, de modo de no permitir a sectores interesados prever los pasos que se seguirán.

iii) La participación estatal que se propone, no debe confundirse en ningún caso con regulación del mercado, esto que se ha mencionado con anterioridad es importante de destacar.

iv) Sin olvidar lo complejo y de difícil aplicación que pueda resultar el plan integral propuesto, no debe olvidarse que uno de los objetivos principales debe ser transformar el actual mercado de transporte público, en un mercado formal, donde existan realmente condiciones de competencia.

v) La disminución de los efectos ambientales provocados por el transporte público de superficie, no significa necesariamente la desaparición del problema ambiental.

Debe considerarse que este va más allá, y que el transporte público efectúa solo un aporte a él, más o menos importante, pero solo una proporción; por lo tanto los resultados deben medirse con respecto a la responsabilidad que le atañe a la locomoción colectiva y no el problema global.



vi) Lo anterior lleva a considerar el problema ambiental y de las zonas populares a un contexto más amplio; el cual naturalmente permite postular soluciones más amplias, en la cual el sistema de transporte urbano público de superficie es uno más de los elementos que lo conforman. Con esto se desea hacer referencia al problema de crecimiento de los grandes centros urbanos a las políticas de transporte en general, y por último al problema global del ser humano, su interacción destructiva con el medio ambiente.

Finalmente, después de consignar algunas de las recomendaciones factibles de efectuar, sin desmedro de otras que se puedan inferir a partir de los capítulos anteriores; cabe mencionar que no existe posibilidad alguna de eludir el problema del transporte público, y que este puede alcanzar tal nivel de gravedad que sus consecuencias alcancen e involucren, con el riesgo político que ello conlleva.

Por lo anterior, no cabe duda que es mucho mejor tener un mal plan, que no tener ninguno, lo cual debería neutralizar aquellos que desean una elaboración acabada de las soluciones antes de sus aplicaciones. La acción urge, la autoridad debe tomar la iniciativa, simultáneamente los técnicos deben continuar desarrollando las mejoras propuestas.

9. BIBLIOGRAFIA

- CADE-IDEFE (1987) Encuesta Origen Destino de Viajes para el Gran Valparaíso. Informe Final a la Intendencia de la V Región, Marzo 1987.
- CADE-IDEFE (1989) Universo de Fuentes Emisoras de Contaminantes Atmosféricos e Inventario Real de Emisiones para Santiago. Informe Final a la Intendencia de la Región Metropolitana, Mayo 1989.
- DICTUC (1990) Encuesta Origen Destino de Viajes para el Gran Concepción. Informe Final al Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción del Gobierno de Chile, Enero de 1990.
- Fernández D. y Hohmann C. (1989). El Transporte Público en Chile: Análisis y proposiciones. Documento de trabajo, Secretaría Ejecutiva, Comisión de Transporte Urbano, Julio 1989.
- SIGDO KOPFERS-CIS Ingenieros Consultores (1989). Estudio de evaluación y desarrollo del sistema de transporte urbano de la ciudad de Santiago (ESTRAUS). Resumen del Informe Final, Secretaría Ejecutiva, Comisión de Transporte Urbano, Febrero 1989.
- MINTRATEL (1990). Resúmenes de permisos de circulación otorgados en 1988, distribuidos por comuna. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Departamento de Informática, Enero 1990.
- Jara-Díez S. y Farah M. (1986). Transporte y gasto familiar en sectores de bajos ingresos en Santiago. Actas del IV Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito y Transporte, Santiago, Chile, Diciembre 1986.

- INE (1985). División política administrativa. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Instituto Nacional de Estadísticas. 1985.
  
- INE (1985). Localidades pobladas, XV Censo Nacional de Población y IV de Vivienda-Chile. Abril 1982. Región Metropolitana. V y VIII Región. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Instituto Nacional de Estadísticas. 1985.
  
- CITRA LTDA. (1989). Estudio actualización análisis del sistema tarifario del metro de Santiago. Informe Final al Ministerio de Obras Públicas. Dirección General del Metro. Agosto 1989.
  
- CEPAL (1987). Simposio Internacional sobre contaminación ambiental urbana. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. Mayo 1987.
  
- Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (1989). Estudio base de generación de niveles de ruido. Resumen a la Intendencia Región Metropolitana. Agosto 1989.
  
- Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (1989). Sistema de derechos de emisión de contaminantes atmosféricos. Informe de Avance a la Intendencia Región Metropolitana. Diciembre 1989.
  
- Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (1989). Programa de contaminación ambiental. Proyectos presentados a la Corporación Internacional Bilateral y Multilateral. Septiembre 1989.

- OTTO DORR ZEGERS (1989). Economía y Ecología. Conferencia. Agosto 1989.
- Comisión de Medio Ambiente de la Región Metropolitana (1989). Documentos de trabajo diversos. Informe Final entregado a las autoridades de Gobierno recién electo. Diciembre 1989.
- Juan Escudero (1989). Algunos análisis de sistemas de transporte alternativos y de operación para reducir la contaminación atmosférica. Seminario: "Contaminación atmosférica debido a motores de combustión interna". Facultad de Ingeniería, Departamento de Mecánica. Universidad Técnica Federico Santa María. Valparaíso. Chile. Mayo 1989.
- Universidad Técnica Federico Santa María, Facultad de Ingeniería Departamento de Mecánica (1989). Seminario "Contaminación atmosférica debido a motores de combustión interna". Informe Final de los trabajos presentados a la UTFSM. Mayo 1989.
- ODEPLAN (1986). Plan regional de desarrollo 1986-1990, Región Metropolitana, V Región y VIII Región. Oficina de Planificación Nacional, Secretaría Regional de Planificación y Coordinación. 1989.