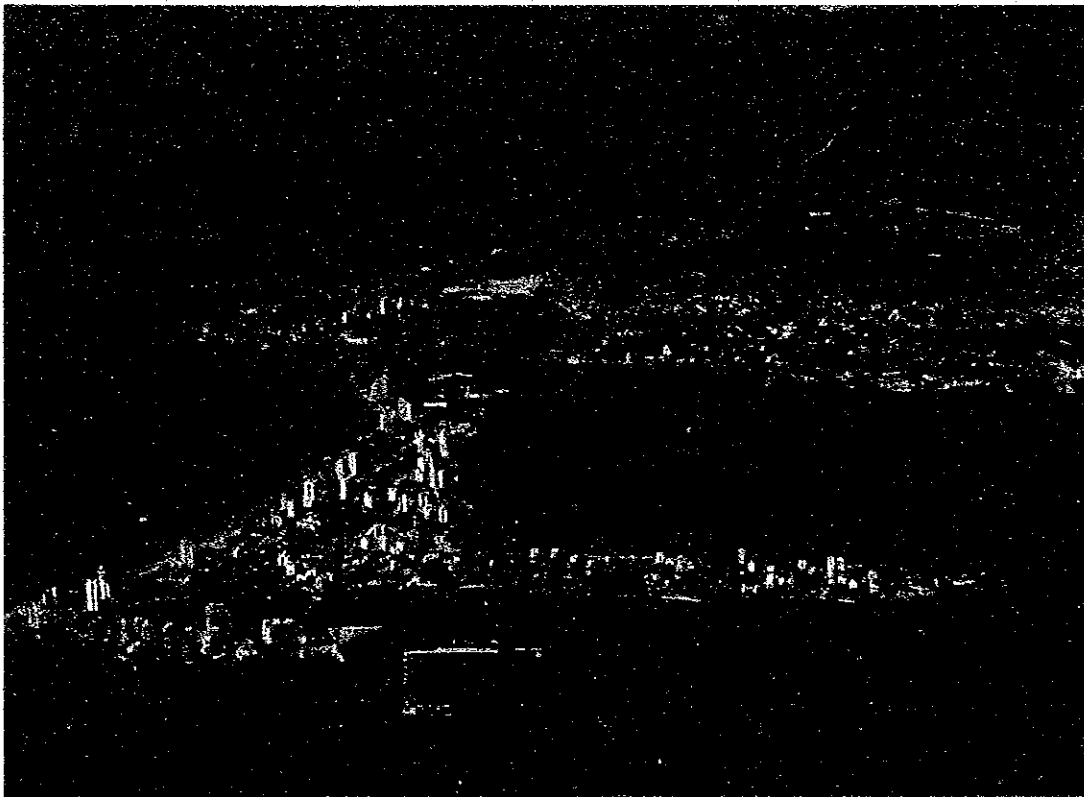


Estudio del Transporte Urbano en la Ciudad de Cartagena de Indias de la Republica de Colombia



Informe Final (Sumario)

Noviembre de 1992

Agencia de Cooperación Internacional de Japón

SSF
JR
92-112

Estudio del Transporte Urbano en la Ciudad de Cartagena de Indias de la Republica de Colombia

Informe Final (Sumario)

Noviembre de 1992



JICA LIBRARY



1101783171

24429

Estudio del Transporte Urbano en la Ciudad de Cartagena de Indias de la Republica de Colombia

Informe Final (Sumario)

Noviembre de 1992

Agencia de Cooperacion Internacional de Japon

国際協力事業団

24429

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Colombia, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio del Transporte Urbano en la Ciudad de Cartagena de Indias de la Republica de Colombia y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Colombia una misión de estudio presidida por el Sr. Takeo SATO, Chodai Co., Ltd., tres veces entre marzo de 1991 y noviembre de 1992.

La misión sostuvo una serie de discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de Colombia y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del sistema de transporte urbano de la ciudad de Cartagena y contribuya a promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Colombia, por su estrecha cooperación que brindó a la misión japonesa.

Noviembre de 1992



Kensuke Yanagiya
Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

CONTENIDO

PREFACIO

Lista de Tabla	v
Lista de Figura	vii
Lista de Abreviaciones	ix

1 Introducción

1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos del Estudio.....	2
1.3 Area de Estudio.....	3

2 Tendencia General Socio-economico y Uso de Terrenos Existentes

2.1 Características Demográfica.....	5
2.2 Activida Económoca.....	6
2.3 Pertenencia de Vehiculos.....	7
2.4 Uso de Tierra Existente.....	7

3 Condiciones de las Carreteras de Tráfico Existente

3.1 Red de Vias.....	11
3.2 Volumen de Tráfico.....	14
3.3 Velocidad de los Viajes.....	18
3.4 Características de Demanda de Tráfico.....	18
3.5 Viajes de Turismo.....	20

4 Transporte Público

4.1 Transporte de Bus Urbano.....	23
4.2 Transporte de Bus Intermunicipal.....	30
4.3 Transporte de Taxi.....	30

5 Administración de Tráfico

5.1 Regulación de Tráfico.....	31
5.2 Signos y Semáforos	31
5.3 Demanda y Capacidad de Estacionamiento.....	31

6 Estructura Socio-Económica Futura y Plan de Uso de la Tierra

6.1 Estructura Socio-Económica Futura.....	35
6.2 Plan de Uso de Tierra.....	36
6.3 Propiedad de Vehículo en el Futuro.....	45

7	Demanda Futura de Viajes	
7.1	El Modelo de la Demanda de Viaje.....	47
7.2	Proyección de la Demanda de Viaje.....	47
7.3	Demanda de Tráfico en la Red Presente.....	50
8	Políticas para Planeación de Transporte Urbano	
8.1	Políticas para Planeación.....	55
8.2	Sistema de Red de Vías.....	55
8.3	Sistema Público de Transporte.....	55
8.4	Administración de Tráfico.....	59
8.5	Consideración Ambiental.....	59
9	Plan de la Red Vial	
9.1	Plan a Largo Plazo.....	60
9.2	Plan Maestro de Vías en 2010.....	60
9.3	Prioridad de Proyectos de Vías.....	64
10	Plan de Transportación Pública de Buses	
10.1	Sistema de Operación de Bus en el Futuro.....	67
10.2	Operación del Bus Público.....	69
10.3	Facilidades de Bus Público.....	72
10.4	Condición Financiera de Operación de Bus de Troncal- Alimentador.....	72
10.5	Plan de Mejoramiento a Corto Plazo.....	72
11	Transporte Acuático	
11.1	Red y Area de Servicio.....	75
11.2	Pronósticos de la Demanda.....	75
11.3	Selección de la Dimensión de Botes	77
11.4	Sistema de Operación.....	78
11.5	Evaluación de Proyecto de Transporte Acuático.....	78
12	Plan Administrativo de Tráfico	
12.1	Plan Mejoras de Fluído de Tráfico Existente.....	83
12.2	Plan Futuro para Mejorar el Tráfico.....	85
13	Programa de Implementación	
13.1	Plan de Red Vial.....	91
13.2	Plan de Transporte Público de Bus.....	92
13.3	Plan de Transporte Acuático Público.....	93
13.4	Plan de Administración de Tráfico.....	93
13.5	Consideración Sobre Presupuesto.....	94

14 Evaluación Económica	95
15 Conclusión y Recomendación	
15.1 Conclusión.....	97
15.2 Recomendaciones.....	98

Lista de Tabla

- Tabla 2.1-1 Area Población del Estudio y su Composición por Edad-Sexo, Redactada en 1990
- Tabla 2.1-2 Participación Económica
- Tabla 2.1-3 Personas Empleadas por Sector
- Tabla 2.2-1 Industrias Manufactureras en Cartagena, 1988
- Tabla 2.3-1 Número de Vehículos Registrados en el Area de Estudio
- Tabla 2.4-1 Areas de Uso General de la Tierra por Zona de Tráfico
- Tabla 2.4-2 Población del Area de Estudio en 1990
- Tabla 3.1-1 Inventario de Vías del Area Urbana en Cartagena
- Tabla 3.4-1 Resumen de las Características de Viajes
- Tabla 3.5-1 Número de Pasajeros en Aeropuerto de Cartagena
- Tabla 4.1-1 Demanda Total de Transporte en 1983
- Tabla 4.1-2 Número Promedio de Viajes Completos
- Tabla 5.3-1 Características de la Demanda de Estacionamiento al Lado de la Vía
- Tabla 6.1-1 Estructura Socio-económica de Colombia, 1990-2010 (%)
- Tabla 6.1-2 Estructura Socio-económica del Area de Estudio
- Tabla 6.1-3 Total de Personas Empleadas en el Futuro por Sector Trabajando en el Area de Estudio
- Tabla 6.2-1 Plan de Zonificación del Uso de la Tierra por DEPLAN (Zona Urbana)
- Tabla 6.2-2 Plan de Distribución de la Población en 2010
- Tabla 6.3-1 Pronóstico de Vehículos en el Area de Estudio por 2010
- Tabla 7.4-1 Resumen Socio-Económico y Demanda de Viaje
- Tabla 9.1-1 Volumen de Tráfico y el Volumen-Capacidad en el Plan a Largo Plazo
- Tabla 9.3-1 Agrupación para la Prioridad de Proyecto
- Tabla 9.3-2 Orden de Prioridad de los Proyectos
- Tabla 10.1-1 Datos Operacionales del Transporte de Bus Publico por el Actual Sistema de Operación de Buses
- Tabla 10.1-2 Comparación de Datos Operacionales del Bus Urbano

Tabla 11.2-1	Demanda para Transporte Acuático
Tabla 11.2-2	Demanda para Transporte Acuático
Tabla 11.3-1	Tamaño de Bote para la Operación de la Ruta del Canal
Tabla 11.3-2	Tamaño de Bote por Operación de Ruta del Area Bahía y Centro
Tabla 11.4-1	Frecuencia de Operación y Número Requerido de Botes
Tabla 11.5-1	Características de Barco Recomendable
Tabla 11.5-2	Costo de Operación de Bote
Tabla 11.5-3	Comparación de Costo Diario y Pasajeros Necesarios
Tabla 11.5-4	Evaluación por Ruta de Proyecto de Transporte Acuático
Tabla 12.1-1	Comparación de Vehículo*Km y Vehículo*Hr por Día
Tabla 12.2-1	Volumen de Tráfico por Institución de Semáforos
Tabla 12.2-2	Instalación de Semáforos y Puentes de Peatones
Tabla 14.1-1	Análisis de Costo-Beneficio del Plan Maestro en Conjunto

Lista de Figura

- Figura 1.3-1 Aerea de Estudio
- Figura 3.1-1(1) Red Existente de Vías (área urbana)
Figura 3.1-1(2) Red Existente de Vías (área suburbana)
- Figura 3.2-1 Volumen de Tráfico en el Area de Estudio
Figura 3.2-2 Volumen de Tráfico por Hora
Figura 3.2-3 Las Composiciones Vehículales
- Figura 3.4-1 Número de Total de Viaje en Area de Estudio
Figura 3.4-2 Distribución de Viaje de Carro
Figura 3.4-3 Distribución de Viaje de Pasajeros de Buses
- Figura 4.2-1 Red de Operación de Bus
- Figura 5.1-1 Restriccion de Estacionamiento en el Area Central
- Figura 6.2-1 Uso de la Tierra en la Area Urbana por DEPLAN
Figura 6.2-2 Plan de Uso de la Tierra en el Area de Estudio en el 2010
- Figura 7.2-1 Resumen del Fluido de Viaje en 1991 y 2010
Figura 7.2-2 Viaje Generado y Atraído por Zona en el 2010
Figura 7.2-3 Líneas de Deseos de Carro en el 2010
Figura 7.2-4 Líneas de Deseos de Bus en el 2010
Figura 7.3-1 Asignació de la Demanda de Tráfico en la Red Existente de Vías en el Año 2010
- Figura 8.2-1 Concepto de la Red Futura de Vía (área urbana)
- Figura 9.1-1(1) Plan a Largo Plazo de Vías en Cartagena (Area Urbana)
Figura 9.1-1(2) Plan a Largo Plazo de Vías en Cartagena (Area Sub-Urbana)
- Figura 9.2-1 Relación de Longitud Vial por Relación de Volumen-Capacidad
- Figura 10.1-1 Red de Buses de la Alternativa C
- Figura 11.1-1 Red de Ruta de Transporte Acuático (en la 2010)
- Figura 11.5-1 Sensibilidad de Tasa de Interés y de Tarifa para Beneficio/Pérdida
- Figura 12.1-1 Plan Restricción de Estacionamiento Estorboso (Area Central)

- Figura 12.1-2 Plan de Mejoras de Señales de Tráfico Existentes
Figura 12.2-1 Plan de Instalación de Señal de Tráfico en 2010
- Figura 13.1-1 Programa de Implementación
Figura 13.2-1 Programa de Implementación de Transporte de Bus Público
Figura 13.3-1 Programa de Implementación de Transporte Acuático
Figura 13.4-1 Programa de Implementación de Administración de Tráfico

Lista de Abreviaciones

JICA	: AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DE JAPON
DNP	: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION
EDURBE	: EMPRESAS DESARROLLO DE URBANO DE BOLIVAR
INTRA	: INSTITUTE NACIONAL DE TRANSPORTE
DATT	: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE TRANSPORTE Y TRANSITO
DANE	: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA
CBD	: EL CENTRO DE NEGOCIO DEL DISTRITO
GDP	: PRODUCTO NACIONAL BRUTO
GRP	: PRODUCTO REGIONAL BRUTO
B/C	: RELACION BENEFICIO Y COSTO
B-C	: DIFERENCIA EN BENEFICIO Y COSTO
NPV	: EL VALOR PRESENTE NETO
IRR	: LA TASA INTERNA DE RETORNO
VOC	: COSTO DE OPERACION DE VEHICULOS
TTC	: COSTO DE TIEMPO DE VIAJE
OD	: ORIGIN Y DESTINO
V/C	: TASA DE VOLUMEN Y CAPACIDAD DE TRAFICO
kt	: nudos
hr	: hora
ha	: hectare
m ²	: metero cuadrado
km ²	: kilo metro cuadrado
\$: Peso Colombiano
US\$: dolar estadounidense

1 Introducción

1.1 Antecedentes

1. Cartagena es la capital del Departamento de Bolívar y está localizada a 600 kilómetros al Norte de Santafé de Bogotá. Se ha desarrollado como puerto en el mar Caribe desde los tiempos coloniales y en los recientes años como una zona industrial tanto como un sitio turístico de la histórica ciudad.

2. Su población en 1985 era cerca de 530.000 y ha ido creciendo con un promedio de rata alta acerca de 4.5% anualmente en la pasada década. Se espera estar alrededor de 1.200.000 en el año 2.010.

3. El crecimiento económico de Colombia es comparativamente constante. El GDP (Producto Nacional Bruto) en 1988 era 11.695 billones de pesos y mostró una rata de crecimiento promedio de alrededor de 3,5% anualmente en los últimos 10 años. La economía del área de estudio en los recientes años fue impulsada por la industria manufacturera y la industria turística. El valor agregado en Cartagena ocupó el 3,4% del total nacional.

4. El área urbana de Cartagena ha estado expandiéndose rápidamente de acuerdo al crecimiento de la población en la ciudad. El área central llamada, centro, es el principal distrito de negocio, comerciales, administrativo, gubernamental, residencial y también turístico. Esta área está rodeada por murallas de la época colonial y tiene muchos edificios históricos de ese tiempo.

5. Las condiciones de tráfico en el área urbana de la ciudad no está todavía en serias condiciones debido a los pocos propietarios de carros (cerca de 25.000 vehículos excluyendo las motocicletas en Julio de 1991). Sin embargo, los vehículos de transporte público están muy viejos en general. Más del 80% de los viajes de las personas depende de el servicio de buses. Diez empresas privadas operan en los servicios públicos y hay unas cuarenta rutas de buses cubriendo el área urbana, pero pocas facilidades de buses están preparadas, tales como zonas de estacionamientos para buses, terminal de buses y carril exclusivo de buses.

6. Debido a la escasez de vías del sistema vial y a la concentración de las actividades urbanas en el área central, el tráfico tiende a concentrarse dentro de las pocas vías principales como la Avenida Pedro de Herédia y la Diagonal 22 - Carretera Troncal de Occidente. Las condiciones físicas del centro urbano de la ciudad rodeada de mar, bahía, canales y lagos hacen

difícil mejorar el sistema urbano de transporte.

7. Basado en el crecimiento de la población urbana y de la actividad socio-económica en el área de estudio para el 2010, el número de viajeros se supone llegará a ser más del doble y será una carga severa para el sistema de transporte actual si no hay algunas mejoras en la red vial.

8. En vista de esos problemas ya evidenciados es imperativo mejorar el sistema del transporte urbano. Para llevar a cabo el programa efectivamente, es necesario establecer un plan de transporte urbano integral que incluya el uso futuro de la tierra en dicha área.

9. Tomando en cuenta los objetivos arriba mencionados, el Gobierno de Colombia solicitó al Gobierno de Japón la asistencia de conducir el Estudio del Plan Maestro sobre el Transporte Urbano en Cartagena en 1990. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno de Japón empezó a realizar este estudio a través de su agencia implementario, la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), junto con el Gobierno de Colombia desde junio de 1991.

1.2 Objetivos del Estudio

10. Los objetivos del estudio son formular un plan maestro de transporte incluyendo políticas de transporte, un plan de desarrollo y programas a corto y largo plazo, y un uso futuro de la tierra en el área de estudio que servirá efectivamente a la presente y la futura demanda de transporte y contribuirá al desarrollo urbano del área urbana de Cartagena (AUC).

1.3 Area de Estudio

11. El área de estudio cubre la presente y futura área a ser urbanizada en la municipalidad de Cartagena de Indias, casi equivalente a su territorio administrativo mostrado en la Figura 1.3-1.

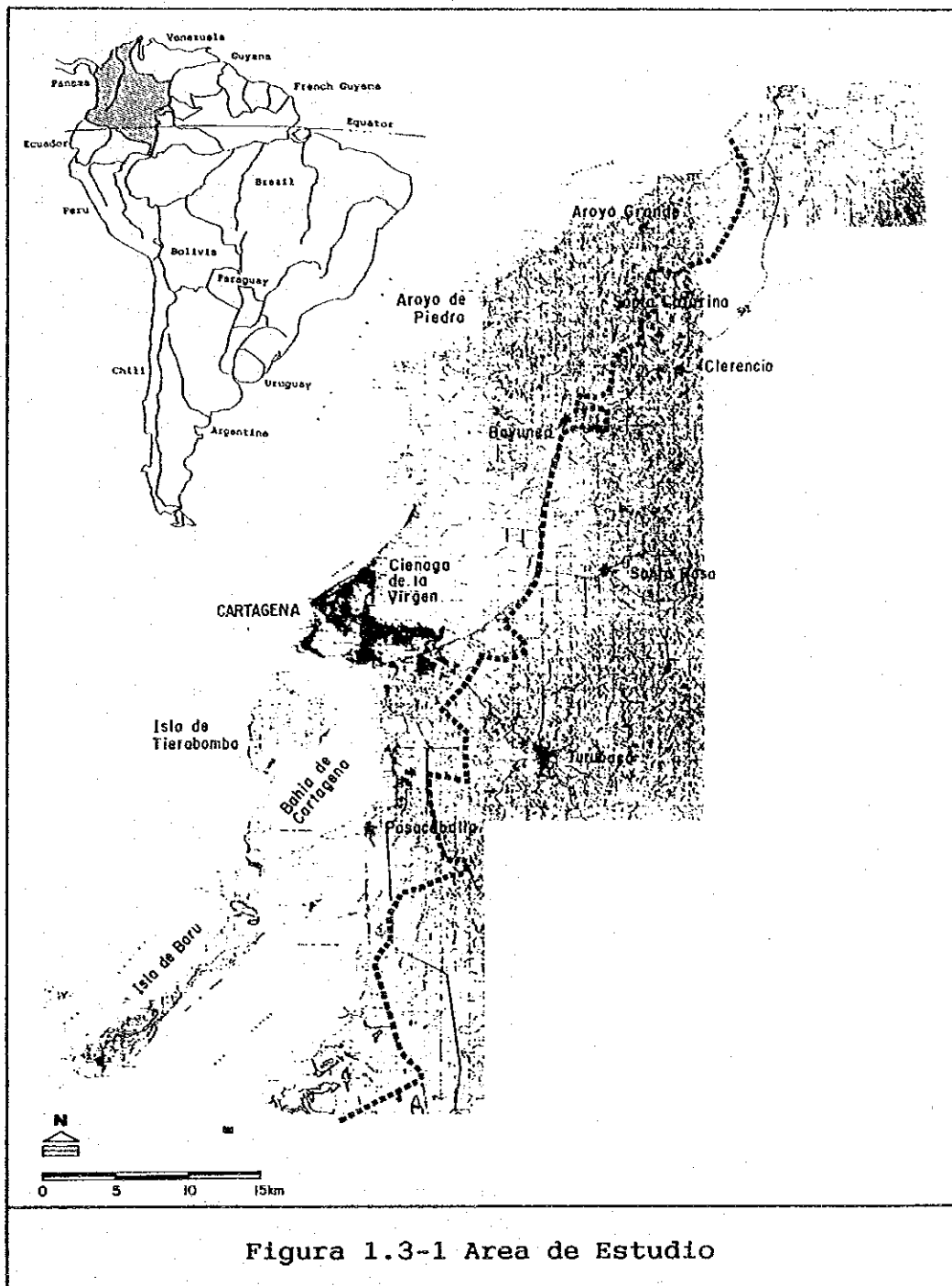


Figura 1.3-1 Area de Estudio

2 Tendencia General Socio-económico y Uso de Terrenos Existentes

2.1 Características Demográfica

(1) Población

12. La población del área de estudio en 1990 es estimada en 660.200, de los cuales el 96% (623.900) viven en el área urbana (comuna 1-33). En la estructura por sexo-edad, la tasa de sexo es de 92,4 y la proporción de población por grupos-edades son de 0-14 años, 33,2%; 15-64 años, 63,0% y mayores de 65 años, el 3,8% (referencia a la Tabla 2.1-1).

Tabla 2.1-1 Area Población del Estudio y su Composición por Edad-Sexo, Redactada en 1990

Población	Rata por Sexo	Proporción de Edad(%)			
		0-14	15-64	65-	
Urbana	632.900				
Suburbana	27.300				
Total	660.200	92,4	33,2	63,0	3,8

Fuente: Estimación por el Equipo de Estudio a base de los datos de DANE (Encuesta Nacional de Hogares, 1990) y del Estudio de entrevista de hogares.

(2) Fuerza de Trabajo

13. La participación económica de la población mayores de 12 años de edad es mostrada en la Tabla 2.1-2. La población activa económica o fuerza de trabajo es de 235.570 personas y ocupa un 49,2% de la población mayor de 12 años de edad (población en edad de trabajo). En el caso contrario, 243.080 personas (50,8%) no están en la fuerza de trabajo y viven como estudiantes, amas de casa o sin alguna actividad específica.

14. Las personas empleadas pertenecen a los tres (3) sectores económicos como lo muestra la Tabla 2.1-3. Aunque el sector secundario ocupa solamente el 20%, el sector terciario es prominente. Esto es explicado como sigue: aunque la industria manufacturera es una fuerza importante que empuja, las fábricas principales son de tipo equipado y no absorben mucha mano de obra; mientras tanto hay muchos tipos de actividades informales en el sector terciario.

Tabla 2.1-2 Participación Económica

Actividades Económica	
Población Total (A)	660.200
Población Mayores de 12 Años	478.650
Población Activa Económica (C)	235.570
Trabajando	212.670
Sin Trabajo (D)	22.900
Población Sinoactiva Económica	243.080
Estudiante	114.970
En Casa	112.910
Otros	15.200
Rata de Actividad Bruto (C/A)	35,7(%)
Rata de Actividad Refinal (C/B)	49,2(%)
Rata sin Trabajo (D/C)	9,7(%)

Fuente: Estimación por el Equipo de Estudio

Tabla 2.1-3 Personas Empleadas por Sector

Sector	No. de Personas Empleadas	Rata (%)
Primario	7.610	3,6
Secundario	40.590	19,1
Terciario	164.470	77,3
Total	212.670	100,0

2.2 Actividad Económica

15. Se dice que el reciente crecimiento económico de Cartagena fue encabezado por la industria manufacturera y por la industria turística. Según el libro del año de 1988 de la industria manufacturera, el valor agregado de Cartagena ocupa el 3,35% del total nacional pero el petróleo refinado y químicos tienen una alta participación del 67,4% y 24,0% respectivamente (referencia a la Tabla 2.2-1). De el total del valor agregado de 77.877 millones de pesos en Cartagena, 76,5% lo ocupan el petróleo, químicos y productos relativos. Comidas y bebidas también muestran una considerable contribución.

Tabla 2.2-1 Industrias Manufactureras en Cartagena, 1988

Grupo de Industria	No. de Personas en Trabajo	Valor Agregado (millon Pesos)	%	Participación para Nacional Total (%)
Comida y Bebidas	2.402	10.906	14,0	1,66
Químicos	2.644	34.515	44,3	23,99
Productos Químicos	354	1.827	2,3	1,14
Petróleo Refinado	619	19.996	25,7	67,40
Productos Plasticos	505	3.254	4,2	5,06
Otros Industrial	2.840	7.379	9,5	0,58
Total	9.362	77.877	100,0	3,35

Fuente: Anuario de Industria Manufacturera

2.3 Pertenencia de Vehiculos

16. En Julio de 1991 el número de vehículos registrados en el área de estudio era aproximadamente de 22.700, exclusivo de buses públicos (2.350) y motocicletas (4.985), de los cuales 16.900 son carros, 2.900 son taxi y el resto (2.900) son camiones. Los propietarios de vehículos en términos de número de vehículos se sitúa en 34 vehículos por 1.000 habitantes. La pertenencia de carros está comparativamente en un nivel bajo de 26. Los del área urbano son aproximadamente de 27. En contraste con eso, el área suburbana tiene una tenencia baja de carros que equivale solamente a 1,2 (referencia a la Tabla 2.3-1).

Tabla 2.3-1 Número de Vehículos Registrados en el Area de Estudio

Area	No. de Vehículo	Propietarios Vehí/1000
Carro Urbana	16.912	26,7
Suburbana	32	1,2
Total	16.944	25,7
Taxi	2.873	
Camión	2.902	
Total	22.718	34,4

2.4 Uso de Tierra Existente

(1) Uso Presente de la Tierra (suelo)

17. Las áreas edificadas cubren 54 kilómetros cuadrados, 8,7% de toda el área de estudio (609 km²) y está concentrada en las zonas de tráfico 1-40 y 44. La reciente activación de la economía de Cartagena ha sido mantenida por la actividad industrial de Mamonal y otras zonas industriales, y por el turismo a

las playas y a las edificaciones históricas en el centro. Reflejando ésta situación, el área de la tierra utilizada en las actividades industriales y turísticas son 11,9 kilómetros cuadrados y 4,5 kilómetros cuadrados respectivamente (referencia a la Tabla 2.4-1).

Tabla 2.4-1 Areas de Uso General de la Tierra por Zona de Tráfico

Número de Zona	Nombre de Zona	Area de Zona(km ²)	Area Urbana General(km ²)	Zona Industrial(km ²)	Zona Turística(km ²)	Zona Agricultura /sin Usar(km ²)
1 - 40	Urbana	54,0	34,2	5,1	3,0	11,7
41	A. Grande	112,1	0,3			120,8
42	P. Canoas	111,9	0,9			111,0
43	Bayunca	109,8	0,7			109,1
44	Mamonal	116,6	0,7	6,8		109,1
45	T. Bomba	20,0	0,6		0,1	19,3
46	Sta. Ana	60,5	0,3		0,4	59,8
47	Baru	15,2	0,3		1,0	13,9
41 - 47	Sub.Urbana	555,1	3,8	6,8	1,5	543,0
Total	Area Estudio	609,1	38,0	11,9	4,5	554,7

Fuente: Cálculo de equipo de estudio con el uso de planimetro

Nota :1) La zona industrial del área urbana se considera como Área industrial y Área industrial/residencial.

2) La zona de turismo del área urbana se considera como Laguito, Bocagrande, Centro y Área comercial/residencial de Marbella.

(2) Distribución de la Población

18. El resultado es mostrado en la Tabla 2.4-2. Mientras 632.900 (96%) viven en el área urbana de 5.400 Ha, solamente 27.300 (4%) en el área sub-urbana de 55.500 Ha.

Tabla 2.4-2 Población del Area de Estudio en 1990

	Zone no.	Zone name	Average persons /household *1	Average persons /house (e) *2 (A)	Number of houses *3 (B)	Population (e) (A) * (B)	Comuna, Barrio, Corregimiento
Urban Area	1	Laguito	3.17	3.57	1,705	6,080	(C 1) El Laguito
	2	C grande	4.83	5.43	940	5,110	(C 1) Castillogrande
	3	B grande	3.89	4.38	2,035	8,910	(C 1) Bocagrande, Base Naval
	4	Centro	4.47	5.03	5,037	25,320	(C 2) Centro, San Diego, Getsemani, Matuna
	5	Marbella	4.17	4.69	1,612	7,560	(C 3) Cabrero, Marbella, Crespo, B. Militar
	6	Comuna 3	6.00	6.75	2,361	15,940	Comuna 3
	7	Comuna 4	5.90	6.64	3,601	23,890	Comuna 4
	8	Comuna 5	5.84	6.57	3,202	21,040	Comuna 5
	9	Comuna 6	5.57	6.27	3,123	19,570	Comuna 6
	10	Comuna 7	5.38	6.05	2,179	13,190	Comuna 7
	11	P. d. Popa	4.40	4.95	2,189	10,840	(C 8) Pie De La Popa
	12	Manga	4.40	4.95	1,996	9,880	(C 8) Manga
	13	Comuna 9	5.22	5.87	2,569	15,090	Comuna 9
	14	Comuna10	5.50	6.19	2,282	14,120	Comuna10
	15	Comuna11	5.20	5.85	2,168	12,680	Comuna11
	16	Comuna12	4.55	5.12	4,099	20,980	Comuna12
	17	Comuna13	5.00	5.63	2,727	15,340	Comuna13
	18	Comuna14	6.21	6.99	3,883	27,120	Comuna14
	19	Comuna15	6.47	7.28	2,513	18,290	Comuna15
	20	Comuna16	5.33	6.00	3,542	21,240	Comuna16
	21	Comuna17	4.53	5.10	3,146	16,030	Comuna17
	22	Comuna18	5.27	5.93	2,821	16,730	Comuna18
	23	Comuna19	6.25	7.03	2,010	14,130	Comuna19
	24	N. Bosque	4.55	5.12	3,126	16,000	(C20) N. Bosque, Alcalis, Los Caramares
	25	V. Sandra	4.40	4.95	2,453	12,140	(C20) Barrios except Zone24
	26	Comuna21	5.54	6.23	3,525	21,970	Comuna21
	27	Comuna22	5.24	5.90	2,142	12,630	Comuna22
	28	Comuna23	4.75	5.34	1,869	9,990	Comuna23
	29	Comuna24	5.36	6.03	2,722	16,410	Comuna24
	30	Bosque	5.89	6.63	3,366	22,290	(C25) Barrios except Isla De Manzanillo
	31	M'nillo	4.33	4.87	180	880	(C25) Isla De Manzanillo
	32	Caballos	5.05	5.68	3,387	19,240	(C26) Barrios except Zone33
	33	A. Barato	4.63	5.21	1,138	5,930	(C26) A'noz, M'Ilai, Gloria, A. B' to, P' carpa
	34	Comuna27	4.59	5.16	4,081	21,070	Comuna27
35	Comuna28	5.50	6.19	1,778	11,000	Comuna28	
36	Comuna29	5.82	6.55	2,955	19,350	Comuna29	
37	Comuna30	6.39	7.19	2,724	19,580	Comuna30	
38	Comuna31	5.54	6.23	3,635	22,650	Comuna31	
39	Comuna32	5.48	6.17	3,718	22,910	Comuna32	
40	Comuna33	6.44	7.25	2,730	19,780	Comuna33	
	U.A. Total	5.25	5.90	107,269	632,900		
Sub Urban Area	41	A. Grande				1,600	Arroyo Grande
	42	P. Canoas				6,540	Ayo Piedra, Boquilla, P' zuela, Pta Canoas
	43	Bayunca				6,120	Bayunca
	44	Mamonal				5,440	Pasacaballos
	45	T. Bomba				4,550	Bocachica, Tierra Bomba, Cano de Loro
	46	Sta. Ana				1,700	Santa Ana, Baru(p)
	47	Baru				1,350	Baru(p)
	S.U.A. Total				27,300		
Study Area Total					660,200		

*1 DANE-Encuesta Nacional de Hogares, 1990 septiembre

*2 Estimated by Study Team applying the ratio of 5.9/5.25 to the average number of persons per household

*3 DEPLAN

3 Condiciones de las Carreteras de Tráfico Existente

3.1 Red de Vías

19. La red de vías en Cartagena esta compuesta de pocas vías arterias radiales, vías colectoras y vías locales conectadas a las vías arteriales y colectoras bajo la restricción geográfica. El corredor mayor de tráfico entre el centro y áreas residenciales corre completamente limitado por la faja cinturón de terreno entre la ciénaga de Tesca en el lado Norte y la bahía de Cartagena en el lado Sur. En Cartagena no hay carretera circunvalar por la razón arriba mencionada, la Figura 3.1-1 muestra la red de vías existentes.

20. En el presente, hay pocas vías para el servicio de tráfico de Este-Oeste, las cuales son la Avenida Pedro de Heredia y la Avenida Alfonso Araujo. El volumen de tráfico pesado fluye en dirección Este a Oeste en el cual el área urbana de Cartagena esta desarrollada. La demanda de tráfico y la capacidad de vías en esta dirección está equilibrada ahora.

21. La Tabla 3.1-1 muestra el inventario de vías del área urbana de Cartagena. La longitud de las vías con 2 carriles es de 57 kilómetros aproximadamente, equivalente al 65% del total, de tres a cuatro carriles (3 - 4) y cinco (5) o más carriles son de una longitud de 27 kilómetros (30%) y 5 kilómetros (5%) respectivamente. En el área urbana predominan las vías de dos (2) carriles.

Tabla 3.1-1 Inventario de Vías del Area Urbana en Cartagena

	No. of Lanes	Road Length		Median		Sidewalk		Shoulder with Plant	
		Km	(%)	Km	(%)	Km	(%)	Km	(%)
1	7 - 8	1.10	(1.2)	1.10	(1.2)	1.10	(1.2)	1.10	(1.2)
2	5 - 6	3.60	(4.1)	3.60	(4.1)	3.60	(4.1)	3.40	(3.8)
3	3 - 4	27.18	(30.7)	20.18	(22.8)	25.93	(29.3)	20.20	(22.8)
4	2	56.71	(64.0)	0.00	(0.0)	39.31	(44.4)	38.22	(43.1)
Total		88.59	(100.0)	24.88	(28.1)	69.94	(78.9)	62.92	(71.0)

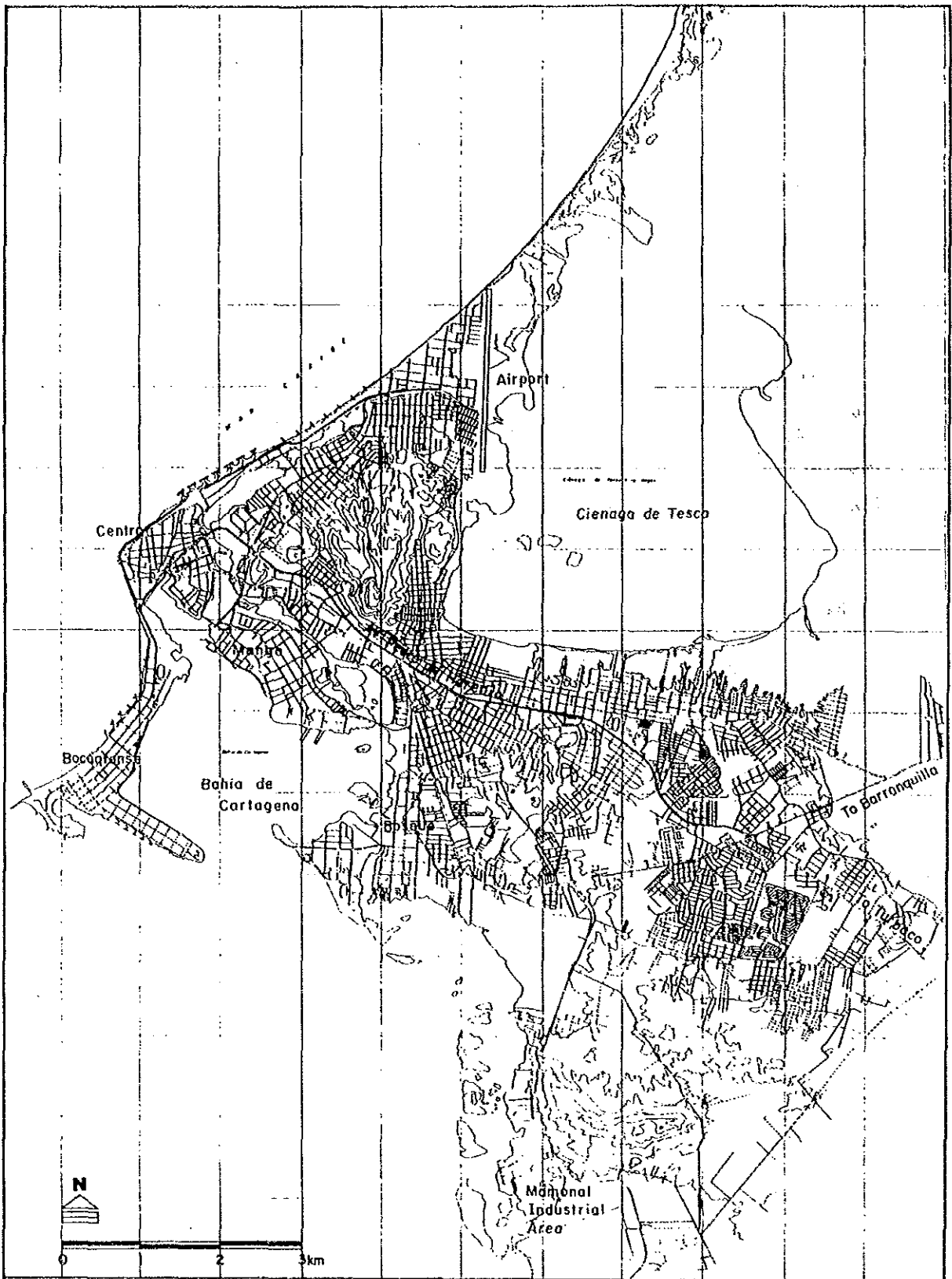


Figura 3.1-1(1) Red Existente de Vías (área urbana)

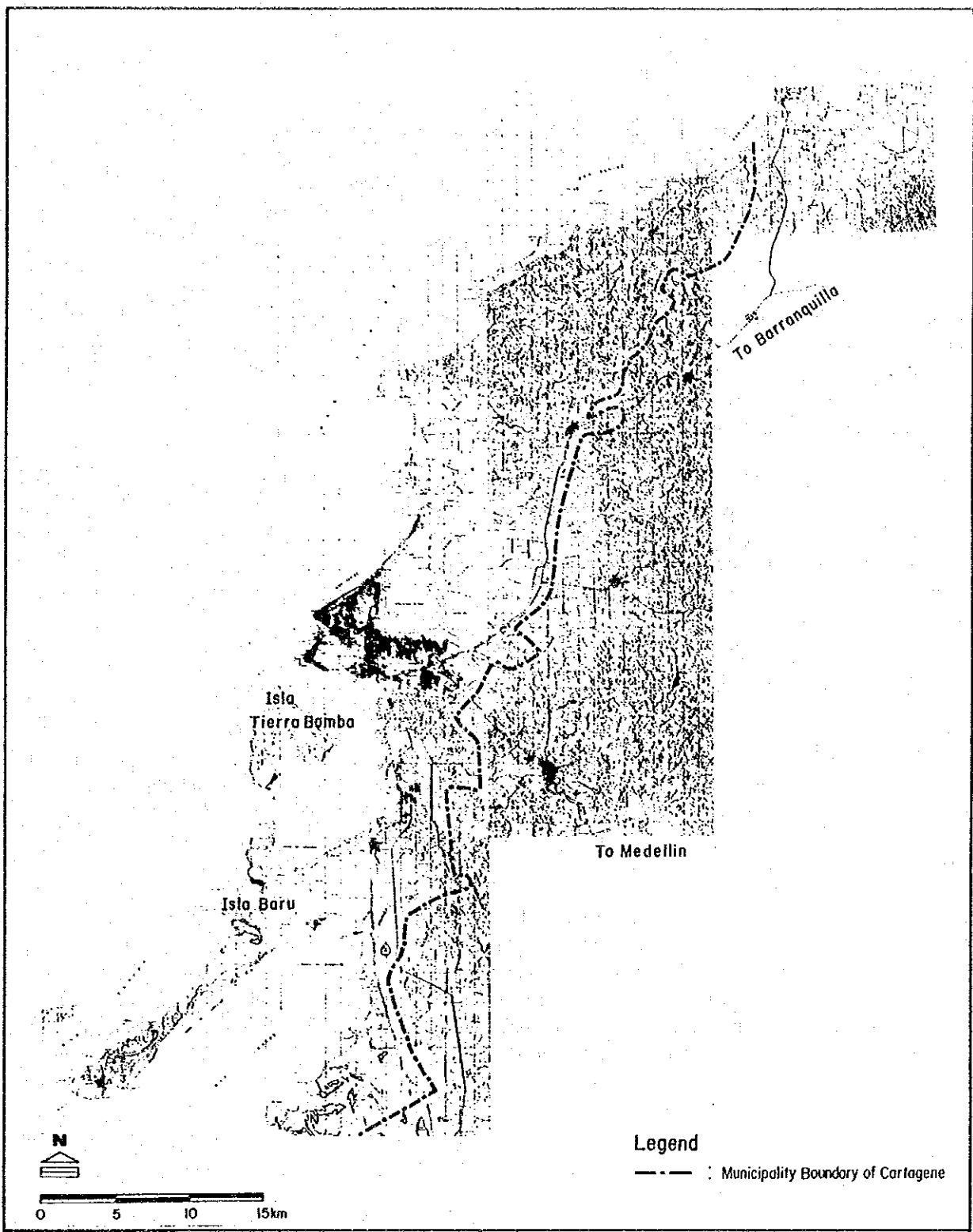


Figura 3.1-1(2) Red Existente de Vías (área suburbana)

3.2 Volumen de Tráfico

(1) Volumen Diario de Tráfico

22. El volumen de tráfico mas pesado es notado en la Avenida Pedro de Heredia en la cual se muestra el conjunto de volúmenes de tráfico en ambas direcciones entrando (R3) y saliendo (R4) cada una bajo las regulaciones de una vía es de 56.000 vehículos por día. La carrera 1ª en la localización número R1 de Bocagrande (42.000 Vh/día), Avenida Blas de Lezo (38.000 Vh/día), Avenida Venezuela (24.000 Vh/día) y Puente Román en R5 (28.000 Vh/día) llevan un tráfico pesado. Esas vías están localizadas en el centro y sus áreas vecinas (referencia a la Figura 3.2-1).

(2) Volumen de Tráfico por Hora

23. La distribución del volumen de tráfico por hora describe bien la demanda pico por vía. El volumen de tráfico por hora en las localizaciones R1, R14 y R15 donde el estudio de conteo de 24 horas fue hecho están mostrados en la Figura 3.2-2. Todos ellos muestran el patrón típico de la fluctuación por hora.

(3) Composición Vehicular

24. Las composiciones vehiculares sobre la vías arteriales están mostradas en Figura 3.2-3. Estas composiciones son basados en los datos de conteo por 14 horas entre 6:00 a.m a 8:00 p.m. La composición vehicular en cada localización de conteo representa el aspecto de uso de tierra en los lados del camino como es señalado abajo.

25. En el área industrial de Bosque (Localización R9), los taxis y camiones son predominantes. Estas cifras son aproximadamente el 30 % y 10 %, respectivamente. La proporción de camiones en el área industrial de Mamonal es también la más alta (23 %). En la área residencial (Localización R12 en Don Pedro de Heredia) la proporción de buses a cerca del 36 %.

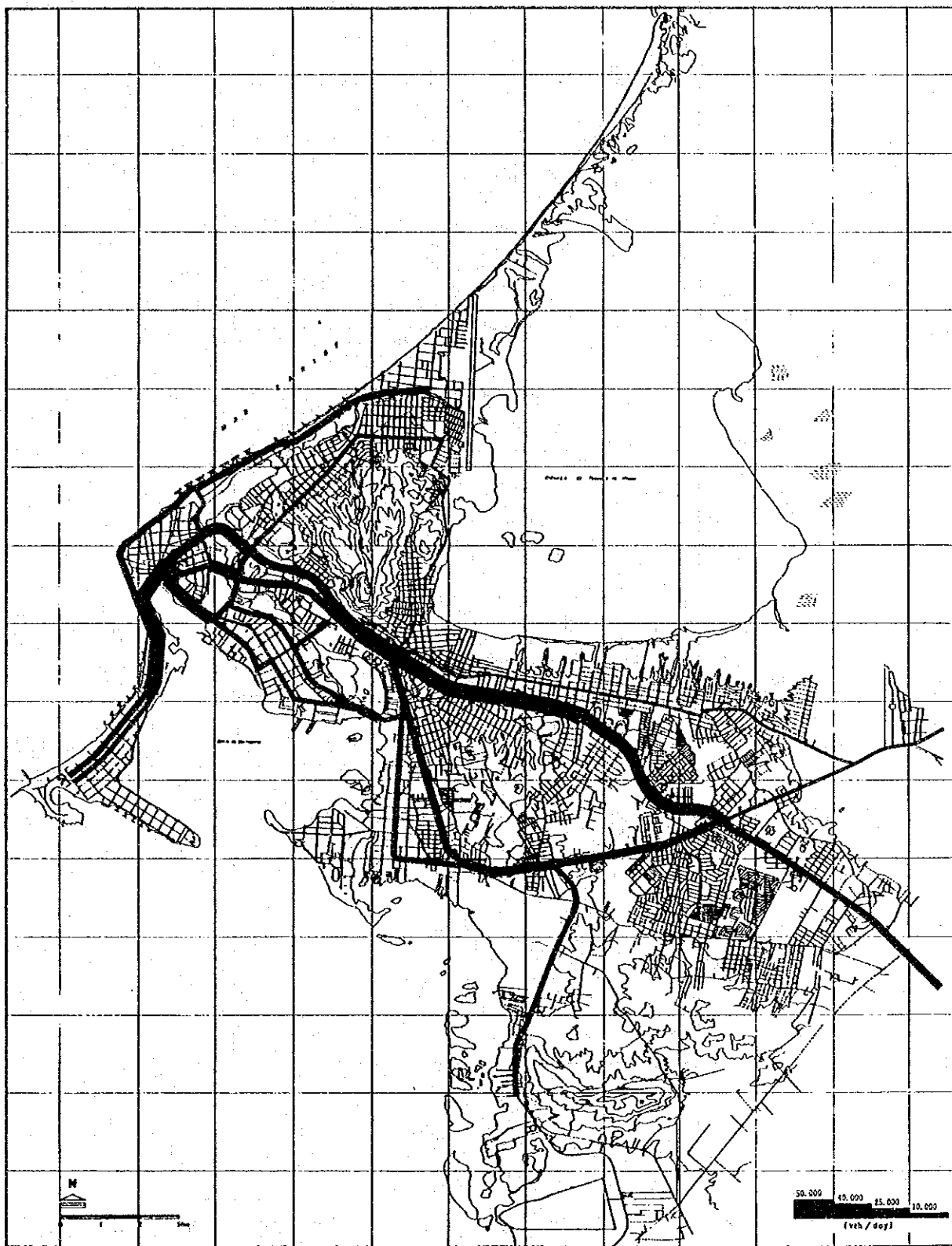


Figura 3.2-1 Volumen de Tráfico en el Area de Estudio

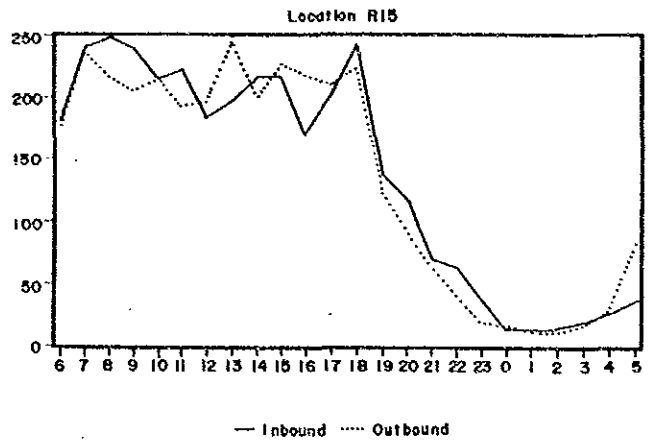
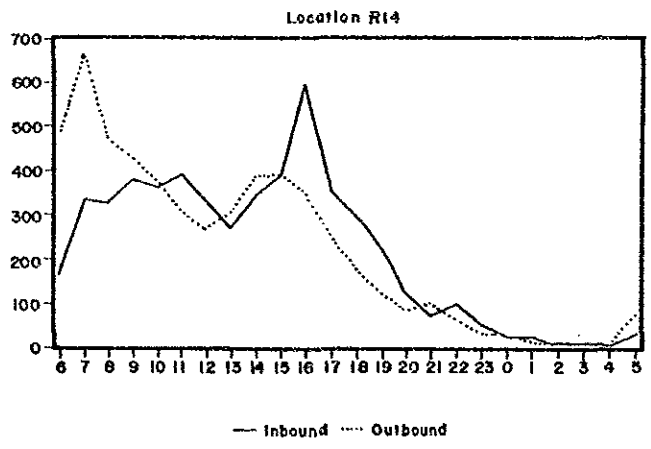
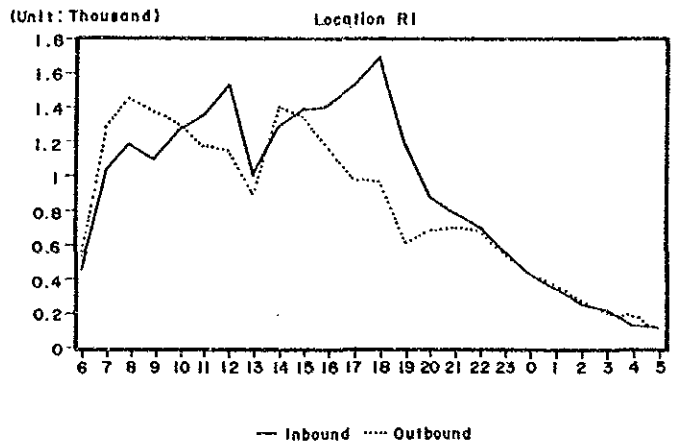


Figura 3.2-2 Volumen de Tráfico por Hora

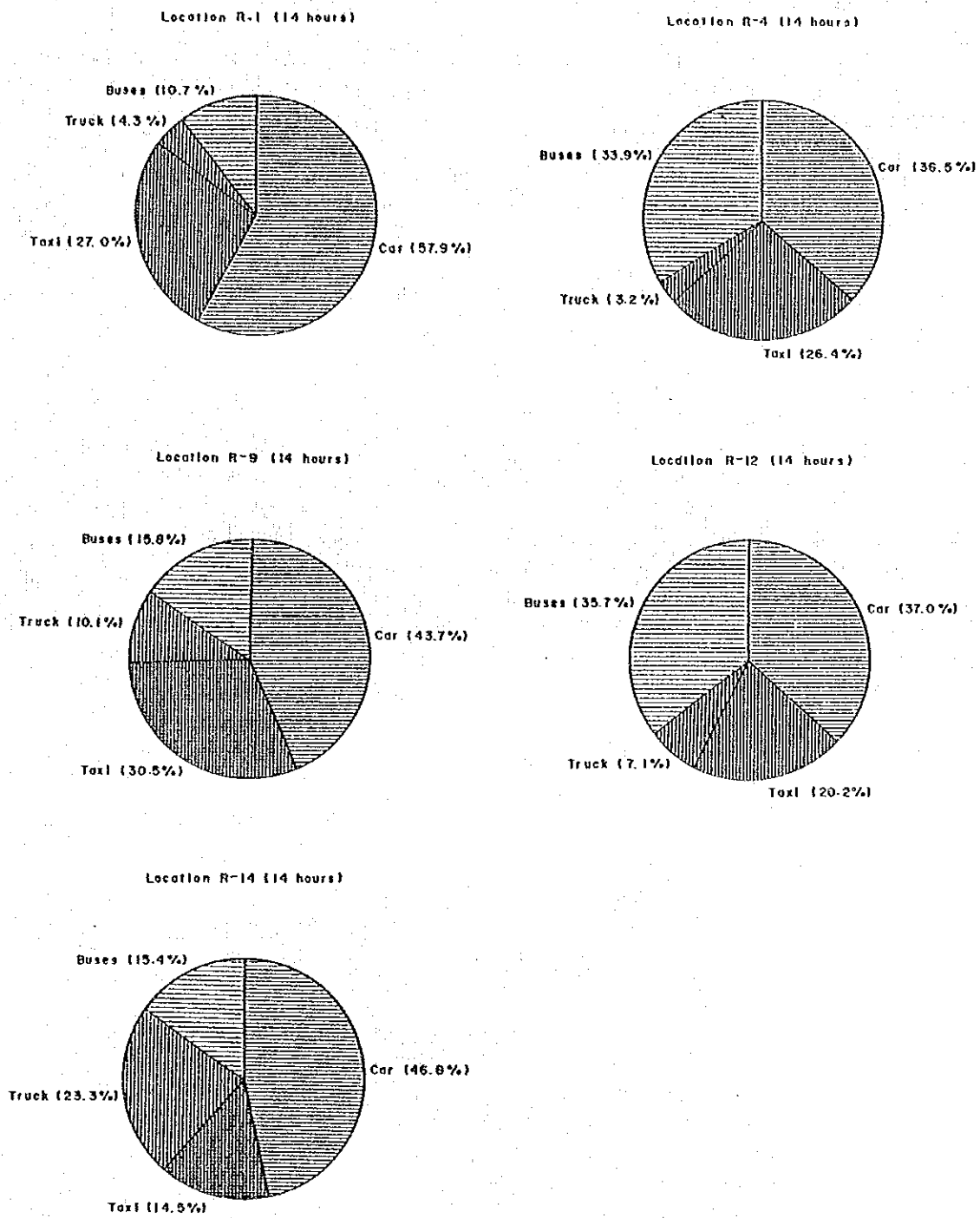


Figura 3.2-3 Las Composiciones Vehiculaes

3.3 Velocidad de los Viajes

26. El estudio de tiempo de viaje fue llevado a cabo en 7 principales corredores de tráfico en Septiembre 2 - 9, de 1991. Con pocas excepciones la rapidez de un vehículo está en mas de 30 Km/h en promedio. Puede ser considerado que casi todas las vías principales están ahora en buenas condiciones desde el punto de vista de que hay poco volumen de tráfico comparado con la capacidad de las vías.

3.4 Características de Demanda de Tráfico

(1) Número Total de Viaje

27. El número total de viajes por día en el área de estudio en 1991 es aproximadamente de 1.307 millones (basados en viajes por persona), de los cuales 1.259 millones de viaje son hechos por residentes en el área urbana y 48.000 por no residentes quienes no habitan en el área de estudio. Como los viajes por residentes en el área de estudio ocupan el 96 %, parece que indica que el área de estudio es área cerrada desde el punto de vista de tráfico. El sumario en la Figura 3.4-1 muestra los viajes de residentes y de no-residentes según los viajes internos y externos.

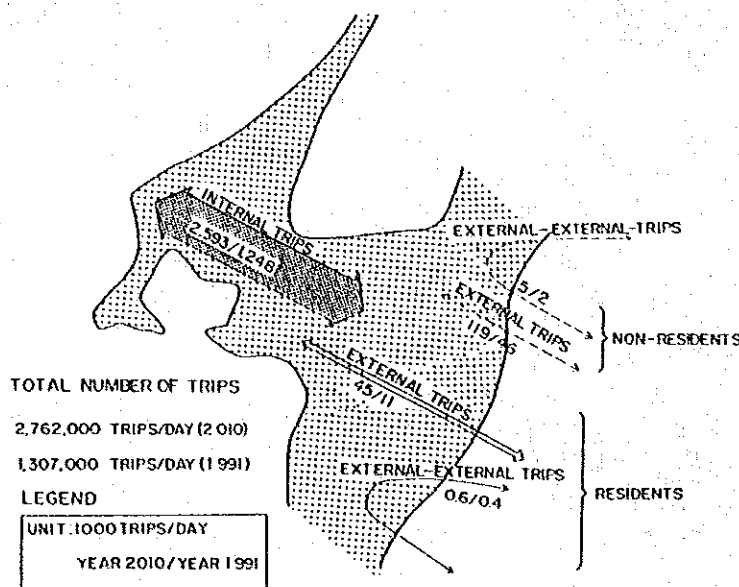


Figura 3.4-1 Número de Total de Viaje en Area de Estudio

28. En la Tabla 3.4-1 muestra el resumen de las características del viaje hechas por residentes en el área de estudio. Los viajes hechos por personas quienes viven fuera del área de estudio están excluidas en esta Tabla.

Tabla 3.4-1 Resumen de las Características de Viajes

Item		Tasa
Casas no motorizadas	114.045	0,90
Casas motorizadas	12.860	0,10
Total de casas	126.905	1,00
Número de vehículos	16.944	
Población (arriba de 5 años)	598.800	
Motorización (veh/1.000 psn)	25,7	
Total de viajes (viaje p/persona)	1.259.400	1,00
Carros	145.769	0,12
Taxis	52.480	0,04
Camiones	32.153	0,02
Buses	1.028.998	0,82
Número de viajes por persona	2,05	

(2) Distribución de Viajes

1) Distribución de Viaje de Carro

29. La distribución de viaje de carro es mostrado en la Figura 3.4-2 por cartas de líneas de deseo. En ésta Figura 2 movimientos direccionales entre cada parte de zonas integradas es dibujada por una línea recta de cuyo ancho es proporcional al número de viajes entre las zonas. Como puede ser visto, hay un gran movimiento entre la zona 2 (centro) y sus áreas residenciales circundantes compuestas de las zonas 1, 4, 5 y 12. En conclusión, las líneas de deseo fuerte por carros están concentrados hacia al centro desde sus zonas vecinas debido a el hecho que la alta motorización de áreas, definidas por el número de carros por 1.000 personas, solamente se concentra dentro de las zonas 1 (183 carros/mil), 2 (98), 4 (34), 5 (228) y 12 (43); en las otras áreas son 20 o menos.

2) Distribución de Viaje de Bus

30. La líneas deseos por bus es mostrada en la Figura 3.4-3. Las líneas deseos por transporte de buses muestra que hay 2 movimientos pesados de tráfico entre el centro y cada área residencial y entre el mencionado (Mercado Público) y cada área residencial. Esto es por que esas zonas tienen una función tanto comercial como área de negocios, y como de terminal de buses principal.

3.5 Viajes de Turismo

(1) Número de Turistas

31. El número total y anual de pasajeros que llegaron al Aeropuerto Internacional de Cartagena en 1990 fue aproximadamente de 537.000, de los cuales 25.000 pasajeros fueron turistas internacionales y 512.000 pasajeros fueron domésticos, como se indican en la Tabla 3.5-1. Aproximadamente el 95% del total es de turistas domésticos. A partir de la mitad de los años ochentas, el número de pasajeros indica estabilidad con una ligera fluctuación.

Tabla 3.5-1 Número de Pasajeros en Aeropuerto de Cartagena

(Source: Tourist Authority)

Year	Number of Passengers			Growth Rate		
	International	Domestic	Total	Internatio	Domestic	Total
1985	9,650	523,607	533,257			
1986	16,357	515,858	532,215	1.70	0.99	1.00
1987	25,433	525,702	551,135	1.55	1.02	1.04
1988	34,781	518,297	553,078	1.37	0.99	1.00
1989	27,681	496,495	524,176	0.80	0.96	0.95
1990	24,846	511,741	536,587	0.90	1.03	1.02

(2) Viaje de Turismo

32. La influencia sobre el flujo de tráfico urbano por los viajes de turismo en el área urbana está averiguada por el conteo de volumen de tráfico en unas secciones viales en temporadas de turismo (julio de 1991 y diciembre de 1991/enero de 1992) y fuera de temporada (agosto de 1991).

33. El volumen de tráfico en temporadas turísticas se aumenta un 10 - 20 por ciento en R1 (entrada a Bocagrande). Sin embargo, en R14 (entrada al área industrial de Mamonal), el volumen de tráfico más bien se disminuyó. En el área fuera del estudio, el volumen de tráfico aumentó en unos 30 por ciento. La influencia de viajes de turistas al flujo de tráfico se considera que está limitada en las áreas de turismo y en las temporadas turísticas (dos períodos de tres semanas anualmente).

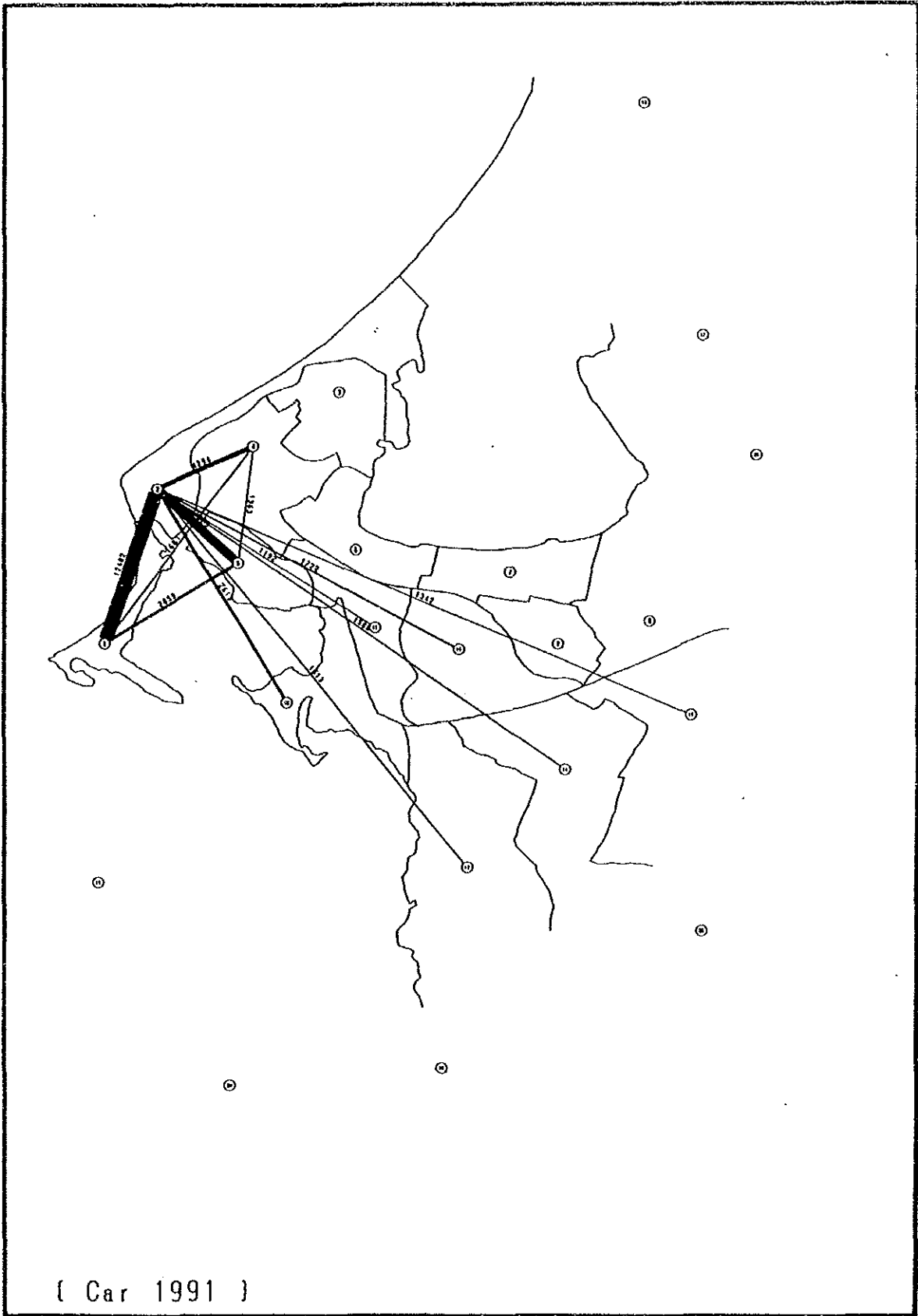


Figura 3.4-2 Distribución de Viaje de Carro

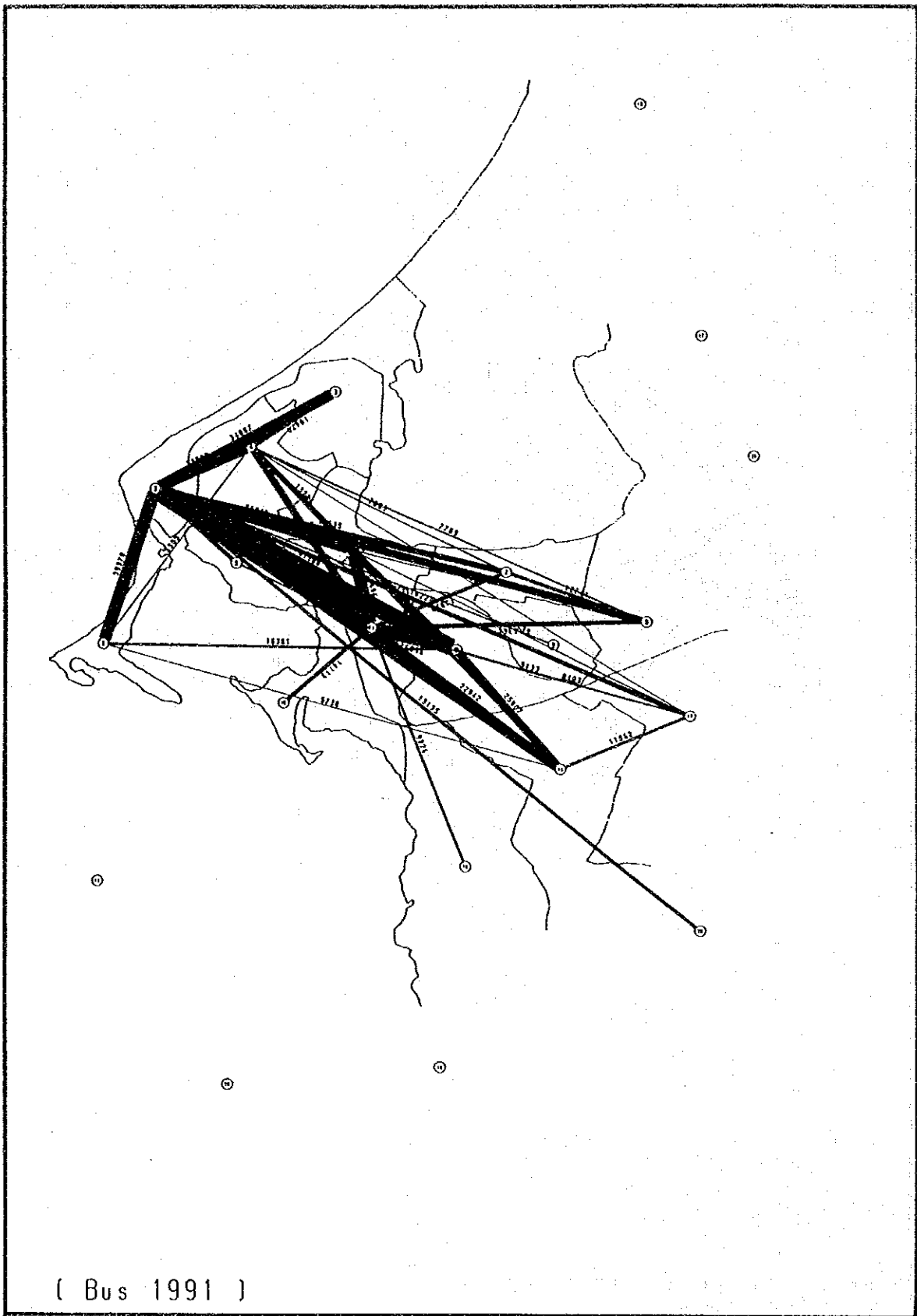


Figura 3.4-3 Distribución de Viaje de Pasajeros de Buses

4 Transporte Público

4.1 Transporte de Bus Urbano

(1) Administración de Buses

34. Desde 1988, la administración general de Cartagena ha sido capaz de controlar directamente el transporte masivo para pasajeros, el cual es en ambos casos transporte de masas (bus y busetas) y modo individual (taxi). El derecho fue transferido al municipio del control nacional por la ley de 080 en 1987, la cual fué reglamentada por la ley del Congreso de la República refiriéndose a la descentralización administrativa. Como agencia ejecutoria de la Municipalidad, DATTC., Departamento Administrativo de Transporte y Tránsito, esta a cargo del control del tráfico y transporte municipal.

35. El sistema de transporte urbano y público está controlado por la división de transporte del DATTC. Esta división está a cargo de ejercer el estudio de red nueva y de examinar la introducción de empresas, y también controla la operación de los vehículos de transporte público.

(2) Métodos del Transporte Público

36. Los métodos del transporte público en Cartagena son básicamente buses y taxis. Hay otro método de escala más pequeña, i.e. transporte acuático. Uno es transbordador a la Isla de Barú de cual capacidad es de 3 - 4 vehículos. El otro es un bote pequeño a la Isla de Tierra Bomba cual transporta los habitantes de la isla. Estos barcos se usan para el viaje diario al centro de la ciudad.

37. En cuanto al transporte terrestre, mayor parte de gente usa el sistema de bus generalmente, y se usa el taxi como complemento. El sistema de bus se puede clasificar en dos categorías, tales como los servicios de buses urbanos y los servicios de buses entre ciudades.

(3) Compañías de Buses y Flotas

38. El servicio de buses urbano está operado por 10 compañías privadas, no hay entidad pública. El número de vehículos tipo buses y busetas en uso actualmente, en servicio de ordinario y ejecutivo, es aproximadamente 1661 en Cartagena por empresas de buses. El promedio de número de años de las flotas en uso es aproximadamente de 19 años por las buses y de 9 años por las busetas en 1990.

39. Según lo escuchado al DATT y ADESTRACOSTA, es entendido que generalmente la capacidad de un bus es aproximadamente 45 sentados y 12 de pie y en una buseta es aproximadamente 25 sentados y 5 de pie. Usando el dato de INTRA, la capacidad de pasajeros por bus es de 45,2 pasajeros y en buseta es 25,0 pasajeros.

(4) Pasajeros por Buses

40. El número de pasajeros por transporte de bus en 1983 era cerca de 354 mil personas, que era equivalente al 89,3% de la demanda total de transporte por el resultado del estudio de viaje de persona hecho por HIDRITEC/EDURBE (referencia a la Tabla 4.1-1). En este estudio el total de la demanda del transporte público es estimado cerca de 1.011 mil pasajeros, en 1991. Esta figura es 2,856 veces mayor que la del estudio de HIDROTEC, nueve (9) años antes. La rata de crecimiento es cerca del 12,3% anualmente. La rata de crecimiento para la demanda del transporte público es cerca de 3,5 veces más que la de la población, la cual ha sido de 3,5% anual en los recientes 5 años.

Tabla 4.1-1 Demanda Total de Transporte en 1983

Categoría	Número de Viaje	Propósito (%)
Bus/Buseta	354.003	89,3
Carro/Taxi	42.230	10,7
Total	396.233	100,0

nota: Estos valores no incluyen la posibilidad de transporte de acuatico

fuelle: Estudio reportado por HIDROTEC/EDURBE

(5) Red de Servicios

41. La red de bus del área urbana en Cartagena está formada por 36 rutas de buses, se indica en la Figura 4.1-1. La característica de ésta red de buses puede ser clasificada dentro de 4 categorías como sigue:

- a. La ruta la cual conecta directamente con el Centro.
- b. La ruta que pasa por el Centro.
- c. La ruta que circula dentro del Centro.
- d. La ruta que no tiene relación con el Centro.

42. En éstas categorías, el tipo (a) es el que más tiene número de rutas concentradas, tales como, 21 rutas viniendo de Norte a Sur y 6 rutas que van de Este a Oeste. Las rutas circunvalares son 2, las rutas pasando por el Centro son 5 y las rutas que no tienen ninguna relación con el Centro, solamente una (1).

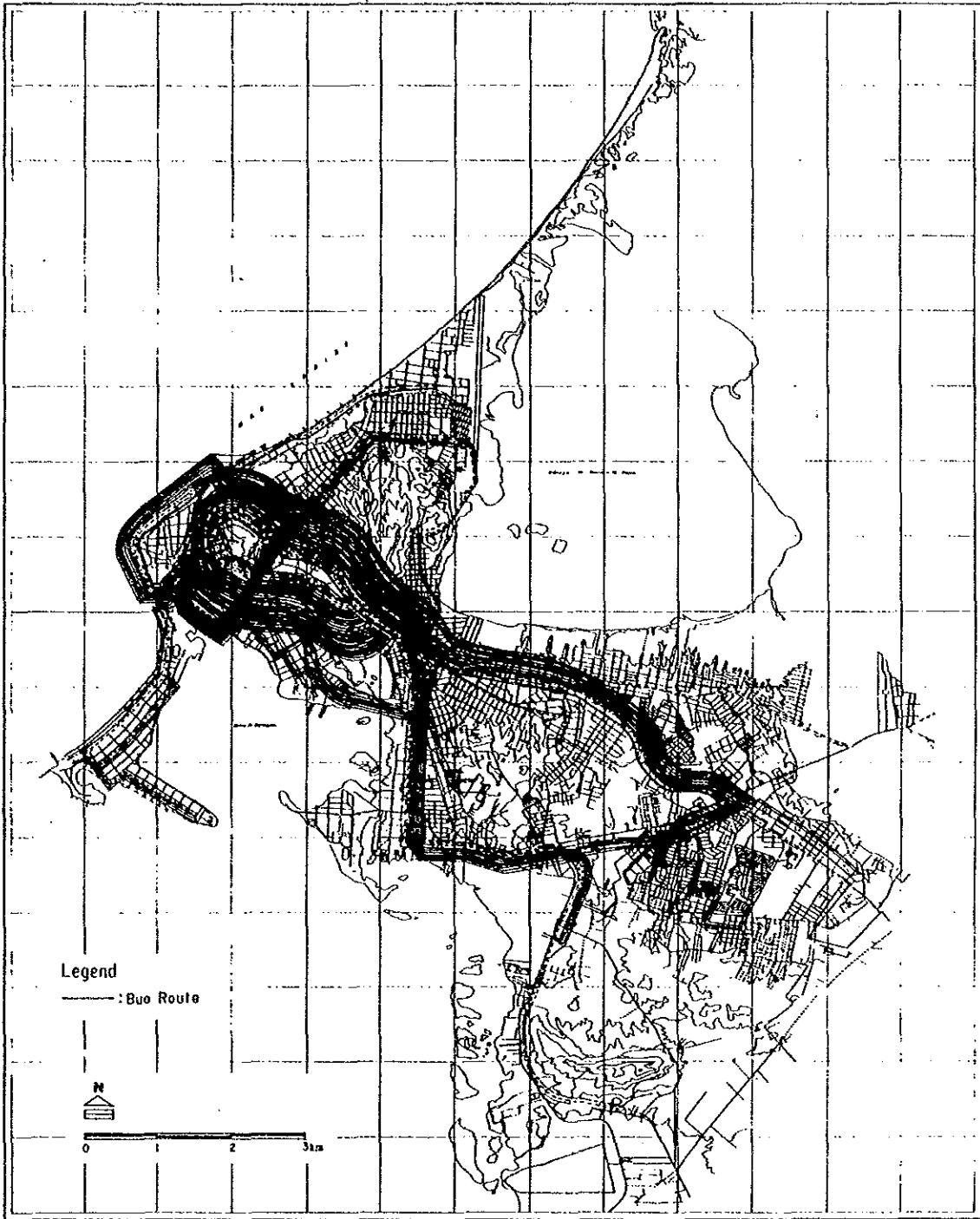


Figura 4.1-1 Red de Operación de Bus

(6) Operación

43. El servicio de buses urbanos es ofrecido en dos tipos de vehículos tales como buses y busetas. Estos, bus y buseta, tienen tres niveles de servicios, tales como, "ordinario", "ejectovo" y "servicio especial". Hay otro tipo de medio que es el llamado "colectivo", puede ser dicho que el servicio de colectivo es intermediario entre bus y taxi.

1) Servicio Ordinario

44. Este es un servicio de transporte de pasajeros de bus regular. Los pasajeros pueden tomar un bus o buseta en la parada de buses o en cualquier parte en la vía. La limitación legal del intervalo de parada de buses es menos de 200 mts. Fundamentalmente, buses y busetas no deberían parar en cualquier parte de la vía bajo la dirección legal del DATT, pero el conductor quiere conseguir más pasajeros y entonces ellos hacen eso. También depende que cerca del 70% del total de buses y busetas son de flotas de propiedad personal, no pertenecen a ninguna compañía de buses.

2) Servicio Ejectivo

45. Los ejecutivos contrastan mucho con los ordinarios. Bus y buseta deben parar en las paradas fijadas para buses. El intervalo de estas paradas de buses son más distanciadas que las de los ordinarios. La limitación legal de éstos intervalos es más de 300 mtrs., significa que los ejecutivos es una clase de bus expreso.

3) Servicio Especial

46. Todas las empresas de servicios urbano en Cartagena tendrían un departamento de servicio especial para estudiantes, los turistas y los obreros de las fábricas, que es regulada por el Decreto. 10% del total de vehículos, los cuales están afiliados por las Empresas tienen que ser ofrecidos para estos servicios. El vehículo de estos servicios no será más viejo de 5 años.

4) Colectivo

47. El colectivo es una clase de tipo de vehículo y también de servicio de transporte. Su vehículo es un tipo modificado de jeep, o carro de campo en bus, su capacidad de pasajero es cerca de los 12.

5) Número de Operación

48. El promedio de números de viajes redondos (recorrido), es aproximadamente de 8 viajes redondos por bus en un día, según el datos del DATT y ADESTRACOSTA.

49. Sobre el número de viaje redondo, hay otros dos tipos diferentes de datos. Uno es resultado del estudio que se ha realizado por INTRA en el 24 -30 de octubre de 1988. En este estudio, se eligieron unas muestras de buses en cada una de las 24 rutas seleccionadas. Luego se registró, número de viaje redondo por buses en un día entero. Como resultado, se ha indicado que el número de viajes de redondo es de 5,2 por bus, que corresponde a unos 64% del valor de los datos de ADESTRACOSTA.

50. El otro es el resultado del estudio de conteo de buses que se ha realizado por el Equipo de Estudio en el 20 - 27 de agosto de 1991. Según el resultado del estudio, el número medio de viajes de redondo es de 4,7 por bus en total. Este estudio se llevó a cabo durante el tiempo de las 6:00 a.m. a las 6:00 p.m., el cual tiempo no cubrió todas las horas enteras de operación. Se puede decir que este valor es algo demasiado bajo. Un estudio no-oficial hecho por INTRA el año pasado ha conseguido un resultado que aproximadamente dos (2) viajes de redondo se deben adicionar en número de operación para el tiempo antes de las 6:00 a.m. y después de las 6:00 p.m. Tomando en consideración este resultado, el valor arriba mencionado se pone aproximadamente de 7 viajes de redondo por bus.

6) Promedio de Número de Pasajeros

51. El promedio de número de pasajeros en bus ordinario por día es 655 pasajeros y en las busetas ordinarias es de 601 pasajeros, según el dato del DATT en julio de 1991 (referencia a la Tabla 4.1-2). Comparando este dato con el resultado del estudio hecho por el INTRA en octubre de 1988, muestra un valor un poco más bajo, eso es aproximadamente 430 pasajeros por bus. El Equipo de Estudio realizo tambien estudios sobre pasajeros de buses en Agosto de 1991. El resultado muestra el número promedio de pasajeros por bus en un día entero, 568 pasajeros. Esta cantidad muestra una valor intermedio entre las cantidades que da el DATT y INTRA.

Tabla 4.1-2 Número Promedio de Pasajeros por Día

Tipo de Servicio	Número de Pasajeros
Bus Ordinario	655
Buseta Ordinaria	601
Bus Ejecutivo	450
Buseta Ejecutiva	400

fuelle: DATT

7) Longitud de Rutas de Buses

52. Esta indica que la longitud mas larga de las rutas, es 40 Km, y la mitad de ellas tienen más de 20 Km. Así la distancia promedio en operación es de 20,4 Km.

(7) Facilidades de los Buses

1) Parada de Buses

53. Por lo general, deberia haber paradas de buses en sitios fijos. Sin embargo, no hay facilidades de paradas de buses en el presente. Los pasajeros pueden parar y tomar un bus donde quieran ellos sobre las vías, por consiguiente el mejoramiento de las paradas de buses ha sido aplazado.

2) Terminal de Buses

54. No hay terminal de buses para las principales partes de la ciudad donde la gente se reuna y use buses. En algunos lugares en el Centro, donde las rutas de buses se concentran, puede decirse que funcionan como una terminal de buses. Pero sustancialmente estos son solamente una gran parada de buses desde el punto de vista de la facilidad pública. Exactamente, hay algunos lugares en la vía donde el bus puede hacer una cola para parquear y esperar a los pasajeros. Sin embargo no hay nada organizado en todo, tal como indicaciones, información, control y funciones para los pasajeros, etc.

(8) Sistema de Tarifa de Bus

55. Las tarifas para el servicio de bus urbano en la ciudad de Cartagena ha sido regulada como sigue:

a. Bus Ordinario (Bus Ordinario)	
Días ordinarios,	\$ 60
Noche y Domingos y días festivos,	\$ 65
b. Buseta Ordinaria	
Días ordinarios	\$ 65

Noche, domingos y feriados	\$ 70
c. Bus Ejecutivo	
Días ordinarios	\$140
Noche, domingo y feriados	\$150
d. Busetta Ejecutiva	
Días ordinarios	\$125
Noche, domingos y feriados	\$140
e. Colectivo	
Días ordinarios	\$ 80
Noche, domingos y feriados	\$100

(9) Condiciones Financieras de Operación de Bus

56. El índice administrativo es estimado usando la ya mencionadas tarifas de pasajeros y los costo de operación de los vehículos. En total, el índice administrativo que se muestra es cerca de 1.3, lo cual parece indicar que la condición financiera es adecuada, aunque cada ruta muestra un índice de ganancia o pérdida.

4.2 Transporte de Bus Intermunicipal

57. Así mismo el transporte intermunicipal o interdepartamental esta controlado por el INTRA (Instituto Nacional del Transporte, Ministerio de Obras Publicas y Transporte).

58. Los servicios de buses entre ciudades tienen dos categorías de servicios. Uno es los servicios de buses entre ciudades, cuales conectan las ciudades dentro de la región de Bolívar. El otro es los servicios de buses regiones (entre departamentos), cuales conectan las ciudades fuera de la región de Bolívar. El sistema de servicio de buses entre ciudades tiene una facilidad del terminal para su uso propio cerca de la intersección de la Carretera de la Cordialidad con Camino a Campaña. Casi todas las rutas de buses entre ciudades se reúnen en este terminal.

4.3 Transporte de Taxi

59. Los servicios de taxi son ofrecidos por seis (6) compañías. Cuatro (4) compañías de taxi están unidas en la asociación de taxis de "COOPROTAX", las otras compañías son dirigidas individualmente.

60. El número de vehículos de taxi son cerca de 2.400. Están operando sus taxis en las principales paradas de taxis, las cuales están localizadas en diez (10) lugares de la ciudad, hay algunas otras pequeñas paradas de taxis y en las paradas de taxis inter-municipales.

61. La tarifa de taxis es establecida por el Decreto Número 24 de 1991. Las tarifas son fijas generalmente, como la tarifa del Centro a algunas áreas. Si un viaje no corresponde a esto, el conductor del taxi puede decidirse por la tarifa que más le convenga entre ellos. El mínimo de cargo es de \$400. Cada taxi podría poner arriba su tabla de tarifa para un vistazo de los pasajeros. En estas tarifas, hay tarifas especiales que son adoptadas para el viaje al terminal de bus inter-municipal, al aeropuerto y algunas áreas importantes turísticas.

5 Administracion de Tráfico

5.1 Regulación de Tráfico

62. Las regulaciones del tráfico en Cartagena, tales como restricción de estacionamiento, regulación de una dirección, el límite de velocidad, restricción de vehículos pesados son puestos en práctica.

63. La regulación de una vía ó sentido unico de circulación es empleada ampliamente en el área central y en sus zonas circundantes tales como en Bocagrande ó Manga donde el tráfico se concentra. El límite de velocidad en el área urbana es especificado a 50 Km/hora, con la excepción de 30 Km/hora en las áreas alrededor de escuelas, hospitales, Base Militar, etc. La señal de límite de velocidad es indicada en la sección de la vía de 30 Km/hora.

64. El estacionamiento al lado de la vía está restringido en la principales avenidas como, la Avenida Pedro de Heredia, la Avenida Venezuela y la Avenida del Concejo y en las más estrechas calles de menos de 5 mts., en el área central (ver Figura 5.1-1). La facilidad de estacionamiento para uso público son solamente nueve (9) en el área central, su capacidad de estacionamiento promedia de 20 - 100 vehículos totalizando algunos 500 vehículos. La tarifa de estacionamiento está alrededor de \$100 a \$250 por hora.

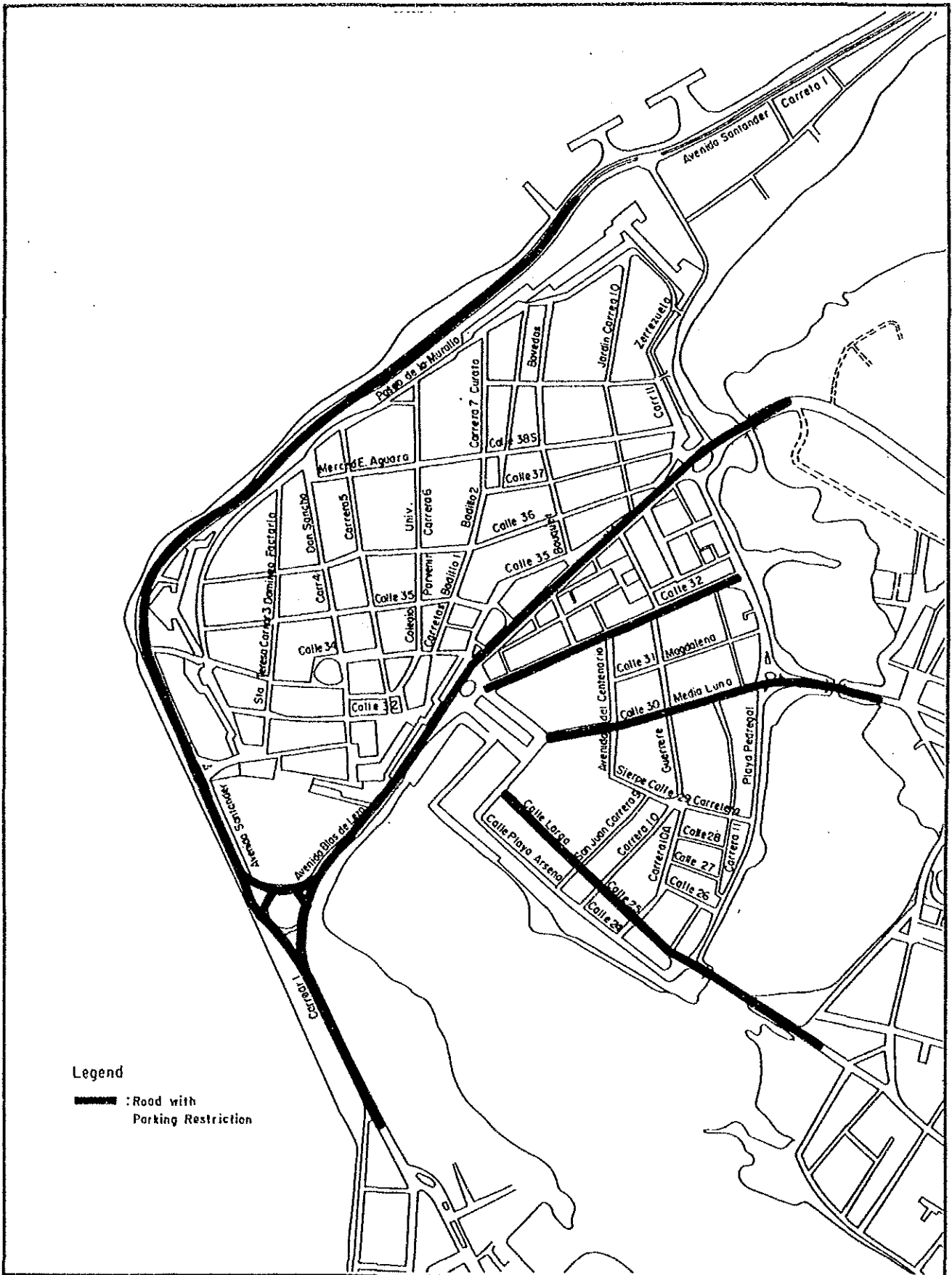
5.2 Signos y Semáforos

65. Las semáforos de tráfico están instalados en veintiun (21) intersecciones en el área de estudio. Su localización se distribuye más a lo largo de los corredores de tráfico principal de la Avenida Pedro de Heredia y Diagonal 22. Ellos son del tipo electromecánico y el sistema del control es de 2-4 facas pero están operados independientemente excepto solo dos señales instaladas recientemente.

5.3 Demanda y Capacidad de Estacionamiento

(1) Demanda de Estacionamiento

66. Las características de la demanda de estacionamiento en la zona 2 y 5 están mostradas en la Tabla 5.3-1. El propósito de estacionamiento de la rata más alta es "Negocio", seguido por "Oficinas" y "compras/diligencias privadas". El propósito "la escuela" es de muy baja rata. La hora de estacionamiento es relativamente corta comparada con las facilidades de estacionamiento. La distancia que hay que caminar es también corta. Tres



Legend
 [Thick black line] : Road with Parking Restriction

Figura 5.1-1 Restriccion de Estacionamiento en el Area Central

cuartos de los vehículos tienden a parquear a 100 mts. del lugar a visitar.

Tabla 5.3-1 Características de la Demanda de Estacionamiento al Lado de la Vía

1) Propósito					
La oficina	Negocios	Escuela	Compras/privado		
32.7%	39.3%	0.5%	27.5%		
2) Hora parqueo					
< 30 minutos	30-60 m.	1-2 horas	2-3 horas	> 3 horas	
45.7%	19.9%	11.2%	9.6%	13.6%	
3) Distancia caminando					
< 50 m.	51-100 m.	101-200m.	>201 m		
60.1%	16.2%	8.7%	15.0%		

fuelle: Equipo de Estudio

(2) Capacidad de Estacionamiento

67. Facilidades de estacionamiento del uso público (ya sea propiedad privada o pública) no hay muchas en el área central y Bocagrande donde la demanda de parqueo se concentra. Como antes mencionamos, hay nueve (9) facilidades de estacionamiento para el área central. La capacidad total estimada es de algunos 500 vehículos. En Bocagrande hay algunos espacios de parqueo temporal usando los espacios abiertos hasta que los edificios se construyan. Son usados muchísimo en la estación turística. Su capacidad total parece ser de 300 vehículos. En tales estaciones hay muchos carros y buses reunidos en Bocagrande y estacionados a lo largo de la vía e incluso en las aceras. Es muy difícil preparar el espacio de estacionamiento para ellos por que dicho parqueo solo es requerido durante pocas semanas en el año. Por lo tanto el desbalance temporal entre demanda de parqueo y capacidad en Bocagrande está permitido.

68. El estacionamiento al lado de la vía es la forma común de parqueo en el área de estudio por el llenar el vacío de capacidad entre la demanda y la capacidad de las facilidades de estacionamiento. Aunque todavía no se ha logrado una vigilancia efectiva para el estacionamiento a lo largo de la acera en las principales calles en el área central, tendrá que restringirse el estacionamiento en los lado de la vía de las principales calles para la mejora del flujo de tráfico.

6 Estructura Socio-Económica Futura y Plan de Uso de la Tierra

6.1 Estructura Socio-Económica Futura

(1) Crecimiento Económico

69. Conforme al plan de Desarrollo Económico Social, 1990-1994, el cual fue recién anunciado como el Plan oficial de desarrollo por la Administración de Gaviria presente, la meta de tasa de crecimiento económico se pone en 4,0 % en 1992, 4,7% en 1993 y finalmente 5,0% en 1994.

70. A través de un estudio sobre la relación entre el crecimiento económico nacional y la población del área de estudio como se describe en detalle en la siguiente sección, la estructura socio-económica de Colombia es asumida como se muestra en la Tabla 6.1-1. Las consideraciones básicas para el asentamiento de la estructura están en una tasa de crecimiento económico a largo plazo de 5%, el cual podía ser demasiado alto para ser realizado y que ese crecimiento económico dependería demasiado de una alta productividad, lo cual no sería aconsejable.

Tabla 6.1-1 Estructura Socio-económica de Colombia, 1990-2010 (%)

Año	Población (mil psn)	Rata Crecimiento de Población	Rata de Población de Trabajar	Tasa Crecimiento de PIB	Tasa Crecimiento de Productividad
1990	32.979	1,87	70,5	3,8	1,3
1995	36.182	1,72	72,5	4,5	2,2
2000	39.397	1,50	74,0	4,5	2,4
2010	45.722		76,8		

fuentes: Equipo de Estudio.

(2) Estructura Socio-Económica del Área de Estudio

71. Considerando los patrones de crecimiento económico futuro de Colombia como un total y de Cartagena, un proceso de crecimiento como se muestra en la Tabla 6.1-2 es establecido como la estructura futura. El objetivo en este estudio es construir una estructura urbana y un sistema socio-económico en el cual puedan ser acomodados 1,2 millones de personas en el 2010.

72. Total de personas empleadas en el futuro por sector que trabajan dentro del área de estudio (deduciendo personas que viajen a fuera del área del total de residentes empleados y añadiendo los empleados no residentes quienes trabajan en el área) es asumido como se muestra en la Tabla 6.1-3. La relación de personas empleadas que viajan afuera del área de estudio en

los sectores secundario y terciario se asume declinará en el futuro.

Tabla 6.1-2 Estructura Socio-económica del Area de Estudio

Año	Población	Fuerza Laboral	Personas Empleadas Residentes	Personas Empleadas en Area Estudio	Total Empleos	Tasa Crecimiento de Empleo (%)	Tasa de Crecim. PIB (%)	Tasa de Crecim. PIBR(%)
1990	660.200	235.570	212.670		215.670			
1995	773.000	281.400	253.800		257.400	3,6	4,95	3,8
2000	900.000	333.900	302.900		307.200	3,6	5,85	4,5
2010	1.200.000	460.800	421.100		427.100	3,35	5,85	4,5

nota:(1) Personas empleadas residentes significa fuerza laborar viviendo dentro del área de estudio incluyendo personas que viajan fuera del área.

(2) Total de personas empleadas trabajando dentro del área de estudio, incluye la suma de residentes y no residentes, personas empleadas trabajando dentro del área.

(3) GRD y ODP, Tasas de crecimiento están basadas en el caso 3 del crecimiento económico (tasa de media y largo plazo de crecimiento, 4.5%), pero la tasa de crecimiento de la fuerza laborar están ajustadas con el fin de seguir casi el mismo curso como en el caso 1 por incremento de la productividad o caso 2 por incremento de empleo. En otras palabras, la productividad se asume que se incrementa como se muestra en la Tabla 6.1-5.

Tabla 6.1-3 Total de Personas Empleadas en el Futuro por Sector Trabajando en el Area de Estudio

Año	S. Primario	S. Secundario	S. Terciario	Total
1990	4.510	42.190	168.970	215.670
1995	4.200	50.100	203.100	257.400
2000	3.900	61.000	242.300	307.200
2010	3.300	86.500	337.300	427.100

6.2 Plan de Uso de Tierra

(1) Plan de Uso de Tierra

73. Para el área urbana, DEPLAN promulgó un plan de zonificación como se muestra en la Figura 6.2-1. La Tabla 6.2-1 muestra un resultado de medida de áreas de uso zonificado por zonas de tráfico. De acuerdo a esta Tabla, el 51% del área total está designada como zona residencial (2.751 ha). La zona industrial es de 643 ha (11,9%) y la zona turístico-histórica (la zona histórica con 83,7 ha en la zona de tráfico 4) es 311 ha (5,8%). Hay algunos usos únicos de la tierra tal como las zonas de pro-

yecto integrado, las zonas de actividad especial y las zonas de tratamiento especial. La zona de proyecto integrado esta designada a la Base Naval, al Terminal Marítimo, al Aeropuerto de Crespo, y al área de Chambacú como sitio de renovación urbana para un desarrollo complejo.

74. Para el área sub-urbana exepto la zona industrial de Mamonal (zona de tráfico 44), la zonificación oficial no está todavía designada. En el momento, los lotes costaneros están monopolizados por individuos y compañías privadas para el uso recreativo, desarrollo del turismo o solamente especulación. De acuerdo a la reciente investigación hecha por la Procuraduría Nacional, muchas propiedades nacionales son ocupadas o hechas objeto de transacciones ilegales (ver Figura 6.2-1, plan de uso de tierra para el área urbana y Figura 6.2-2, área sub-urbana).

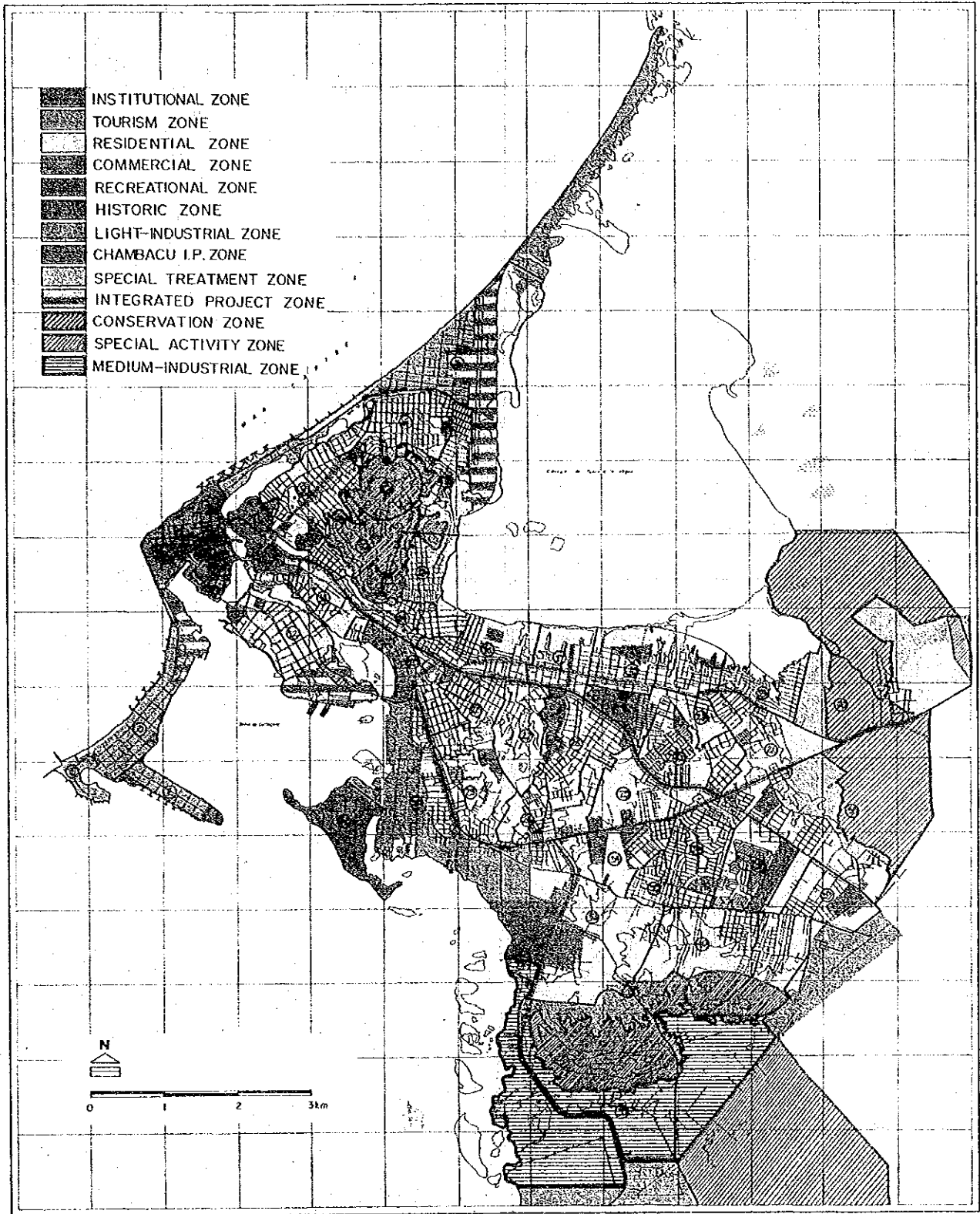


Figura 6.2-1 Uso de la Tierra en la Area Urbana por DEPLAN

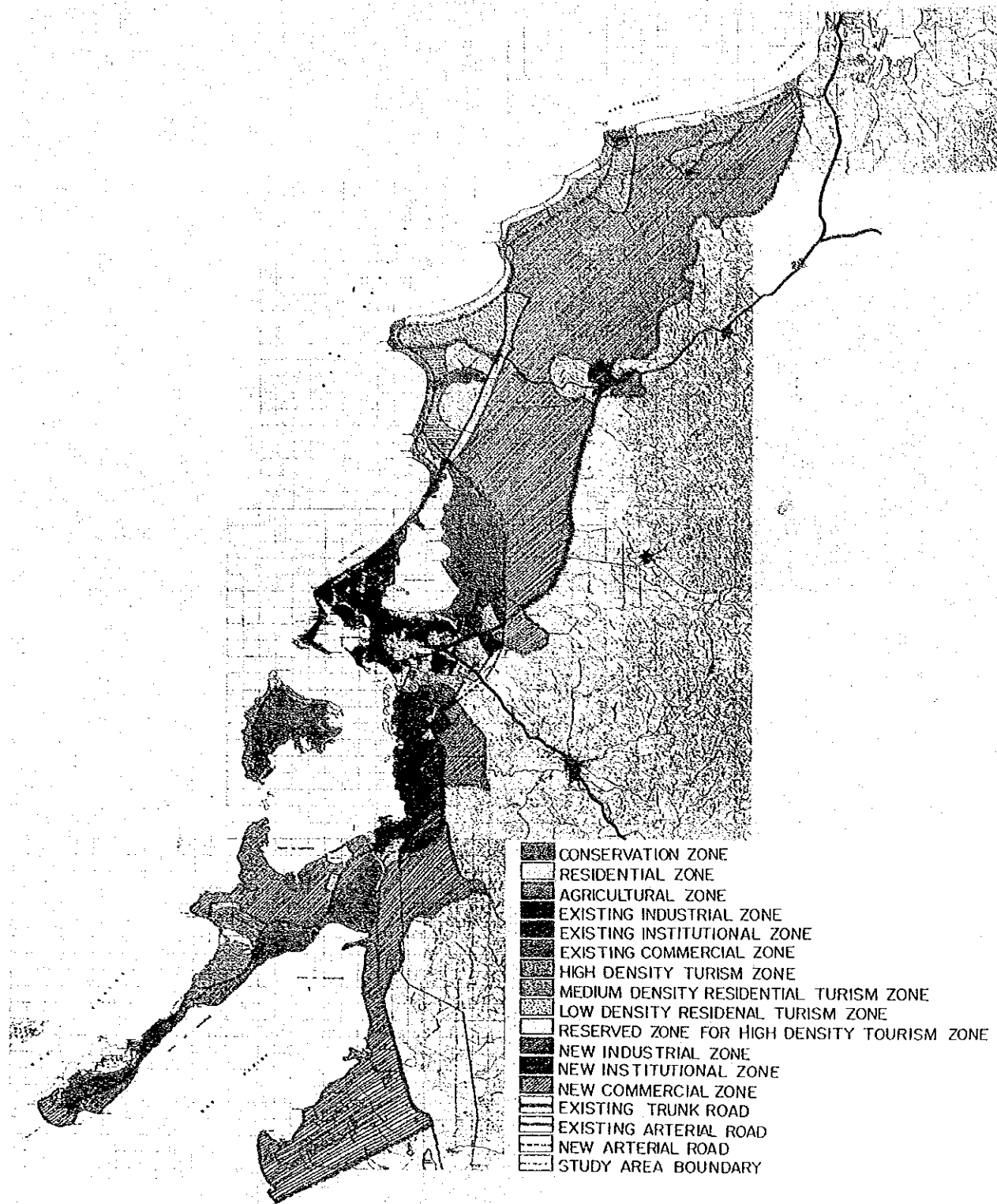


Figura 6.2-2 Plan de Uso de la Tierra en el Area de Estudio en el 2010

Tabla 6.2-1 Plan de Zonificación del Uso de la Tierra por DEPLAN

(ha)

Zone no.	Zone area	Residen- tial	Commer- cial	Indus- trial	Institu- tional	Tourism/ historic *1	Recrea- tional *2	Integrat- ed project *3	Special activity	Special treat- ment	Conser- vation
1	18.4					18.4					
2	38.1				5.0	31.1	2.0				
3	111.6		3.0		3.4	62.9	15.9	26.4			
4	117.1		6.2			83.7	27.2				
5	310.4					114.5	17.3	178.6			
6	67.7	63.7			2.9		1.1				
7	105.1	84.1									21.0
8	95.0	46.2									48.8
9	121.0	97.2	5.6		9.7						8.5
10	159.6	44.7	11.6		2.7		28.9	14.1			57.6
11	51.3	47.4					3.9				
12	152.4	95.0	3.2		1.3		4.7	39.5	8.7		
13	87.4	53.5	25.6		2.8		5.5				
14	74.1	49.6	3.7								20.8
15	80.9	54.5									26.4
16	94.3	82.4	8.4				3.5				
17	72.2	64.6	7.6								
18	127.8	110.8	6.3				10.7				
19	57.4	53.9	1.7				1.8				
20	270.9	89.7							12.0	90.3	78.9
21	106.9	99.4	7.5								
22	100.5	96.0	4.5								
23	79.8	52.2			4.6		23.0				
24	89.2	84.2	2.2		2.8						
25	89.8	74.3	9.2		6.3						
26	117.6	101.4	4.8		11.4						
27	90.0	84.9	2.2		2.9						
28	69.3	63.1	3.8		2.4						
29	83.5	75.9	4.2		3.4						
30	206.8	67.1	18.0	121.7							
31	68.8				68.8						
32	342.0	190.1	34.2	60.5	49.8					7.4	
33	622.8			460.8							162.0
34	86.9	66.7	1.0		10.0		9.2				
35	44.0	44.0									
36	77.5	77.5									
37	90.4	67.8	1.2		21.4						
38	435.4	200.8	7.2		10.9				156.4	60.1	
39	178.9	125.2	5.7		10.2						37.8
40	206.7	143.4									63.3
Total	5399.5	2751.3	188.6	643.0	232.7	310.6	154.7	258.6	177.1	157.8	525.1

- *1: In Zone 4, 5.2 ha is the area of institutional facilities like the city hall and tourist wharves.
 - *2: Including nondesignated beach zones of 13.4 ha in Zone 3 and 15.8 ha in Zone 5.
 - *3: Including nondesignated land of 58.0 ha adjacent to the airport in Zone 5.
- Only Zone II (residencial especial) of the Chambacu Project Area is shown in Zone 10.

(2) Distribución de la Población

75. Basado en el plan de uso de la tierra, un plan de acomodamiento de la población por persona es hecho como se muestra en la Tabla 6.2-2, que es el resultado de la distribución de la zona de la población planeada con 1,2 millones en el 2010.

Tabla 6.2-2 Plan de Distribución de la Población en 2010

Zone no.	Zone name	1990			2010				
		Habitable area (ha)	Population	Seagross density (psn/ha)	Residential zone (ha)	Commercial zone (ha)	Habitable zone total (ha)	Planned density (psn/ha)	Population
Urban Area	1 Laguito	18.4	6,080	330.4	18.4		18.4	400	7,400
	2 C. grande	31.1	5,110	164.3	31.1		31.1	200	6,200
	3 B' grande	37.5	8,910	237.6	47.5		47.5	500	23,800
	4 Centro	84.7	25,320	298.9	78.5	6.2	84.7	300	25,400
	5 Marbella	61.0	7,560	123.9	85.0		85.0	350	29,800
	6 Comuna 3	64.8	15,940	246.0	63.7		63.7	300	19,100
	7 Comuna 4	84.1	23,890	284.1	84.1		84.1	300	25,200
	8 Comuna 5	69.3	21,040	303.6	46.2		46.2	350	16,200
	9 Comuna 6	111.3	19,570	175.8	97.2	5.6	102.8	500	51,400
	10 Comuna 7	62.2	13,190	212.1	58.8	11.6	70.4	500	35,200
	11 P. d. Popa	50.7	10,840	213.8	47.4		47.4	500	23,700
	12 Manga	93.2	9,880	106.0	105.0	3.2	108.2	350	37,900
	13 Comuna 9	84.6	15,090	178.4	53.5	12.8	66.3	300	19,900
	14 Comuna10	53.3	14,120	264.9	49.6	3.7	53.3	300	16,000
	15 Comuna11	54.5	12,680	232.7	54.5		54.5	300	16,400
	16 Comuna12	94.3	20,980	222.5	82.4	8.4	90.8	250	22,700
	17 Comuna13	72.2	15,340	212.5	64.6	7.6	72.2	250	18,100
	18 Comuna14	108.2	27,120	250.6	110.8	6.3	117.1	250	29,300
	19 Comuna15	49.0	18,290	373.3	53.9	1.7	55.6	380	21,100
	20 Comuna16	163.3	21,240	130.1	180.0		180.0	200	36,000
	21 Comuna17	76.3	16,030	210.1	99.4	7.5	106.9	200	21,400
	22 Comuna18	86.1	16,730	194.3	96.0	4.5	100.5	200	20,100
	23 Comuna19	48.8	14,130	289.5	52.2		52.2	300	15,700
	24 H. Bosque	72.8	16,000	219.8	84.2	2.2	86.4	200	17,300
	25 V. Sandra	83.5	12,140	145.4	74.3	9.2	83.5	200	16,700
	26 Comuna21	105.4	21,970	208.4	101.4	4.8	106.2	250	26,600
	27 Comuna22	64.5	12,630	195.8	84.9	2.2	87.1	250	21,800
	28 Comuna23	66.9	9,990	149.3	63.1	3.8	66.9	250	16,700
	29 Comuna24	59.3	16,410	276.7	75.9	4.2	80.1	250	20,000
	30 Bosque	121.8	22,290	183.0	130.3	18.0	148.3	200	29,700
	31 W'nillo	0.0	880	-	0.0	0.0	0.0		900
	32 Ceballos	170.8	19,240	112.6	197.5	11.4	208.9	200	41,800
	33 A. Barato	40.4	5,930	146.8	90.0		90.0	200	18,000
	34 Comuna27	67.7	21,070	311.2	66.7	1.0	67.7	350	23,700
	35 Comuna28	44.0	11,000	250.0	44.0		44.0	250	11,000
	36 Comuna29	77.5	19,350	249.7	77.5		77.5	250	19,400
	37 Comuna30	69.0	19,580	283.8	67.8	1.2	69.0	300	20,700
	38 Comuna31	157.4	22,650	143.9	260.9	7.2	268.1	200	53,600
	39 Comuna32	139.1	22,910	164.7	125.2	5.7	130.9	200	26,200
	40 Comuna33	122.4	19,780	161.6	143.4		143.4	200	28,700
U.A. Total	3,121.4	632,900	202.8	3,346.9	150.0	3,496.9	266	930,800	
Sub Urban Area	41 A. Grande		1,600						43,200
	42 P. Canoas		6,540						116,700
	43 Bayunca		6,120						29,600
	44 Masonal		5,440						48,000
	45 T. Bomba		4,550						12,400
	46 Sta. Ana		1,700						17,400
	47 Baru		1,350						1,900
S.U.A. Total		27,300						269,200	
Study Area Total		660,200		3,346.9				1,200,000	

6.3 Propiedad de Vehículos en el Futuro

76. El número de vehículos pronósticos exclusivo de buses y motocicletas es mostrado en la Tabla 6.3-1. Carro de pasajeros es pronosticado basados en el crecimiento de la población, crecimiento del ingreso y tasa de crecimiento pasada de tenencia de carros en el área. El crecimiento de número de camiones es considerado que se debe al crecimiento de la población y al crecimiento económico.

Tabla 6.3-1 Pronóstico de Vehículos en el Area de Estudio por 2010

Year	1990	1995	2000	2005	2010
Carros	15.924	25.640	37.670	50.410	67.460
Taxi	2.777	4.890	6.240	7.230	8.420
Camión	2.842	4.310	6.570	9.920	14.990
Total	21.543	34.840	50.480	67.560	90.870
Tenencia por 1000 habit.	32,6	45,1	56,1	65,0	75,7

(Zona Urbana)

7 Demanda Futura de Viajes

7.1 El Modelo de la Demanda de Viajes

77. El modelo de la demanda de viajes urbano comunmente conocido como el "Método de cuatro pasos" fue básicamente empleado en el estudio. Fue empleado el modelo conocido como "finalidad del viaje" o "fin del viaje". En Cartagena, la modalidad escogida es ante todo determinado por si son carros propios o no, y no por el tiempo de viaje o costo.

7.2 Proyección de la Demanda de Viajes

(1) Número Total de Viajes

78. El número total de viajes por día en el área de estudio en el 2010 es aproximadamente 2,76 millones, de los cuales 2,64 millones de viajes, equivalen al 96% de el total, son hechos por residentes dentro del área de estudio, y 124 mil viajes (4%) son por personas que estan en las afueras del área de estudio. El incremento del promedio de viajes del año 2010 a 1991 es aproximadamente 2,1 en contraste a 1,8 de el crecimiento promedio poblacional. Resumen del flujo de viaje en 1991 y 2010 se muestra Figura 7.2-1, y resumen socio-económico de demanda de viaje se muestra en la Tabla 7.2-1.

Tabla 7.2-1 Resumen Socio-Económico y Demanda de Viaje

Items	1991		2010		2010/1991
	Figures	Ratio	Figures	Ratio	
1) Population	660,200		1,200,000		1.82
2) Population (5 years above)	598,800		1,108,800		1.85
3) No. of Vehicles	22,718	1.00	90,870	1.00	4.00
- Car	16,944	0.75	67,460	0.74	3.98
- Taxi	2,872	0.13	8,420	0.09	2.93
- Truck	2,902	0.13	14,990	0.16	5.17
4) Cars/1000 population	25.66		56.22		2.19
5) No. of Trips (all)*	1,259,400	1.00	2,639,358	1.00	2.10
No. of Trips * (Car+Taxi+Bus)	1,227,247		2,473,413		2.02
- Car	145,769	0.12	525,914	0.20	3.61
- Bus	1,028,998	0.82	1,786,883	0.68	1.74
- Taxi	52,480	0.04	160,616	0.06	3.06
- Truck	32,153	0.02	165,945	0.06	5.16
6) Trips /Population (5 Years (Car+Taxi+Bus) above)	2.05		2.23		1.09

Note: * Unit of trips is person base, not vehicle base.
The figures are only trips within the Study Area.

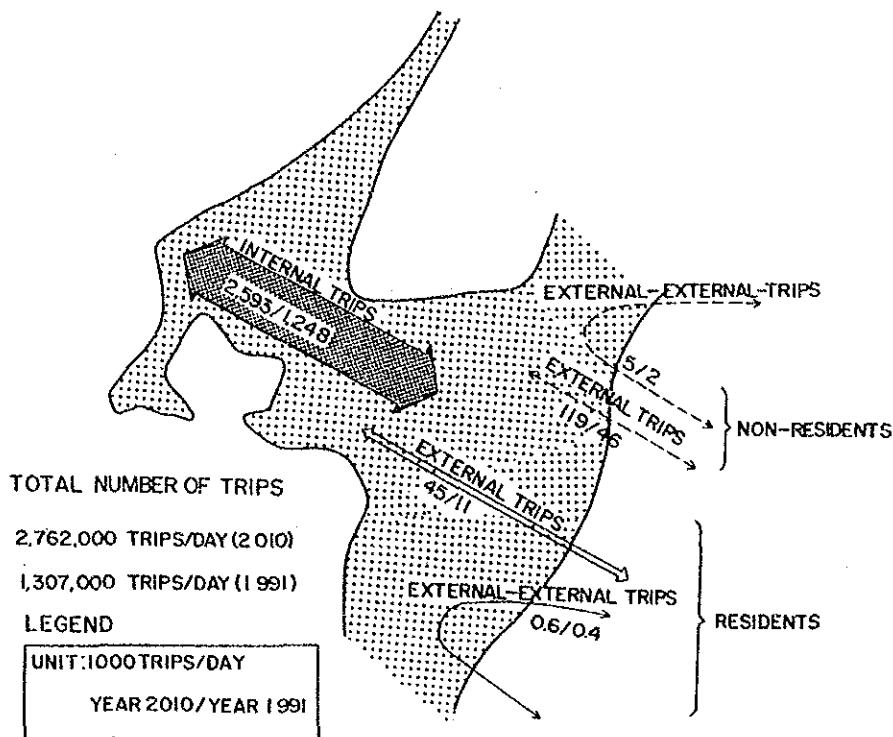


Figura 7.2-1 Resumen del Flujo de Viaje en 1991 y 2010

(2) Generación y Atracción de Viaje

79. El estimado de generación y atracción de viaje en el año 2010 de acuerdo a la zona integrada se muestran en la Figura 7.2-2, que muestran la composición de cada modo por zona. Los detalles a discusión son los siguientes.

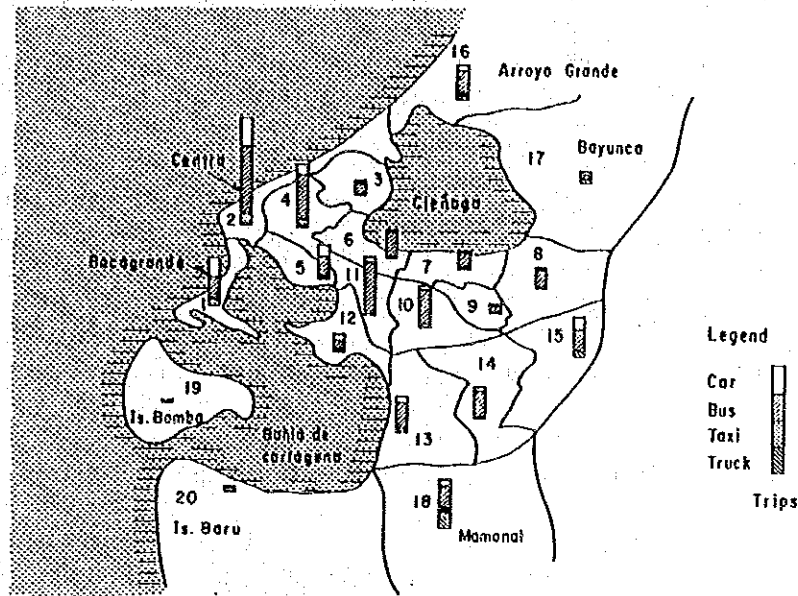
1) Carro

80. Como se ve el viaje generado y atraído, en 2010 y en las zonas números 1, 2, 4 y 5 tienen también volumen pesado manteniendo el presente patron de viaje. La proporción más alta de incremento de viaje generado y atraído entre 1991 y 2010 están en la zona N° 13, 18 y 15, i.e, las nuevas dos zonas están en la zona industrial de Mamonal y la última esta en el área del nuevo desarrollo.

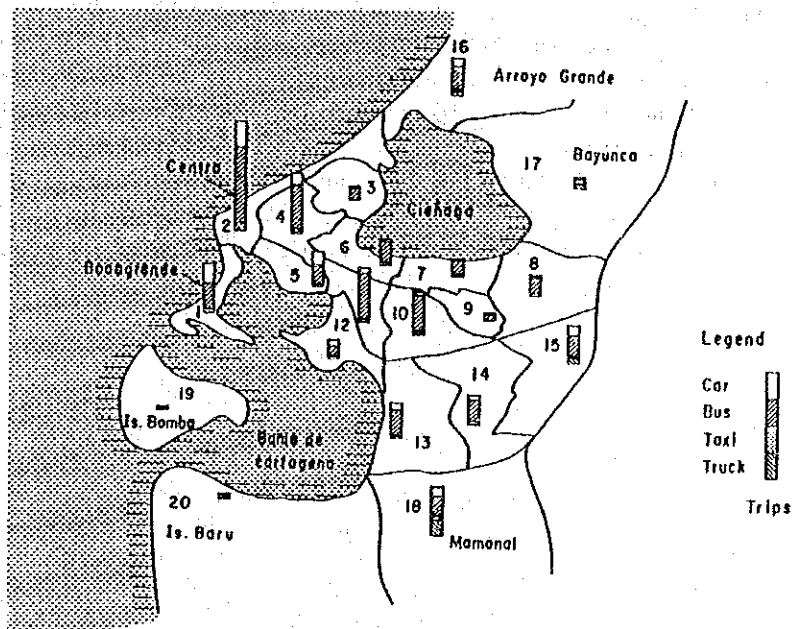
2) Bus

81. El futuro los viajes generado y atraído en zonas N° 2, 4, 10 y 11 mantienen volumen pesado y esos lugares jugarán el mismo importante rol de transporte público como en el presente.

La tasa de incremento de viaje generado y atraído durante dos décadas en las zonas N° 13, 15, 16 y 18 llegan a ser altas (2.0 veces o más) mientras en el área residencial (zonas N° 6 - 12) bajan un poco (1.1 - 1.5). Esta tendencia es afín al crecimiento de la población por viaje generado y al crecimiento de empleo por viaje atraído, respectivamente.



Trip Generation by Mode, 2010



Trip Attraction by Mode, 2010

Figura 7.2-2 Viaje Generado y Atraído por Zona en el 2010

(3) Distribución de Viaje

82. La Figura 7.2-3 ilustra las líneas de deseo por carro para viajes interzonal en 2010. Como se ve, el viaje de carro pesado fluye en el 2010 entre el centro (zona N^o 2) y su área alrededor (zona N^o 1, 4 y 5) y entre el centro y el área de desarrollo futuro sub-urbana (zona N^o 13, 16 y 18). El formato muestra el mismo movimiento de viaje como en el presente, y el último muestra esos correspondientes al tráfico generado/atraído a las áreas de futuro desarrollo a gran escala. Esto muestra que en el futuro el movimiento de carro será muy extendido al área integrada de estudio con tráfico pesado.

83. Las líneas de deseos para transporte público de bus en 2010 está mostrado en la Figura 7.2-4. Las líneas de deseos por bus son capaces de distinguir dos patrones de viaje: Uno es el patrón de viaje presente con mas tráfico pesado, y el otro los movimientos de nuevos viajes entre el centro y área sub-urbana (zonas N^o 13, 16 y 18). En el futuro las líneas fuertes de deseos por bus también se extenderán mucho a todo el área de estudio.

7.3 Demanda de Trafico en la Red Presente

84. La asignación de tráfico es hecha bajo las condiciones en las cuales los viajes OD en 2010 se cargan a la red presente para descubrir la demanda de tráfico en los principales corredores. La demanda de tráfico en 2010 es mostrado en la Figura 7.3-1. En esta Figura, el volumen de tráfico en cada vía es trazado por una estrecha banda cuya hechura es proporcional al volumen de tráfico asignado comparando el volumen de tráfico en la figura. El promedio de capacidad de volumen de tráfico en el 2010 excede 1,5 en casi todas las vías las cuales son presentadas con una línea negra en la Figura, mientras en el presente no hay vías que exceden el 1,5. Las condiciones futuras de tráfico serán severas si las mejoras no son hechas para la red de transporte.

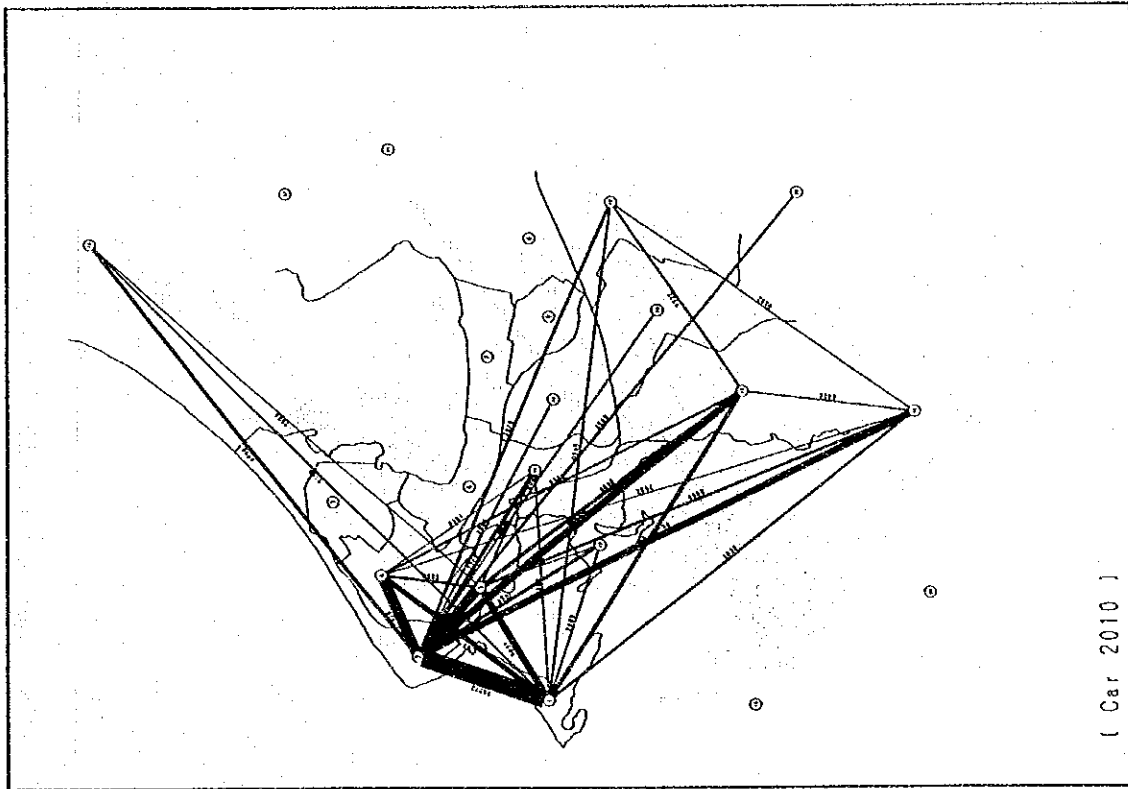
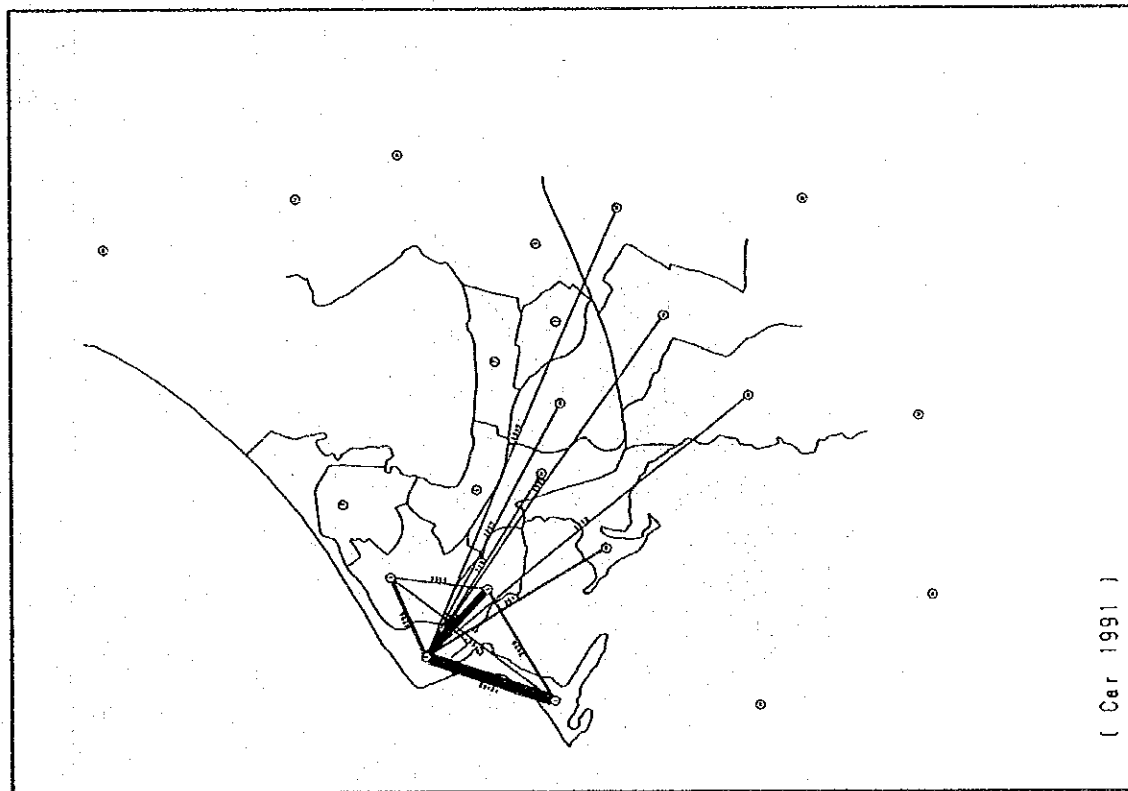


Figura 7.2-3 Líneas de Deseos de Carro en el 2010

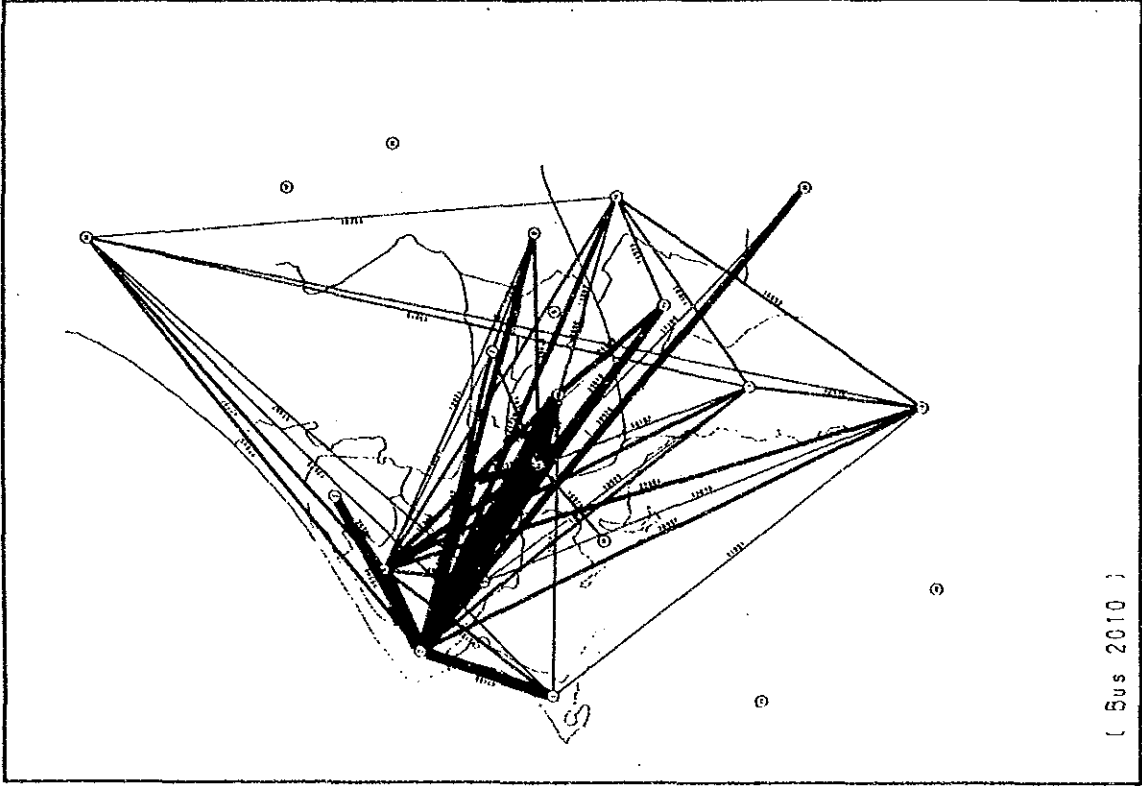
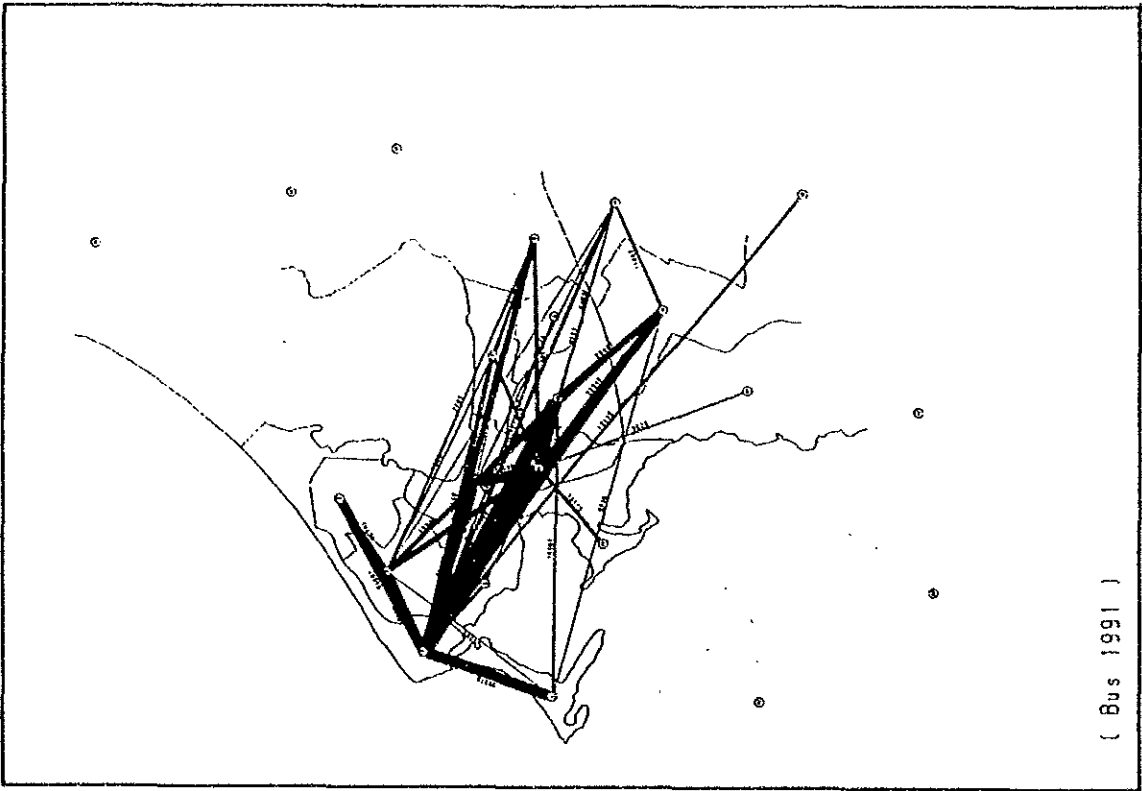


Figura 7.2-4 Líneas de Deseos de Bus en el 2010



Figura 7.3-1 Asignación de la Demanda de Tráfico en la Red Existente de Vías en el Año 2010

8 Políticas para Planeación de Transporte Urbano

8.1 Políticas para Planeación

85. Los siguientes son los objetivos básicos para planear la red de transporte urbana en Cartagena tomando en consideración la situación existente y futura socio-económica del tráfico/transporte:

- a. Satisfacer las necesidades de transporte en el presente y en el futuro,
- b. Uso efectivo de las facilidades existentes,
- c. Compatibilidad con la estructura urbana futura y plan del uso de la tierra,
- d. Igual acceso al servicio de transporte para los residentes,
- e. Mejorar la seguridad de tráfico,
- f. Ahorro de costo social de transporte, y
- g. Minimización de los efectos en el medio ambiente.

8.2 Sistema de Red de Vías

86. Para el área urbana, la red de vía arterial y colectoras que se muestra en la Figura 8.2-1 será necesario ser mejorada para satisfacer la demanda creciente de transporte de el área. En adición a esto, la red de vías locales disponibles para vehículos de motor estará establecido especialmente el área residencial.

8.3 Sistema Público de Transporte

87. Las siguientes políticas básicas para el mejoramiento del servicio de transporte público urbano de buses son utilizadas:

- 1) a corto plazo (mejoramiento de facilidades de bus público)
 - Construcción de paradas de bus y terminal de bus
 - Renovación de vehículo antiguo de bus
 - Designación de rutas arteriales públicas del servicio
- 2) a mediano/largo plazo (mejoramiento de sistema de operación de bus)
 - Introducción de sistema de troncal-alimentador
 - Construcción del terminal de troncal-alimentador de bus público

88. En relación al transporte acuático, la posibilidad de operación en algunas rutas es examinada desde los puntos de vista

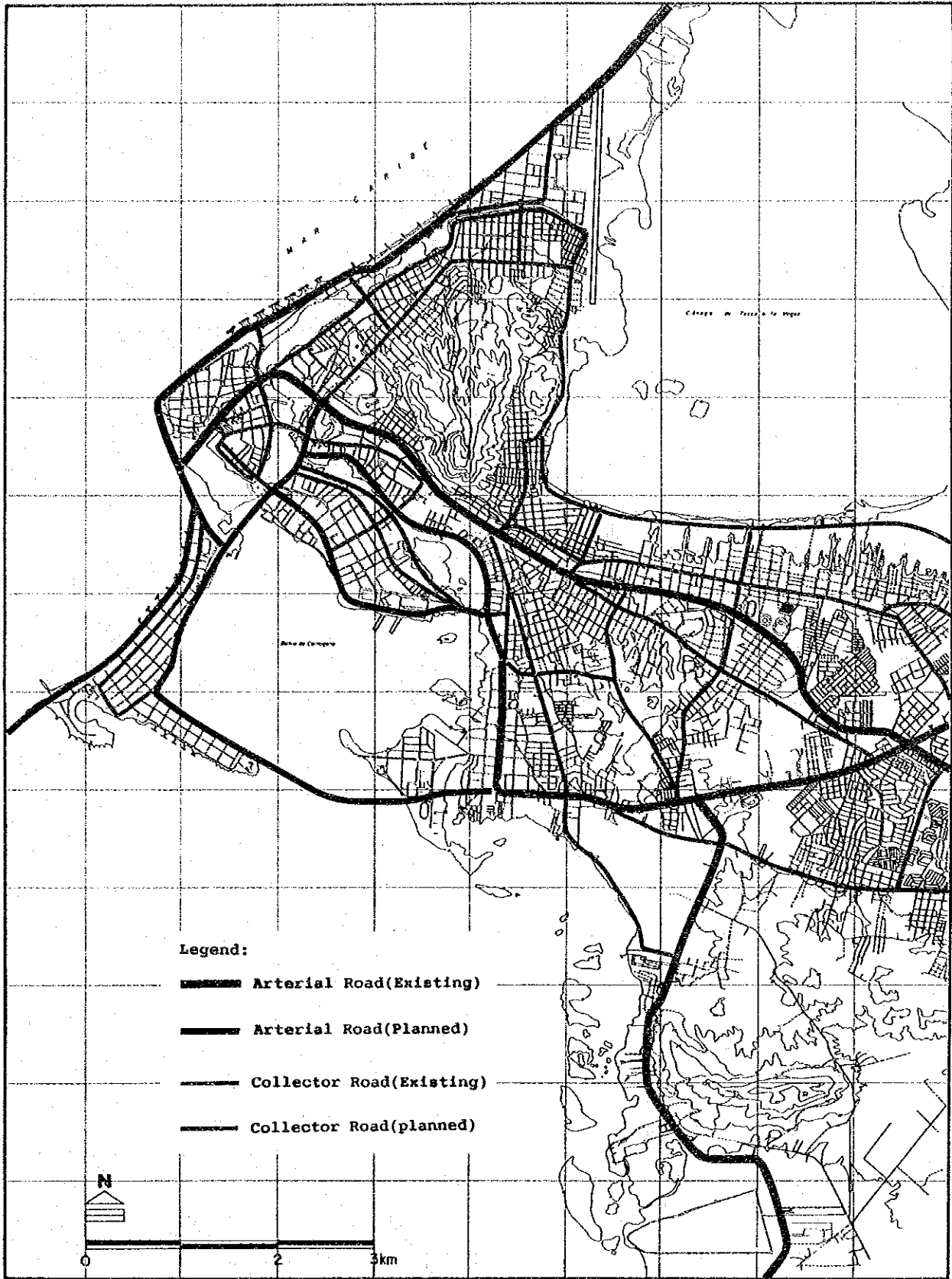


Figura 8.2-1 Concepto de la Red Futura de Vía (área urbana)

tanto socio-económico como financiero. Con el fin de confirmar la inter-relación con la red de bus algunos puntos de transferencia serán preparados para la conveniencia del pasajero.

8.4 Administración de Tráfico

89. Teniendo en consideración el progreso de las mejoras en la red de vías y en el transporte público de bus, los siguientes objetivos son examinados:

- a. Clasificación de la red de vías por función,
- b. Reasignación del sistema de las vías de un sentido,
- c. Asignación de las arterias de tráfico público,
- d. Reevaluación del estacionamiento y regulación de paraderos,
- e. Mejoras en las intersecciones a nivel incluyendo instalación de semáforos, y
- f. Coordinación de señales (coordinación de semáforos).

8.5 Consideración Ambiental

90. Hay algunas limitaciones para llevar a cabo la evaluación ambiental detallada para los proyectos planeados en este estudio. Sin embargo, es posible indicar las áreas y necesidades para la evaluación ambiental para las construcciones del proyectos.

91. Los items siguientes están siendo revisados por tener potencial impacto ambiental en los proyectos planeados que serán verificadas;

- a. Clases de impacto y sus grados de impacto,
- b. Evitable o no por plan alternativo, y
- c. Necesidad de un estudio ambiental detallado.

9 Plan de la Red Vial

9.1 Plan a Largo Plazo

92. Ante todo, en los prodecimientos de planificación, un plan a largo término fue preparado para obtener una red ideal de vías adecuadas a los planes futuros de uso de la tierra, sin considerar si la realización vial se haya completado o no para el año de meta. El plan a largo plazo se ha trazado, revisandose el plan de red vial que existe: "Plan de Desarrollo de Cartagena en 1987-2010" planificado en 1987 por la municipalidad de Cartagena, así como tambien incluye los proyectos presentados por EDURBE y el Departamento Administrativo de Valorización Distrital.

93. La Figura 9.1-1 muestra el plan a largo plazo. La longitud total de proyectos es aproximadamente de 264 km en el área de estudio, de cuales 157 km incluyen la construcción de vías nuevas, 90 km son para mejoramiento vial y 17 km son para la construcción de puentes.

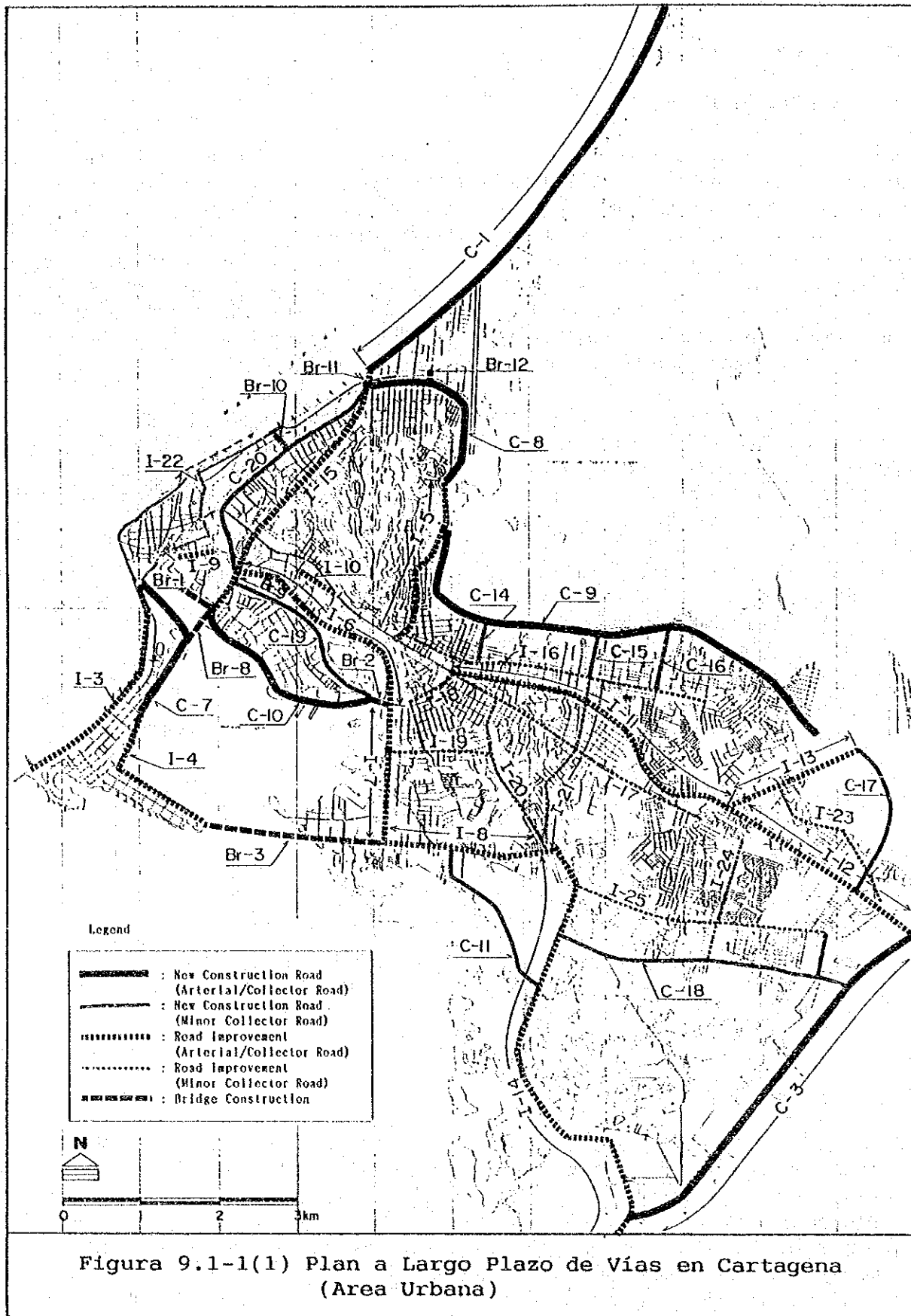
94. El balance de la demanda y del suministro en las secciones imaginarias en este plan a largo plazo está mostrado en la Tabla 9.1-1 que se compara con el "Caso de no-hacer nada". La demanda y el suministro están bien equilibrados en todas las direcciones bajo el plan a largo plazo.

Tabla 9.1-1 Volumen de Tráfico y el Volumen-Capacidad en el Plan a Largo Plazo

No.	Section	Traffic Volume		Volume-Capacity	
		Do-Nothing	Full Net	Do-Nothing	Full Net
1	Bocagrande(1)	120,894	109,442	1.66	0.65
2	Bocagrande(2)	120,894	109,442	2.01	0.91
3	Centro	327,936	235,673	2.05	0.82
4	Screen Line	304,971	248,535	3.31	0.89
5	Industrial Area	134,272	97,843	1.75	0.87
6	Central/South Oriental	216,001	137,068	1.78	0.65
7	Boundary of Urban Area	119,375	72,036	3.73	0.66
8	Mamonal Industrial Area	151,710	73,404	9.48	1.02
9	North (Bayunca)	124,349	125,222	4.32	1.04
10	South-East (Turbaco)	37,891	144,526	2.37	0.86

9.2 Plan Maestro de Vías en 2010

95. El plan maestro de vías para el año 2010 de meta fue preparado, incorporando esos proyectos en el plan a largo plazo según los resultados de la asignación de tráfico y evaluación económica. A fin de seleccionar el plan más efectivo como "el plan maestro vial", a largo plazo, se hicieron cinco (5) alternativas del plan maestro vial en 2010. Entre estas alternativas estudiadas, el plan maestro vial del 2010 se seleccionó, tomando



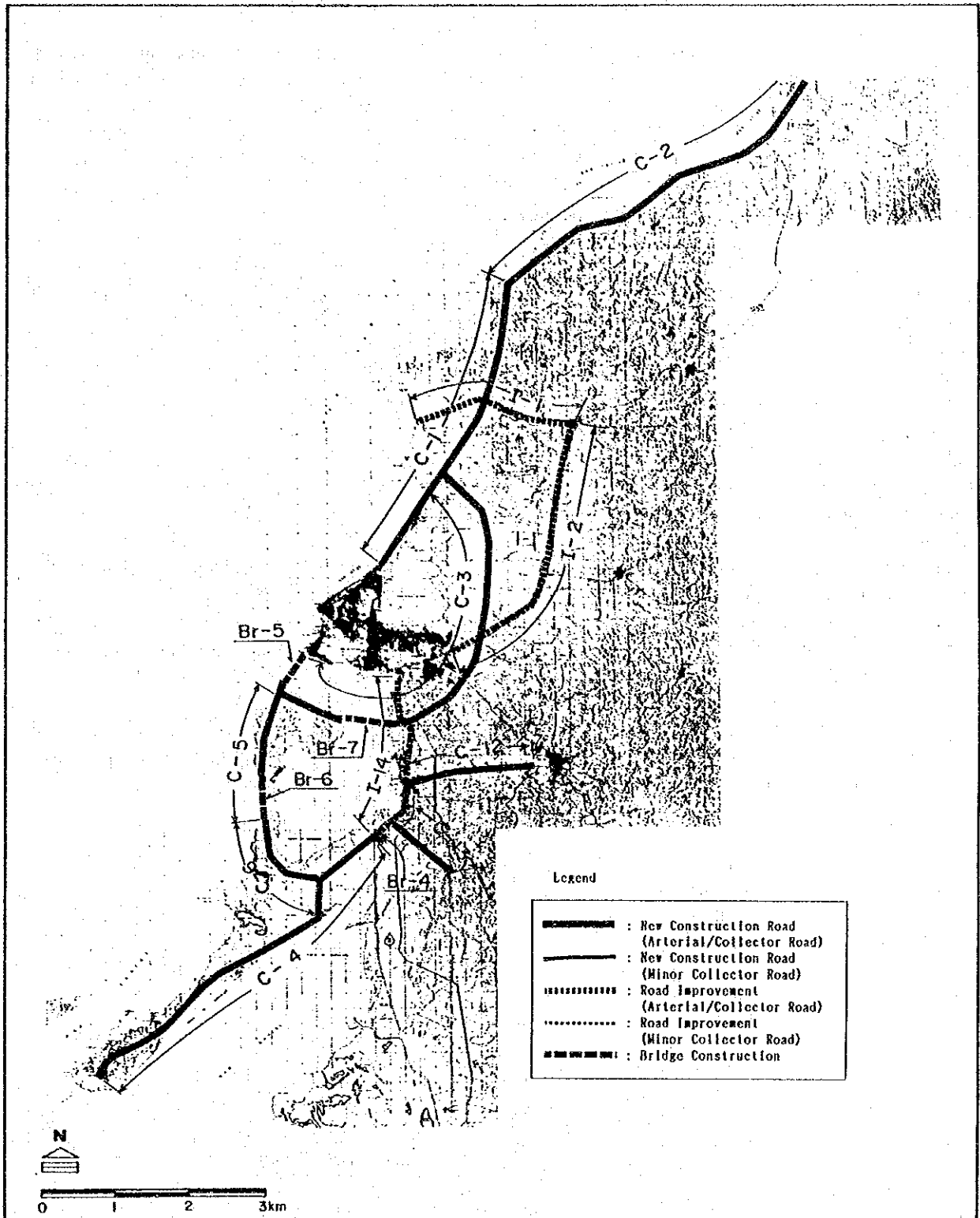


Figura 9.1-1(2) Plan a Largo Plazo de Vías en Cartagena (Area Sub-Urbana)

en consideración los aspectos de tráfico y económico.

96. La longitud total proyectada de vías es aproximadamente de 211 km, del cual 129 km (incluyendo 6 km para la construcción de puentes) es para la construcción de vías nuevas y 82 km es para el mejoramiento de vías. La relación de longitud de proyecto en el plan maestro y la plan a largo plazo será cerca del 80%, porque se han suspendido las vías de construcción nueva que cruzan las Isals de Baru y Tierra Bomba.

97. El costo total de construcción para el proyectos de plan maestro es aproximadamente de 271 billones de pesos, de los cuales 108 billones de pesos son para los proyectos de construcción de vías nuevas, 83 billones de pesos para los proyectos de mejoramiento de vías y 80 billones de pesos para los proyectos de construcción de puentes.

98. La Figura 9.2-1 muestra la relación de longitud vial por nivel de la relación de volumen-capacidad de acuerdo con las cuatro condiciones de vías/tráfico: a) condiciones de vías/tráfico de 1991, b) caso de no-hacer-nada (red de 1991/condiciones de tráfico de 2010), c) la red a largo plazo/condiciones de tráfico de 2010, y d) la red del plan maestro/condiciones de tráfico de 2010. La relación de volumen-capacidad se clasifica en 3 niveles: menos de 1,0, menos de 1,5 y 1,5 o más. Actualmente el 98% de la longitud total es de menos de 1,0 en la relación de volumen-capacidad. En el caso de no-hacer-nada el número baja al 27%, mientras las secciones viales con la relación v/c de 1,5 o más suben agudamente en el 57%. En el plan a largo plazo, esos niveles estarán cercanos a las condiciones presentes.

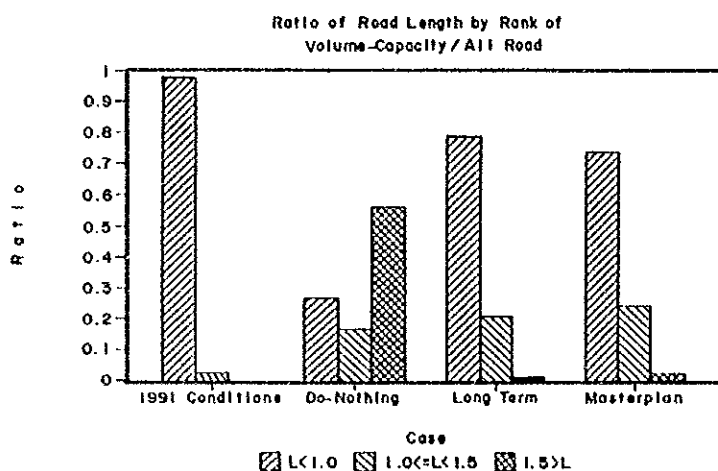


Figura 9.2-1 Relación de Longitud Vial por Relación de Volumen-Capacidad

9.3 Prioridad de Proyectos de Vías

99. Hay muchos elementos para determinar la prioridad de proyectos. Los elementos elegidos en el Estudio se han clasificado en 3 categorías:

- 1) Viabilidad económica: Relación B/C
- 2) Aspecto de tráfico: Volumen de tráfico, longitud de viaje., etc. y
- 3) Condiciones sociales: Progreso de planificación, consenso de proyecto, etc.

Los elementos 1) y 2) están compuestos de las medidas tangibles tales como la relación B/C, volumen de tráfico y longitud de viaje, y el elemento 3) está compuesto de las medidas intangibles.

100. Los órdenes de prioridad para los proyectos planeados se han determinado, totalizándose los tres (3) elementos de arriba, de los cuales cada medida por elemento se divide en 3 clases: prioridad alta, media y baja, correspondiendo al criterio de clasificación.

101. La prioridad del proyecto fue asignada por grupo el cual está formado de área urbana o sub-urbana, y función vial: arterial/colectora o colector menor. Esto es porque se eligen solamente los proyectos de vía arterial en el área urbana como proyectos de alta prioridad, si el criterio de prioridad no se cambia según el grupo. Por consiguiente, en el Estudio se han formado cuatro (4) grupos como se muestra en la Tabla 9.3-1. En esta Tabla, los proyectos de construcción de puentes se toman como un grupo, por la causa de arriba.

Tabla 9.3-1 Agrupación para la Prioridad de Proyecto

Area	Función Vial		Constr. Puente
	Tráfico	Acceso	
Urbano	Grupo-1	Grupo-2	Grupo-4
Sub-urbano	Grupo-3	-	Grupo-4

102. La Tabla 9.3-2 muestra el orden final de prioridad de los proyectos. Los proyectos con el orden "A" en las vías arteriales/colectoras (Grupo 1) incluye C-9: Vía Ciénaga de la Virgen, C-10: Avenida Miramar, I-6: Av. Jacobo del Valle, I-12: Ampliación Troncal Sta. Lucia-Tertera y I-14: Diagonal 30. Entre estos, los proyectos del orden "A" evaluados con base en los elementos económicos y de tráfico son I-4, I-12 y I-14. El

proyecto I-4 está determinado finalmente en el orden "B" por causa del orden de los proyectos adyacentes: el orden "B" para Br-3 y "C" para Br-8. El proyecto C-7 está evaluado en el orden "C" por causa de los pasos viales planeados por el Base Naval que es difícil removerse para el año 2000, aunque se ha evaluado en el orden "B" en el primer paso.

103. En cuanto a los colectores menores (Grupo-2), C-14: Vía Boston, C-15: Carrera 51, C-10: Av. Manga 5° y C-10: Vía Chambacu están determinados en el orden "A" por causa de que la medida del "Progreso de Planificación" participa en un más alto orden debido al hecho de que estos proyectos están en estudio en este momento.

104. La prioridad del proyecto C-1: Anillo Vial en las vías de sub-urbano (Grupo-3) tiene un alto orden de "A" en todos los elementos. Este proyecto está ahora en construcción con 2 carriles. En este Estudio, sin embargo, la vía con 4 carriles pero en algunas secciones 6 carriles está planeada correspondiendo al volumen de tráfico asignado.

105. Respecto al orden de prioridad para los proyectos de construcción de puentes (Grupo-4), Br-1: Puente San Lorenzo y Br-2: Puente Bazurto están en el orden "A". Aunque el Br-1 propio está en el orden "B", este proyecto está cambiado en el orden "A" correspondiendo a los órdenes de los proyectos adyacentes. El Br-3: Puente Manzanillo que en el proyecto más grande en el Estudio está evaluado en el orden "B", del cual el elemento del Aspecto de Tráfico está en el orden "A", y la Viabilidad Económica está en el orden "C" debido al hecho de que el costo de aquel proyecto es alta.

Tabla 9.3-2 Orden de Prioridad de los Proyectos

Priority Rank of Projects

Projec	Distance (Km)	Project Cost (Mill. Ps\$)	1) Economic Factor	2) Traffic Factor			3) Priority Rank 1)+2)	4) Social Factor			5) Final Rank	Project
				Traffic on Project	Traffic on Area	Estimate		Progress of Planning	Difficulty of Consensus	Network Interaction		
1) Arterial/Collectors												
C-7	1.50	1,007	C	B	C	B	B		C		C	C-7
C-8	2.68	5,942	C	B	B	B	B				B	C-8
C-9	5.92	6,659	C	C	B	B	B	A			A	C-9
C-10	2.67	3,001	C	B	B	B	B	A			A	C-10
I-3	2.64	1,067	C	B	C	B	B				B	I-3
I-4	2.13	928	A	B	B	B	A			B	B	I-4
I-5	2.05	2,819	C	B	C	B	B				B	I-5
I-6	2.88	1,001	B	B	C	B	B	A			A	I-6
I-7	1.80	2,082	C	B	C	B	B				B	I-7
I-8	2.29	2,988	B	A	C	B	B				B	I-8
I-11	4.26	6,218	C	A	C	B	B				B	I-11
I-12	3.66	1,758	A	A	A	A	A				A	I-12
I-13	1.90	913	C	B	C	B	B				B	I-13
I-14	13.42	11,456	B	A	A	A	A				A	I-14
I-15	3.27	4,562	C	B	B	B	B				B	I-15
2) Minor Collectors												
C-11	2.19	2,258	A	A	A	A	A				A	C-11
C-14	0.53	678	C	C	C	C	C	A			A	C-14
C-15	0.58	691	C	C	C	C	C	A			A	C-15
C-16	0.89	1,254	C	C	C	C	C				C	C-16
C-18	1.55	1,039	C	C	C	C	C				C	C-18
C-19	2.25	5,053	C	B	C	B	B	A			A	C-19
C-20	3.50	5,550	B	C	A	B	B	A			A	C-20
I-16	4.21	4,370	A	B	B	B	A				A	I-16
I-17	3.85	6,005	C	C	C	C	C				C	I-17
I-18	0.65	915	C	A	C	B	B				B	I-18
I-19	1.25	1,090	B	B	C	B	B				B	I-19
I-20	2.32	2,109	C	C	C	C	C				C	I-20
I-21	2.13	2,676	A	C	C	C	B				B	I-21
I-22	0.62	535	C	C	C	C	C				C	I-22
I-23	2.16	1,080	A	B	C	B	A				A	I-23
I-24	1.69	928	B	B	C	B	B				B	I-24
I-25	3.38	3,355	B	C	C	C	B				B	I-25
3) Sub-Urban Roads												
C-1	22.32	27,621	A	A	A	A	A	A			A	C-1
C-2	23.78	19,596	C	B	C	B	B				B	C-2
C-3	21.34	16,354	B	B	A	A	A				A	C-3
C-4	25.10	9,237	C	B	C	B	B				B	C-4
C-12	2.39	814	C	C	C	C	C				C	C-12
C-13	3.60	1,184	C	C	C	C	C				C	C-13
I-2	18.26	19,160	B	A	C	B	B				B	I-2
4) Bridge Construction												
Br-1	0.42	2,254	B	B	C	B	B			A	A	Br-1
Br-2	0.32	700	A	A	C	B	A				A	Br-2
Br-3	2.70	56,844	C	B	A	A	B				B	Br-3
Br-4	1.05	3,816	C	B	C	B	B				B	Br-4
Br-8	0.60	10,602	C	B	A	A	B			C	C	Br-8
Br-9	0.21	1,192	B	B	C	B	B				B	Br-9
Br-10	0.32	1,319	C	B	C	B	B				B	Br-10
Br-11	0.10	1,319	C	B	C	B	B				B	Br-11
Br-12	0.10	1,319	C	A	B	A	B				B	Br-12
Br-13	0.60	700	C	B	C	B	B				B	Br-13

10 Plan de Transportación Pública de Buses

10.1 Sistema de Operación de Bus en el Futuro

(1) Política Básica para el Mejoramiento

1) Plan a Mediano/Largo Plazo

106. Los problemas del actual sistema operacional de buses son:

- a. Cada operación de bus tiene funciones como alimentador/colector y como línea troncal de operación,
- b. Los largos recorridos tienden a convertirse en más largos, y
- c. La capacidad de los vehículos es poca debido a las condiciones de la vía.

107. El actual sistema de operación es previsto se convertirá operacionalmente dificultoso así como las condiciones financieras en el futuro, el cual a su vez traerá a los pasajeros el más bajo nivel de servicio que se haya prestado jamás (referencia a la Tabla 10.1-1).

Tabla 10.1-1 Datos Operacionales del Transporte de Bus Público por el Actual Sistema de Operación de Buses

	1991	2010
Demanda de Pasajeros por Bus Público	1.016.248	1.774.263
Número de Pasajeros Transportados	1.190.810	2.354.550
Número de Pasajeros Transferados	174.562	580.287
Operación de Buses Kilometros por Día	297.575	610.311
Número de Bus Operación por Día	12.658	24.367
Número de Buses (Vehículos)	1.339	2.684
Número de Bus Operación en la Mercado		
Bazurto en Hora de Pico	440-470	880-940

nota: solamente operación en área urbana
fuente: Equipo de Estudio

108. Para corregir estos problemas las siguientes medidas deben ser consideradas:

- a. División de las funciones operacionales: servicio ruta principal y ruta alimentadora,
- b. Estableciendo el recorridos más cortos, y
- c. La selección de la capacidad apropiada para la operación en el área.

109. El sistema troncal-alimentador de bus es considerado

los sistema óptimo para la transporte urbano de masas en la ciudad medias de un millón de habitantes como Cartagena para su demanda de viajes de transporte público. La introducción del sistema de tren o subterráneo en este ciudades requiere la cantidad de inversión grande y son difícil para justificar la evaluación financiera. En este estudio, son examinados el sistema troncal-alimentador de bus utilizando un modelo de simulación en computadora.

2) Plan a Corto Plazo

110. El mejoramiento concentra en un plan de facilidades para buses y plan de administración, como se explicado en el Capítulo 8.

(2) Sistema Troncal-Alimentador de Bus Principal

111. El nuevo plan de red de bus apunta al mejoramiento de esta competición inútil de estas rutas de buses sobre la misma sección de vía. El principal punto de mejoramiento es dividir la función de rutas. Las rutas se clasifican en una ruta troncal y una ruta de alimentación donde actualmente cada ruta de bus tiene esas ambas funciones.

112. Las rutas troncales de buses son asignadas sobre los corredores troncales de buses de pasajeros que conectan las principales terminales de buses. Entre esas principales terminales los buses de más capacidad son operados frecuentemente. En el futuro la capacidad del bus será de cerca de 80 pasajeros. Se espera que las principales terminales estén localizadas en, por ejemplo Centro (India Catalina), Mercado de Bazurto, Terminal de Buses Intermunicipal y Mamonal.

113. Las rutas de buses alimentadoras serán asignadas en las vías secundarias (vías colectoras) las cuales van a servir en el área residencial. Estos buses de las rutas alimentadoras recogerán pasajeros en el área residencial y transferirán estos a los buses de la línea troncal.

114. Los principales puntos de este mejoramiento son como siguen:

- a. Por el lado operacional
 - El costo de operación se reducirá
 - La tasa de ocupación se aumentará
- b. Por el lado de pasajeros
 - El nivel de tarifa se espera que baje
 - El tiempo de viaje se reducirá