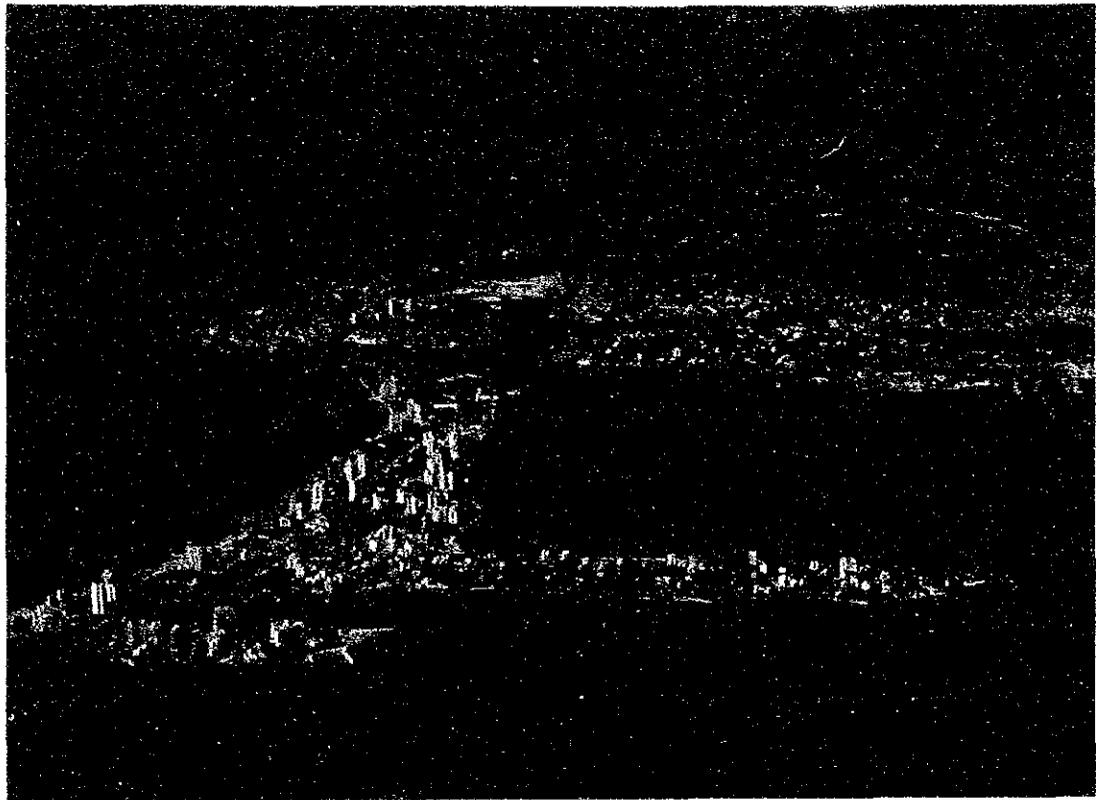


Estudio del Transporte Urbano en la Ciudad de Cartagena de Indias de la Republica de Colombia



Informe Final

Noviembre de 1992

Agencia de Cooperación Internacional de Japón



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

Informe Final

Noviembre



SSF
JR
92-112

JICA LIBRARY



1101784151

2443°

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

Informe Final

Noviembre de 1992

Agencia de Cooperacion Internacional de Japon



国際協力事業団

24430

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	vii
Lista de Figura	xiv
Lista de Abreviaciones	xix

CAPTITULO 1 Introducción

1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos del Estudio.....	2
1.3 Area de Estudio.....	3
1.4 Organización de Estudio.....	4
1.5 Organización de la Ciudad de Cartagena.....	5

CAPITULO 2 Tendencia General Socio-económico y Uso de Terrenos Existentes

2.1 Condiciones Socioeconómicas de Colombia.....	9
2.1.1 Ubicación y Aspectos Generales.....	9
2.1.2 Condiciones Sociales.....	11
2.1.3 Condiciones Económicas.....	12
2.2 Condiciones Socioeconómicas del Area de Estudio.....	14
2.2.1 Historia del Area de Estudio.....	14
2.2.2 Características Demográfica.....	16
2.2.3 Actividad Económica.....	18
2.3 Pertenencia de Vehículos.....	20
2.3.1 Vehículos Registrados.....	20
2.3.2 Estructura de la Pertenencia de Carros.....	22
2.4 Situación Física del Area de Estudio.....	24
2.4.1 Escala Urbana del Area de Estudio.....	25
2.4.2 Ubicación del Area de Estudio.....	25
2.4.3 Condiciones Naturales del Area de Estudio.....	26
2.5 Uso de Tierra Existente.....	27
2.5.1 Metodología.....	27
2.5.2 Uso Presente de la Tierra (suelo).....	29
2.5.3 Distribución de la Población.....	30
2.6 Planeación y Control del Uso Suelo.....	37
2.7 Temas Existentes Acerca del Uso de la Tierra.....	38

CAPITULO 3 Condiciones de las Carreteras de Tráfico Existente

3.1 General.....	41
3.2 Red de Vías.....	41
3.2.1 Configuración de las Vías.....	41
3.2.2 Inventario de Vías.....	45
3.2.3 Clasificación de las Vías.....	53

3.3 Tráfico de Vías.....	54
3.3.1 Estudio de Tráfico.....	54
3.3.2 Volumen de Tráfico.....	73
3.3.3 Velocidad de los Viajes.....	96
3.3.4 Características de Demanda de Tráfico.....	99
3.4 Viajes de Turismo.....	115
3.5 Problemas de Transporte.....	122

CAPITULO 4 Transporte Público

4.1 General.....	125
4.2 Transporte de Bus Urbano.....	126
4.2.1 Compañías de Buses y Flotas.....	126
4.2.2 Red de Servicios.....	132
4.2.3 Operación.....	137
4.2.4 Facilidades de los Buses.....	151
4.2.5 Sistema de Tarifa de Bus.....	152
4.2.6 Condiciones Financieras de Operación de Bus.....	154
4.3 OD de los Pasajeros de Bus Urbano.....	157
4.3.1 Estudio de Pasajeros de Bus.....	157
4.3.2 Pasajero OD.....	160
4.4 Transporte de Bus Interurbano.....	160
4.4.1 Compañía de Buses.....	160
4.4.2 Red de Servicio.....	161
4.4.3 Operación.....	163
4.4.4 Sistema de Tarifa.....	166
4.5 Transporte de Taxi.....	167
4.5.1 Condiciones de Operación.....	167
4.6 Temas Actuales Sobre el Transporte Público de Bus.....	170

CAPITULO 5 Administracion de Tráfico

5.1 Regulación de Tráfico.....	173
5.2 Signos y Semáforos	180
5.2.1 Sistema Actual	180
5.2.2 Condiciones de los Semáforos para el Tráfico	182
5.3 Demanda y Capacidad de Estacionamiento.....	184
5.3.1 Condiciones y Facilidades de Estacionamiento.....	184
5.3.2 Demanda de Estacionamiento.....	187
5.3.3 Capacidad de Estacionamiento.....	188

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

6.1 Estructura Socio-Económica Futura.....	191
6.1.1 Estructura Socio-Económica de Colombia.....	191
6.1.2 Estructura Socio-Económica del Area de Estudio.....	194
6.2 Plan de Uso de Tierra.....	202

6.2.1 Metas y Políticas Básicas del Plan del Uso de la Tierra.....	202
6.2.2 Plan del Uso de la Tierra.....	204
6.2.3 Población y Distribución del Empleo.....	215
6.3 Tenencia de Vehículo Futuro.....	225
6.3.1 General.....	225
6.3.2 Pronósticos de Propiedad de Vehículos en el futuro...	234

CAPITULO 7 Demanda Futura de Viajes

7.1 General.....	239
7.2 Modelo de Demanda de Viaje.....	242
7.2.1 Modelo de Generación y Atracción de Viaje.....	242
7.2.2 Modelo de Distribución de Viaje.....	244
7.2.3 Modelo de Demanda de Camión.....	245
7.2.4 Asignación del Tráfico.....	246
7.3 Estimacion de la Futura Tenencia de Carro en la Zona	250
7.4 Proyeccion de la Demanda de Viaje.....	251
7.4.1 Número Total de Viajes.....	251
7.4.2 Generación y Atracción de Viaje.....	252
7.4.3 Distribución de Viaje.....	259
7.5 Demanda de Trafico en la Red Presente.....	267

CAPITULO 8 Políticas para Planeación de Transporte Urbano

8.1 General.....	271
8.2 Sistema de Red de Vías.....	273
8.2.1 Concepto del Sistema de Red de Vías.....	273
8.3 Sistema Publico de Transporte.....	279
8.4 Administracion de Trafico.....	281
8.5 Consideración Ambiental.....	282

PAPITULO 9 Plan de la Red Vial

9.1 General.....	283
9.2 Planeación para la Red Vial.....	286
9.2.1 Atracciones Principales de Funciones de las Vías.....	286
9.2.2 Configuración de la Futura Red Vial.....	287
9.3 Estimación de Costo.....	299
9.3.1 Costo de Construcción de Vías	299
9.3.2 Costo de Construcción Puente.....	300
9.4 Alternativas de la Red de Vías	304
9.4.1 Plan Maestro de Vías en 2010.....	304
9.4.2 Alternativas del Plan Maestro de Vías.....	309
9.4.3 Evaluación de Alternativas.....	311
9.5 Consideración para la Implementación de Proyecto.....	321
9.5.1 Prioridad de Proyectos de Vías.....	321
9.5.2 Evaluación de Proyectos.....	327

CAPITULO 10 Plan de Transportación Pública de Buses

10.1 General	331
10.1.1 Política Basica para el Mejoramiento.....	331
10.1.2 Sistema Troncal-Alimentador de Bus Principal.....	333
10.2 Plan de Alternativas.....	339
10.2.1 Alternativas en Operaciones de Bus en el 2010.....	339
10.2.2 Operación del Bus Público.....	349
10.2.3 Facilidades de Bus Público.....	352
10.2.4 Condición Financiera de Operación de Bus de Troncal- Alimentador.....	363
10.3 Plan de Mejoramiento a Corto Plazo.....	365
10.3.1 Plan de Facilidades.....	365
10.3.2 Plan de Mejoramiento Operacional/Institucional.....	366
10.4 Estimación de Costo del Plan de Mejoramiento.....	367
10.4.1 Parada de Bus y Bahía de Bus.....	367
10.4.2 Terminal de Bus.....	368

CAPITULO 11 Transporte Acuatico

11.1 General.....	369
11.2 Red y Area de Servicio.....	371
11.3 Pronósticos de la Demanda.....	374
11.3.1 Metodología.....	374
11.3.2 Resultado de Simulación.....	377
11.4 Selección de la Dimensión de Botes	379
11.4.1 General.....	379
11.4.2 Criterio de Diseño.....	379
11.4.3 Procedimiento de Diseño de las Principales Dimensiones del Bote	381
11.4.4 Resultado de Diseño.....	383
11.4.5 Selección del Tamaño del Bote.....	383
11.5 Sistema de Operación.....	388
11.5.1 Frecuencia de Servicio.....	388
11.5.2 Organización Administrativa y de Operación.....	388
11.5.3 Venta de Boletos y Sistema de Embarcación/ desembarcación.....	389
11.6 Plan de Facilidades.....	390
11.7 Condiciones Locales para Introducción de Transporte Acuático.....	392
11.8 Estimación de Costo.....	394
11.8.1 Proyectos Requeridos por Operación de Transporte Acuático.....	394
11.8.2 Costo de Proyecto.....	396
11.9 Evaluación de Proyecto de Transporte Acuático.....	397
11.9.1 Análisis Financiero.....	397
11.9.2 Evaluación Socio-económica de Proyecto de Transporte Acuático.....	404

CAPITULO 12 Plan Administrativo de Tráfico

12.1 General.....	407
12.2 Plan Mejoras de Fluído de Tráfico Existente.....	407
12.2.1 Clasificación de la Vía.....	407
12.2.2 Plan de Flujo de Tráfico.....	407
12.2.3 Restriccion (Prohibicion) de Estacionamiento Estorboso.....	413
12.3 Mejoras de la Semaforización Existente.....	415
12.3.1 General.....	415
12.3.2 Mejora de la Semaforización Existentes.....	417
12.3.3 Instalación de la Semaforo	420
12.4 Plan Futuro para Mejorar el Tráfico.....	421
12.4.1 General.....	421
12.4.2 Clasificación de la Función de la Vía.....	421
12.4.3 Plan de Desarrollo de Semaforización.....	422
12.4.4 Plan de Estacionamiento en el Area Central.....	426
12.4.5 Facilidades Peatonales.....	429
12.5 Estimación de Costo.....	431
12.5.1 Proyectos.....	431
12.5.2 Costo de Proyecto.....	432

CAPITULO 13 Programa de Implementación

13.1 Generlidades.....	433
13.2 Plan de Red Vial.....	433
13.3 Plan de Transporte Público de Bus.....	437
13.4 Plan de Transporte Acuático Público.....	438
13.5 Plan de Administración de Tráfico.....	438
13.6 Consideración Sobre Presupuesto.....	439
13.6.1 Recursos Financieros Disponibles.....	439

CAPITULO 14 Evaluación Económica

14.1 Metodología.....	441
14.1.1 Estimación de Beneficio.....	442
14.1.2 Costo Económico de Proyecto.....	442
14.1.3 Indices de Evaluación.....	443
14.2 Costo de Operación de Vehículos (VOC).....	444
14.2.1 Selección y Características de Vehículos Representativos.....	445
14.2.2 Costo de Combustible.....	447
14.2.3 Costo de Aceite Lubricante.....	449
14.2.4 Costo de Llanta.....	450
14.2.5 Costo de Mantenimiento.....	451
14.2.6 Costo de Depreciación.....	452
14.2.7 Costo de Oportunidad Capital (Interés).....	453
14.2.8 Costo de Personal y Gastos Generales.....	454
14.2.9 VOC Agregado.....	455

14.3 Costo de Tiempo de Viaje.....	456
14.3.1 Valor de Tiempo.....	456
14.3.2 Estimación de Beneficio de Ahorro de Tiempo.....	458
14.4 Costo Económico de Proyecto Propuesto.....	459
14.5 Resultados de Evaluación.....	462
14.5.1 Evaluación de Plan Maestro Entero.....	462
14.5.2 Vía y Puente.....	463
14.5.3 Plan de Transporte Público.....	465
14.6 Impacto Social.....	466

CAPITULO 15 Conclusión y Recomendación

15.1 Conclusión.....	469
15.2 Recomendaciones.....	471
Lista de Apéndice.....	475

Lista de Tabla

Tabla 2.1-1	Incremento de la Población y Urbanización
Tabla 2.1-2	Tendencia de Crecimiento del PNB
Tabla 2.1-3	Contribución de las Exportaciones al Crecimiento del PIB (%)
Tabla 2.1-4	Artículos de Dienes (US\$ millones, %)
Tabla 2.2-1	Area Población de Estudio y su Composición por Edad-Sexo, Redactada en 1990
Tabla 2.2-2	Edad-Sexo composición de la Población de Cartagena, 1964 - 1985
Tabla 2.2-3	Participación Económica
Tabla 2.2-4	Personas Empleadas por Sector
Tabla 2.2-5	Industrias Manufactureras en Cartagena, 1988
Tabla 2.2-6	Turismo-afines* Establecimientos en Zona Turística
Tabla 2.2-7	Movimiento de Pasajeros en Cartagena
Tabla 2.3-1	Número de Vehículos Registrados en el Area de Estudio
Tabla 2.3-2	Casas con Carro en el Area de Estudio
Tabla 2.4-1	Perfil de las Ciudades Principales en Colombia
Tabla 2.4-2	Movimiento de Carga (mil ton)
Tabla 2.4-3	Condición Climática de Cartagena
Tabla 2.5-1	Areas de Uso General de la Tierra por Zona de Tráfico
Tabla 2.5-2	Area de Uso de la Tierra Urbana por Zona de Tráfico
Tabla 2.5-3	Población del Area de Estudio en 1990
Tabla 2.5-4	Densidad de la Población por zonas de Tráficos (área urbana)
Tabla 2.6-1	Areas de Zonas Utilizadas por Zona de Tráfico (área urbana)
Tabla 3.2-1	Inventario de Vías del Area Urbana en Cartagena
Tabla 3.2-2	Longitud de Vías con Pavimento
Tabla 3.2-3	Condiciones de Superficie de Vías
Tabla 3.2-4	Clasificación de Vías
Tabla 3.2-5	Reglamento de la Sección Transversal por Clasificación de Vías
Table 3.3-1	Sumario de Estudio de Tráfico
Tabla 3.3-2	Número de Vehículos Registrados y Vehículos de Muestreo
Tabla 3.3-3	Volumen de Tráfico en la Línea de Cordón
Tabla 3.3-4	Volumen de Tráfico en las Secciones Principales
Tabla 3.3-5	Demanda de Tráfico y Suministro en las Secciones Principales en las Horas Pico (7-8 A.M.)
Tabla 3.3-6	Número de Pasajeros por Modo de Transporte

Tabla 3.3-7	Volumen de Tráfico de Entrada en la Intersecciones Principales
Tabla 3.3-8	Generación y Atracción de Viaje en las Facilidades de Transporte
Tabla 3.3-9	Viaje de Generacion y Atracion en Aeropuerto
Tabla 3.3-10	Promedio de Velocidad de los Vehículos
Tabla 3.3-11	Resumen de las Características de Viajes
Tabla 3.4-1	Número de Pasajeros en Aeropuerto de Cartagena
Tabla 3.4-2	Número de Pasajeros Internacionales en Aeropuerto de Cartagena por Región
Tabla 3.4-3	Número de Pasajeros Domésticos por Ciudad
Tabla 3.4-4	Alojamiento de Turistas en Cartagena
Tabla 3.4-5	Estimación de Pasajeros por Vía
Tabla 3.4-6	Viajes de Pasajeros por Carro y Bus con Propósito Turístico
Tabla 3.4-7	Viajes Diarios por Moda en 1990
Tabla 3.4-8	Volumen de Tráfico (Vehí/Día)
Tabla 4.1-1	Demanda Total de Transporte en 1983
Tabla 4.2-1	Compañía de Bus
Tabla 4.2-2	Compañía de Buses y Número de Flota de Buses
Tabla 4.2-3	Número de Bus/Buseta por Ruta
Tabla 4.2-4	Flota de Buses para Servicio Especial
Tabla 4.2-5	La Edad de Vehículos de Buses, unidad año (DATT)
Tabla 4.2-6	La Edad de Vehículos de Buses, unidad año (INTRA)
Tabla 4.2-7	Capacidad de Bus y Busetas
Tabla 4.2-8	Total de Número de Buses y Busetas en Uso
Tabla 4.2-9	Número de Colectivo
Tabla 4.2-10	Número de Operación por Bus
Tabla 4.2-11	Número Promedio de Viajes Completos
Tabla 4.2-12	Número de Viajes Promedio en Rutas de Distancia Larga
Table 4.2-13	Número de Viajes Completos Promedio en Rutas de Corta Distancia
Tabla 4.2-14	Viajes Promedio por Encuesta de INTRA
Tabla 4.2-15	Viajes Promedio por Encuesta de Conteo de Buses
Tabla 4.2-16	Número Promedio de Pasajeros por Día
Tabla 4.2-17	Número de Pasajeros Promedio por INTRA
Tabla 4.2-18	Número de Pasajeros Promedio por Equipo de Estudio
Tabla 4.2-19	Factor de Carga Promedio
Tabla 4.2-20	Factor de Carga Promedio por el Equipo de Estudio
Tabla 4.2-21	Rata de Ocupacion Promedio de Pasajeros
Tabla 4.2-22	Longitud de Rutas de Buses
Tabla 4.2-23	Costo de Operacion de Vehiculo (peso/km)
Tabla 4.2-24	Indice Administrativo por Rutas
Tabla 4.3-1	Programa de Estudio y Rutas
Tabla 4.3-2	Rutas de Estudio y No. de Buses
Tabla 4.4-1	Compañías de Buses Intermunicipal

- Tabla 4.4-2 Ciudades Conectadas por Buses Inter-urbanos
- Tabla 4.4-3 Ciudades Conectadas por Buses Inter-departamentales
- Tabla 4.4-4 Número de Viaje
- Tabla 4.4-5 Número de Flota de Bus
- Tabla 4.4-6 Número de Viaje por Buses Inter-departamental
- Tabla 4.4-7 Tarifa de Buses Inter-departamental
- Tabla 4.5-1 Compañías de Buses y Flota
-
- Tabla 5.2-1 Duracion del Ciclo de la Señal
- Tabla 5.2-2 Resultado del Estudio de la Semáforos en las Intersecciones
- Tabla 5.3-1 Características de Facilidades de Estacionamiento
- Tabla 5.3-2 Demanda de Estacionamiento en el Area Central
- Tabla 5.3-3 Características de la Demanda de Estacionamiento al Lado de la Vía
- Tabla 5.3-4 Rata de Número de Vehículos por Propósito y Hora de Parqueo (%)
- Tabla 5.3-5 Capacidad de Parqero al Lado de la Vía Disponible en el Area Central
-
- Tabla 6.1-1 Proyeccion de Poblacion Futura de Colombia 1995 - 2015
- Tabla 6.1-2 Cambio Futuro de Poblacion en Edad de Trabajar
- Tabla 6.1-3 Tasa de Crecimiento Económico en Plan Nacional, 1992-1994
- Tabla 6.1-4(a) Indices de Crecimiento de Económico Anual en Caso 1
- Tabla 6.1-4(b) Indices de Crecimiento de Económico Anual en Caso 2
- Tabla 6.1-4(c) Indices de Crecimiento de Económico Anual en Caso 3
- Tabla 6.1-5 Estructura Socio-económica de Colombia, 1990-2010 (%)
- Tabla 6.1-6 Proyección de Población Futura Usando un Patrón de Aumento
- Tabla 6.1-7 Rata de Crecimiento Económico Anual Futuro del Area de Estudio (%)
- Tabla 6.1-8 Tasa de Crecimiento de la Demanda de Fuerza Laboral por Caso (%)
- Tabla 6.1-9 Oferta de la Fuerza de Labor por Caso de Población Planeada
- Tabla 6.1-10 Balance de Oferta y Demanda de Fuerza Labor por Caso de Población Planeada y Crecimiento Económico en el 2010
- Tabla 6.1-11 Estructura Socio-económica del Area de Estudio
- Tabla 6.1-12 Tasa de Crecimiento Asumida del Sector Secundario (%)
- Tabla 6.1-13 Personas Empleadas Residentes por Sector en Futuro

Tabla 6.1-14	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, 2010
Tabla 6.2-3	Plan de Distribución de la Población en 2010
Tabla 6.2-4	Número de Personas Empleadas en Proyectos a Gran Escala
Tabla 6.2-5	Distribución por Sector de Empleos Planificados
Tabla 6.3-1	Número de Vehículos Registrados en el Area de Estudio
Tabla 6.3-2	Precios de Carros en el Mercado (millones pesos)
Tabla 6.3-3	Base se Ingresos y Propiedad de Carros
Tabla 6.3-4	Pronóstico de Tenencia de Carros en el Area
Tabla 6.3-5	Pronóstico de Vehículos de Taxi
Tabla 6.3-6	Pronóstico de Vehículos de Camiones
Tabla 6.3-7	Pronóstico de Vehículos en el Area de Estudio por 2.010
Tabla 7.1-1	Estructuro de Modelo
Tabla 7.2-1	Parámetros del Model de Actuación de Viaje
Tabla 7.2-2	Parámetros de Modelo de Distribución de Viaje
Tabla 7.2-3	Parámetros del Modelo Interzonal
Tabla 7.2-4	Promedio de Ocupación y Pasajeros de Unidad de Carro (PCU)
Tabla 7.2-5	Curvas de Velocidad-Flujo
Tabla 7.4-1	Resumen Socio Económico y Demanda de Viaje
Tabla 7.4-2	Proporción Modal de Viajes de Vehículos (unidad:pcu)
Tabla 7.4-3	Viajes Generado y Atraído por Modo en el 2010
Tabla 7.4-4	Tabla de Viaje OD por Carro en 2010 (base de vehículos)
Tabla 7.4-5	Tabla de Viaje OD por Bus en 2010 (base de personas)
Tabla 9.1-1	Volumen de Tráfico y Relación de Volumen -Capacidad en 1991 y 2020
Tabla 9.2-1	Resumen de Proyectos a Largo Plazo
Tabla 9.2-2	Longitud Vial por Zonas Intergrales
Tabla 9.2-3	Volumen de Tráfico y el Volumen-Capacidad en el Plan a Largo Plazo
Tabla 9.2-4	Condiciones de Tráfico en Casos de Red Vial
Tabla 9.2-5	Proyecto de Vías para la Construcción
Tabla 9.2-6	Proyecto de Vías para la Construcción de Puente
Tabla 9.2-7	Proyecto de Vías a Mejorar
Tabla 9.3-1	Costo Unitario de Trabajo de Construcción
Tabla 9.3-2	Costo de Proyecto para la Construcción de Vías Nuevas
Tabla 9.3-3	Costo de Proyecto para el Mejoramiento de Vías
Tabla 9.3-4	Precio Unitario de Items para Construcción de Puente

Tabla 9.3-5	Costo de Proyecto de Puente
Tabla 9.4-1	Lista de Proyectos en el Plan Maestro en 2010
Tabla 9.4-2	Vías de Nueva Construcción en el Plan Maestro
Tabla 9.4-3	Construcción de Puente en el Plan Maestro
Tabla 9.4-4	Proyectos de Mejoramiento de Vías en el Plan Maestro
Tabla 9.4-5	Planes de Alternativas en el Plan Maestro
Tabla 9.4-6	Volumen de Tráfico Asignado en las Secciones Imaginarias
Tabla 9.4-7	Relación de Volumen-Capacidad por Sección
Tabla 9.4-8	Estimación de Beneficio de Costo por Alternativas
Tabla 9.4-9	Condiciones de Tráfico por Plan de Red
Tabla 9.5-1	Agrupación para la Prioridad de Proyecto
Tabla 9.5-2	Orden de Prioridad de Viabilidad Económica
Tabla 9.5-3	Ordenes de Prioridad
Tabla 9.5-4	Ordenes de Prioridad por Eficacia Directa de Tráfico
Tabla 9.5-5	Orden de Prioridad de Eficacia Indirecta de Tráfico
Tabla 9.5-6	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	Comparacion de Datos Operacionales (Incluye Area de Afuera Delcasco Urbano)
Tabla 10.1-3	Comparacion de Datos Operacionales del Bus Urbano
Tabla 10.2-1	Comparacion de Alternativas
Tabla 10.2-2	Análisis de Operación de bus Futuro (Area Urbano) Alternativa C
Tabla 10.2-3	Indice Administrativo del Sistema de Bus de Troncal Alimentador
Tabla 10.3-1	Dimenciones de Terminales de Buses
Tabla 10.4-1	Costo Unitario Constr de Bus Parada (pesos)
Tabla 10.4-2	Costo Unitario Constr de Bahía de Bus (pesos)
Tabla 10.4-3	Cost de Construcción de las Paradas de Bus y las Bahías de Bus
Tabla 10.4-4	Costo de Construcción de Terminales
Tabla 11.2-1	Rutas y Terminales
Tabla 11.3-1	Demanda para Transporte Acuático
Tabla 11.3-2	Asignación de Pasajeros cada Ruta
Tabla 11.3-3	Demanda para Transporte Acuático
Tabla 11.3-4	Asignación de Pasajeros cada Ruta
Tabla 11.4-1	Resultado de Diseño de Bote (Tipo de Solo Casco)
Tabla 11.4-2	Resultado de Diseño de Bote (Tipo de Catamaran)
Tabla 11.4-3	Costo de Construcción y Operación de Bote (Tipo de Solo Casco)
Tabla 11.4-4	Costo de Construcción y Operación de Bote (Tipo de Catamaran)
Tabla 11.4-5	Tamaño de Bote para la Operación de la Ruta del Canal

Tabla 11.4-6	Tamaño de Bote por Operación de Ruta del Area Bahía y Centro
Tabla 11.5-1	Frecuencia de Operación y Número Requerido de Botes
Tabla 11.6-1	Número de Pasajeros de Terminales en la 2010
Tabla 11.6-2	Tipo de Muelle y su Tamaño
Tabla 11.8-1	Dimensiones mayores de los Terminales
Tabla 11.8-2	Dimensiones Mayores de los Muelles
Tabla 11.8-3	Dimensiones Mayores del Patio de Mantenimiento y Estación de Gasolina
Tabla 11.8-4	Costo de Proyecto de Transporte Acuático
Tabla 11.9-1	Características de Barco Recomendable
Tabla 11.9-2	Costo de Operación de Bote
Tabla 11.9-3	Comparación de Costo Diario y Pasajeros Necesarios
Tabla 11.9-4	Evaluación por Ruta de Proyecto de Transporte Acuático
Tabla 11.9-5	Demand Futura de Transporte Acuático y Requerimiento de Botes
Tabla 11.9-6	Plan de Adquisición de Botes para el Período de 1995-2010
Tabla 11.9-7	Estado de Cuenta de Ganancias/Pérdidas de Proyecto de Transporte Acuático
Tabla 11.9-8	Beneficio Económico de Proyecto de Transporte Acuático
Tabla 11.9-9	Costo Económico de Proyecto de Infraestructura para Taransporte Acuático
Tabla 12.2-1	Comparación de Vehículo*Km y Vehículo*Hr por Día
Tabla 12.2-2	Comparación de Demora de Acceso en la Intersección San Felipe
Tabla 12.3-1	Promedio de Tiempo en Verde de las Semáforos Principales
Tabla 12.3-2	Capacidad de Tráfico de Intersección Señalizada
Tabla 12.4-1	Volumen de Tráfico por Institución de Semáforos
Tabla 12.4-2	Número de Vehículos Atraídos dentro del Area Central
Tabla 12.4-3	Instalación de Semáforos y Puentes de Peatones
Tabla 12.5-1	Costo de Proyecto para Mejoramiento de Administración de Tráfico
Tabla 14.2-1	Clasificación de Buses en Cartagena por Marca y Capacidad (Año 1991)
Table 14.2-2	Características de Vehículos Representativos en enero de 1992
Tabla 14.2-3	Costo Financiero y Económico de Combustible en Cartagena de Febrero de 1992

Tabla 14.2-4	Composición de Consumo de Combustible y Costo Medio de Combustible por Tipo Vehicular en Cartagena
Tabla 14.2-5	Tasa de Consumo de Combustible y Costo por Tipo de Vehículo
Tabla 14.2-6	Tasa de Consumo y Costo de Aceite por Tipo de Vehículo
Tabla 14.2-7	Costo Financiero y Económico de Llantas
Tabla 14.2-8	Tasa de Consumo y Costo de Llantas por Tipo de Vehículo
Tabla 14.2-9	Costo de Mantenimiento por Tipo de Vehículo y Velocidad
Tabla 14.2-10	Costo de Depreciación por Tipo de Vehículo
Tabla 14.2-11	Costo de Oportunidad Capital por Tipo de Vehículo
Tabla 14.2-12	Costo de Personal y Gastos Generales por Tipo de Vehículo
Tabla 14.2-13	Costo Agregado de Operación de vehículo por Tipo de Vehículo
Tabla 14.3-1	Ingreso por Hora por Tenencia de Carro
Tabla 14.3-2	Estimación d Valor de Tiempo de Viaje
Tabla 14.3-3	Valor de Tiempo de Viaje en Futuro
Tabla 14.4-1	Costo Económico de los Proyectos de Vías y Puentes
Tabla 14.4-2	Costo Económico de los Proyectos de Transporte Público
Tabla 14.4-3	Costo Económico de los Proyectos de Controle Tráfico
Tabla 14.5-1	Análisis de Costo-Beneficio del Plan Maestro en Conjunto
Tabla 14.5-2	Análisis de Costo-Beneficio de los Proyectos Viales en Conjunto
Tabla 14.5-3	Evaluación de Proyectos Viales por Período
Tabla 14.5-4	Evaluación de Proyectos de Vías Nuevas y de Mejoramiento de Vias
Tabla 14.5-5	Beneficio Económico de Proyecto de Desviación de Bus en 2010
Tabla 14.5-6	Analisis de Costo-Baneficio de Plan de Transporte Público

Lista de Figura

- Figura 1.3-1 Aerea de Estudio
- Figura 1.4-1 Organización de Estudio
- Figura 1.5-1 Organigrama de la Municipalidad

- Figura 2.1-1 Regiones Naturales y Distribución de Población de Cartagena, 1964 - 1985
- Figura 2.2-1 Evolucion de Urbano de Cartagena
- Figura 2.3-1 Cambio Anual de Vehículos Registrados por Zonas
- Figura 2.3-2 Tasa Acumulativa de Distribución de Vehículos por Modelo
- Figura 2.3-3 Carros Registrados por Zona Integrada
- Figura 2.3-4 Porcentaje de las Casas con Carros por el Nivel de Ingresos
- Figura 2.3-5 Porcentaje Acumulativo de Propiedad de Carros
- Figura 2.3-6 Relación de Tenencia de Vehiculos por Nivel de Ingreso
- Figura 2.3-7 Relación Entre el Ingreso y Valor de Estrato
- Figura 2.5-1 Uso de Tierra Urbana

- Figura 3.2-1(1) Red Existente de Vías (área urbana)
- Figura 3.2-1(2) Red Existente de Vías (área suburbana)
- Figura 3.2-2 Numero de Corriles de Vias en la Area Urbana
- Figura 3.2-3 Tipo de Pavimento de Vias en la Area Urbana
- Figura 3.2-4 Condiciones de Pavimentos de Vias en la Area Urbana
- Figura 3.3-1(1) Sistema de Zona Tráfico (Area Urbana)
- Figura 3.3-1(2) Sistema de Zona Tráfico (Area Suburbana)
- Figura 3.3-2 Localización de Línea Cordón
- Figura 3.3-3 Localización de Línea Pantalla
- Figura 3.3-4 Localización de Conteos de Volúmenes de Tráfico y de Encuesta de Facilidades de Transportes
- Figura 3.3-5 Localización de Conteos de Volúmenes de Intersecciones
- Figura 3.3-6 Volumen de Tráfico en el área de Estudio
- Figura 3.3-7 Volumen de Tráfico por Hora
- Figura 3.3-8 Las Composiciones Vehiculares
- Figura 3.3-9 Composición Vehicular en la Línea de Cordón
- Figura 3.3-10 Proposito de Viaje en Línea Cordon
- Figura 3.3-11 Localización de Secciones Imaginarias
- Figura 3.3-12 Volumen de Tráfico en las Secciones Principales
- Figura 3.3-13 Composición Vehicular en las Principales Secciones
- Figura 3.3-14 Número de Pasajeros por Modo de Transporte
- Figura 3.3-15 Participación Modal en las Misnas Secciones
- Figura 3.3-16 Movimiento de Tráfico en Intersecciones Mayor

- Figura 3.3-17 Fluctuación Horaria de Volumen de Intersección
- Figura 3.3-18 Carga Transportada por Tipo de Carga
- Figura 3.3-19 Tiempo de Viaje de Rutas Estudiadas
- Figura 3.3-20 Número de Total de Viaje en Area de Estudio
- Figura 3.3-21 Composición de Viajes por Modo de Transporte
- Figura 3.3-22 Composición de Viajes de Carro por Propósito
- Figura 3.3-23 Composición de Viaje de Bus por Propósito
- Figura 3.3-24 Rata de producción de viajes por Ocupación
- Figura 3.3-25 Rata de Viaje Produccion por Nivel de Ingreso Familiar
- Figura 3.3-26 Generación de Viaje por Modo
- Figura 3.3-27 Atracción de Viaje por Modo
- Figura 3.3-28 Generación de Viajes de Carro
- Figura 3.3-29 Atracción de Viaje de Carro
- Figura 3.3-30 Viajes Generados de Buses por Propósitos
- Figura 3.3-31 Viajes Atraídos de Buses por Propósitos
- Figura 3.3-32 Generación Horaria de Viaje por Moda de Transporte
- Figura 3.3-33 Generación Horaria de Viaje por Carro segun Propósito
- Figura 3.3-34 Distribución de Viaje de Carro
- Figura 3.3-35 Distribución de Viaje de Pasajeros de Buses
- Figura 3.3-36 Distribución de Viaje de Taxi
- Figura 3.3-37 Distribución de Viaje de Camión
- Figura 3.3-38 Tiempo de Viaje por Moda de Transporte
- Figura 3.3-39 Tiempo de Viaje por Propósito
- Figura 3.3-40 Distribución de Viaje de Operación por Taxi
- Figura 3.3-41 Distribución de Viaje de Operación por Camión
- Figura 3.4-1 Fluctuación Mensual de Pasajeros Internacionales en la Aeropuerto de Cartagena
- Figura 3.4-2 Fluctuación Mensual de Pasajeros Domésticos en la Aeropuerto de Cartagena
- Figura 3.4-3 Propósito de Viaje por Aeropuerto
- Figura 3.4-4 Fluctuación Mensual de Pasajeros Registrada en Hotel
- Figura 4.2-1 Red de Operación de Bus
- Figura 4.2-2 Patron de Ruta de Bus
- Figura 4.2-3 Recargada de Ruta de Bus
- Figura 4.2-4 Tiempo de Viaje y Número de Buses
- Figura 4.2-5 Longitud de Rutas de Buses y No. de Buses
- Figura 4.2-6 Tiempo y Longitud de Rutas de Buses
- Figura 4.2-7 Puntos para Control de Horario
- Figura 4.2-8 Localización de terminales de Buses
- Figura 4.4-1 Red de Operación de Bus Intermunicipal
- Figura 4.5-1 Paradas Mayor de Taxi
- Figura 5.1-1 Regulacion de las Vías de un Solo Sentido en el Area Central
- Figura 5.1-2(A) Restriccion de Estacionamiento en el Area Central
- Figura 5.1-2(B) Restriccion de Estacionamiento

- Figura 5.1-3 Localización de Facilidades de Parqueo
(Uso Público)
- Figura 5.1-4 Rutas de Bus Público en el Area Central
- Figura 5.2-1 Localización de las Señales
- Figura 5.2-2 Encuesta de Condiciones de Señales de Tráfico
- Figura 5.3-1 Estudio de Estacionamiento
- Figura 5.3-2 Resultados del Estudio
de las Facilidades de Parqueo
- 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 6.2-3(1) Concepto de Proyecto de Base Naval
- Figura 6.2-3(2) Concepto de Proyecto de Chambacu
- Figura 6.2-3(3) Concepto de Proyecto de Terminal Maritimo
- Figura 7.1-1 Diagrama del Modelo Pronosticado
- Figura 7.2-1 Relación entre Motorización y PVT
- Figura 7.2-2 Típica Velocidad-Flujo de Curva
- Figura 7.3-1 Motorización Estimada por Zona
- Figura 7.4-1 Resumen del Fluido de Viaje en 1991 y 2010
- Figura 7.4-2 Composición de Modo por Zona en el 1991
- Figura 7.4-3 Composición de Modo por Zona en el 2010
- Figura 7.4-4 Comparación de Viaje Generado y Atraído de Carro
en el 2010 con en el 1991
- Figura 7.4-5 Comparación de Viaje Generado y Atraído de Bus
en el 2010 con en el 1991
- Figura 7.4-6 Líneas de Deseos de Carro en el 1991 y 2010
- Figura 7.4-7 Líneas de Deseos de Bus en el 1991 y 2010
- Figura 7.4-8 Líneas de Deseos de Taxi en el 1991 y 2010
- Figura 7.4-9 Líneas de Deseos de Camión en el 1991 y 2010
- Figura 7.4-10(A) Distribución de Longitud de Viaje de Carro y
Camión
- Figura 7.4-10(B) Distribución de Longitud de Viaje de Bus
- Figura 7.4-11 Asignación de la Demanda de Tráfico en
la Red Existente de Vías en el Año de 1991
- Figura 7.4-12 Asignación de la Demanda de Tráfico
en la Red Existente de Vías en el Año 2010
- Figura 8.2-1 Concepto de la Futura Vía
- Figura 8.2-2 Concepto de la Red Futura de Vía (área urbana)
- Figura 9.1-1 Volumen de Tráfico en las Secciones
Imaginarias en 1991 y 2010
- Figura 9.2-1(1) Plan a Largo Plazo de Vías en Cartagena
(Area Urbana)
- Figura 9.2-1(2) Plan a Largo Plazo de Vías en Cartagena
(Area Sub-Urbana)
- Figura 9.2-2(1) Funcion Vial en Plan a Largo Plazo (Area Urbana)

- Figura 9.2-2(2) Funcion Vial en Plan a Largo Plazo
(Area Sub-Urbana)
- Figura 9.2-3 Longitud Planeada Vial en Zonas Integradas
- Figura 9.2-4 Longitud Planeada Vial por Carros por Zonas
Integales en Zonas Integrales
- Figura 9.2-5 Relación de Longitud Vial por Relación
de Volumen-Capacidad
- Figura 9.4-1(1) Plan Maestro de Vial en 2010 (Area Urbana)
- Figura 9.4-1(2) Plan Maestro de Vial en 2010 (Area Sub-Urbana)
- Figura 9.4-2 Volumen de Tráfico Asignado en Red Vial
de Plan Maestro en 2010 (Caso-1)
- Figura 9.4-3 Volumen de Tráfico Asignado en Red Vial
de Plan Maestro en 2010 (Caso-2)
- Figura 9.4-4 Volumen de Tráfico Asignado en Red Vial
de Plan Maestro en 2010 (Caso-3)
- Figura 9.4-5 Volumen de Tráfico Asignado en Red Vial
de Plan Maestro en 2010 (Caso-4)
- Figura 9.4-6 Volumen de Tráfico Asignado en Red Vial
de Plan Maestro en 2010 (Caso-5)
- Figura 9.4-7 Movimiento de Tráfico (Diferencia de Volumen
de Tráfico en Plan Maestro)
- Figura 9.4-8 Cambio de Movimiento de Tráfico por Proyecto Br-9
-
- Figura 10.1-1 Red Actual de Rutas de Bus Público
- Figura 10.1-2 Red Plano de Rutas de Bus Público
(Sistema de Troncal-Alimentadoras)
- Figura 10.1-3 Asignación Vehicular de Bus Público
(Sistema Actual)
- Figura 10.1-4 Asignación Vehicular de Bus Público
(Sistema de Troncal-Alimentadoras)
- Figura 10.2-1 Red de Buses de la Alternativa B
- Figura 10.2-2 Red de Buses de la Alternativa C
- Figura 10.2-3 Red de Buses en la Area Sub-Urbana
- Figura 10.2-4 Red de Buses de la Alternativa D
(Area Urbana)
- Figura 10.2-5 Red de Buses de la Alternativa D
(Area Sub-Urbana)
- Figura 10.2-6 Asignación Vehicular de Bus Público
(Alternativa C)
- Figura 10.2-7 Plan de Terminal de Bus en la India Catalina
- Figura 10.2-8 Plan de Terminal de Bus en la Mercado Bazaruto
- Figura 10.2-9 Plan de Terminal de Bus en la Inter-Departamento
Bus Terminal
- Figura 10.2-10 Plan de Terminal de Bus en la Area de Mamonal
- Figura 10.2-11 Plan de Terminal de Bus en la Parque Centenario
- Figura 10.2-12 Plan de Terminal de Bus en la Nueva Bosque
- Figura 10.2-13 Plan de Terminal de Bus en la Bomba del Amparo
- Figura 10.2-14 Plan de Terminal de Bus en la Manga

- Figura 11.2-1 Red de Ruta de Transporte Acuático
(Etapa Preliminar)
- Figura 11.2-2 Red de Ruta de Transporte Acuático
(en la 2010)
- Figura 11.3-1 Diagrama de Flujo de Previsión de demanda
de Transporte Acuático
- Figura 11.3-2 Curva de Tasa de Diversión
- Figura 11.4-1(1) Diagrama de Flujo para las Dimensiones del Bote
- Figura 11.4-1(2) La Ilustración de las Dimensiones del Bote
- Figura 11.9-1 Número de Equilibrio de Operación Diaria por Bote
- Figura 11.9-2 Sensibilidad de Tasa de Interés y de Tarifa para
Beneficio/Pérdida
- Figura 12.2-1 Clasificación de la Función de la Vía
- Figura 12.2-2 Sistema de la Fluido de Trafico de la Vía
- Figura 12.2-3 Plan Alternativo (A)
- Figura 12.2-4 Plan Alternativo (B)
- Figura 12.2-5 Plan Restricción de Estacionamiento Estorboso
(Area Central)
- Figura 12.3-1 Plan de Mejoras de Señales de Tráfico Existentes
- Figura 12.3-2 Mejoras de Señal de Tráfico (Señal de 4 Fases)
- Figura 12.4-1 Clasificación de Vías (2010)
- Figura 12.4-2 Plan de Instalación de Señal de Tráfico en 2010
- Figura 12.4-3 Sistemas de Control de Semáforos Futuras
- Figura 12.4-4 Facilidades Peatonales (2010)
- Figura 13.2-1 Programa de Implementación
- Figura 13.2-2 Monto Anual de Inversión
- Figura 13.2-3 Relación Media de Viaje en los Años Intermediarios
- Figura 13.2-4 Velocidad Media de Viaje en los Años
Intermediarios
- Figura 13.3-1 Programa de Implementación de Transporte de Bus
Público
- Figura 13.4-1 Programa de Implementación de Transporte Acuático
- Figura 13.5-1 Programa de Implementación de Administración de
Tráfico
- Figura 14.1-1 Flujo de Trabajo de Evaluación de Plan/Proyecto
- Figura 14.2-1 Distribución de Vehículos por Marca y Modelo en
Cartagena, 1991
- Figura 14.3-1 Distribución Acumulativa de Viajes por Tiempo
Ahorrado

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

CAPITULO 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. La zona residencial está creciendo a lo largo de las principales vías tales como la Avenida Pedro de Herédia, Avenida Bolívar, Diagonal 22, Carretera Troncal de Occidente en dirección de Nor-Oeste a Sur-este desde el centro.

6. 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.

7. Debido a la escasez de vias 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 dificultoso mejorar el sistema urbano de transporte.

8. Basado en el crecimiento de la población urbana y de la actividad socio-económica en el área de estudio para el 2.010, 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.

9. 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.

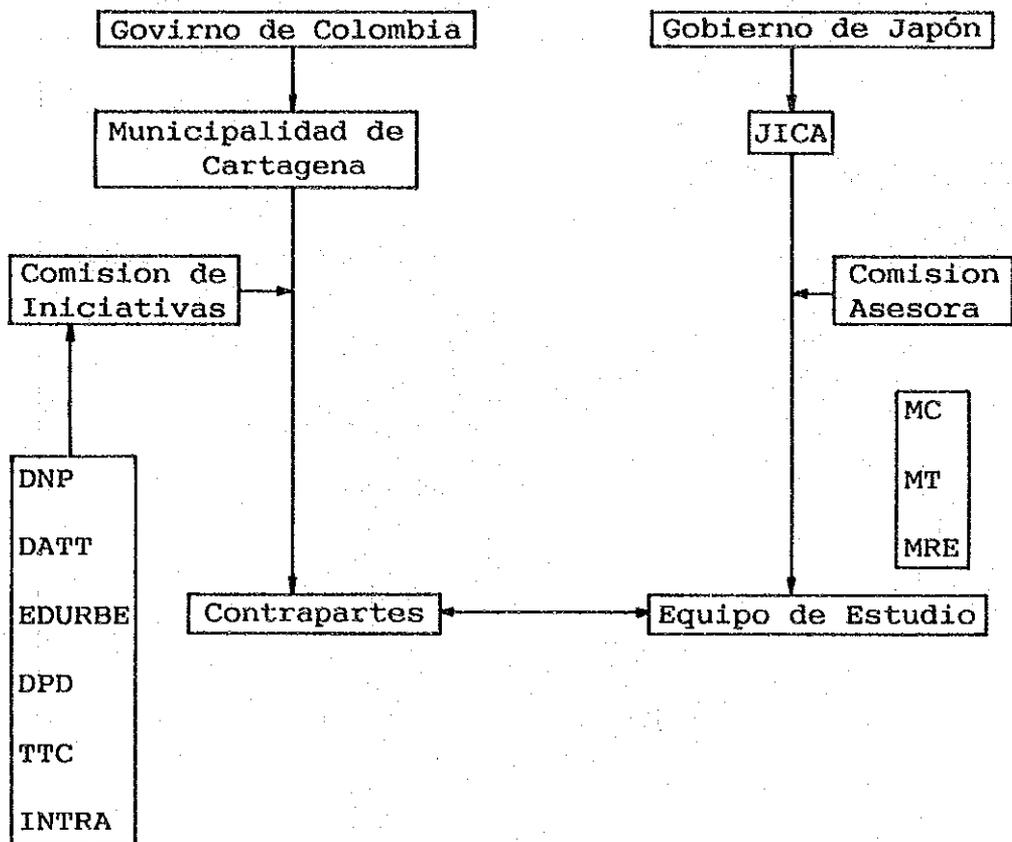
10. Tomando en cuenta los objetivos arriba mencionados, el Gobierno de Colombia solicitó al Gobierno de Japón la asistencia de conducir el Estudio del Plan Maestro sobre el Transporte Urbano en Cartagena en 1990. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno de Japón empezó a realizar este estudio a través 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

11. 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).

1.4 Organización de Estudio

13. El estudio se ha realizado en Colombia y Japón conjuntamente por la JICA y el Gobierno de Colombia en coordinación con otras agencias. Las organizaciones incluidas en el Estudio se muestran en la Figura 1.4-1.



- DNP : Departamento Nacional de Planeación
- DATT : Departamento Administrativo de Transporte y Transito
- EDURBE: Empresa de Desarrollo Urbano de Bolivar, S.A.
- DPD : Departamento de Planeación Distritales
- TTC : Terminal de Transporte de Cartagena
- INTRA : Instituto Nacional de Transito

- MC : Ministerio de Construcción de Japón
- MT : Ministerio de Transporte de Japón
- MRE : Ministerio de Relaciones Exteriores de Japón

Figura 1.4-1 Organización de Estudio

1.5 Organización de la Ciudad de Cartagena

14. La organigrama de la Municipalidad se muestra en la Figura 1.5-1. Las secciones marcadas con asteriscos son las funciones principales relacionadas con el Estudio.

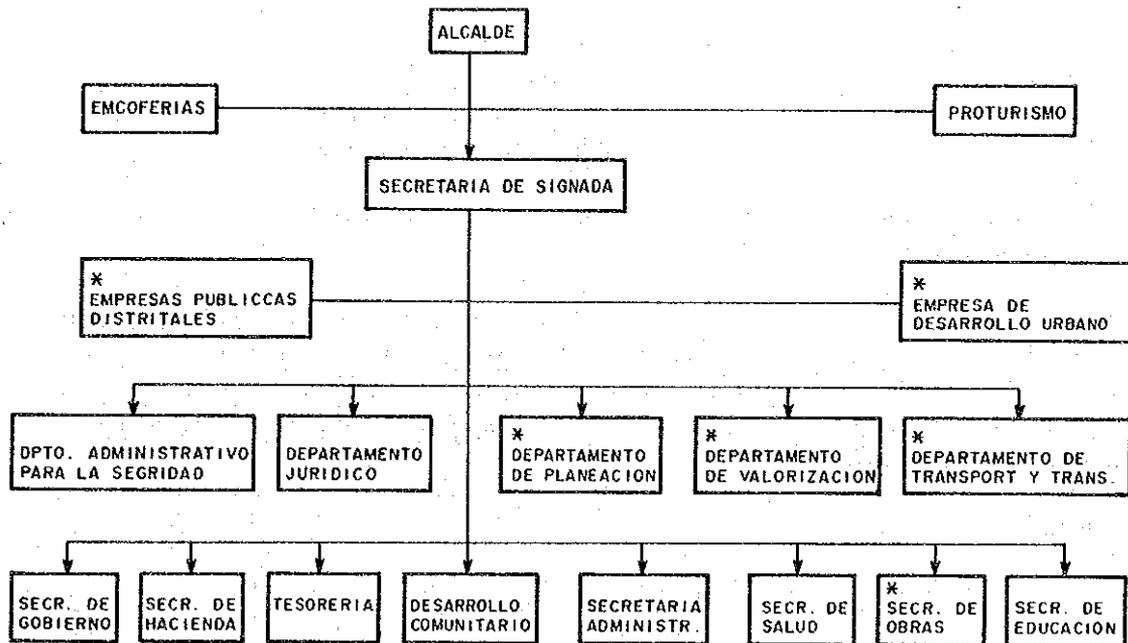


Figura 1.5-1 Organigrama de la Municipalidad

15. El Departamento de Planeación está al cargo del control y de la planeación de uso de tierra, medio ambiente, sanidad y esquemas de edificios en la Ciudad. Y también está al cargo de la coodinación y ajuste de los proyectos municipales, así como de la revisión del plan maestro de desarrollo. Sin embargo, tales funciones están muy poco organizadas todavía.

16. El Departamento de Valorización es la sección del mejoramiento y construcción de vías en base a la impuestos especiales sobre los bienes inmuebles que tendrán influencias por la construcción y mejoramiento de vías. Este Departamento hace planes para construir las vías o pavimentar las calles en base al plan maestro del Departamento de Municipalidad y a los pedidos del congreso de Comunas (unidad regional de la Ciudad). Los proyectos se hacen por los impuestos de valorización. Sus alcances están limitados solamente para el mejoramiento de vía de comunidad por el momento, pero, se pueden incluir la construcción de vía principales y arteriales.

17. El Departamento Administrativo de Transporte y Transito (DATT) está al cargo de todos los asuntos de transporte y tráfico en el área urbana de la Ciudad. La responsabilidad para la administración de tráfico y transporte en el área municipal se transfirió del Gobierno Departamental al Gobierno Distrital por la Ley Nacional Decreto No.80-87 en enero 1987. Un año fue reservado para transferir. Sus funciones son;

- a. Licencia de conducción y educación,
- b. Registro de vehículo e inspección,
- c. Investigación y estadística de transporte y tráfico,
- d. Control y sanción de compañía de transporte,
- e. Control e imposición de tráfico vial, y
- f. Instalación y mantenimiento de facilidades para control tráfico

Para la imposición de la regulación tráfico y el mantenimiento de flujo de tráfico con fluidez, DATT tiene su propia fuerza de policía (Policía de Tránsito y Transporte) consistida en unos 70 agentes de policía. El presupuesto de DATT se compone del presupuesto de la ciudad (30 por ciento de impuesto de usuario vial), derechos de licencia e inspección de vehículo y multas (carga de violación tráfico).

18. La Secretaría de Obras es una sección al cargo de obras públicas de la ciudad. Pero, sus encargados son muy pocos y actualmente sus funciones están limitadas en mantenimiento vial.

19. Las Empresas Públicas Distritales (EE.PP.MM.) es una corporación pública para el planeamiento de utilidad, construcción y mantenimiento en la Ciudad, principalmente suministro de agua y sistema de deagüe. Esto incluye la operación y mantenimiento del sistema de vial, parques y mercados públicos. Su presupuesto está compuesto con las cargas de servicio, presupuesto de la Ciudad (50 por ciento de impuesto propietario) y préstamo de agentes gubernamentales nacionales y agentes internacionales. Para la colección de basura, EPM empezó a construir vías de comunidad pavimentadas por ladrillo recientemente.

20. La Empresa de Desarrollo Urbano de Bolívar (EDURBE) es la corporación pública para el desarrollo urbano tal como desarrollo de área residencial, mejoramiento ambiental, desarrollo turístico, etc. Para ejecutar los deberes, EDURBE maneja muchas clases de funciones como construcción vial, mejoramiento de canal/lago, demolición y renovación del del área residencial, construcción de facilidades turísticas, promoción del sistema de transporte acuático etc. El presupuesto de EDURBE está compuesto de los fuentes siguientes;

- a. subsidios de gobiernos de estado central y de municipalidad,
- b. impuesto de objeto especial de gasolina; mejoramiento de tráfico de masas,
- c. venta de tierra desarrollada,
- d. arrendamiento de muelle y,
- e. préstamos de agencias de gobierno nacional y agencias internacionales.

21. Hay tres organizaciones relacionadas al mejoramiento del sistema de red vial en Cartagena; Departamento de Valorización, Empresa Desarrollo Urbano y Secretaría de Obras. Sin embargo, no hay sección coordinadora entre estas organizaciones para cuando una de estas organizaciones planea construcción o mejoramiento de una vía nueva. Departamento de Planeación tomará ese cargo.

22. Acerca del transporte acuático, no hay organización autorizada y responsable para el desarrollo y mantenimiento del sistema ni para licencia y control de los operadores como el transporte público. EDURBE tiene ahora intención en desarrollo el sistema de transporte acuático relacionado con el proyecto de mejoramiento de canales y cienagas. Sin embargo, en la Bahía de Cartagena la autoridad portuaria está a cargo de licencia e inspección para la introducción y operación del transporte de pasajeros.

23. Las responsabilidades serán definidas claramente para desarrollar el sistema de transporte acuático sin constreñimiento alguno para las áreas siguientes;

- a. desarrollo y mantenimiento del canal de navegación,
- b. construcción y mantenimiento de los muelles y terminales,
- c. licencia y control de los operadores,
- d. registro de barcos e inspección, y
- e. control de operación y estadísticas.

CAPITULO 2 Tendencia General Socio-economico y Uso de Terrenos Existentes

2.1 Condiciones Socioeconómicos de Colombia

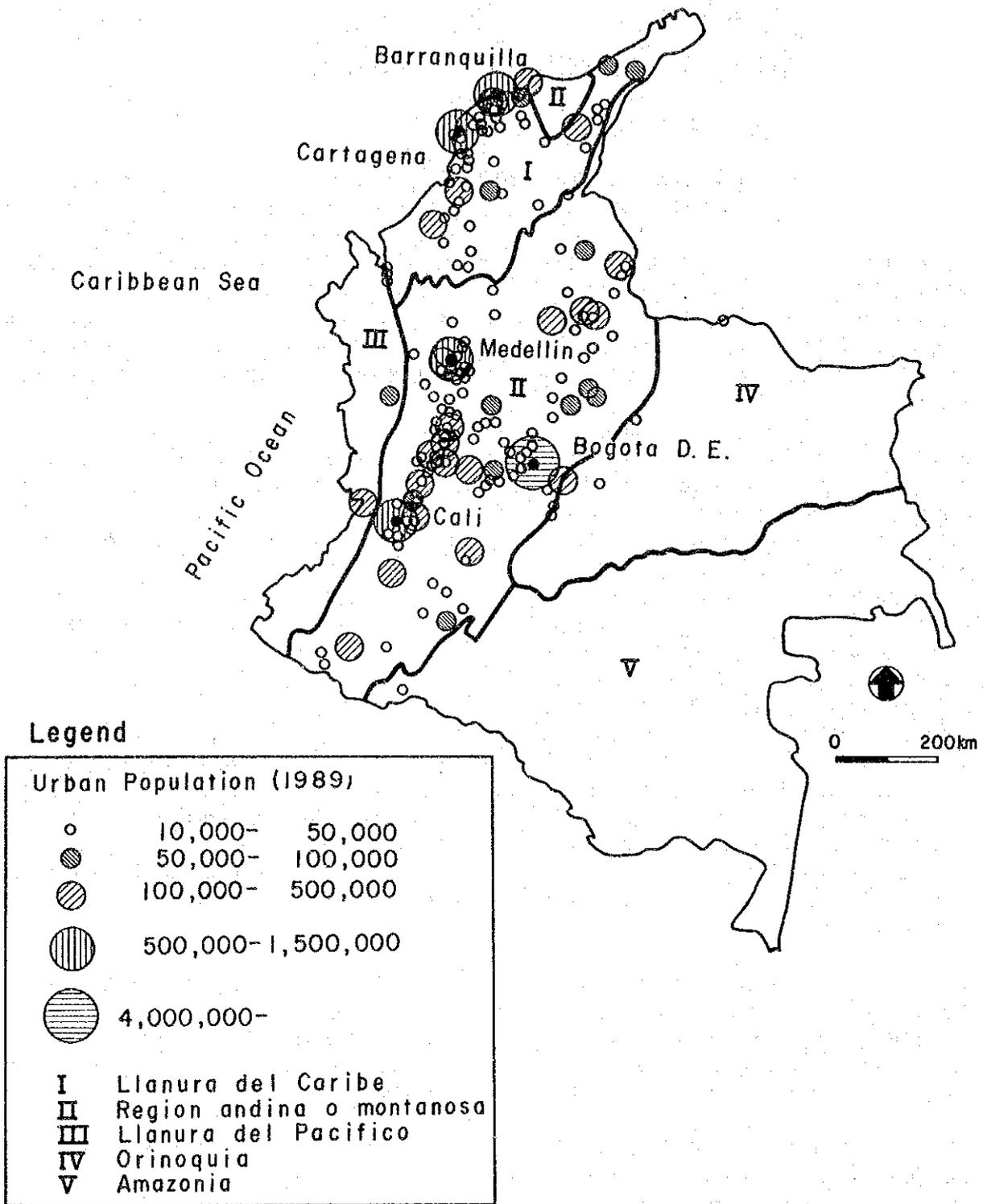
2.1.1 Ubicación y Aspectos Generales

24. La República de Colombia, incluyendo sus áreas marítimas, está situada al noroeste de Sudamérica entre 4°13' de latitud sur y 17°50' de latitud norte y entre 66°50' y 84°46' de longitud. El área total del país es de 2'070.408 km², del cual 1'141.748 km² corresponde a la tierra continental e isleña. La parte continental es muy variada topográficamente, de tierras bajas a 0 metros sobre el nivel del mar hasta picos de montañas con la nieve perpetuas a unos 5.770 metros sobre el nivel del mar.

25. En base en la topografía y otras condiciones naturales tales como el clima, estructura geológica y vegetación, el área continental se puede dividir en 5 regiones naturales: la Región Andina, Llanura del Caribe, Llanura de Pacífico, Orinoquia y Amazonia (véase la Figura 2.1-1). Entre estas regiones, el Altiplano Andino y las valles del alto Magdalena y Cauca en la Región Andiana, así como algunas partes de la Costa Caribe en la Llanura del Caribe fue donde se establecieron los primeros pobladores en la época colonial. Esto significa que se seleccionaron las tierras buenas para el comercio internacional desde los puntos de vista agricultura y estratégica. En 1825, justamente después de la Guerra de la Independencia, unas 1.2 millones de personas vivían alrededor de estas áreas. Luego, la colonización de la ladera de las montañas en la Región Andina se empezó a partir de mediados del siglo 19. El motivo de este proceso fue la necesidad de extender la frontera agrícola a fin de proveer alimentos y trabajos para la población que crece. La cultivación de café se empezó en estos días.

26. Al fin a partir del principio de este siglo, Orinoquia, Amazonia, Llanura del Pacífico y la parte sur de Llanura del Caribe llegaron a ser objetivos de colonización. En estas áreas hay mucha humedad y la temperatura es alta. La tierra es muy estéril y casi está cubierta por la selva.

27. Reflejando esta historia colonial, casi tres cuartos de la población total del país viven en la Región Andina y el 20 por ciento en la Llanura del Caribe. La densidad media de población es de 63 personas por km².



Source; Atlas y Geografia de Colombia

Figura 2.1-1 Regiones Naturales y Distribución de Población

2.1.2 Condiciones Sociales

28. En 1990, la población total de Colombia es estimada en 33 millones, 2/3 de los cuales viven en áreas urbanas. De acuerdo al censo de 1985 (revisado), la capital de la nación Santafé de Bogotá tiene una población de 4.236.000 seguida por Medellín (1'480.000), Cali (1'429.000), Barranquilla (927.000) y Cartagena (564.000). Colombia es un país en proceso de urbanización acelerada. Mientras en 1951 el 38.7% de la población vivía en las áreas urbanas; en 1985 el 65.3% del total llegó a ser población urbana (véase la Tabla 2.1-1). La migración rural-urbana se ha impulsado por los factores tales como las condiciones económicas difíciles, escasez de servicios públicos adecuados y agravación de la peligrosidad en el campo, y además se ha acelerado por la existencia de varias oportunidades tales como trabajos, educación, sanidad en las ciudades.

29. Colombia está sufriendo los problemas socioeconómicos comunes entre todos los países latinoamericanos. Las administraciones presidenciales sucesivas con un mandato de 4 años respectivamente han hecho esfuerzos para tratar dificultades a través de sus políticas socioeconómicas expresadas en la forma de los planes nacionales de corto plazo. Como se indica en la cláusula siguiente, los índices macroeconómicos del país se ha mejorado durante la segunda mitad de los años de 1980. Pero los aspectos sociales se ven empeorando. Los esfuerzos del gobierno no podía alcanzar para el crecimiento de población y la urbanización, y en consecuencia se han provocado insuficiencias en las áreas de servicios públicos, salud, educación y vivienda. Según el estudio realizado por DANE en 1987, el 45,6% de la población nacional viven en pobreza y el 22,8% en miseria.

30. Esta situación ha aumentado conflictos sociales, y en los años de los ochenta, además de la lucha contra la guerrilla, nuevos tipos de violencia aparecieron. Se han acostumbrado en las violencias del comercio de drogas, terrorismo, paramilitarismo y crímenes de violencia general. Aunque políticas nacionales en un plan nuevo de la administración presente no están publicadas todavía, se espera que el primer paso realicen por el gobierno sea con la ayuda de una situación económica favorable.

Tabla 2.1-1 Incremento de la Población y Urbanización

Año	Población	Tasa de Aumento Anual (%)	Porcentaje de Población Urbano (%)
1951	11.548.172	-	28,7
1964	17.484.508	3,24	52,0
1973	22.915.229	3,05	59,4
1985	30.062.200	2,29	65,3

Fuente: DANE

2.1.3 Condiciones Económicas

31. Durante los primeros años de 1980 la economía colombiana experimentó un bajo crecimiento (2.2% por año en promedio), pero después de 1986, mantiene un moderado comportamiento, mantenido por el balance favorable de comercio. El promedio anual de la rata de crecimiento de la población es estimada en 2% en los años ochentas, y el PNB per-cápita ha estado aumentando permanentemente. El PNB per-cápita en 1989 era cerca de \$470.000. Considerando el tipo de cambio en aquel año, PIB (Producto Interior Bruto) per cápita expresado en US dólar fue un poco más alto que \$ 1.000 US.

Tabla 2.1-2 Tendencia de Crecimiento del PNB

Año	Tasa de Crecimiento del PIB (%)	PIB per Cápita ³⁾ Tendencia (%)
1980 - 1985	2,2	0,1
1986	5,8	3,8
1987	5,4	3,3
1988	4,1	2,0
1989	3,1 1)	1,2
1990	3,7 2)	1,7

Fuente: DANE

Nota : 1) Preliminar

2) Proyección de DNP

3) Cálculos por el Equipo de Estudio a base de la población estimada por DANE

32. Para el crecimiento económico de Colombia, las exportaciones han sido un importante factor. En los primeros años de los ochentas un sucesivo decrecimiento de exportaciones fue una de las causas principales del estancamiento económico del país (véase la Tabla 2.1-3).

33. El reciente crecimiento sostenido es un resultado de la diversificación de los productos de exportación, esto es, la exportación del petróleo y otros productos empezó a complementar el fluctuante valor de la exportación de café (véase la Tabla 2.1-4).

34. Durante el periodo de los años finales de los setentas hasta los primeros años de los ochentas, el Gobierno Colombiano inventarió una gran cantidad de préstamos extranjeros en los proyectos de minas de gran escala, los cuales empezaron a entrar en operación uno a uno en últimos años.

Tabla 2.1-3 Contribución de las Exportaciones al Crecimiento del PIB (%)

Año	Crecimiento del PIB	Exportación del Artículos y Servicios	Otras
1980	4,1	0,9	3,2
1981	2,3	- 2,0	4,3
1982	0,9	- 0,2	1,1
1983	1,6	- 0,1	1,7
1984	3,4	1,4	2,0
1985	3,1	2,0	1,1
1986	5,8	3,2	2,6
1987	5,4	1,4	4,0
1988	4,1	0,0	4,1
1989	3,2 1)	1,6	1,6
1990	3,7 2)	1,8 2)	1,9 2)

Fuente: DANE

Nota : 1) Preliminar

2) Proyección de DNP

3) Cálculos por el Equipo de Estudio a base de la población estimada por DANE Nota

Tabla 2.1-4 Exportación de Dienes (US\$ millones, %)

Artículos	1987	1988	1989	1990
Cáfe	1633,0(30,4)	1621,1(31,4)	1476,8(23,9)	1414,6(20,0)
Petróleo	1341,6(24,9)	988,2(19,1)	1398,7(22,7)	1934,5(27,3)
Carbon	262,9(4,9)	304,2(5,9)	457,0(7,4)	539,2(7,6)
Otros	2142,8(39,8)	2254,6(43,6)	2854,2(46,1)	3191,2(45,1)
Total	5380,3(100)	5168,1(100)	6186,7(100)	7079,5(100)

Fuente: DANE

Nota : 1) Preliminar

2) Proyecciones de FEDESARROLLO

3) Basado en los datos de aduana.

35. Colombia, al igual que los otros países latinoamericanos, cayó en la crisis de deuda externa en los primeros años de los ochentas. Sin embargo, comparando con otros países, la cantidad de deuda externa del país no fue tan grande y acelerada. Según el documento reciente del Banco de la República, una mayor parte del crecimiento de la deuda externa estaba concentrada en el periodo de 1979-1982, por lo consiguiente fue claro que el reembolso de capital sería un carga pesado en la segunda mitad de los años de ochentas, cuando los periodos de gracia expiren. Por

otra parte, las inauguraciones de los proyectos grandes se esperaron en el mismo período, y las monedas extranjeras obtenidas por la exportación de los productos se destinaron en una parte al reembolso. Colombia no adoptó la política de reprogramación como otros países, sino la de refinanciamiento.

36. Después de obtener un nuevo préstamo de un billón de dólares del consorcio bancario en 1986, el país ha recibido sucesivamente los préstamos de refinanciamiento de gran escala. Las causas que hicieron posibles estas negociaciones son: el crecimiento moderado de economía, la exportación de café y petróleo, y el efecto de devaluación en términos reales sobre la exportación de productos no-tradicionales. Está de acuerdo con un préstamo de 1,775 billones de US dólares durante el período de 1991-1994, con que la política de introducir monedas extranjeras a través de refinanciamiento si parece tener éxitos.

2.2 Condiciones Socioeconomicas del Area de Estudio

2.2.1 Historia del Area de Estudio

(1) 1533-1800

37. Cartagena de Indias fue fundada en 1533 por Pedro de Heredia. El nombre de "Cartagena" viene del nombre de la bahía que se dió por el navegador famoso Juan de la Cosa cuando él entró en la bahía por lo que le recordó Cartagena de España. Pedro de Heredia mandó trazar e inspeccionar las calles y plazas, así como repartir lotes para la Iglesia, la Municipalidad y los primeros colonos europeos, y también llevó a cabo todas las formalidades requeridas por las leyes españolas. La ciudad se llamó Cartagena de Indias, para distinguirla de otras Cartagenas en España.

38. Cartagena llegó a ser el puerto de comercio más importante entre el Reino Español y las colonias americanas. Después de un gran incendio en 1552, solamente las piedras, ladrillos y azulejos fueron permitidos en la construcción. Pero a causa de su riqueza, Cartagena fue atacada frecuentemente por piratas. Hasta cerca de 1800, el crecimiento de población fue muy lento y alrededor de 10 mil personas vivían en el área amurallada de solamente 80 hectáreas (véase la Figura 2.2-1).

(2) 1800-1905

39. Cartagena fue un centro de la Guerra de Independencia, y en los inicios de la época de la República, la ciudad fue en decadencia y quedó estancada por causas de las guerras civiles frecuentes bloqueos por naciones extranjeras y el cólera epidémi-

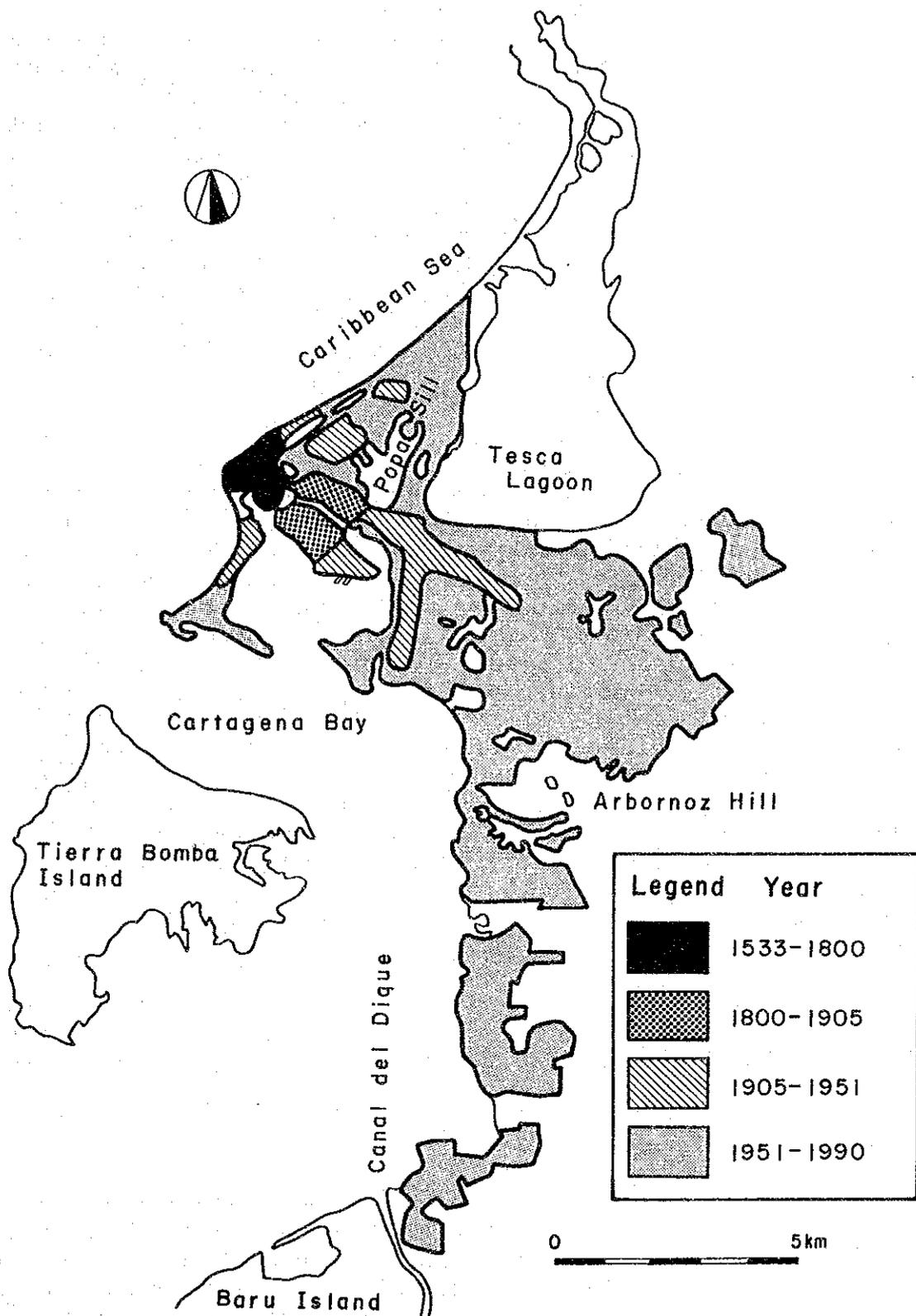


Figura 2.2-1 Evolucion de Urbano de Cartagena

ca. En aquellos días Barranquilla gradualmente llegó a ser un competidor fuerte de comercio. En el último cuarto del siglo 19, cuando Rafael Núñez nacido en Cartagena fue seleccionado como Presidente de Colombia cuatro veces, la ciudad recobró alguna importancia. En 1893, un ferrocarril fue construido desde Cartagena a Calamar. Al principio del siglo 20, las facilidades públicas tales como suministro del agua y electricidad fueron instaladas. La isla de Manga fue desarrollada como área residencial suburbana de clase alta. Algunas industrias se empezaron. Adicional a los tres distritos del centro urbano antiguo como son el Centro, San Diego y Getsemani, nuevos distritos como Pie de la Popa, Espinal y la Quinta aparecieron a lo largo del ferrocarril. El área urbanizada alcanzó a 170 hectáreas con la población de 55 mil habitantes.

(3) 1905-1990

40. Durante y después de la depresión de 1929, las actividades económicas de Cartagena se han desarrollado lentamente. Por ejemplo, las apariciones de varias fábricas, establecimientos de compañía de comercio dieron una esperanza de recuperación económica. Sin embargo, la depresión destruyó todo, y Cartagena se quedó estancada hasta mediados del siglo 20. En 1951 el Canal de Dique fue mejorado y entró a servicios permanentes. Entre Cartagena y Medellín se construyó una carretera principal. De esta manera, Cartagena se conectó con las otras partes del país por primera vez en su historia. En el fin de 1957 una refinería petrolífera del International Petroleum (Colombia) se inauguró en Mamonal, con lo que una cadena de industrias petroquímicas se ha formado en la costa de la bahía. En esta época Bocagrande empezó a desarrollarse como zona turística. La combinación de las ruinas históricas, la costa, las facilidades de alojamiento y el Centro Internacional de Convención hicieron crecer la industria turística en Cartagena.

41. Estos crecimientos económicos atrajeron a mucha gente de las áreas rurales hacia la ciudad. La población ha crecido rápidamente de 128.877 de habitantes en 1951 a 660.200 en 1990, con un crecimiento de más de 5 veces.

2.2.2 Características Demográfica.

42. 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 1-32). 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%. La tasa por sexo es una medida que da el número de hombres por 100 mujeres, así que en el área de estudio las mujeres

exceden a los hombres. De los datos de la Tabla 2.2-2, sin embargo, deducimos que esta brecha parece estar cerrándose.

Tabla 2.2-1 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

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.

Tabla 2.2-2 Edad-Sexo composición de la Población de Cartagena, 1964 - 1985

Año	Rata por Sexo	Proporción de Edad(%)		
		0-14	15-64	65-
1964	87,8	45,2	52,0	2,8
1973	87,9	41,6	55,3	3,1
1985	92,2	35,8	60,0	3,3

Fuente: DANE - Censo de Población

Y comparando las dos tablas, se observa la dirección del cambio en la composición de edades. El porcentaje de población menor de 15 años ha ido decreciendo y la proporción de población en las edades de 15 - 64 años y 65 años en adelante ha ido incrementándose.

43. Estas tendencias parecen reflejar los hechos de que mientras la rata de crecimiento natural está declinando, muchos hombres adultos están emigrando al interior del área de estudio por oportunidades de trabajo, educación y mejores tipos de vida.

44. La participación económica de la población mayores de 12 años de edad es mostrada en la Tabla No. 2.2-3. 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.

Tabla 2.2-3 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

45. Las personas empleadas pertenecen a los tres (3) sectores económicos como lo muestra la Tabla No. 2.2-4. 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 2.2-4 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

2.2.3 Actividad Económica

46. 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. 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.

47. Aunque no hay datos recientes disponibles, la producción industrial ha tenido un notable incremento como resultado de la modernización y expansión de la capacidad de las instalaciones como también de la inauguración de nuevas fábricas de químicos, productos plásticos y comidas localizados en Mamonal.

Tabla 2.2-5 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 Plásticos	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

48. No hay datos para realmente saber el tamaño de la industria turística de Cartagena. Según el censo de 1990 de la economía nacional, en Bocagrande y la zona central (zona de tráfico 1-5) donde muchos turistas visitan y permanecen intensivamente hay 3.684 establecimientos turísticos con cerca de 20.000 personas ocupadas. Sin embargo este censo no incluye el sector informal como son los vendedores ambulantes o callejeros y los trabajadores del servicio doméstico. Del resultado de ésta encuesta de hogar conducida por el equipo de estudio se estima que cerca de 65.000 personas del sector terciario están trabajando allí. Asumiendo que la mitad de ellos están ocupados en las actividades turísticas afines, se puede decir que más de 30.000 personas, que están empleadas y los miembros de sus familias, reciben las bendiciones del turismo.

Tabla 2.2-6 Turismo-afines* Establecimientos en Zona Turística

Grupo Industrial	No. de Establecimiento	No. de Personas Trabajando
Comercio al por Mayor y al Detal	2.713	9.944
Hotels	96	2.409
Restaurantes	559	2.792
Transportes	166	1.933
Financieros	150	2.495
Total	3.684	19.573

Fuente: Censo Económico Nacional y Multisectorial, 1970

Nota: * Se asume que estas industrias obtienen beneficios del turismo.

49. Desde la segunda mitad de 1989 la industria turística de Cartagena está encarando una crisis causada por los problemas de seguridad, los cuales trajeron el decrecimiento de los turistas foráneos.

Tabla 2.2-7 Movimiento de Pasajeros en Cartagena

Año	No. de Pasajeros Extranjeros			No. de Pasajeros Nacionales que Llegaron por Aire	Total de Pasajeros que Lleg.
	Aereo	Acuatico	Subtotal		
1985	9.650	114.640	124.290	257.088	381.378
1986	16.357	106.470	122.827	271.386	394.213
1987	25.433	101.098	126.531	256.160	382.691
1988r	34.781	81.008	115.789	252.435	368.224
1989r	28.280	50.872	79.152	258.850	338.002
1990p	7.846	4.479	12.325	250.493	262.818

Fuente: Corporación Nacional de Turismo y Departamento de Aeronautica Civil y Extranjeria

Nota: r Revisional

p Provisional

1) Pasajeros que llagaron en yates

2.3 Pertenenencia de Vehiculos

2.3.1 Vehiculos Registrados

(1) Sistema de Registro

50. Los Vehículos en cartagena son registrados tanto en el Departamento de transito y Transporte (DDT) como en el Departamento Administrativo de Transito y Transporte (DATTT Distrital). Em 1990 el DATTT participó en trabajos del registro de vehículos. En futuro todos los trabajos del registro de vehículos se transferirán del DTT al DATTT. Los contenidos del registro se componen de la dirección y nombre de propietario, tipo de vehículo, tipo de tenencia, año del modelo, capacidad de motor, historia de propietarios transferidos, etc. en el fichero de computador.

(2) Número de Vehiculos Registrados

51. 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 caules 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

52. La Figura 2.3-1 muestra el cambio anual de vehículos registrados en el área de estudio. Desde 1981, el mas alto incremento anotado fue taxis (5.33 veces), seguido por 3.3 carros y 2.19 por camiones. La rata de incremento promedio anual por carro desde 1981 es del 13%. Durante los cinco primeros años esta rata mostró un 14% más alta y un 12% por los segundos 5 años. Esta tendencia también se muestra para taxis y camiones.

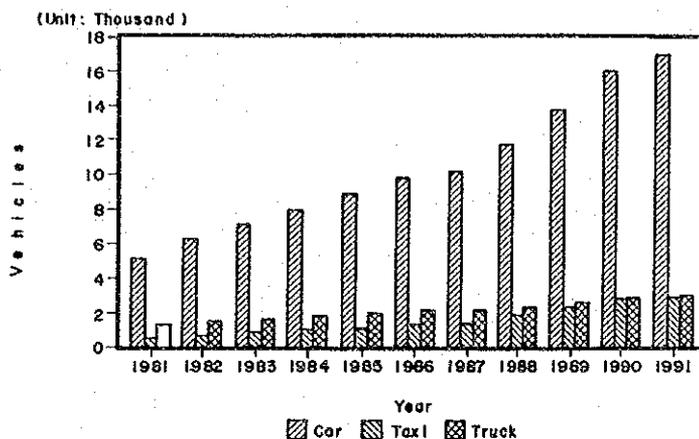


Figura 2.3-1 Cambio Anual de Vehículos Registrados por Zonas

53. La tasa acumulativa de distribución de los vehículos registrados por año de modelo está mostrada en la Figura 2.3-2. Aproximadamente el 35% del total de buses y camiones son los modelos anteriores a 1970, en contraste con unos 15% de carros y taxis. Respecto a los modelos anteriores a 1980, cerca del 80 y 70% se comparten por camiones y buses, respectivamente. Por otra parte, los vehículos de carros y taxis de modelos durante los años de los ochentas alcanzan aproximadamente al 40% del total.

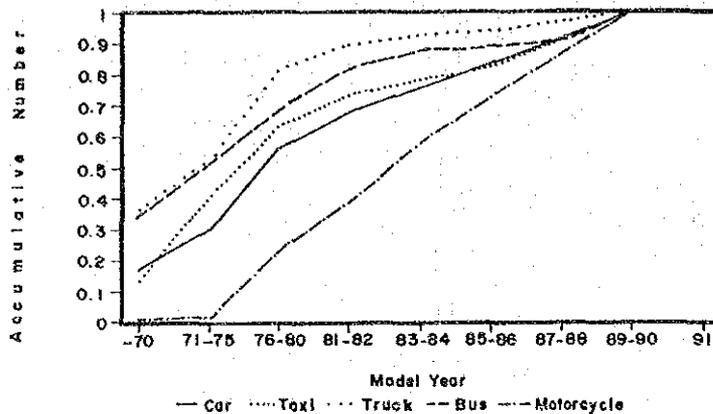


Figura 2.3-2 Tasa Acumulativa de Distribución de Vehículos por Modelo

(3) Número de Carros por Zona

54. Número de carros registrados por zonas integradas de tráfico es mostrado en la Figura 2.3-2, los propietarios de carros se concentran dentro de pocas zonas como Bocagrande, Centro y Manga (zona 1, 2 y 5). Las contribuciones de éstas zonas suben al 54%. Las de otras en el área urbana varían entre 1 a 9%, mientras tanto la de las zonas suburbanas es del 0,1% o menos.

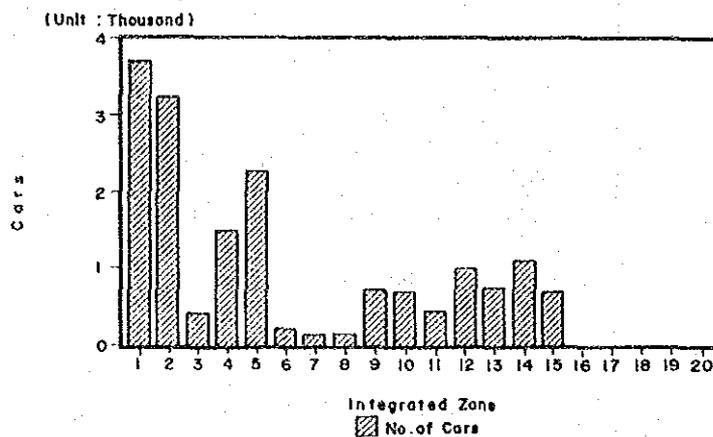


Figura 2.3-3 Carros Registrados por Zona Integrada

2.3.2 Estructura de la Pertenencia de Carros

(1) Características de Casas con Carro

55. La Tabla 2.3-2 muestra el resumen de la pertenencia de carros en el área de estudio. De acuerdo a la Tabla, el número

total de carros registrados es aproximadamente 17.000. El porcentaje de casas motorizadas es de un 10%.

Tabla 2.3-2 Casas con Carro en el Area de Estudio

	No. de Casas	Rata
Sin Carro	114.045	0,899
Con Carro (un carro)	10.674	0,084
Con Carro (más de un carro)	2.186	0,017
Sub-total (motorizadas)	12.860	0,101
Total	126.905	1,000

Número de Carros Registrado 16.944

Fuente: Equipo de Estudio

56. La relación entre el nivel de ingreso familiar y la pertenencia de carros es mostrado en la Figura 2.3-4. El porcentaje de propietarios de carros clasificados dentro de los sin carros, un carro y múltiples-carros por el nivel de ingreso familiar es mostrado en la Figura 2.3-5 y 2.3-6. El porcentaje de las casas motorizadas aumenta cuando sube el nivel de ingreso casero.

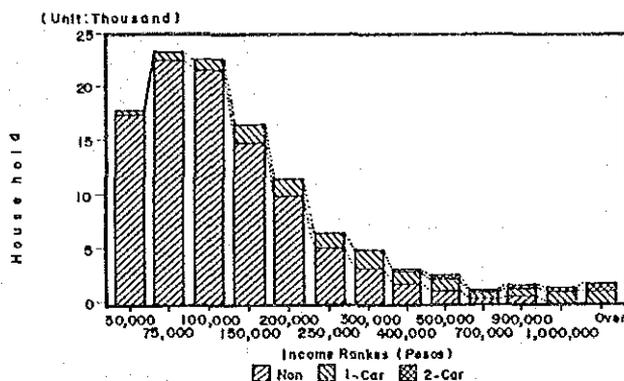


Figura 2.3-4 Porcentaje de las Casas con Carros por el Nivel de Ingresos

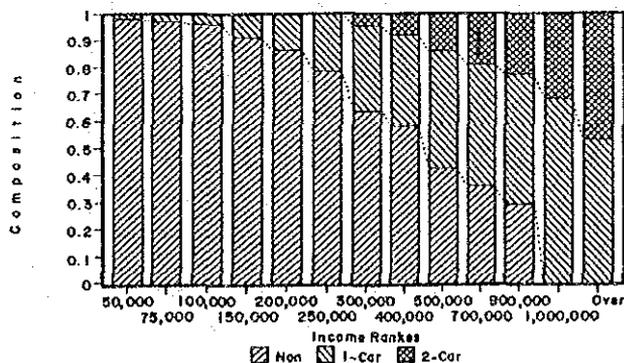


Figura 2.3-5 Porcentaje Acumulativo de Propiedad de Carros

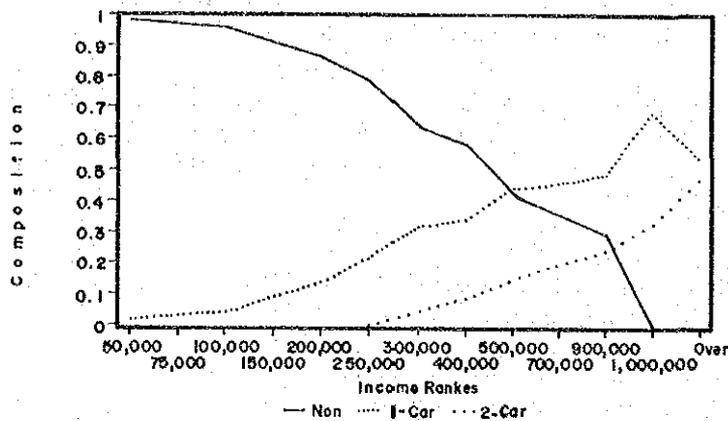


Figura 2.3-6 Relación de Tenencia de Vehículos por Nivel de Ingreso

57. La figura 2.3-7 muestra la relación entre el ingreso medio familiar y el valor de "Estrato" que representa el nivel de clase socioeconómico del área clasificada de 1 a 6. Se puede ver que tiene una buena relación entre el nivel de ingreso y el valor de "Estrato".

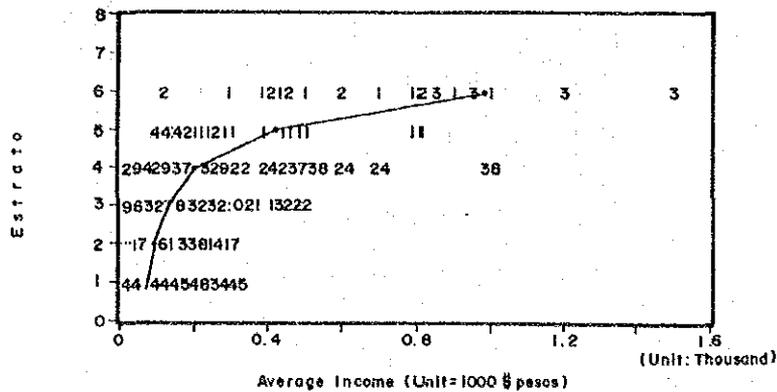


Figura 2.3-7 Relación Entre el Ingreso y Valor de Estrato

2.4 Situación Física del Area de Rstudio

2.4.1 Escala Urbana del Area de Estudio

58. El área metropolitana de Cartagena es una de las áreas urbanas principales a lo largo de la región costanera del mar caribe. La tabla 2.4-1 muestra la escala de las ciudades principales en Colombia.

Tabla 2.4-1 Perfil de las Ciudades Principales en Colombia

Nombre de Ciudad	Area(km ²)	Población('85)	Densidad(/km ²)
Bogota	1.587	4.236.490	2.669
Medellin	358	1.480.382	4.135
Cali	564	1.429.026	2.534
Barranquilla	514	927.233	1.804
Cartagena	606	563.949	931
Cucuta	1.176	388.397	330
Pereira	604	357.585	592
Ibague	1.498	314.954	210

Fuente: DANE

2.4.2 Ubicación del Area de Estudio

59. Cartagena, la ciudad capital del Departamento de Bolívar está situada a 10°26' de latitud norte y a 75°33' de longitud oeste. EL área de Estudio se extiende largamente de norte hacia sur, y el Mar Caribe forma su límite oeste, mientras el límite este está rodeado por las municipalidades de sta. Catalina, sta. Rosa, Turbaco y Turbana.

60. Las dos rutas nacionales de la Carretera Mar (hacia Barranquilla) y de la Carretera Troncal (hacia Medellín) conecta con las ciudades principales de otras regiones a través de la red vial. El aeropuerto internacional está localizado en el margen nordeste del área urbana a lo largo de la Ciénage de La Virgen. Esto conecta la Ciudad con las otras ciudades principales, incluyendo las rutas internacionales a EE.UU. Europa.

61. El puerto de Cartagena es el primero y más importante puerto marítimo en la Costa Atlántica (veáse la Tabla 2.4-2). Cartagena como ciudad industrial exporta los productos industriales a través de los muelles privados de la zona industrial.

Tabla 2.4-2 Movimiento de Carga (mil ton)

Año	1970	1975	1980	1985	1987	1988	1989	1990
Colombia (Comercial)								
Total	3.127	3.220	5.315	5.049	5.097	5.126	5.046	5.576
Importación	1.656	1.592	3.464	3.255	3.132	3.525	3.272	3.228
Exportación	943	1.297	1.470	1.310	1.330	1.431	1.660	2.273
Otros	528	331	381	484	635	260	114	75
Colombia (Privado)								
Total	-	-	-	-	8.824	10.199	8.171	8.760
Importación	-	-	-	-	1.226	1.227	1.342	1.363
Exportación	-	-	-	-	5.149	4.788	4.860	5.964
Otros	-	-	-	-	2.409	4.184	1.969	1.433
Cartagena (Comercial)								
Total	-	313	746	919	817	890	863	915
Importación	-	170	555	651	447	507	438	448
Exportación	-	143	191	264	353	369	410	460
Otros	-	-	-	4	17	14	14	7
Cartagena (Privado)								
Total	-	-	-	-	7.502	8.782	6.817	7.134
Importación	-	-	-	-	639	518	760	643
Exportación	-	-	-	-	4.646	4.304	4.316	5.305
Otros	-	-	-	-	2.217	3.960	1.741	1.186

Fuente: Colpuertos

Nota: Comercial significa el flujo de carga a través de los muelles públicos, y privado significa el flujo de carga a través de los muelles privados.

2.4.3 Condiciones Naturales del Area de Estudio

62. El área de estudio se clasifica en dos partes según sus características topográficas: el "área continental" situada en la parte Esta y el "área de isla" situada en la parte Oeste del área de estudio. El área de islas consiste en dos islas principales de Baru y Tierra bomba que cubren alrededor del 6% del total de área de estudio.

63. La tierra del área de estudio es generalmente llana menos la parte norte cuya topografía es de colinas menores de 100 metros sobre el nivel del mar. La vegetación del "área continental" se representa por prado-bosque, que es utilizado ahora como granjas o ranchos para criar ganado. Por otra parte en el "área de isla" el prado-bosque está bordeado por fajas estrechas de manglar.

64. La condición climática de Cartagena se clasifica como zona tropical calida y húmeda. La precipitación anual es de 1378 mm en 1989. Hay dos épocas: La "época lluviosa" de mayo a noviembre y la "época seca" de diciembre a abril. La máxima temperatura absoluta fue de 40 y la mínima fue 12 (véase la figura 2.4-3).

Tabla 2.4-3 Condición Climática de Cartagena

	Temperatura (°C)			Húmedo (%)	Lluvia (mm)	Vel. de Viento Max (m/s)
	Max	Min	Media			
Jan.	40,0	16,0	26,8	79	5	17,0
Feb.	38,0	16,0	26,8	77	1	19,6
Mar.	38,0	16,0	27,2	77	1,3	16,5
Abr.	38,0	16,5	27,7	79	23,8	18,0
May.	40,0	17,0	28,3	81	81,3	15,4
Jun.	38,0	15,0	28,4	81	100,6	21,1
Jul.	39,0	15,0	28,3	80	82,8	19,6
Ago.	38,0	15,0	28,2	81	107,3	22,1
Sep.	38,0	14,0	28,2	82	124,6	20,1
Oct.	39,0	14,0	27,8	82	204,7	24,9
Nov.	40,0	16,0	27,8	82	115,8	14,8
Dec.	39,0	12,0	27,3	80	33,7	39,3

Fuente: HIMAT

Los valores de temperatura, humedad y precipitación son promedios de 1943 a 1989. La velocidad de viento es el promedio de registros máximos de 1980 a 1989.

65. Respecto al viento, la dirección predominante es noreste, y el viento del norte es menos frecuente en todo el año, mientras que en agosto y noviembre sopla viento del sur y del suroeste frecuentemente.

2.5 Uso de Tierra Existente

2.5.1 Metodología

66. El área de estudio se esparce de Norte a Sur a lo largo del Caribe por cerca de 70 kilómetros de longitud. Un área urbana se formó en la parte central de la misma.

67. Para el área urbana, dos tipos de mapas están disponibles; mapas de manzanas (1989, DANE) a escala de 1:5000, y un mapa a escala de 1:20.000 (1981, SADEC, S.A.). Los mapas que cubren todo el área de estudio son mapas generales de 1:25.000 (1976, IGAC) y un mapa de resumen de 1:100.000 (que indica los límites administrativos, curvas de nivel aproximado y ubicación del área urbanizada).

68. No existe un mapa del uso actual del suelo del área de estudio. Para el uso futuro del suelo, el "plan de desarrollo de Cartagena 1989 - 2010" incluye un plan de uso de la tierra detallado para el área urbana y bosquejos de planes para las áreas sub-urbanas.

69. Basados en la situación mencionada arriba, los siguientes estudios fueron llevados a cabo para el uso de la tierra y sus asuntos afines :

a. Uso de la Tierra Existente.

a-1 Area urbana (zona de tráfico 1-40, comunas 1-33).

- Determinar los límites del área urbanizada consultando los mapas de manzana a escala 1:5.000 y sus fotografías aéreas.
- Señalar facilidades (instalaciones) a gran escala, excepto el uso residencial, grupos de facilidades (por ejemplo: zona comercial, zona industrial y etc.) y espacios abiertos.
- Identificar los usos del suelo en un mapa general a escala 1:20,000.

- (a) Areas comerciales
- (b) Areas mixtas de comercio/residencia
- (c) Areas institucionales
- (d) Areas industriales
- (e) Areas mixtas de industria/residencia
- (f) Parque/espacios abiertos
- (g) Areas de proyectos especiales
- (h) Areas residenciales (incluyendo todos los usos de la tierra urbana excepto las áreas arriba distinguidas)
- (i) Tierra agricultura/no-usada

- Calculo de las áreas según las diferentes categorías de usos por zonas de tráfico con el uso de un planímetro.

a-2 Area Sub-urbana (zona de tráfico 41-47).

- Delinear las fronteras de las áreas urbanizadas y pobladas en el mapa general a escala 1:25.000.
- Señalar facilidades a gran escala, grupos de facilidades y espacios abiertos.
- Diferenciar los usos de la tierra en el mapa general 1:100,000. (preparado por reducir los mapas generales de IGAC a escala de 1:25.000)

- (a) Areas pobladas
- (b) Zonas industriales
- (c) Zonas turísticas
- (d) Tierra agricultura/no-usada

- Calculo de las áreas según las diferentes categorías de uso por zonas de tráfico con el uso de un planímetro.

b. Plan de Uso de Suelo

- Copia el mapa de plan de uso de terreno de "plan de desarrollo de Cartagena 1989 a 2.010" en el bloque de mapas 1:5.000 (área urbana) y en el mapa general 1:100.000 (áreas suburbanas).
- Calculo de las áreas para el paso diferente por categoría por zona de tráfico con el uso de un planímetro.
- Resume los documentos explicando el contenido del plan.

c. Proyectos Existentes.

- Resumir la información acerca de los proyectos de desarrollo.

d. Aspectos legales relacionados con el Desarrollo Urbano.

- Estudio de los reformas legales y administrativas, por ejemplo la Ley de la Reforma Urbana (Ley número 9 del 89), reajuste de tierra, valorización etc.

e. Distribución de la Población.

- El estimado de la población en 1970 por zona de tráfico está basado en el estudio de hogares conducido por la municipalidad de Cartagena.

f. Distribución del Empleo.

- El estimado de los empleos en 1990 por zona de tráfico está basado en el censo económico nacional y en la encuesta a hogares las cuales fueron elaboradas por el DANE.

2.5.2 Uso Presente de la Tierra (suelo)

70. 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 y 2.4-2 y Figura 2.5-1).

71. Areas residenciales de alta calidad fueron desarrolladas primero en Manga, después en Castillo Grande y Crespo. Por otro lado, el crecimiento de la economía de la ciudad ha atraído a un gran número de gente de las áreas rurales. Muchos de los

emigrantes invaden terrenos públicos y privados localizados a lo largo de zonas adyacentes a los cuerpos de agua y de los cerros. Estas áreas marginales residenciales se extienden a la orilla de la ciénaga de La Virgen y en las faldas del cerro de la Popa.

72. Entre los terrenos institucionales utilizados como áreas de facilidades de transporte estan el Aeropuerto de Crespo, Terminal Marítimo y el futuro Terminal de Contenedores. Y en las áreas militares la Base Naval y la Escuela Naval se destacan.

73. El uso del suelo de la tierra no urbana, el área suburbana, está la mayoría cubierta de pastos. Las tierras de las fincas son desarrolladas cerca de los asentamientos y cultivan cosechas de Maíz, Ñame y Yuca. En la isla de Barú el cultivo de camarones está prosperando y nuevas piscinas para cultivo son construidas.

Tabla 2.5-1 Areas de Uso General de la Tierra por Zona de Tráfico

Zone no.	Zone name	Zone area	General built-up area	Industrial zone 1)	Tourism zone 2)	Agricultural/unused land
1-40	U. Area	54.0	34.2	5.1	3.0	11.7
41	A. Grande	121.1	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	SU. Area	555.1	3.8	6.8	1.5	543.0
Study Area	total	609.1	38.0	11.9	4.5	554.7

Source: Study Team calculations with the use of a planimeter

Note: 1) Industrial zone of the Urban Area is assumed to be industrial area and industrial/residential area.

2) Tourism zone of the Urban Area is assumed to be Laguito, Bocagrande, Centro and commercial/residential area of Marbella.

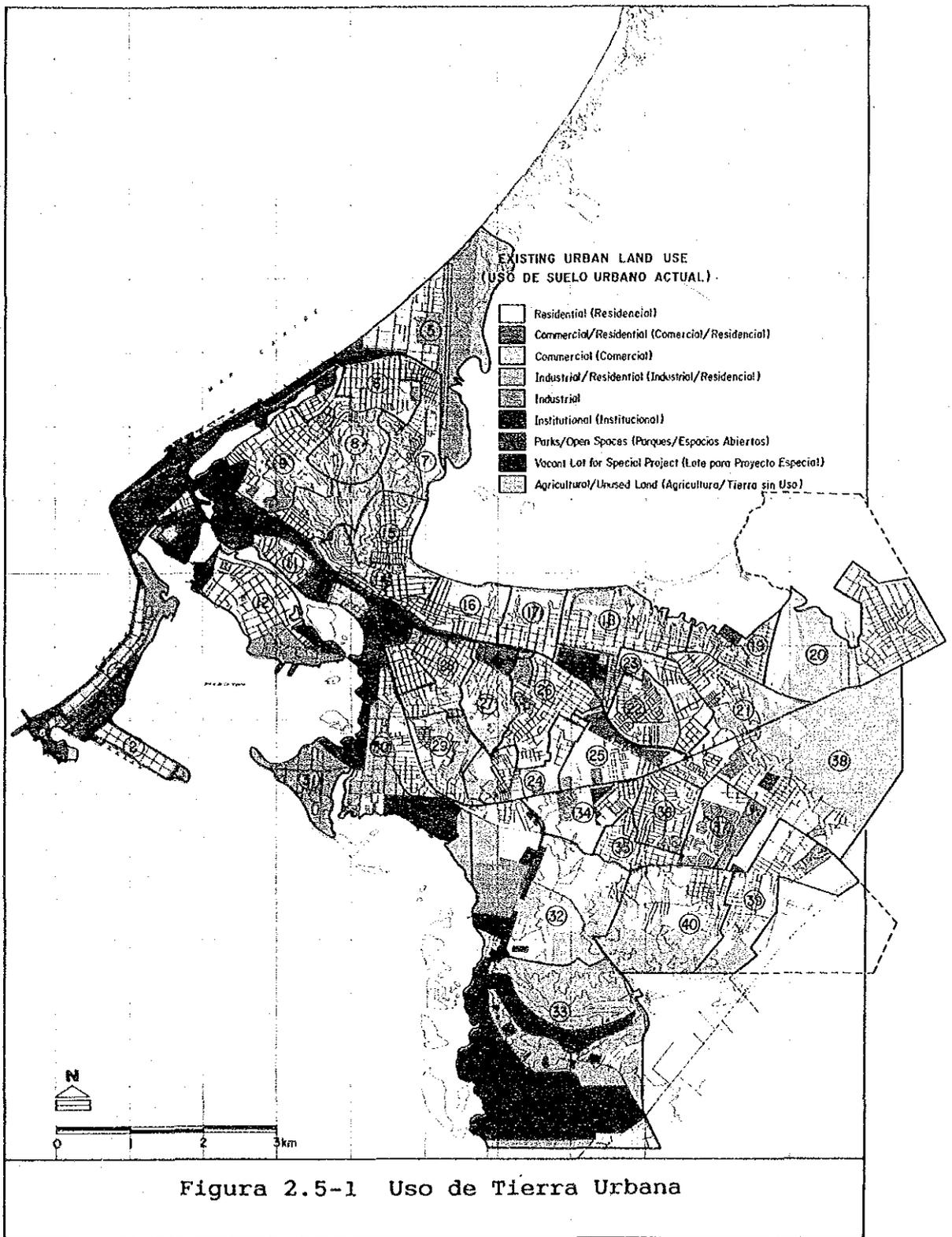
Fuente: Cálculo de equipo de estudio con el uso de planímetro

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.

2.5.3 Distribución de la Población

74. Con base en el número de casas contadas por DEPLAN y el número promedio de personas por casa obtenida por el censo poblacional de 1985, la administración estima la población total del área urbana en 1990 en los 632.900. Pero no hay un dato autorizado para distribución de la población por zonas de tráfi-



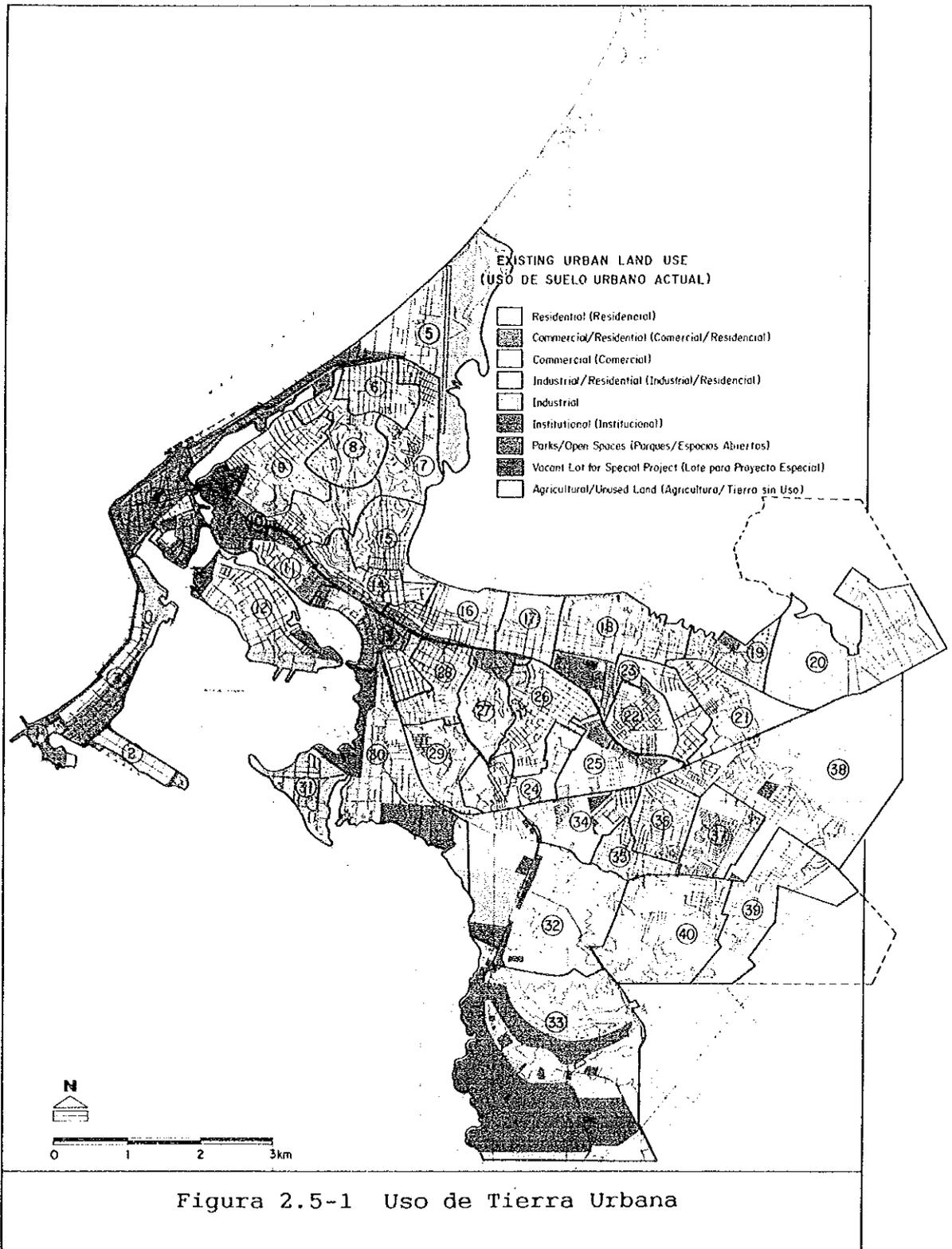


Tabla 2.5-2 Area de Uso de la Tierra Urbana por Zona de Tráfico

		(ha)									
Zone no.	Zone name	Zone area	Residen- tial	Commer- cial/ residen- tial	Commer- cial	Indus- trial/ residen- tial	Indus- trial	Institu- tional	Parks/ open spaces	Vacant lot for special project	Agricul- tural/ unused land
1	Laguito	18.4		14.4	4.0						
2	C. grande	38.1	31.1					5.0	2.0		
3	B. grande	111.6		37.5	28.4			29.8	15.9		
4	Centro	117.1		74.3	10.4			5.2	27.2		
5	Marbella	310.4	61.0	55.0				120.6	15.8		58.0
6	Comuna 3	67.7	64.8					2.9			
7	Comuna 4	105.1	84.1								21.0
8	Comuna 5	95.0	69.3								25.7
9	Comuna 6	121.0	111.3					9.7			
10	Comuna 7	159.6	25.2	37.0				1.0	11.2	27.6	57.6
11	P. d. Popa	51.3	31.0	19.7					0.6		
12	Manga	152.4	89.2	3.0	1.0		7.2	44.4	7.6		
13	Comuna 9	87.4	27.2	44.6	12.8			2.8			
14	Comuna10	74.1	40.7	12.6							20.8
15	Comuna11	80.9	54.5								26.4
16	Comuna12	94.3	80.9	13.4							
17	Comuna13	72.2	72.2								
18	Comuna14	127.8	108.2								19.6
19	Comuna15	57.4	49.0						4.6		3.8
20	Comuna16	270.9	163.3								107.6
21	Comuna17	106.9	76.3								30.6
22	Comuna18	100.5	85.1						0.4		14.0
23	Comuna19	79.8	48.8					4.6	23.0		3.4
24	N. Bosque	89.2	72.8					2.8			13.6
25	V. Sandra	89.8	62.3	20.8	0.4			5.3			
26	Comuna21	117.6	105.4					11.4			0.8
27	Comuna22	90.0	46.9	17.6				2.9			22.6
28	Comuna23	69.3	64.2	2.7				2.4			
29	Comuna24	83.5	59.3					3.4			20.8
30	Bosque	206.8	55.8	2.8		63.2	72.4	1.6			11.0
31	M. nillo	68.8						68.8			
32	Ceballos	342.0	170.8					32.2	49.8	0.8	88.4
33	A. Barato	622.8	40.4					330.2	5.0		247.2
34	Comuna27	86.9	67.7					10.0	9.2		
35	Comuna28	44.0	44.0								
36	Comuna29	77.5	77.5								
37	Comuna30	90.4	69.0					21.4			
38	Comuna31	435.4	150.6		6.8			10.9	6.9		260.2
39	Comuna32	178.9	139.1					10.2			29.6
40	Comuna33	206.7	122.4								84.3
Urban area total		5399.5	2722.4	355.4	63.8	63.2	442.0	432.9	125.2	27.6	1167.0

co es estimada como sigue:

- a. Obtener el número promedio de miembros de una casa por cada zona de tráfico mediante tabulación de los datos originales en la encuesta nacional.
- b. Asumir el número promedio de personas por casa por cada zona de tráfico aplicando el número promedio de habitantes por casa en el área urbana ($5.9/5.25=1.124$).
- c. Obtener la población de cada zona de tráfico multiplicando el número de casas (dato DEPLAN) por el número promedio de personas por casa.

75. Así para el área sub-urbana el dato original "Primer censo municipal de población y hogares de Cartagena y sus corregimientos (1989)" son tabulados. El resultado es mostrado en la Tabla 2.4-3. 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.

76. En la Tabla 2.4-4 se muestra la densidad de la población en las zonas de tráfico en el área urbana.

77. La densidad promedio en la área urbana total es de 117,2 personas por hectárea: La máxima densidad es de 330,4 personas por hectárea en el Laguito, donde existen muchos edificios y casa-apartamentos.

78. Con el fin de conseguir la densidad residencial, la densidad semibruta de la población es calculada. El área habitable es considerada como "residencial", "comercial-residencial", "comercial" e "industrial/residencial" dentro de las categorías del uso de la tierra urbana. La densidad semibruta de la población de las áreas de las clases mas altas de Castillogrande y Manga son 164.3 personas por hectárea y 106.0 personas por hectárea respectivamente. Las áreas residenciales de la clase media tales como la Comuna 18, Comuna 20 y Comuna 22 tienen una densidad de población semibruta de alrededor de 200 personas por hectárea. Las áreas de la clase baja residencial formada en el Pie del Cerro de la Popa y a lo largo del borde de la ciénaga de Tesca muestra muy alta densidad, especialmente las 373.3 personas por hectárea en la comuna 15. En el área histórica del centro donde la clase media y alta están viviendo tiene una densidad de cerca de 300 personas por hectárea.

Tabla 2.5-3 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) Castillo grande
	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	18,298	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	Ceballos	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'Ilal, 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

Tabla 2.5-4 Densidad de la Población por zonas de Tráficos
(área urbana)

		(psn/ha)				
Zone no.	Zone name	Zone area (ha)	Habit-able area (ha)	Popula-tion	Gross popula-tion density	Semigross popula-tion density
1	Laguito	18.4	18.4	6,080	330.4	330.4
2	C grande	38.1	31.1	5,110	134.1	164.3
3	B grande	111.6	65.9	8,910	79.8	135.2
4	Centro	117.1	84.7	25,320	216.2	298.9
5	Marbella	310.4	116.0	7,560	24.4	65.2
6	Comuna 3	67.7	64.8	15,940	235.5	246.0
7	Comuna 4	105.1	84.1	23,890	227.3	284.1
8	Comuna 5	95.0	69.3	21,040	221.5	303.6
9	Comuna 6	121.0	111.3	19,570	161.7	175.8
10	Comuna 7	159.6	62.2	13,190	82.6	212.1
11	P.d.Popa	51.3	50.7	10,840	211.3	213.8
12	Manga	152.4	93.2	9,880	64.8	106.0
13	Comuna 9	87.4	84.6	15,090	172.7	178.4
14	Comuna10	74.1	53.3	14,120	190.6	264.9
15	Comuna11	80.9	54.5	12,680	156.7	232.7
16	Comuna12	94.3	94.3	20,980	222.5	222.5
17	Comuna13	72.2	72.2	15,340	212.5	212.5
18	Comuna14	127.8	108.2	27,120	212.2	250.6
19	Comuna15	57.4	49.0	18,290	318.6	373.3
20	Comuna16	270.9	163.3	21,240	78.4	130.1
21	Comuna17	106.9	76.3	16,030	150.0	210.1
22	Comuna18	100.5	86.1	16,730	166.5	194.3
23	Comuna19	79.8	48.8	14,130	177.1	289.5
24	N.Bosque	89.2	72.8	16,000	179.4	219.8
25	V.Sandra	89.8	83.5	12,140	135.2	145.4
26	Comuna21	117.6	105.4	21,970	186.8	208.4
27	Comuna22	90.0	64.5	12,630	140.3	195.8
28	Comuna23	69.3	66.9	9,990	144.2	149.3
29	Comuna24	83.5	59.3	16,410	196.5	276.7
30	Bosque	206.8	121.8	22,290	107.8	183.0
31	M'nillo	68.8	-	880	12.8	-
32	Coballos	342.0	170.8	19,240	56.3	112.6
33	A.Barato	622.8	40.4	5,930	9.5	146.8
34	Comuna27	86.9	67.7	21,070	242.5	311.2
35	Comuna28	44.0	44.0	11,000	250.0	250.0
36	Comuna29	77.5	77.5	19,350	249.7	249.7
37	Comuna30	90.4	69.0	19,580	216.6	283.8
38	Comuna31	435.4	157.4	22,650	52.0	143.9
39	Comuna32	178.9	139.1	22,910	128.1	164.7
40	Comuna33	206.7	122.4	19,780	95.7	161.6
Urban area total		5399.5	3204.8	632,900	117.2	197.5

2.6 Planeación y Control del Uso del Suelo

79. En el presente existe la Ley de Reforma Urbana (Ley Número 9 de 1989) como una ley básica para el gobierno local para hacer un plan de desarrollo urbano y para poner en práctica los proyectos de desarrollo. Basado en ésta ley, Cartagena tiene ya preparado el "Plan de Desarrollo de Cartagena 1989 - 2010". En éste plan el uso detallado por zona es designado para el área urbana y para el distrito de Mamonal. La clasificación del uso de zonas es como sigue:

- a. Zona Residencial
 - a-1 Densidad alta
 - a-2 Densidad medio alta
 - a-3 Densidad media
 - a-4 Mínimo
- b. Zona Comercial
 - b-1 Comercial general
 - b-2 Comercial pesado
 - b-3 Comercial Comunitario
- c. Zona Industrial
 - c-1 Industrial liviano
 - c-2 Industrial medio
 - c-3 Industrial pesado
- d. Zona Institucional
- e. Zona Turística
- f. Zona Histórica
- g. Zona Recreacional y Deportiva
- h. Zona Proyectos Integrados
- i. Zona Actividades Especiales
- j. Zona Tratamientos Especiales
- k. Zona de Conservación

80. El uso de suelo para cada zona de tráfico para el área urbana se muestran en la Tabla 2.6-1. De acuerdo a esta tabla el 51% del área total, 2.761 hectáreas, están designados como zona residencial. La zona industrial es de 643. hectáreas (11.9%) y la zona turística es de 256 hectáreas (4.75). La zona de proyectos integrado esta constituida por la Base Naval, Terminal Marítimo, Aeropuerto de Crespo, y el área de Chambacú como sitio urbano de renovación para un desarrollo complejo.

81. La zona de actividad especial es para la Terminal de Buses, el Terminal de Camiones y otras instalaciones comerciales a gran escala asignadas a los suburbios del Este de la ciudad. La zona de tratamiento especial es para concebir algunas medidas para la extensión de áreas residenciales de baja calidad. La zona de conservaciones está designada al cerro de la Popa, cerro Albornoz y la ciénaga de Tesca con un total de 525 hectáreas. Además del área mostrada en la Tabla 2.5-1 la zona industrial pesada está asignada al área industrial de Mamonal.

2.7 Temas Existentes Acerca del Uso de la Tierra

82. El área urbana de Cartagena se está desarrollando según la velocidad de desarrollo principal de la Av. Pedro de Heredia desde el Centro en dirección de sur-este debido a la condición topográfica del área. por eso las zonas del uso específico de la tierra tal como CBD o zona turística donde el tráfico está concentrado quedan en el extremo oeste del área de estudio. Las áreas residenciales se han desarrollado hacia nordeste y sudeste ocupando la tierra conveniente para vida diaria. Hay pocas áreas usadas para negocio, comercio, funciones administrativas y educacionales fuera del centro. El tráfico debe concentrarse en el camino principal de Avenida de Avenida Pedro de Heredia que conecta el área residencial con el centro.

83. Hay unas ideas para mejorar esta concentración de las funciones del centro. Será relevado de congestión existente hasta cierto punto por las propuestas de los traslados de la base naval, facilidades portuarias y aeropuerto y de la redistribución de algunas funciones del centro a esas áreas. Sin embargo, estas áreas del centro y su efecto al tráfico parece límite. Tomando en consideración el tamaño de población, se desea que las funciones urbanas del centro sub-nuclear se establezcan en el área más lejos tales como Bayunca o Pasacaballos.

Tabla 2.6-1 Areas de Zonas Utilizadas por Zona de Tráfico (área urbana)

Zone no.	Zone area	Residen- tial	Commer- cial	Indus- trial	Institu- tional	Tourism/ historic	Recrea- tional	Integrat- ed project	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	76.3	2.5	26.4			
4	117.1		6.2			83.7	27.2				
5	310.4					130.3	1.5	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	101.3	5.6		5.6						8.5
10	159.6	46.7	11.6		2.7		28.9	12.1			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	65.5	3.8								
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	69.0			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	5,399.5	2761.0	187.4	643.0	226.2	339.8	125.5	256.6	177.1	157.8	525.1

Note : * Including nondesignated land of 58.0 ha. adjacent to the airport

CAPITULO 3 Condiciones de las Carreteras de Trafico Existente

3.1 General

84. El transporte en Cartagena se debe, en su mayoría, al transporte terrestre. El transporte acuático sirve solamente para el tráfico de pasajeros entre las islas y el centro de la ciudad aunque el área urbana central está rodeada por bahía, canales y lagos.

85. En este capítulo, la red vial actual y condición tráfíca se revisan con base en la información otorgada y el resultado de estudios hechos por el equipo de estudio.

3.2 Red de Vías

86. La red vial en el área del estudio fue revisada para identificar las características de la red vial tales como composición de camino y configuración de camino, e inventario de camino tales como longitud y carriles.

87. Sobre la organización vial para discriminar la administración de vías que se clasifica según los tipos de vías tales como carreteras nacionales y municipales y quien es responsable de planeación, construcción y mantenimiento, se refiere en la Sección 1.5.

3.2.1 Configuración de las Vías

88. 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.

89. Hay dos vías mayores que se conectan con las ciudades mayores cercanas. Una es la vía nacional (Carretera transversal 54) que se conecta con Barranquilla por la vía de Santa Catalina. La otra es la vía nacional unida a la Calle 31 (Av. Don Pedro de Heredia) en el área urbana, que se conecta con Medellín por la vía de Turbaco. La Avenida Don Pedro de Heredia, que penetra en el área urbana en dirección este-oeste y que termina en el Centro, es la importante para el tráfico vial.

(1) Area Urbana

90. La red vial se compone de las vías principales como siguen:

- Av. Don Pedro de Heredia, que hace una parte importante en el transporte del tráfico este-oeste y que penetra en el área urbana en dirección este-oeste,
- Av. San Martín y Av. Sucre, que pasan en Bocagrande bajo el sistema de regulación tráfíca de sentido único,
- Av. Santander, que conecta con el Aeropuerto de Cartagena y Bocagrande y que pasa por la costa,
- Diagonal 22 y 30 (Carretera a Mamonal), que conecta con el área industrial de Mamonal,
- Av. Campo Alegre y Av. Alfonso Araujo, que conectan el Centro con la Isla Manga, y
- Carretera Troncal de Occidente, que es una sección extendida de Transversal 54 y que conecta con el Diagonal 22 y el Transversal 54.

91. 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.

92. Las vías locales que conectan con las avenidas arteriales y colectoras en las áreas residenciales, no tienen las condiciones suficientes de vías tales como sus alineamientos, anchura y pavimento para el servicio de vehículos y buses del servicio público. Hay muchas avenidas locales las cuales no están conectadas con las vías arteriales/colectoras, y las cuales son largas en su longitud. Es difícil conducir vehículos y operar buses públicos en esas vías.

(2) Area Sub-urbana

93. La red de vías sub-urbanas es burda y pobre en ambas calidad y cantidad en el área sub-urbana donde la población es equivalente al 4% del total y el espacio de la tierra es equivalente al 90% total. Como arriba mencionamos, hay 2 vías nacionales pavimentadas para servir a las ciudades vecinas las cuales tiene 2 carriles. Las otras vías están pobremente desarrolladas solo comunicando pequeñas poblaciones, estas vías están sin pavimentar y no son aptas ni siquiera para el tránsito de vehículos livianos.

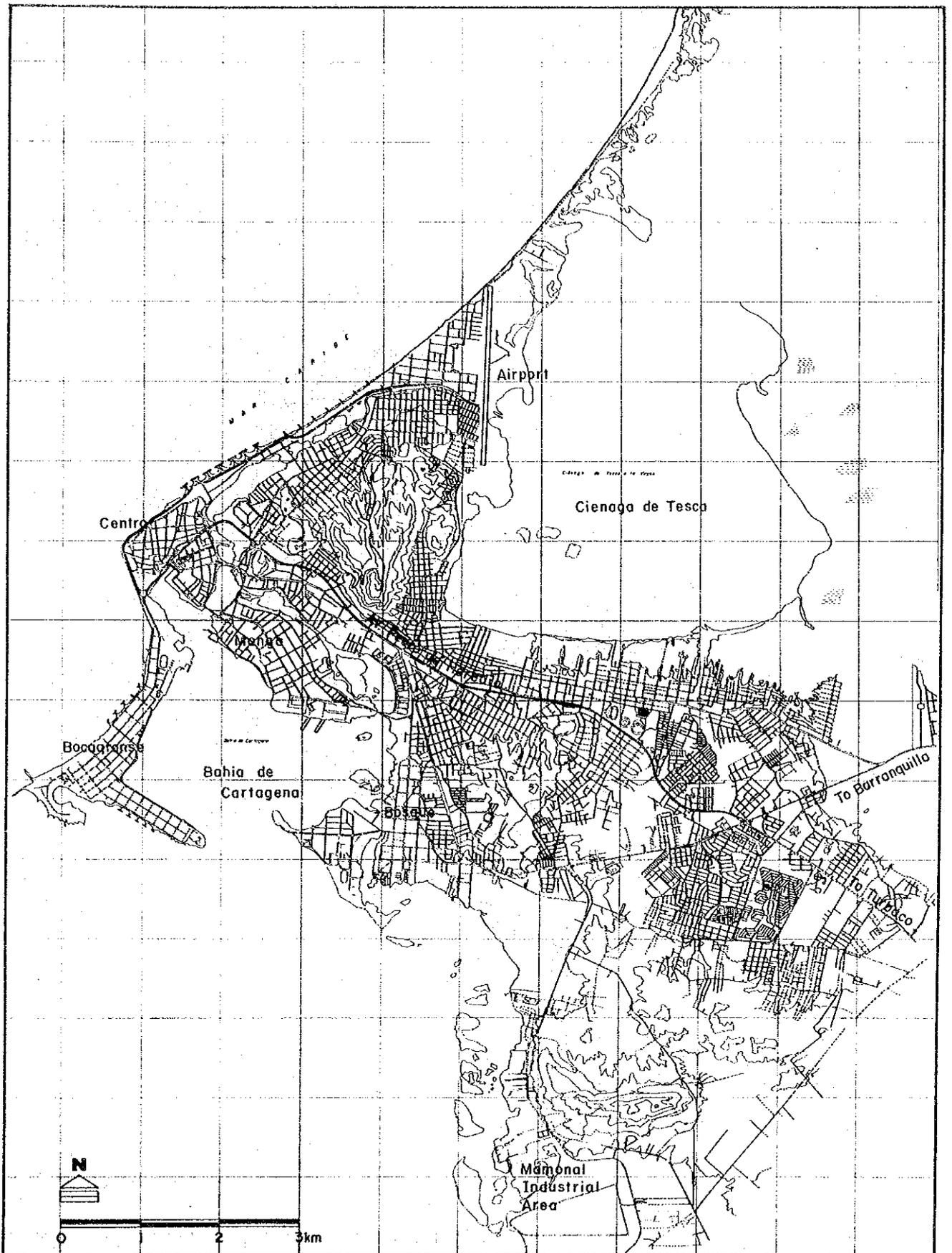


Figura 3.2-1(1) Red Existente de Vías (área urbana)

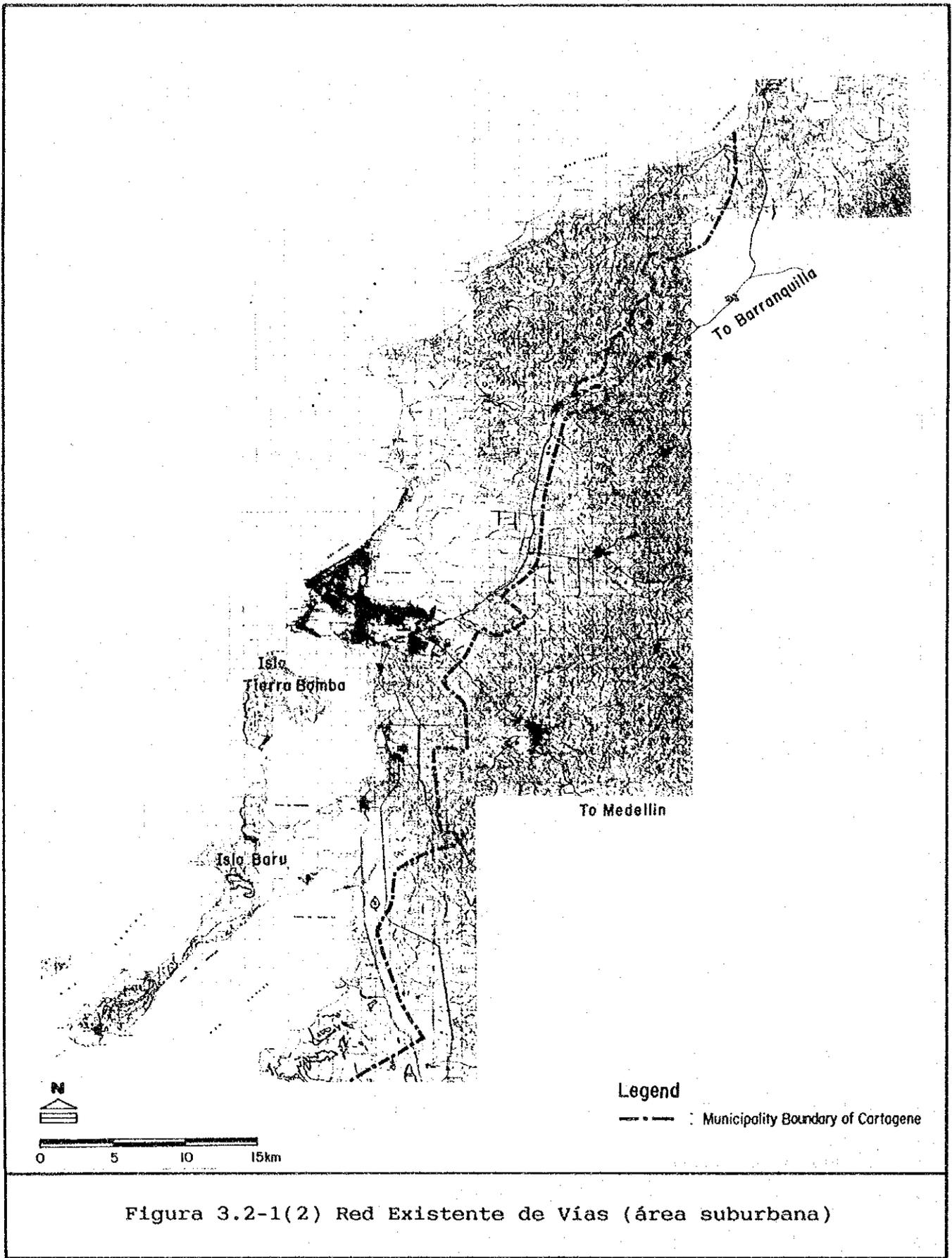


Figura 3.2-1(2) Red Existente de Vías (área suburbana)

3.2.2 Inventario de Vías

94. En el presente es estimado que la longitud total de las vías con mas de 2 carriles en el área urbana del área de estudio es aproximadamente de 90 kilómetros. Las vías principales locales están incluidas en ésta longitud también como las vías que funcionarán como arterias y vías colectoras.

95. La Tabla 3.2-1 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 3.2-1 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)

96. La Figura 3.2-2 ilustra el número de carriles de vías. La Avenida Don Pedro de Heredia que es una vía principal en Cartagena provee de 6 o 7 carriles, excepto algunos segmentos de 4 carriles. La Av. San Martín y la Av. Santander que conectan con el aeropuerto y Bocagrande (el área turística), tienen 4 carriles. El número de carriles de las otras vías principales, es decir el Diagonal 22 y la Carretera Troncal de Occidente, es de 4 carriles también. Como se ha visto, las principales en el área urbana tienen casi todo 4 carriles o más.

97. Las aceras están instaladas aproximadamente en el 95 % de la longitud total de vías con 4 carriles. El porcentaje de la longitud de aceras de las vías con 2 carriles sobre el total es aproximadamente de 70 %. Todas las vías con 6 o más carriles tienen tanto aceras como separadores. Las de 4 carriles también muestran una porción de medianas (75%), en contraste con la de 2 carriles (0 %).

98. Las condiciones de la superficie de las vías se muestran en la Tabla 3.2-2 y en la Figura 3.2-3, en las cuales la superficie se clasifica en 3 tipos; asfalto, hormigón y sin pavimento. Las vías con la superficie hormigonada tienen un

porcentaje alto (72% del total), seguidas por el 20 % de asfalto y el 8 % de sin pavimento. Casi todas las vías sin pavimento están registradas en las de 2 carriles (96 %).

Tabla 3.2-2 Longitud de Vías con Pavimento

No. of Lanes	Length of Paved Road		
	Asphalt Km (%)	Concrete Km (%)	Unpaved Km (%)
1 7 - 8	0.00 (0.0)	1.10 (1.2)	0.00 (0.0)
2 5 - 6	0.00 (0.0)	3.60 (4.1)	0.00 (0.0)
3 3 - 4	10.55 (11.9)	15.73 (17.8)	0.90 (1.0)
4 2	7.12 (8.0)	42.79 (48.3)	6.80 (7.7)
Total	17.67 (19.9)	63.22 (71.4)	7.70 (8.7)

99. Las condiciones de pavimento se muestran en la Table 3.2-3 y en la Figura 3.2-4, en las cuales el pavimento se clasifica en 3 niveles; bueno, regular y malo. Cuanto más el número de carriles es, mejor las condiciones de la superficie de vías lo son. Las vías de 2 carriles. La figura indica que la Av. Don pedro de heredia tiene la superficie en buena condición, y las otras vías principales están mantenidas en buena condición, excepto la Av. Carretera Troncal de Occidente mantenida en el estado regular.

Tabla 3.2-3 Condiciones de Superficie de Vías

No. of Lanes	Conditions of Road Surface		
	Good Km (%)	Regular Km (%)	Bad Km (%)
1 7 - 8	1.10 (1.2)	0.00 (0.0)	0.00 (0.0)
2 5 - 6	3.60 (4.1)	0.00 (0.0)	0.00 (0.0)
3 3 - 4	22.33 (25.2)	3.95 (4.5)	0.90 (1.0)
4 2	46.55 (52.5)	3.71 (4.2)	6.45 (7.3)
Total	73.58 (83.1)	7.66 (8.6)	7.35 (8.3)



Figura 3.2-2 Numero de Carriles de Vias en la Area Urbana

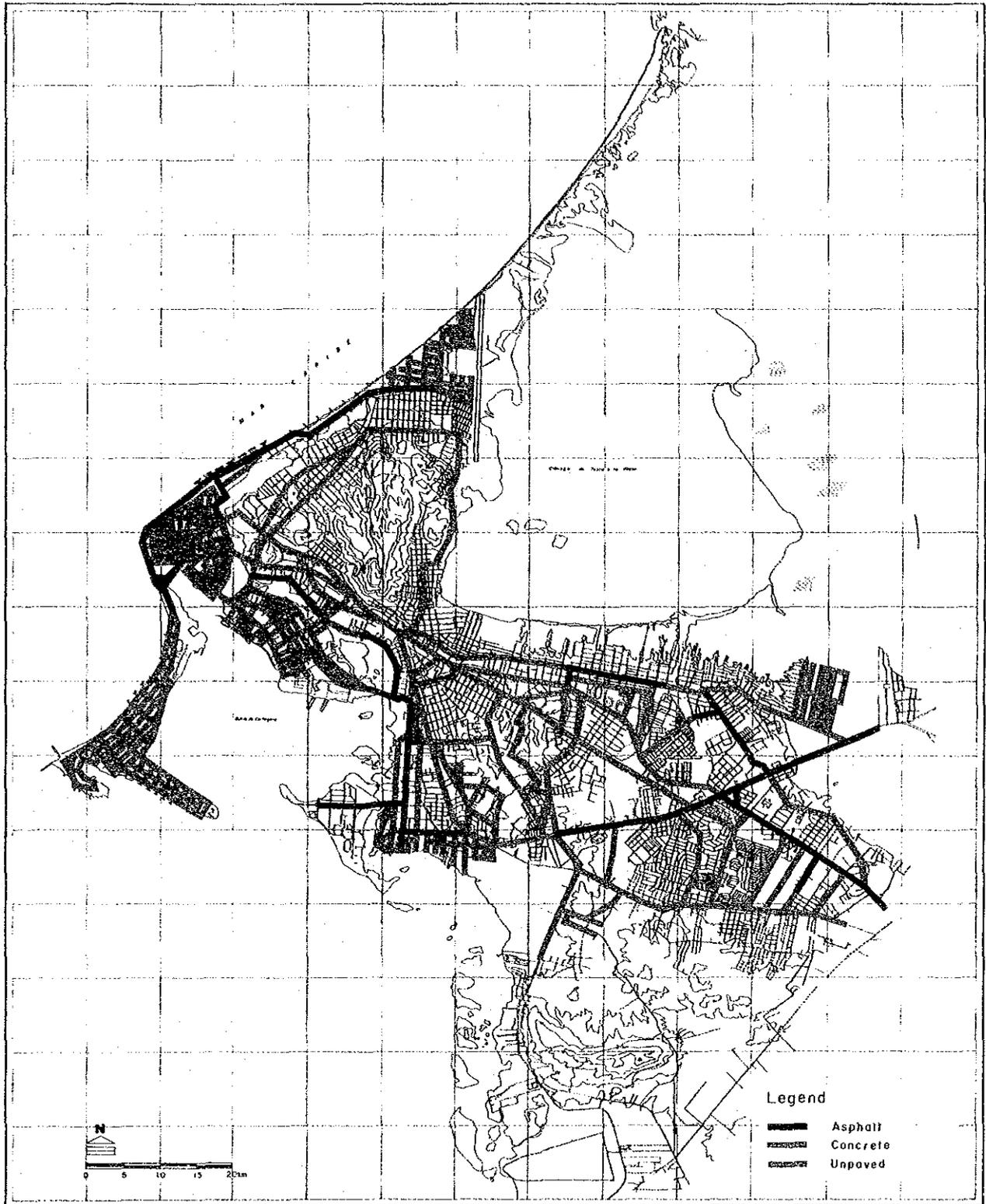


Figura 3.2-3 Tipo de Pavimento de Vias en la Area Urbana

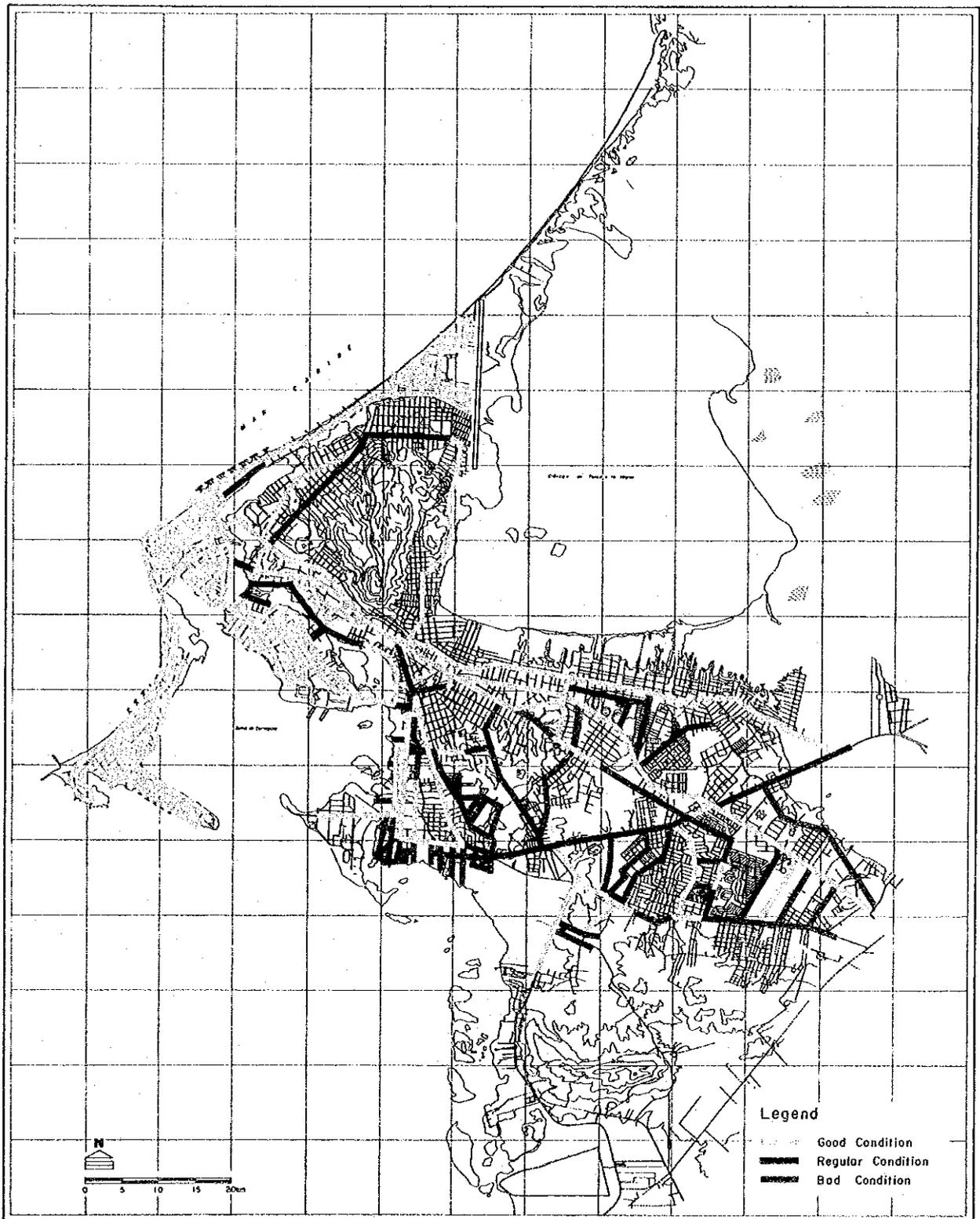


Figura 3.2-4 Condiciones de Pavimentos de Vias en la Area Urbana

3.2.3 Clasificación de las Vías

100. Las vías en la red vial tienen sus propias características funcionales, a pesar de que sean explícitas o implícitas. Las vías en las áreas urbanas y suburbanas se clasifican en general en cuatro categorías desde el punto de vista de características de tráfico, las cuales son vías arteriales principales, vías locales.

101. En Cartagena, la planeación y designación de vías puede estar clasificada jurisdiccionalmente dentro de las siguientes diez clasificaciones según el Acuerdo Municipal 420 de Enero 2 de 1990, tomando en consideración la función de las vías como vemos en la Tabla 3.2-4.

Tabla 3.2-4 Clasificación de Vías

Clasificación	Servicios
V-1	Vía subregional
V-2	Vía arteria de penetración a la ciudad
V-3	Vía arteria de penetración a sectores de la ciudad
V-4	Vía arteria de penetración a barrios de la ciudad
V-5	Vías secundarias de barrios
V-6	Vías secundarias locales
V-7	Vías secundarias locales restringidas
V-8.-10	Vías peatonales

102. Los reglamentos de la sección transversal por clasificación de vías se muestran en la Tabla 3.2-5, los cuales se estipulan en el Acuerdo Municipal No. 477 del 2 de enero de 1990.

103. Según el Acuerdo Municipal No. 426 de Enero 2 de 1990, la sección transversal de las vías existentes dentro del área de estudio están planeadas como una parte de la futura red de vías. La Avenida Pedro de Heredia está planeada como clasificación V-2; la Avenida carretera a Mamonal y la Avenida Santander están clasificadas en las categorías V-2A y V-2B, respectivamente en que el acompañamiento "A" y "B", significa cambios menores en las figuras diseñadas en la sección transversal de las figuras originales. Dentro de la categoría V-3, la Diagonal 22, la carretera de Occidente, la Avenida Bolívar y la carretera de Torices, están clasificadas en la red de vías futuras.