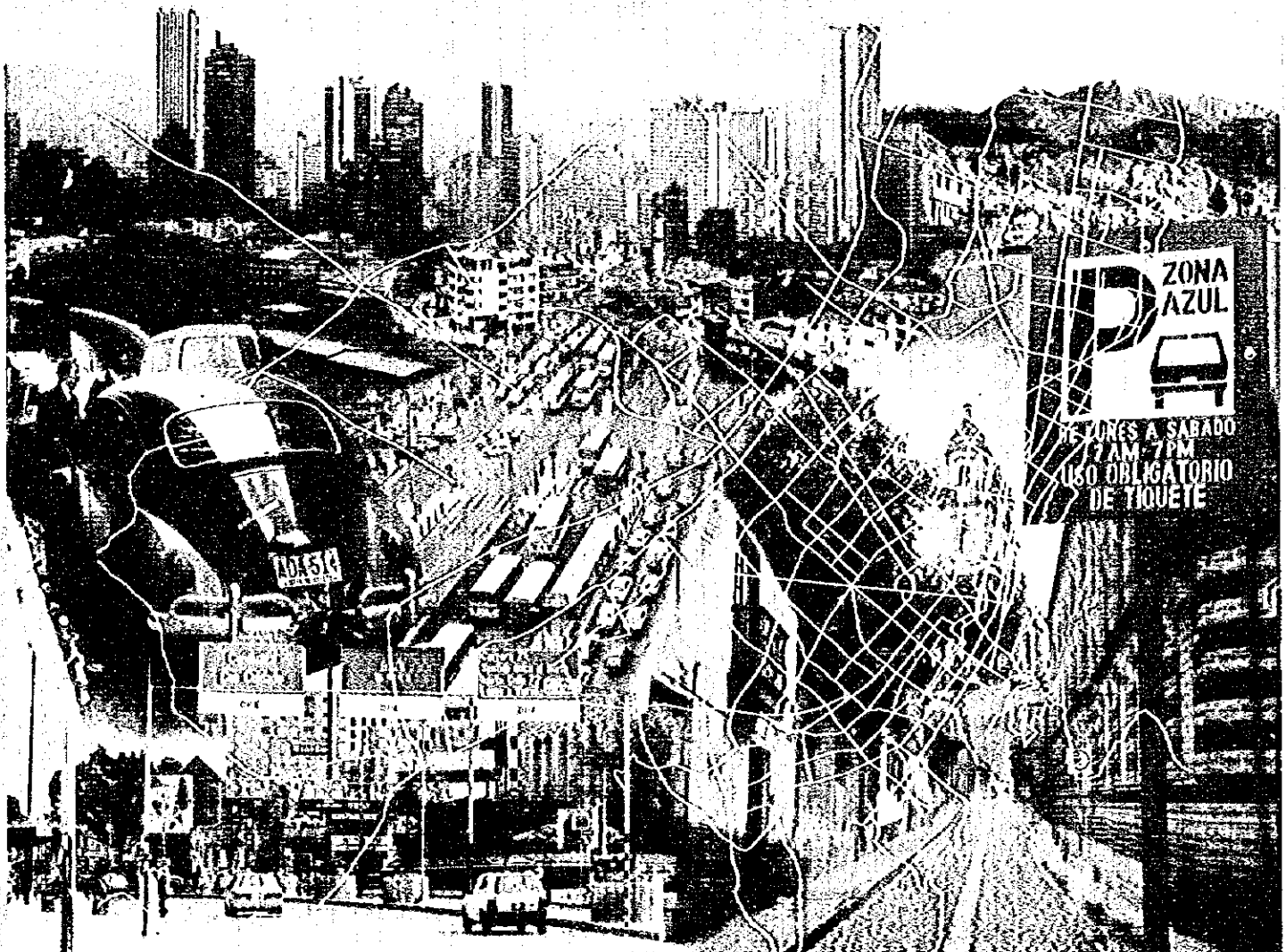


Estudio del Plan Maestro del Transporte Urbano de Santa Fé de Bogotá en la República de Colombia

Informe Final (Informe Principal)



Diciembre de 1996

JICA LIBRARY



J: 1133922 (3)

Chodal Co., Ltd.
en Asociación con
Yachiyo Engineering Co., Ltd.

SSF

JR

96-144



1133922 [3]

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)
Santa Fé de Bogotá, La República de Colombia

**Estudio del Plan Maestro
del Transporte Urbano de Santa Fé de Bogotá
en la República de Colombia**

Informe Final (Informe Principal)

Diciembre de 1996

**Chodai Co., Ltd.
en Asociación con
Yachiyo Engineering Co., Ltd.**

Tasa de Cambio de Moneda: Junio de 1996

US\$1.00 = Peso\$ 1,059

US\$1.00 = ¥109

Carta de Remitencia

Diciembre de 1996

Sr. Kinio Fujita
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Estimado Sr.,

Es un gran honor para mí entregarle adjunto los informes finales del Estudio del Plan Maestro para el Transporte Urbano de Santa Fé de Bogotá en la República de Colombia.

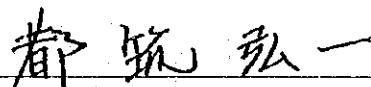
Un equipo de estudio, que consiste de consultores de Chodai Co., Ltd. y Yachiyo Engineering Co., Ltd. y encabezado por mí, ha conducido las tareas de investigaciones de campo, análisis de datos y planificación del plan maestro de transporte urbano en Colombia, basado en los términos de referencias instruídos por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) desde Julio de 1995 a Diciembre de 1996.

El equipo de estudio llevó a cabo investigaciones y discusiones completas con los funcionarios públicos relacionados al Gobierno de Colombia, y de acuerdo a eso, se realizaron varias investigaciones de tráfico, análisis de condición actuales, estructuras socioeconómicas futuras, demanda de viajes, política de planificación y plan maestro global de transporte urbano. Los resultados fueron recolectados en los informes finales, informes principal y manual de capacitación de transporte urbano.

En nombre del equipo, quisiera expresar mi más sincero agradecimiento y apreciación a los funcionarios públicos relacionados al Gobierno de Colombia por su cálida amistad y cooperación que nos han dado durante nuestra estadía en Colombia.

También, quisiera expresar mi más sincero agradecimiento y apreciación a JICA, el Ministerio de Asuntos Exteriores, el Ministerio de Construcción, el Ministerio de Transporte, la Embajada de Japón en Colombia y otras autoridades gubernamentales por su valiosa cooperación y consejos que nos han dado en el curso de las investigaciones en sitio y preparación de los informes finales.

De mi mayor consideración,



Koichi Tsuzuki

Líder del Equipo
Estudio del Plan Maestro para
el Transporte Urbano de Santa Fé de Bogotá
en la República de Colombia

Prefacio

En respuesta a una solicitud del Gobierno de la República de Colombia, el Gobierno de Japón ha decidido conducir un Estudio del Plan Maestro para el Transporte Urbano de Santa Fé de Bogotá en la República de Colombia y acreditar el estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Colombia un equipo de estudio liderado por el Dr. Koichi Tzuzuki de Chodai Co., Ltd., desde Julio de 1995 a Diciembre de 1996.

El equipo llevó a cabo discusiones con los funcionarios públicos relacionados al Gobierno de Colombia, y condujo una investigación de campo en el área de estudio. Luego del retorno del equipo a Japón, se realizaron estudios posteriores y se preparó el informe presente.

Espero que este informe contribuya a la promoción del proyecto y al enriquecimiento de las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento y apreciación a los funcionarios públicos relacionados al Gobierno de la República de Colombia por su atenta y extensiva colaboración al equipo.

Diciembre de 1996



Kimio Fujita

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

El Estudio del Plan Maestro para el Transporte Urbano de Santa Fé de Bogotá en la República de Colombia

Duración del estudio: Julio de 1995 - Diciembre de 1996
Organización Solicitante: Santa Fé de Bogotá

Bosquejo del Estudio

1. Antecedentes del Estudio

Santa Fé de Bogotá, la ciudad capital de Colombia, está experimentando recientemente problemas de transporte urbano ocasionados por las insuficientes facilidades de transporte en relación al rápido crecimiento de la población. Como Santa Fé de Bogotá no tiene un sistema de transporte de línea férrea urbana, el tráfico vial se ha convertido severamente congestionado debido al aumento de propietarios de automóviles. Aunque se realizaron varios tipos de planes de transporte como medidas urgentes, los efectos de inversión de estos proyectos fueron insuficientes debido a la falta de un plan maestro global de transporte urbano.

Para resolver los problemas de transporte urbano, se solicitó asistencia para preparar el estudio de un plan maestro de transporte urbano en la ciudad de Santa Fé de Bogotá, por el gobierno de Colombia al gobierno del Japón. El estudio fue conducido de acuerdo con el Alcance de la Obra acordada.

2. Objetivos

Los objetivos del estudio son los siguientes:

- 1) Formular un Plan Maestro en el Sistema Global de Transporte Urbano en Santa Fé de Bogotá.
- 2) Transferir la tecnología relacionada al personal de contraparte de Colombia en el curso del Estudio.

El año 2020 se define como el año meta para el Estudio del Plan Maestro, y los años 2010 y 2001 se adoptan como años metas para los Planes a Mediano y Corto Plazo, respectivamente.

3. Area de Estudio

El área de estudio para el Plan Maestro cubre la ciudad de Santa Fé de Bogotá, pero el estudio de la estructura socioeconómica enfoca en la ciudad de Bogotá y en sus áreas circundantes.

4. Duración del Estudio

El Estudio fue comenzado en julio de 1995, y completado en diciembre de 1996.

5. Bosquejo del Estudio

(1) Análisis de la Condición Actual

- Análisis de la recolección de datos
- Investigaciones varias de transporte y tráfico
- Identificación de los problemas de transporte

(2) Demandas de Viajes y Estructura Socioeconómica Futura

- Población: 8,6 millones en Bogotá y 2,4 millones en las municipalidades adyacentes en el 2020 (1,45 veces la población actual)
- Número total de viajes de personas: 17,41 millones (1,55 veces que el presente)
- Propietarios de automóviles: 1,35 millones (2,7 veces el presente)

(3) Políticas de Planeación

- Orientar a un sistema y red de transporte público
- Mejorar y reforzar la red vial
- Mejorar el sistema de manejo del tráfico

(4) Plan Maestro Global Urbano

Se recomienda un total de 67 proyectos en paquete para el Plan Maestro Global de Transporte Urbano de Bogotá. Todos los proyectos son económica y técnicamente posibles. El costo estimado es US\$ 9,239 millones (precios de 1996). La asignación de inversión es de alrededor del 30% del importe total para los proyectos de transporte público. El saldo será del 20% para los proyectos de vías expresas urbanas y 50% para los proyectos viales.

1) Sector Vial

- Proyectos de Mejora de Vías Existentes
- Proyectos de Construcción de Vías Nuevas
- Proyectos de Construcción de Vías Expresas Urbanas

2) Sector de Transporte Público

- Proyectos de Desarrollo del Sistema de Buses Troncales
- Proyectos de Desarrollo del Sistema de Buses Expresos
- Proyectos de Desarrollo del Sistema de Líneas Ferreas

3) Sector de Manejo del Tráfico

- Proyectos de Mejora del Sistema de Control de Tráfico
- Proyectos de Instalación de Estacionamientos
- Proyectos de Red Vial para Bicicletas

(5) Evaluación del Plan Maestro

1) Aspectos Económicos

- Evaluación económica: EIRR = 42,4%,
B/C = 5,33,
NPV = US\$ 12.100 millones

2) Aspectos Financieros

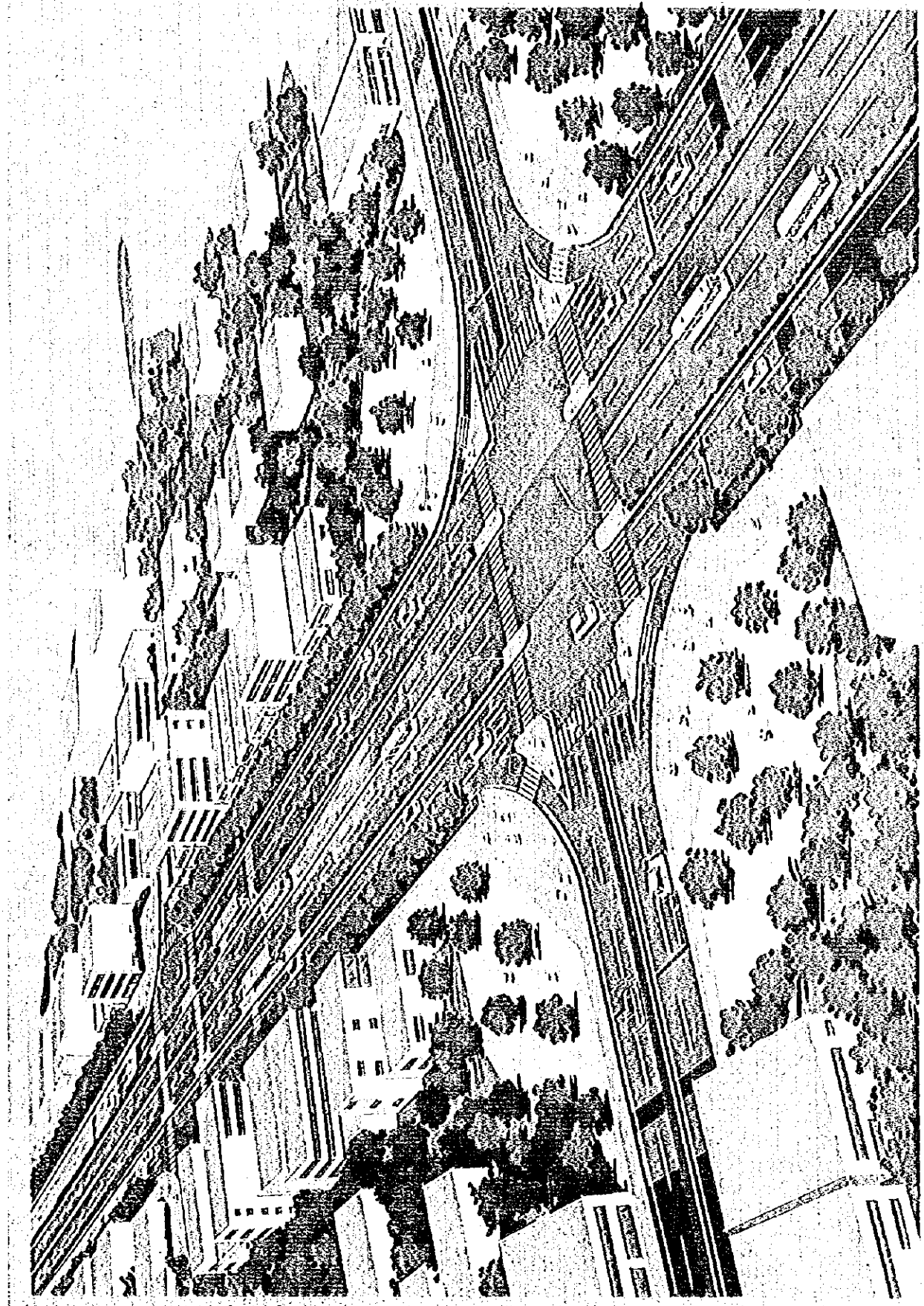
Para la ejecución se requerirán anualmente aproximadamente unos US\$ 250 a 350 millones, mientras el presupuesto anual promedio para la infraestructura en Santa Fé de Bogotá es de unos US\$ 100 a 150 millones. Por lo tanto, para la ejecución del Plan Maestro se considerará la introducción de sistema de peaje, aumento de impuesto y otras medidas financieras.

3) Aspectos del Medio Ambiente

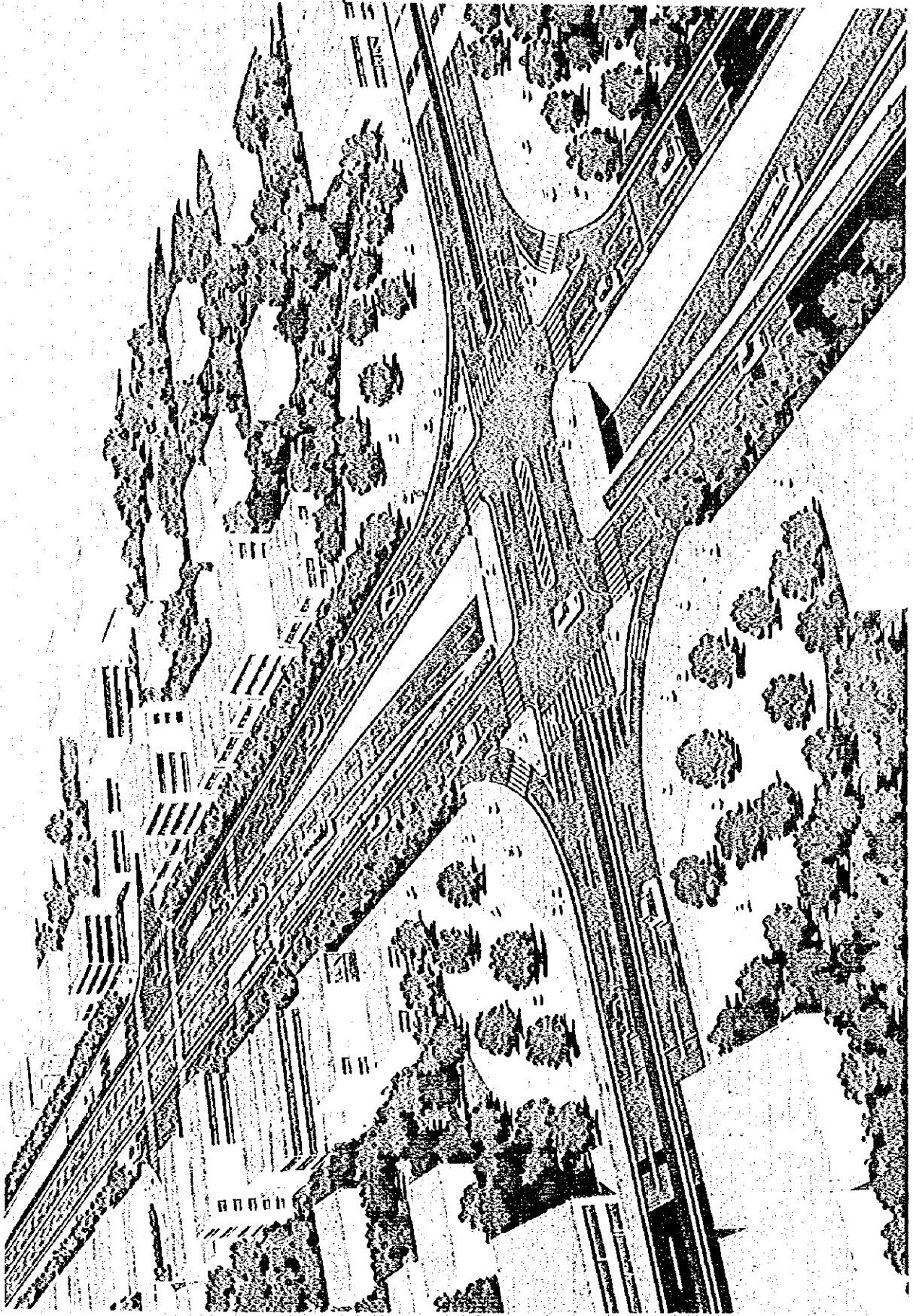
Los impactos ambientales adversos de los proyectos propuestos deberán ser disminuidos cerca de las áreas del proyecto. En la planeación de la vía expresa urbana, la armonía del paisaje con las áreas circundantes será mantenida.

4) Aspectos del Tráfico

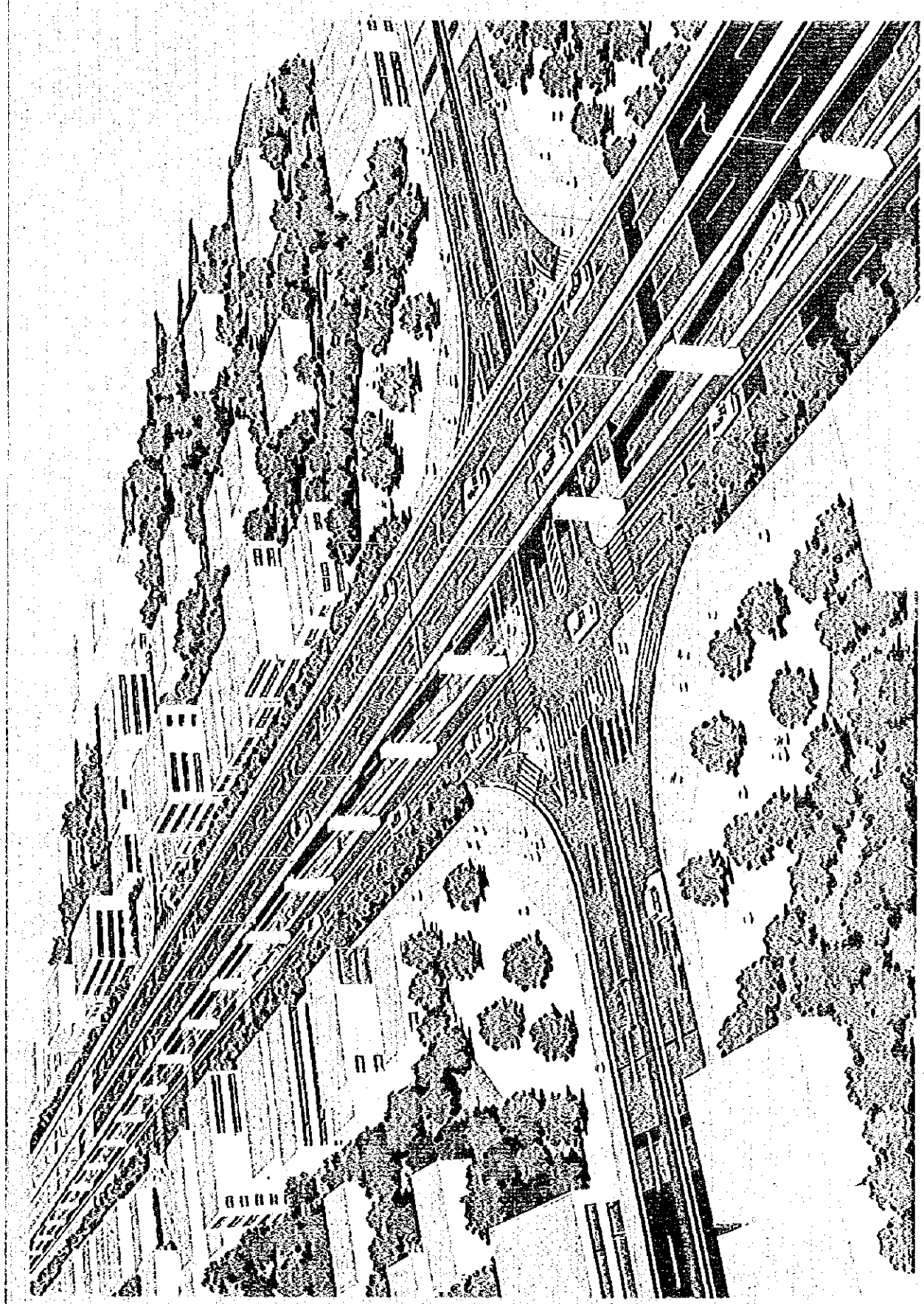
Las condiciones del tráfico en Santa Fé de Bogotá serán mejoradas significativamente por los proyectos del Plan Maestro. El nivel de servicio del tráfico en el año 2020, sin embargo, será insuficiente. Es necesario ejecutar las medidas de manejo de demanda de tráfico para la mitigación de la congestión de tráfico sin una gran inversión.



Vista Perspectiva del Proyecto de Buses Troncales Propuesto



Vista Perspectiva del Proyecto de Buses Expresos Propuesto



Vista Perspectiva de Proyecto de Vías Expresas Urbanas y de Buses Expresos Propuesto

Contenido

RECOMENDACIONES

1. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivos del Estudio	1
1.2 Años Meta para el Plan Maestro	2
1.3 Area del Estudio.....	2
1.4 Alcance del Estudio.....	2
1.5 Avance del Estudio.....	2
1.6 Organizaciones del Estudio.....	6

PRIMERA PARTE CONDICIONES ACTUALES

2. CONDICIONES SOCIOECONOMICAS Y USO DE LA TIERRA.....	7
2.1 Condiciones Socioeconómicas Actuales.....	7
2.1.1 Perfiles Socioeconómicos de Colombia.....	7
2.1.2 Antecedentes Históricos de Bogotá.....	9
2.1.3 El Area del Estudio y el Area Metropolitana de Bogotá.....	10
2.1.4 Características Demográficas.....	12
2.1.5 Situaciones Económicas	14
2.2 Estructuras Actuales de Uso de la Tierra	17
2.2.1 Escala Urbana y Patrón de Uso de la Tierra	17
2.2.2 Reglamentación para el Uso de la Tierra.....	17
2.2.3 Proyectos de Desarrollo Existentes	19
2.3 La Población y la Distribución del Empleo.....	23
2.3.1 Distribución de la Población.....	23
2.3.2 Distribución del Empleo.....	25
3. CARACTERISTICAS DE LOS VIAJES PERSONALES.....	31
3.1 Introducción	31
3.2 Encuestas	31
3.2.1 Encuestas de Viajes Personales.....	31
3.2.2 Encuestas de Línea de Cordón	31
3.2.3 Encuesta de Línea de Control (Screen Line Survey).....	34
3.2.4 Conteos de Volumen de Tráfico en Intersecciones Seleccionadas y en Tramos de Vías	34
3.2.5 Encuesta de OD en el Aeropuerto.....	34
3.2.6 Encuesta de Entrevistas a Empresas.....	34
3.2.7 Encuesta sobre Tiempos de Viaje.....	34
3.3 Características de la Encuesta de Viajes Personales.....	37
3.3.1 Procesamiento de Datos	37
3.3.2 Número Total de Viajes	37
3.3.3 Tasa de Producción de Viajes	40
3.3.4 Generación y Atracción de Viajes	42
3.3.5 Distribución de Viajes.....	46
3.3.6 Participación por Modos de acuerdo a Propósito y a Modo	49

3.3.7 Características de los Viajes de las Viviendas.....	50
3.3.8 Propiedad de Automóviles	51
4. CONDICIONES DEL SISTEMA VIAL Y CARACTERISTICAS DEL TRAFICO.....	55
4.1 Condiciones del Sistema Vial.....	55
4.1.1 Red Vial Existente.....	55
4.1.2 Clasificación de Vías y Sección Transversal.....	57
4.1.3 Condiciones de la Estructura de las Vías.....	59
4.1.4 Problemas y Temas para la Red Vial.....	61
4.2 Características Actuales del Tránsito en las Vías	63
4.2.1 Características del Tránsito	63
4.2.2 Velocidad de Viaje.....	66
4.2.3 Accidentes de Tránsito.....	70
5. CONDICIONES DEL TRANSPORTE PUBLICO	73
5.1 Generalidades.....	73
5.2 Administración del Transporte Público.....	74
5.2.1 Estructura Organizacional.....	74
5.2.2 Política de Transporte Público.....	76
5.3 Demanda por Transporte Público.....	78
5.4 Servicio de Transporte por Bus.....	78
5.4.1 Administración.....	78
5.4.2 Operación.....	79
5.4.3 Rutas y Frecuencia del Servicio	81
5.4.4 Infraestructura para el Servicio de Bus.....	82
5.5 Servicio de Taxis.....	87
5.5.1 Flotas y Empresas	87
5.5.2 Operación.....	88
5.5.3 Estructura de la Demanda	89
5.5.4 Condiciones Financieras.....	90
5.6 Servicio de Ferrocarril.....	91
5.6.1 Sistema Férreo Nacional	91
5.6.2 Infraestructura y Operación en el Área Metropolitana.....	94
5.7 Revisión de los Planes de Transporte Masivo Anteriores.....	98
5.7.1 Antecedentes	98
5.7.2 El Futuro de Bogotá, Fase II	100
5.7.3 Factibilidad y Realización del Sistema de Transporte Masivo (INECO- SOFRETU)	101
5.7.4 La Actualización del Estudio sobre Transporte Masivo (INECO)	101
5.7.5 Intermetro SPA	102
5.7.6 Línea Social.....	103
5.7.7 Licitación Internacional para un Sistema de Transporte Masivo de la Administración Distrital	104
5.7.8 Corredor para Troncales de Bus con Carril Exclusivo para Buses	104
5.7.9 Sistema de Metrobus (SMB).....	106
5.8 Temas de Actuales sobre Transporte Público.....	108
6. CONTROL Y ADMINISTRACION DEL TRAFICO EN LAS VIAS.....	111

6.1 Condiciones del Control y Manejo del Tráfico en las Vías.....	111
6.1.1 Sistema de Control de Tráfico por Señalización.....	111
6.1.2 Reglamento del Control del Tráfico.....	115
6.1.3 Infraestructura de Seguridad del Tráfico.....	118
6.1.4 Educación de los Conductores y Sistemas de Campañas.....	118
6.2 Estatus del Estacionamiento.....	121
6.2.1 Estacionamiento de Automoviles.....	121
6.3 Problemas y Temas Actuales del Tráfico.....	130
7. PAUTAS SOBRE LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL EN BOGOTA	133
7.1 Introducción.....	133
7.1.1 Antecedentes y Procedimiento del Estudio del Impacto Ambiental.....	133
7.1.2 Estado General del Area del Estudio.....	133
7.2 Legislación.....	134
7.2.1 Ley / pautas sobre la evaluación del impacto ambiental.....	136
7.2.2 Normas Ambientales.....	137
7.2.3 Convenciones Internacionales sobre Conservación del Medio Ambiente.....	140
7.3 Estado Actual del Sitio Propuesto para el Proyecto.....	141
7.3.1 Ambiente Socioeconómico.....	141
7.3.2 Ambiente Natural.....	142
7.3.3 Contaminación Ambiental.....	144
7.3.4 Otros.....	147
7.4 Control (Screening)/Visualización (Scoping).....	150
7.4.1 Control (Screening).....	150
7.4.2 Visualización (Scoping).....	151
7.5 Observaciones para el Plan Maestro.....	152
SEGUNDA PARTE PRONOSTICO DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE	
8. PLAN DE DESARROLLO URBANO	155
8.1 Marco Socioeconómico.....	155
8.1.1 Perspectiva Futura de Colombia a Largo Plazo.....	155
8.1.2 Condiciones Socioeconómicas Futuras del Area Metropolitana de Bogotá.....	156
8.1.3 Marco Socioeconómico del Area del Estudio.....	158
8.2 Patrón de Desarrollo Urbano y Plan de Utilización de la Tierra.....	162
8.2.1 Estructura Conceptual Urbana del Area Metropolitana de Bogotá.....	162
8.2.2 Políticas básicas para preparar el Plan de Utilización del Terreno.....	163
8.2.3 Plan de Utilización de Tierras para el Area del Estudio.....	164
8.3 Plan de Distribución de la Población y del Empleo.....	168
8.3.1 Principios para la Distribución de la Población y del Empleo.....	168
8.3.2 Plan de Distribución de la Población.....	168
8.3.3 Plan de Distribución del Empleo.....	171
9. DEMANDA FUTURA DE VIAJES	183
9.1 Generalidades.....	183
9.1.1 Estructura de Modelo.....	183

9.1.2 Modelo de Generación y Atracción de Viajes	184
9.1.3 Modelo de Distribución por Modos.....	186
9.1.4 Modelo de Distribución de Viajes.....	188
9.1.5 Asignación del Tráfico	189
9.2 Estimativo de Viviendas Motorizadas Futuras.....	191
9.2.1 Número total de Viviendas Motorizadas	191
9.2.2 Viviendas Motorizadas por Zona	191
9.3 Proyección de la Demanda de Viajes	193
9.3.1 Número Total de Viajes	193
9.3.2 Viajes por Modo.....	193
9.4 Generación y Atracción de Viajes	194
9.5 Distribución de Viajes.....	202
9.6 Distribución por Modos	202
9.7 Demanda de Tráfico en la Red Vial	205

TERCERA PARTE PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE

10. ANALISIS DE LA RED FUTURA DE TRANSPORTE	207
10.1 Aspectos Generales de Planeación	207
10.1.1 Antecedentes de las Condiciones de Planeación Ambiental	207
10.1.2 Política y Estrategias de Planeación	208
10.1.3 Concepto de la Planeación de la Red de Transporte.....	210
10.1.4 Desarrollo del Eje de Transporte.....	210
10.2 Plan De la Red Vial.....	216
10.2.1 Condiciones para la Planeación de la Red Vial.....	216
10.2.2 Asignación del Volumen del Tráfico Futuro a la Red Vial Actual	219
10.2.3 Plan Conceptual de Desarrollo de la Red Vial.....	219
10.2.4 Planeación del Desarrollo de la Red Vial	220
10.3 Plan de Red de Transporte Público	226
10.3.1 Enfoque de la Planeación	226
10.3.2 Rutas Candidatas.....	226
10.3.3 Redes Alternas para Tránsito Masivo.....	232
10.3.4 Evaluación y Selección.....	232
10.4 Formulación del Plan Alterno de la Red de Transporte.....	234
10.4.1 Concepto Básico para el Plan Maestro de Transporte Urbano	235
10.4.2 Planes para la Red de Transporte	234
10.4.3 Formulación de Redes Alternas de Transporte para la Formulación del Plan Maestro en el Año 2020	235
10.5 Evaluación del Plan de la Red de Transporte	243
10.5.1 Análisis del Tráfico según diecisiete (17) Planes Alternos	243
10.5.2 Selección y Evaluación del Plan Alterno de la Red de Transporte.....	245
11. PLAN PARA EL SECTOR VIAL.....	253
11.1 Consideraciones Básicas sobre la Planeación de Vías.....	253
11.1.1 Descripción de la Red Vial para el Estudio.....	253
11.1.2 Características de la Demanda Futura de Tráfico en el Año 2020.....	254
11.1.3 Examen del Plan Vial.....	254

11.2 Plan Actual de Mejora de Vías Existentes.....	257
11.2.1 Concepto del Plan de Mejoras.....	257
11.2.2 Vías que será preciso mejorar.....	257
11.2.3 Planes de Mejora de las Vías Existentes.....	257
11.2.4 Evaluación del Plan de Mejoras.....	259
11.3 Plan de Intersecciones Separadas por Niveles en la Red Vial Actual.....	260
11.3.1 Concepto del Plan de Intersecciones Separadas por Niveles.....	260
11.3.2 Intersecciones que Deberán Mejorarse.....	260
11.3.3 Evaluación del Plan de Intersecciones Separadas por Niveles.....	261
11.4 Plan de Construcción de Nuevas Vías (Vías a Nivel).....	263
11.4.1 Criterios de Diseño.....	263
11.4.2 Planes de Construcción de Nuevas Vías.....	265
11.5 Plan de Construcción de Vías Expresas Urbanas.....	268
11.5.1 Concepto del Plan de Construcción de Vías Expresas Urbanas.....	268
11.5.2 Análisis del Tráfico en las Vías Expresas Urbanas.....	268
11.5.3 Criterios de Diseño.....	270
11.5.4 Localización de la Ruta de la Vía Expresa Urbana.....	270
11.5.5 Aspectos Ambientales.....	272
11.5.6 Plan Propuesto de Vías Expresas Urbanas.....	273
11.6 Vías Menores (Vías Secundarias y Locales) Pauta de Planeación.....	277
11.6.1 Concepto de Planeación de Vías Locales.....	277
11.6.2 Longitud Requerida para las Vías Locales en el Año 2020.....	277
11.7 Estimativo del Costo del Proyecto.....	279
11.7.1 Componentes del Costo del Proyecto.....	279
11.7.2 Estimativo del Costo del Proyecto.....	279
12. PLAN PARA EL SECTOR TRANSPORTE PUBLICO.....	281
12.1 Temas y Enfoque de la Planeación.....	281
12.1.1 Temas de la Planeación.....	281
12.1.2 Enfoque de la Planeación.....	282
12.2 Plan de Corto Plazo.....	284
12.2.1 Plan de Reorganización de las Rutas de Buses.....	285
12.2.2 Nueva Política de Tarifas.....	302
12.2.3 Aumento de la Capacidad e Integración Regional de la Administración del Transporte Público.....	304
12.2.4 Reforma Estructural de la Organización de Operadores de Buses.....	305
12.2.5 Reemplazo de la Flota.....	307
12.3 Plan de Mediano y de Largo Plazo.....	308
12.3.1 Crecimiento de la Demanda de Transporte Público.....	308
12.3.2 Comparación entre Modos de Tránsito Masivo.....	310
12.3.3 Plan de la Red de Tránsito Masivo.....	311
12.3.4 Los Sistemas de Tránsito Ferroviario.....	314
12.3.5 Sistema de Buses Expresos.....	319
12.3.6 Facilidad de Terminal.....	320
13. PLAN PARA EL SECTOR MANEJO DEL TRAFICO.....	325
13.1 Aspectos Básicos de la Planeación.....	325

13.1.1 Estado Actual y Temas del Manejo del Tráfico.....	325
13.1.2 Concepto del Plan de Manejo del Tráfico.....	326
13.1.3 Esquema del Plan de Manejo del Tráfico.....	328
13.2 Plan de corto Plazo de Manejo del Tráfico.....	330
13.2.1 Plan de Mejora de la Infraestructura.....	330
13.2.2 Plan de Mejora del Sistema de Control de Tráfico.....	339
13.2.3 Educación sobre Seguridad en el Tráfico.....	345
13.2.4 Plan para Infraestructura de Parqueo.....	350
13.3 Paisajismo de Calles y Sistema de Célula de Tráfico.....	364
13.3.1 Plan de Paisajismo de las Calles.....	364
13.3.2 Sistema de Células de Tráfico.....	369
13.4 Plan de Ciclovía.....	372
13.4.1 Necesidad de una Ciclovía.....	372
13.4.2 Concepto de Planeación de las Ciclovías.....	372
13.4.3 Localización de las Rutas para la Ciclovía.....	372
13.4.4 Corte Transversal Típico de cada Ruta.....	375
13.4.5 Descripción de la Ciclovía.....	376
13.5 Costo Estimado del Proyecto para Plan de Administración de Tráfico.....	377
14. PROGRAMA DE EJECUCION DEL PLAN MAESTRO GLOBAL.....	379
14.1 Proyectos Propuestos para el Plan Maestro Total.....	379
14.1.1 Proyecto de Desarrollo de la Infraestructura Vial.....	379
14.1.2 Proyectos de Desarrollo del Transporte Público.....	381
14.1.3 Proyectos de Desarrollo de Manejo del Tráfico.....	382
14.2 Cronograma de Ejecución y Costo de Inversión.....	383
14.2.1 Análisis Básico para Determinar la Prioridad de los Distintos Proyectos... 383	
14.2.2 Programa de Ejecución y Costo de Inversión.....	387
15. EVALUACION DEL PLAN MAESTRO GLOBAL DE TRANSPORTE URBANO.....	397
15.1 Evaluación Económica.....	397
15.1.1 Metodología General.....	397
15.1.2 Beneficios Económicos.....	397
15.1.3 Costo Económico de los Proyectos Propuestos.....	405
15.1.4 Análisis Costo-Beneficio.....	407
15.2 Evaluación Financiera.....	410
15.2.1 Marco de Inversión.....	410
15.2.2 Posibilidades Financieras Varias para el Transporte Urbano.....	412
15.2.3 Apreciación Financieros para la Vía Expresa Urbana con Peaje Propuest.. 413	
15.3 Evaluación Ambiental.....	418
15.3.1 Situación Actual de los Principales Aspectos Ambientales Relacionados con el Proyecto.....	418
15.3.2 Resumen Fundamental de las Medidas Ambientales.....	424
15.3.3 Impacto ambiental y Evaluación.....	431
15.4 Evaluación del Tráfico.....	441
15.5 Evaluación General.....	447

16. MANEJO DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE (TDM) Y CAPTACION DE FONDOS	449
16.1 Introducción	449
16.2 Medidas para el Manejo de la Demanda de Transporte.....	451
16.3 Cómo desalentar la Adquisición de Vehículos	451
16.3.1 Aumento Planeado de los Vehículos y Emisión Limitada de Placas A-1)...	451
16.3.2 Impuestos Altos (A-2).....	451
16.4 Cómo desalentar el uso de Vehículos Privados	453
16.4.1 Sistema de Numeración de Placas (B-1)	453
16.4.2 Cobro de Peaje en las Vías (Cobro por Congestión); (B-2).....	454
16.4.3 Concesión de Licencias por Área (Cobro por Congestión); (B-3).....	455
16.4.4 Sistema Prioritario (B-4) para Vehículos de Alta Ocupación (VAO).....	458
16.4.5 Manejo del Parqueo (B-5).....	459
16.4.6 Impuesto al Uso de Vehículos (B-6).....	462
16.5 Cómo Aliviar la Demanda en las Horas Pico	465
16.5.1 Horario de Trabajo Escalonado (C-1).....	465
16.5.2 Sistema de Horario Flexible (C-2)	467
16.6 Estudio de Caso Para la Aplicación del Impuesto de Uso de Automóviles y Fijación de Tarifas Viales.....	468
16.7 Resumen del Manejo de la Demanda de Tráfico.....	469

APPENDICE

Lista de Tablas

Tabla 2.1-1	Incremento de la Población y Urbanización
Tabla 2.1-2	Tendencias de Crecimiento del PIB por Sector Económico (en Precios Constantes de 1975)
Tabla 2.1-3	La Tasa de Desempleo en 7 Áreas Metropolitanas 1)
Tabla 2.1-4	Cambios en el Índice de Precios al Consumidor
Tabla 2.1-5	Población Estimada de los Municipios del Área Metropolitana de Bogotá (1995)
Tabla 2.1-6	Población Estimada por Sexo y por Edad para el Área Metropolitana de Bogotá en 1995
Tabla 2.1-7	Crecimiento por Sector Económico en Bogotá, 1980-1985 (en precios constantes de 1975)
Tabla 2.1-8	Participación Económica
Tabla 2.1-9	Personas Desempleadas por Sector y Sitio de Trabajo
Tabla 2.2-1	Zonificación por Uso en 1995
Tabla 2.3-1 (1)	Distribución de la Población en 1995 (Zona de Tráfico)
Tabla 2.3-1 (2)	Distribución de la Población en 1995 (Alcaldía local)
Tabla 2.3-2	Personas con Empleo por Sitios de Vivienda y Trabajo
Tabla 2.3-3	Personas con Empleo que Viajan a Diario (Commute) por fuera del Área del Estudio
Tabla 2.3-4	Personas con Empleo que Viajan a Diario (Commute) desde fuera del Área del Estudio
Tabla 2.3-5 (1)	Distribución del Empleo (Zona de Tráfico) en 1995
Tabla 2.3-5 (2)	Distribución del Empleo (Alcaldía local) en 1995
Tabla 3.3-1	Tasa de Producción de Viajes por Sexo y Edad
Tabla 3.3-2	Propiedad de Automóviles por Sitio de Registro de acuerdo al Tipo de Propiedad
Tabla 3.3-3	Viviendas Motorizadas y Propiedad de Vehículos Por Distritos
Tabla 4.1-1	Anchura de los Elementos de la Sección Transversal
Tabla 4.2-1	Volumen de Tráfico en las principales vías (1995)
Tabla 4.2-2	Accidentes Anuales de Tránsito en Bogotá
Tabla 5.4-1	Compañías de Transporte Público en Bogotá
Tabla 5.4-2	Parque Automotor del Transporte Público en Bogotá
Tabla 5.4-3	Estructura Tarifaria del Sistema de Transporte Público en Bogotá, octubre de 1995
Tabla 5.5-1	Incremento del Parque Automotor de Taxis en Bogotá
Tabla 5.5-2	Empresas de Taxis en Bogotá (1995)
Tabla 5.5-3	Número de Pasajeros de Taxi por Viaje
Tabla 5.5-4	Extensión de Viaje en Taxi en Distancia y Tiempo de Viaje (Minutos)
Tabla 5.7-1	Demanda para el Sistema Metrobus
Tabla 5.7-2	Plan de Inversión Metrobus (US\$millones)
Tabla 6.1-1	Número de Intersecciones Señalizadas en Bogotá

Tabla 6.1-2	Tablero de Patrón para Control
Tabla 6.2-1	Sitios de Estacionamiento y Tarifas de las Zonas Azules
Tabla 6.2-2	Duración de Estacionamiento en Zonas Azules
Tabla 6.2-3	Plan de Ampliación de las Zonas Azules
Tabla 6.2-4	Estacionamientos por Fuera de las Vías Operados por el Sector Privado
Tabla 6.2-5	Capacidad de Estacionamiento
Tabla 6.2-6	Duración de Estacionamiento en Instalaciones Abiertas al Público
Tabla 6.2-7	Tasa de Ocupación y Tarifa de Estacionamiento
Tabla 7.2-1	Normas de Calidad Ambiental para la Contaminación del Aire
Tabla 7.2-2	Items para la Calidad del Agua
Tabla 7.2-3	Normas de Calidad del Medio Ambiente para la Protección de la Salud Humana
Tabla 7.2-4	Niveles de ruido permitidos para diversas áreas de la ciudad
Tabla 7.2-5	Niveles máximos permisibles para vehículos
Tabla 7.3-1	Localización de los Lugares que deben preservarse
Tabla 7.3-2	Composición de las Basuras en Bogotá
Tabla 7.3-3	Resumen de las zonas verdes en Bogotá
Tabla 7.3-4	Cantidad de contaminantes del aire emitidos por diversas fuentes (toneladas/año)
Tabla 7.3-5	Nivel de Ruido Promedio en Bogotá (EN dBA)
Tabla 7.3-6	Ruido en las Intersecciones
Tabla 7.4-1	Control
Tabla 7.4-2	Visualización
Tabla 8.1-1	Crecimiento Futuro del PIB por Sector, 1995-2020
Tabla 8.1-2	Tasas de Crecimiento Futuro de los Indicadores Socioeconómicos
Tabla 8.1-3	Indices de Crecimiento de la Economía Colombiana
Tabla 8.1-4	Población Futura por Sexo y Edad en el Area Metropolitana de Bogotá
Tabla 8.1-5	Migración Neta Futura hacia el Area Metropolitana de Bogotá
Tabla 8.1-6	Oferta Futura de Fuerza Laboral y Número de Personas Empleadas
Tabla 8.1-7	Población Futura por Sexo y Edad en el Area del Estudio
Tabla 8.1-8	Migración Neta Futura hacia el Area del Estudio
Tabla 8.1-9	Crecimiento Económico Futuro del Area del Estudio
Tabla 8.1-10	Tasas de Crecimiento Futuro de la Productividad Laboral (%)
Tabla 8.1-11	Productividad Laboral Futura y Empleo por Sector
Tabla 8.1-12	Número Futuro de Personas que Viven Fuera de Bogotá y se Traslada(n) Diariamente al Area del Estudio
Tabla 8.1-13	Número Futuro de Personas que Viven Fuera del Area del Estudio y Porcentaje que se Traslada Desde y Hacia Dicha Area
Tabla 8.2-1(1)	Zonificación de Usos Designada Recientemente (Zona de Tráfico)
Tabla 8.2-1(2)	Zonificación de Usos Designada Recientemente (Barrio)
Tabla 8.2-2(1)	Usos Zonificados en el 2020 (Zona de Tráfico)
Tabla 8.2-2(2)	Usos Zonificados en el 2020 (Barrio)
Tabla 8.3-1	Población Planeada y Densidad de Población de las Zonas Nuevas Desarrolladas
Tabla 8.3-2(1)	Distribución Futura de la Población en el Area del Estudio (Zona de Tráfico)

Tabla 8.3-2(2)	Distribución Futura de la Población en el Area del Estudio
Tabla 8.3-3	Distribución Futura de la Población en los Municipios Circundantes
Tabla 8.3-4	Incremento de Empleo por Zona en el Sector Secundario (Lugar de Trabajo, 1995-2020)
Tabla 8.3-5	Incremento de Empleo por Zona en el Sector Terciario (Lugar del Trabajo, 1995-2020)
Tabla 8.3-6(1)	Distribución Futura del Empleo en el Area del Estudio (Zona de Tráfico)
Tabla 8.3-6(2)	Distribución Futura del Empleo en el Area del Estudio (Barrio)
Tabla 8.3-7	Personas Empleadas que Viajan Diariamente Fuera del Area del Estudio en el 2020
Tabla 9.1-1	Estructura del Modelo
Tabla 9.1-2	Parámetro del Modelo de Generación y Atracción de Viajes
Tabla 9.1-3	Ecuaciones y Parámetros del Modelo de Elección de Modo
Tabla 9.1-4	Parámetros del Modelo de Distribución de Viajes
Tabla 9.1-5	Parámetros del Modelo Intrazonal
Tabla 9.1-6	Ocupación Promedia y PCU
Tabla 9.3-1	Resumen de la Demanda Socioeconómica y de Viajes
Tabla 9.3-2	Comparación de Viajes por Modo en 1995 y 2020
Tabla 9.4-1 (1)	Generación y Atracción de Viajes en 2020
Tabla 9.4-1 (2)	Generación y Atracción de Viajes en 2020
Tabla 9.6-1	Porcentaje de los Modos en los Viajes de Vehículos
Tabla 10.1-1	Vías V-O a V-2 en Bogotá
Tabla 10.1-2	Capacidad Aproximada del Sistema de Transporte Individual
Tabla 10.3-1	Evaluación Preliminar de la Red de Tránsito Masivo
Tabla 10.4-1	Formulación del Plan de Red Alterno
Tabla 10.4-2	Planes Combinados Detallados
Tabla 10.5-1	Comparación de Costos y Beneficios en los Distintos Planes Alternos
Tabla 10.5-2	Volumen de Tráfico Desviado del Modo Privado al Modo Público
Tabla 10.5-3	Comparación de los Planes Alternos
Tabla 11.1-1	Longitud de las Vías en la Red Vial Futura en el Año 2020
Tabla 11.2-1	Resumen del Plan de Mejora de Vías
Tabla 11.2-2	Comparación del Tráfico en el Plan de Mejora
Tabla 11.3-1	Efectos "con plan" y "sin plan" en el Año 2001 y 2010
Tabla 11.4-1	Sistema de Empalme de Vías
Tabla 11.4-2	Resumen del Plan de Construcción de Nuevas Vías para el Año 2020
Tabla 11.5-1	Volumen de Tráfico en las Vías Expresas Urbanas
Tabla 11.5-2	Volumen de Tráfico en las Vías Principales en el Año 2020 (pcu/d)
Tabla 11.5-3	Condiciones del Tráfico en las Principales Vías Existentes (en el año 2020)
Tabla 11.5-4	Condiciones del Tráfico en la Red Vial Total en el año 2020
Tabla 11.5-5	Efecto del Tráfico en los Tres Sistemas de Tráfico
Tabla 11.5-6	Esquema del Plan de Vías Expresas Urbanas
Tabla 11.6-1	Longitud de las Vías Secundarias

Tabla 12.2-1	Capacidad del Transporte Interzonal de Buses en 1995 (expresada en 1.000 pasajeros)
Tabla 12.2-2	Matriz OD de los Pasajeros de Transporte Público en 1995 (en miles de pasajeros)
Tabla 12.2-3	Relación Oferta/Demanda del Servicio de Buses Interzonales
Tabla 12.2-4	Pares de Zonas y Rutas con Exceso de Oferta de Servicio de Transporte Público
Tabla 12.2-5	Rutas de Buses Troncales Propuestas
Tabla 12.2-6	Demanda para Rutas de Buses Troncales en el Año 2001
Tabla 12.2-7	Frecuencia y Flota de Buses Necesitados
Tabla 12.2-8	Proyectos sobre el Costo Estimativo de los Buses Troncales
Tabla 12.2-9	Tabla de Tarifas de acuerdo con el Sistema de Tarifas por Zona
Tabla 12.2-10	Flota de Buses Necesitados en el Futuro
Tabla 12.3-1	Características del Tránsito Masivo
Tabla 12.3-2	Características de los Modos de Tránsito Masivo
Tabla 12.3-3	Costo Estimativo de los Proyectos de Tránsito Masivo
Tabla 12.3-4	Evaluación Preliminar de las Rutas de Tránsito Masivo
Tabla 13.2-1	Situación del Tráfico en las Intersecciones
Tabla 13.2-2	Planes de Mejoramiento de las Intersecciones
Tabla 13.2-3	Localización de las Señales de Tráfico en las Principales Intersecciones
Tabla 13.2-4	Los Efectos del Sistema de Vigilancia
Tabla 13.2-5	Área De Planeación
Tabla 13.2-6	Crecimiento De La Demanda De Parqueo
Tabla 13.2-7	Parte de la Demanda de Parqueo según Propósito
Tabla 13.2-8	Participación de la Demanda de Parqueo por Tipo de Parqueo
Tabla 13.2-9	Relación de Volumen de Parqueo
Tabla 13.2-10	Demanda de Parqueo (1995)
Tabla 13.2-11	Demanda de Parqueo (2001-2020)
Tabla 13.2-12	Parqueaderos Públicos: Año Meta: 2001
Tabla 13.2-13	Balance entre la Demanda y la Oferta de Parqueo
Tabla 13.2-14	Costo de Construcción del Parqueadero Subterráneo
Tabla 13.2-15	Costo de Nómina
Tabla 13.2-16	Costo Anual de Operación/Mantenimiento
Tabla 13.2-17	Estado de Ingresos del Proyecto de Parqueo
Tabla 13.2-18	Análisis del Flujo de Caja del Proyecto de Parqueo
Tabla 13.4-1	Sumario de la Ciclovía
Tabla 13.5-1	Costo Estimado de Cada Proyecto
Tabla 14.1-1	Lista de los Proyectos de Mejoramiento de Vías Actuales
Tabla 14.1-2	Lista de Proyectos de Construcción de Nuevas Vías
Tabla 14.1-3	Lista de Proyectos de Vías Expresas Urbanas
Tabla 14.1-4	Lista de Proyectos de Buses Troncales
Tabla 14.1-5	Lista de Proyectos de Rutas Expresas para Buses
Tabla 14.1-6	Lista de Proyectos de Terminales de Buses
Tabla 14.1-7	Lista de Proyectos de Ferrovías
Tabla 14.1-8	Listas de Proyectos sobre Manejo del Tráfico

Tabla 15.1-1	Características de los Vehículos Representativos
Tabla 15.1-2 (1)	Costo de Combustible, 1996
Tabla 15.1-2 (2)	Composición de los Combustibles y Costo Promedio del Combustible por Tipo de Vehículo
Tabla 15.1-2 (3)	Consumo de Combustible por Tipo de Vehículo
Tabla 15.1-3	Consumo de Aceite por Tipo de Vehículo
Tabla 15.1-4	Costo de las Llantas
Tabla 15.1-5	Costo de Mantenimiento por Tipo de Vehículo
Tabla 15.1-6	Costo de Depreciación por Tipo de Vehículo
Tabla 15.1-7	Costo de Oportunidad del Capital por Tipo de Vehículo
Tabla 15.1-8	Costo de Tripulación y Gastos Generales por Tipo de Vehículo
Tabla 15.1-9	Costo de Operación del Vehículo, 1996
Tabla 15.1-10	Ingreso por Hora Actuales y Valor del Tiempo de Viaje
Tabla 15.1-11	Costo del Tiempo de Viaje
Tabla 15.1-12	Tarifas de los Principales Bienes Relacionados con el Plan Maestro, 1996
Tabla 15.1-13	Análisis Costo-Beneficio del Plan Maestro Total
Tabla 15.1-14	Resumen del Análisis de Sensibilidad
Tabla 15.1-15	Análisis Económico Comparativo por Etapas
Tabla 15.2-1	Asignaciones de Presupuesto General por Sector, 1995 y 1996
Tabla 15.2-2	Asignación del Presupuesto de Inversión por Sector, 1992 a 1995
Tabla 15.2-3	Asignación Presupuestal para el Sector de Transporte en 'Formar Ciudad'
Tabla 15.2-4	Volumen de Tráfico Estimado para la Vía Expresa Urbana
Tabla 15.2-5	Ejemplos de Estimación de Tráfico en Vía Expresa con el Valor de Tiempo
Tabla 15.2-6	Flujo de Costo-Ingreso de la Vía Expresa Urbana con Peaje (1)
Tabla 15.2-7	Ejemplo de Flujo de Caja para Plan de Reintegro de la Proyecto
Tabla 15.2-8	Flujo de Costos-Ingresos de la Vía Expresa Urbana con Peaje (2)
Tabla 15.3-1	Distribución del Ruido
Tabla 15.3-2	Regresin del Nivel de Potencia con la Velocidad
Tabla 15.3-3	Comparación entre el Nivel Medido y el Nivel Calculado
Tabla 15.3-4	Cambios en el Nivel de Ruido y en el Volumen del Tráfico
Tabla 15.3-5	Nivel Máximo
Tabla 15.3-6	Detalles Sobre las Normas Contra el Ruido Relacionadas con los Vehículos en el Japón (Db)
Tabla 15.3-7	Condiciones en que se hicieron los Cálculos
Tabla 15.4-1	Volumen de Tráfico en PCU-km
Tabla 15.4-2	Tiempo de Viaje en PCU-hora
Tabla 15.4-3	Volumen Promedio de Viaje de Acuerdo con las Distintas Modalidades de Transporte
Tabla 15.4-4	Velocidad Promedio de Viaje por Modo
Tabla 15.4-5	Relación de la Longitud de la Congestión del Tráfico (Menos de 10/km/h)
Tabla 15.4-6	Volumen de Tráfico hacia la Periferia de Bogotá, por Direcciones
Tabla 16.3-1	Medición de una Tributación Alta (Impuesto de Compra)
Tabla 16.4-1	Sistema de Tarifas de Peaje (Concesión de Licencias para el Area Congestionada) en Bogotá
Tabla 16.4-2	Medición del Manejo de Parqueo
Tabla 16.4-3	Impuesto de Consumo a la Gasolina en Bogotá

Tabla 16.4-4	Medición del Manejo de la Demanda de Tráfico Mediante el Impuesto a los Usuarios de Vehículos Privados (Impuesto al Combustible)
Tabla 16.6-1	Eficacia del MDT (Expedición de Licencias para Áreas Congestionadas e Impuesto de Gasolina)
Tabla 16.7-1	Resumen de los Ingresos de los Impuestos del Manejo de la Demanda de Transporte

Lista de Figuras

Figura 1.3-1	Ubicación del Area del Estudio
Figura 1.4-1	El Flujo del Estudio
Figura 1.6-1	Organizaciones del Estudio
Figura 2.1-1	El Proceso de Desarrollo de Bogotá Durante el Período de 450 Años
Figura 2.1-2	Area Metropolitana de Bogotá y Población en 1995
Figura 2.2-1	Comparación de la Escala Urbana de Bogotá y Tokio
Figura 2.2-2	Reglamentación del Uso de la Tierra para Bogotá
Figura 2.2-3	Reglamentación para el Uso de la Tierra para los Municipios Circundantes
Figura 3.2-1	Mapa de Zonas Dentro del Area del Estudio
Figura 3.2-2	Mapa de Zonas Afuera del Area del Estudio
Figura 3.2-3	Sitios de Encuesta para las Encuestas de Línea de Cordón y Línea de Control (Screen)
Figura 3.3-1	Número Total de Viajes en el Area del Estudio
Figura 3.3-2	Composición de los Propósitos de Viaje (Todos los Modos)
Figura 3.3-3	Composición de los Propósitos de Viaje (Excluyendo Caminar y Bicicleta)
Figura 3.3-4	Composición de Modos (Todos los Modos)
Figura 3.3-5	Composición de Modos (Excluyendo Caminar y Bicicleta)
Figura 3.3-6	Tasa de Producción de Viajes por Ocupación
Figura 3.3-7	Tasa de Producción de Viajes por Nivel de Ingreso de las Vivienda
Figura 3.3-8	Tasas de Producción de Viajes por Propiedad de Vehículo
Figura 3.3-9	Tasa de Producción de Viajes por Propiedad de Vehículo y por Modo
Figura 3.3-10	Generación y Atracción de Viajes
Figura 3.3-11	Generación y Atracción de Viajes por Modo
Figura 3.3-12	Distribución por Horas de Viajes por Propósito
Figura 3.3-13	Índice de Distribución de Viajes por Horas de acuerdo al Propósito
Figura 3.3-14	Distribución por Horas de Viajes por Modo
Figura 3.3-15	Índice de Distribución de Viajes por Horas de acuerdo al Modo
Figura 3.3-16	Distribución de Viajes por Modos
Figura 3.3-17	Distribución de Viajes por Motorizado/No motorizado y por Propósito
Figura 3.3-18	Tiempo de Viaje por Propósito
Figura 3.3-19	Composición de Propósito por Modo
Figura 3.3-20	Composición de Modos por Propósito
Figura 3.3-21	Composición de Viajes por Modo en Viviendas Motorizadas y Nomotorizadas
Figura 3.3-22	Composición de Viajes por Modo y por Nivel de Ingreso
Figura 3.3-23	Relación entre Viviendas Motorizadas y Nivel de Ingreso
Figura 3.3-24	Porcentaje Acumulativo de Propiedad de Vehículos
Figura 3.3-25	Tasa de Propiedad de Vehículos por Nivel de Ingreso
Figura 4.1-1	Red Vial de Bogotá y Areas Circunvecinas
Figura 4.1-2	Red Vial de Bogotá
Figura 4.1-3	Sección Transversal de las Vías Arterias Existentes
Figura 4.1-4	Localización de las Intersecciones Separadas por Niveles Existentes
Figura 4.2-1	Volumen de Tráfico en Línea de Cordón (Cordon Line)

Figura 4.2-2	Promedio de Velocidad de Viaje (Hora pico de la mañana)
Figura 4.2-3	Principales razones de la congestión del tráfico en las vías principales
Figura 5.2-1	Organización de la Unidad de Transporte Público (UTP)
Figura 5.4-1	Corte transversal de los carriles exclusivos para bus en la Avenida Caracas
Figura 5.5-1	Distribución Diaria de Viajes por Taxi
Figura 5.5-2	Ingresos y Horas de Trabajo Diaria de los Taxis
Figura 5.6-1	Red Nacional de Ferrocarriles de Colombia
Figura 5.6-2	Organización de FERROVIAS
Figura 5.6-3	Líneas Férreas en el Area Metropolitana de Bogotá
Figura 5.6-4	Concepto de Desarrollo de Corredores Férreos Urbanos y un Desvío de Conexión
Figura 5.7-1	Antecedentes de los Estudios para Transporte Masivo en Bogotá
Figura 6.1-1	Localización de las Intersecciones Señalizadas
Figura 6.1-2	Disposición Estándar de los Detectores de Tráfico
Figura 6.1-3	Vías Unidireccionales, Carriles de Contraflujo y Carriles Exclusivos para Bus
Figura 6.1-4	Red de Vías Designadas para Tráfico de Camiones Pesados
Figura 6.2-1	Propósitos de Estacionamiento
Figura 6.2-2	Duración de Estacionamiento
Figura 6.2-3	Duración de Estacionamiento por Propósito de Viaje
Figura 6.2-4	Nivel de Tarifas de Estacionamiento
Figura 6.2-5	Duración de Estacionamiento y Tarifas Actuales
Figura 6.2-6	Duración de Estacionamiento Frente a Rotación
Figura 6.2-7	Propósitos de Estacionamiento
Figura 6.2-8	Duración del Estacionamiento
Figura 6.2-9	Duración del Estacionamiento por Propósito del Viaje
Figura 6.2-10	Nivel de Tarifas de Estacionamiento
Figura 6.2-11	Duración de Estacionamiento y Tarifa Actual
Figura 7.2-1	Estructura Básica de la Legislación Ambiental en Colombia
Figura 7.2-2	Instituciones Estatales y Manejo del Medio Ambiente en Colombia
Figura 7.3-5	Plan para Zonas Verdes
Figura 8.2-1	Patrones de Desarrollo Urbano
Figura 8.2-2	Plan de Utilización del Terreno para el 2020
Figura 8.3-1	Tendencia Futura del Incremento de la Población
Figura 8.3-2	Aumento de la Población en las Ciudades Circundantes
Figura 8.3-3	Hay Que Imprimirla y Entrarla Aqui
Figura 9.1-1	Diagrama de Flujo de Modelo de Proyección
Figura 9.1-2	Procedimiento del Modelo de Distribución por Modos
Figura 9.2-1	Viviendas Motorizadas Estimadas por Zona
Figura 9.4-1	Generación y Atracción de Viajes en 1995 y 2020
Figura 9.4-2	Generación de Viajes por Modo Público (1995/2020)
Figura 9.4-3	Atracción de Viajes por Modo Público (1995/2020)
Figura 9.4-4	Generación de Viajes por Modo Privado (1995/2020)

Figura 9.4-5	Atracción de Viajes por Modo Privado (1995/2020)
Figura 9.6-1	Línea de Preferencia de Viaje por Todos los Propósitos y Modos (1995/2020)
Figura 9.6-2	Línea de Preferencia de Viajes por Modos Públicos y Privados (1995/2020)
Figura 9.7-1	Demanda de Tráfico en la Red Vial Actual en 1995 y en el Año 2020
Figura 10.1-1	Características de la Distribución de la Población
Figura 10.1-2	Demanda Futura de Transporte
Figura 10.1-3	Características de los Flujos de Tráfico
Figura 10.1-4	Flujo de Tráfico entre Bogotá y el Área Adyacente
Figura 10.1-5	Eje de Transporte del Área Metropolitana
Figura 10.2-1	Funciones y Características de las Vías
Figura 10.2-2	Características de cada Vía
Figura 10.2-3	Asignación del Volumen Futuro de Tráfico en las Vías Principales Actuales
Figura 10.2-4	Configuración del Sistema de la Red Vial
Figura 10.2-5	Red Vial Básica Futura
Figura 10.2-6	Asignación del Volumen Futuro de Tráfico a la Red Vial Básica Futura
Figura 10.2-7	Localización de la Red Vial en el Plan R-1
Figura 10.2-8	Ubicación de la Red de Vías Expresas Urbana
Figura 10.3-1	Demanda Potencial para el Transporte Público en el Año 2020
Figura 10.3-2	Redes de Tránsito Masivo Propuestas en Estudios Pasados
Figura 10.3-3	Conexiones Designadas Frecuentemente como Rutas de Tránsito Masivo
Figura 10.3-4	Plan Alternativo de la Red de Transporte Masivo
Figura 10.4-1	Planes Alternativos de Red de Transporte A, B, C y D
Figura 10.4-2	Planes Alternativos de Red de Transporte E, F, G y H
Figura 10.4-3	Planes Alternativos de Red de Transporte I, J, K, y L
Figura 10.4-4	Planes Alternativos de Red de Transporte M, N, O y P
Figura 10.4-5	Plan Alternativo de Red de Transporte Q
Figura 10.5-1	Velocidad de Viaje y relación V/C en los Planes Alternativos
Figura 10.5-2	Velocidad de Viaje para Pasajeros de Automóvil y de Bus
Figura 10.5-3	Total de Pasajeros de Automóvil y de Bus en Términos de Persona por Kilómetro, de Acuerdo con las Distintas Alternativas
Figura 10.5-4	Relación entre Nivel de Servicio y Costo del Proyecto
Figura 10.5-5	Área Cubierta de 30 Minutos de Tiempo de Viaje de Acuerdo con los Planes Alternativos
Figura 10.5-6	Área Cubierta de Una Hora de Tiempo de Viaje por Cada Plan Alternativo
Figura 10.5-7	Red de Transporte del Plan Alternativo O
Figura 10.5-8	Asignación del Tráfico del Plan Alternativo O
Figura 11.2-1	Ubicación del Plan de Mejora de las Vías Existentes
Figura 11.3-1	Ubicación del Plan de Intersecciones Separadas por Niveles
Figura 11.4-1	Sistema de Empalme de Vías
Figura 11.4-2	Ubicación del Plan de Construcción de Nuevas Vías
Figura 11.5-1	Ubicación de la Vía Expresa Urbana
Figura 11.5-2	Corte Transversal Típico de una Vía Expresa Urbana(1)
Figura 11.5-3	Corte Transversal Típico de una Vía Expresa Urbana(2)
Figura 11.6-1	Plan Conceptual para la Red de Vías Secundarias y Locales

Figura 12.1-1	Enfoque de la Planeación de Transporte Público
Figura 12.2-1	Triángulo de Metas de Corto Plazo del Plan de Transporte Público
Figura 12.2-2	Relación Oferta/Demanda del Servicio de Buses Interzonales
Figura 12.2-3	Tráfico y Transporte Público Actuales en 1995
Figura 12.2-4	Demanda Potencial de Transporte Público en 1995
Figura 12.2-5	Relación Oferta-Demanda por Conexión, 1995
Figura 12.2-6	Plan de Redes de Buses Troncales
Figura 12.2-7	Corte Transversal de la Vía para Acomodar los Carriles Exclusivos para Buses y los Carriles de Prioridad para Buses
Figura 12.2-8	Código de la Terminal de Buses Troncales y Paraderos de Buses en las Intersecciones de las Rutas
Figura 12.2-9	Concepto de la Red de Buses Intermedios
Figura 12.2-10	Proyecto de Buses Troncales
Figura 12.2-11	Zonificación para el Sistema de Tarifas por Zonas
Figura 12.2-12	Reforma Estructural del Sector del Servicio de Buses
Figura 12.3-1	Distribución de la Longitud de los Viajes de los Pasajeros de Transporte Público
Figura 12.3-2	Línea de Preferencia de los Vehículos de Transporte Público (en PCU)
Figura 12.3-3	Demanda de Transporte Público Asignada a la Red Vial Actual
Figura 12.3-4	Escenario del Desarrollo de Transporte Público
Figura 12.3-5	Diagrama Esquemático de la Evolución del Transporte Público en Bogotá
Figura 12.3-6	Crecimiento de la Demanda de los Buses Troncales por Ruta
Figura 12.3-7	Plan de la Red de Tránsito Masivo
Figura 12.3-8	Flujo Diario de Pasajeros de la Línea Ferroviaria Urbana Propuesta (FP01) en el Año 2020
Figura 12.3-9	Expansión de la Red Férrea y Cambio en el Sistema de Operación
Figura 12.3-10	Diseño de Paraderos para Buses Expresos
Figura 12.3-11	Sistema de Transporte de Cargas en el Futuro
Figura 13.1-1	Area de Congestión en las Horas Pico
Figura 13.1-2	Area de Congestión Durante todo el Día
Figura 13.1-3	Programas de Manejo del Tráfico
Figura 13.2-1	Canalización y Marcación de las Intersecciones
Figura 13.2-2	Marcación del Giro a la Izquierda
Figura 13.2-3	Espacio de Visualización en la Sección de Convergencia (oclusión del tráfico)
Figura 13.2-4(a)	Ejemplo de la Intersección Mejorada
Figura 13.2-4(b)	Ejemplo de la Intersección Mejorada
Figura 13.2-5	Localización de los Planes de Mejoramiento de Vías
Figura 13.2-6	Cerca de Seguridad
Figura 13.2-7	Mejora Estándar
Figura 13.2-8	Localización de las Mejoras
Figura 13.2-9	Señales ya Instaladas
Figura 13.2-10	Instalación Estándar del Semáforos
Figura 13.2-11	Semáforo para Vehículos
Figura 13.2-12	Semáforo para Peatones
Figura 13.2-13	Diagrama de la Sistema de Control de Tráfico

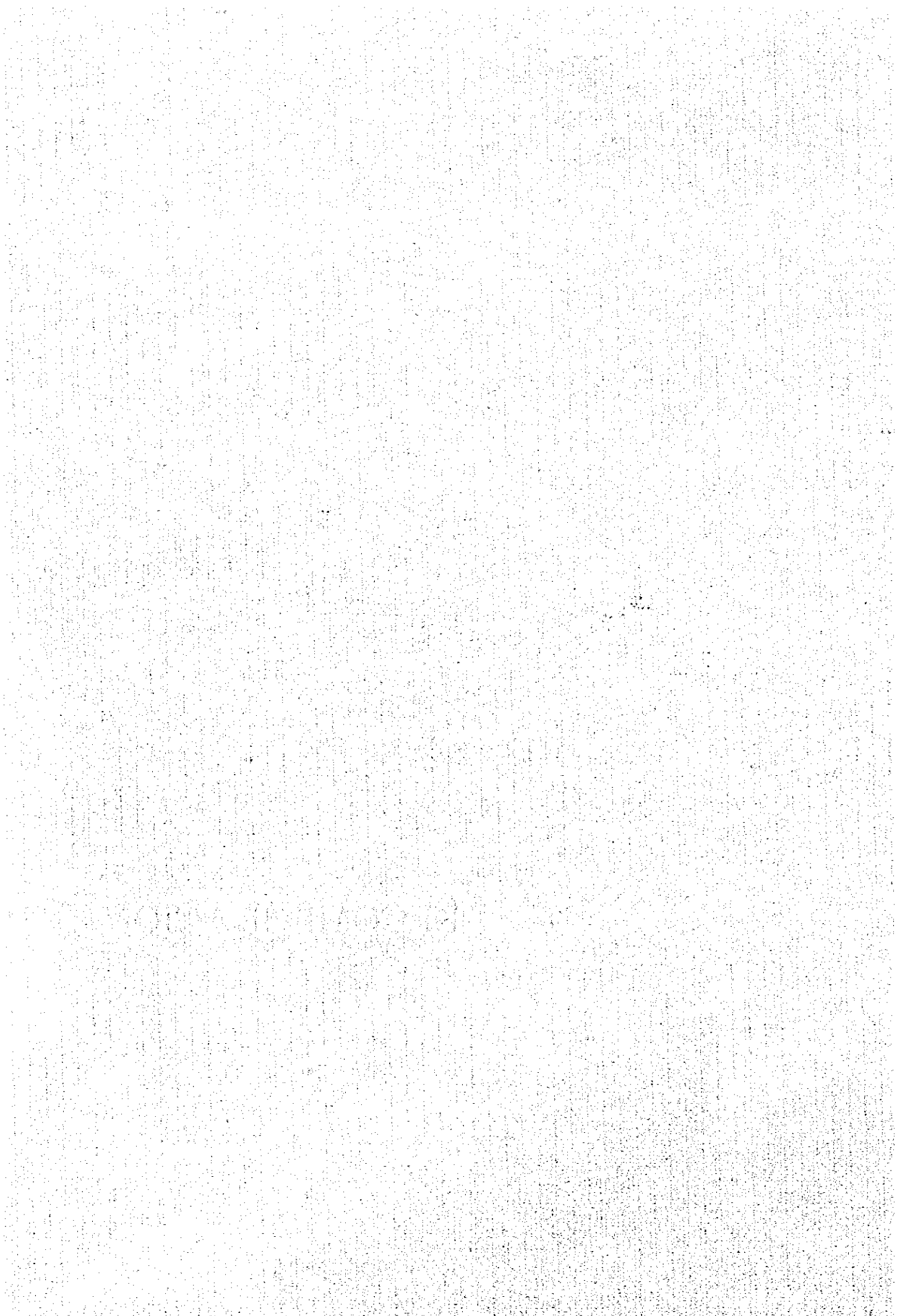
- Figura 13.2-14 Sistema de Control Semáforos y Sistema de Información
- Figura 13.2-15 Sistema de Suministro de Información del Tráfico
- Figura 13.2-16 Panel de señales de Mensajes Variables
- Figura 13.2-17 Localización de las Instalaciones
- Figura 13.2-18 Diagrama de Flujo de un Sistema de Educación y Reglamentación
- Figura 13.2-19 Organización del Centro de Seguridad del Tráfico
- Figura 13.2-20 Ejemplo del Parque de Tráfico
- Figura 13.2-21 Zona de Planeación (el número indica el número de la zona)
- Figura 13.2-22 Política Básica para el Plan de Parqueo
- Figura 13.2-23 Parquaderos Subterráneos
- Figura 13.2-24 La Localización de Espacios Libres Disponibles para Parqueo
- Figura 13.2-25 Sensibilidad de la IRR (Tasa Interna de Rendimiento) en Relación con el Costo y los Ingresos
- Figura 13.2-26 Edificio de Parqueo de Dos Pisos con Parque en la Azotea
- Figura 13.3-1 Localización del Proyecto de Paisajismo en las Calles
- Figura 13.3-2 Corte Horizontal y Transversal Típico
- Figura 13.3-3 Localización del Embellecimiento: Carrera 15, Calle 85
- Figura 13.3-4 Corte Horizontal y Transversal Típico: (Carrera 15)
- Figura 13.3-5 Corte Horizontal y Transversal Típico (Calle 85)
- Figura 13.3-6 Algunos Ejemplos de la Célula de Tráfico en Europa
- Figura 13.3-7 Localización del Plan
- Figura 13.3-8 Célula de Tráfico de la Candelaria
- Figura 13.4-1 Concepto de Localización de Ciclovías
- Figura 13.4-2 Localización de las Rutas de las Ciclovías
- Figura 14.2-1 Análisis Económico de cada Proyecto
- Figura 14.2-2 Velocidad Promedia de Viaje en la Red de Transporte Actual
- Figura 14.2-3 Velocidad Promedia de Viaje en la Red Futura de Transporte
- Figura 14.2-4 Cronograma de Ejecución del Plan Maestro
- Figura 14.2-5 Distribución del Costo de Inversión por Años
- Figura 14.2-6 Plan de Corto Plazo para la Ejecución Total del Plan Maestro de Transporte Urbano Total
- Figura 14.2-7 Asignación del Volumen de Tráfico en el Plan de Corto Plazo
- Figura 14.2-8 Plan de Mediano Plazo para el Plan Maestro Total de Transporte Urbano
- Figura 14.2-9 Asignación del Volumen del Tráfico al Plan de Mediano Plazo
- Figura 14.2-10 Plan de Largo Plazo para el Plan Maestro de Transporte Urbano Total
- Figura 14.2-11 Asignación del Volumen de Tráfico en el Plan de Largo Plazo
- Figura 15.1-1 Flujo de Trabajo Total del Análisis Costo/Beneficio
- Figura 15.3-1 Distribución del Nivel de Ruido en Bogotá
- Figura 15.3-2 Cambios según las Horas en el Nivel de Ruido y en el Nivel de Tráfico
- Figura 15.3-3 Estado de los Árboles en los Separadores de las Vías Propuestas
- Figura 15.3-4 Intensidad del Ruido por la Distancia (1.2m)
- Figura 15.3-5 Medidas generales Contra el Ruido
- Figura 15.3-6 Medidas generales Contra las Vibraciones
- Figura 15.3-7 De la Reducción de la Concentración de los Contaminantes Atmosféricos por Distancia
- Figura 15.3-8 Función de la Difusión Mediante una Zona Verde con Árboles

- Figura 15.3-9 Medidas Generales contra la Contaminación Atmosférica
- Figura 15.3-10 Medidas Generales sobre Paisajismo
- Figura 15.3-11 Distribución de los Monumentos Históricos Importantes
- Figura 15.3-12 Relación entre Velocidad del Vehículo y Volumen de la Emisión
- Figura 15.3-13 Distribución del Nivel del Ruido
- Figura 15.3-14 Factores que Afectan el Desplazamiento del Suelo Utilizando el Método de Armazón del Túnel (Shield Method)
- Figura 15.4-1 Relaciones de Cambio del Volumen de Tráfico en PCU-km
- Figura 15.4-2 Relaciones de Cambio del Tiempo de Viaje
- Figura 15.4-3 Tasas de Cambio de la Velocidad de Viaje
- Figura 15.4-4 Longitud de la Congestión de Tráfico (Menos de 10 km/h)
- Figura 15.4-5 Volúmenes de Tráfico y Pasajeros en la Zona Suburbana de Bogotá
- Figura 16.1-1 El Círculo Infinito de la Oferta y la Demanda
- Figura 16.1-2 Diagrama de Flujo para el Manejo de la Demanda de Transporte
- Figura 16.3-1 Relación Entre el Impuesto de Compra y los Ingresos
- Figura 16.3-2 Relación Entre el Impuesto de Compra y los Viajes de Vehículos Privados y Buses
- Figura 16.4-1 Zona restringida para la Concesión de Licencias de Area
- Figura 16.4-2 Relación entre las Tarifas de Peaje, los Viajes de Vehículos y los Ingresos
- Figura 16.4-3 Relación entre la Tarifa de Peajes y Vehículos Desviados
- Figura 16.4-4 Modo de Transporte antes de Entrar el Metro a Funcionar
- Figura 16.4-5 Relación entre el Cobro de Parqueo, los Ingresos por Impuestos y los Viajes de Vehículos
- Figura 16.4-6 Relación entre el Cobro de Parqueo, los Viajes de Vehículos y los Viajes de Vehículos Desviados hacia el Modo Público
- Figura 16.4-7 Relación entre Sobretasa de Impuestos, Ingresos y Viajes de Vehículos Privados Desviados al Modo Público
- Figura 16.4-8 Relación entre Tasa de Impuestos y Tasa de Reducción de Viajes
- Figura 16.5-1 Distribución de Viajes Horarios por Hora de Llegada de Acuerdo con los Propósitos de Viaje
- Figura 16.5-2 Distribución de Viajes Horarios por Hora de Llegada de Acuerdo con los Modos de Viaje
- Figura 16.7-1 Resumen del Plan de Manejo de la Demanda de Transporte

Lista de Abreviaciones

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
B/C	Beneficio/Costo
BMA	Bogota Metropolitan Area
Bogotá	Santa Fé de Bogotá
CBD	Central Business District
CAR	Corporación Autónoma Regional
C/D	Capacidad/Demanda
DAMA	Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DAPD	Departamento Administrativo de Planeación Distrial
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FEDESARROLLO	Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo
EIRR	Tasa Interna de Rendimiento Económico
FIRR	Tasa Interna de Rendimiento Financiero
PIB	Producto Interno Bruto
PIBR	Producto Interno Bruto Regional
HRT	Heavy Rail Transit
IBRD	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
IDU	Instituto de Desarrollo Urbano
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
LRT	Light Rail Transit
OD	Origen-Destino
PCU	Unidad Carro Pasajero
PT	Viaje Personal
ROW	Right of Way (Ancho de Vía)
SOP	Secretaría de Obras Públicas de Distrito
STT	Secretaría de Transporte y Tránsito
TDM	Manejo de la Demanda de Tráfico
TTC	Costo de Tiempo de Viaje
UTP	Unidad de Transporte Público
V/C	Vehículo/Capacidad
VOC	Costo de Operación de Vehículos
\$	Peso Colombiano
US\$	US Dólar

RECOMENDACION



RECOMENDACIONES

(1) Necesidad de Ejecución del Plan Maestro

La urbanización de Santa Fé de Bogotá se anticipa que será dispersada a las ciudades adyacentes. El crecimiento económico en el año 2020 mostrará un aumento en GRDP de 3,5 veces el valor actual. Esto contribuirá a un aumento en la demanda de viajes que se anticipa a ser de 1,55 veces la demanda presente en el Área de Estudio global. El pronóstico indica la tasa alta de aumento del modo privado de transporte (automóviles de pasajeros), aproximadamente 2,2 veces. Para satisfacer la demanda futura de transporte, las redes globales de transporte deberán ser desarrolladas de acuerdo con el programa de ejecución recomendado. El Plan Maestro Global Urbano propuesto en el Estudio contribuirá a promocionar las actividades socioeconómicas en Santa Fé de Bogotá y ciudades circundantes.

(2) Proyectos del Plan Maestro

Dentro del Plan Maestro Global de Transporte Urbano para Santa Fé de Bogotá se ha recomendado un total de 67 proyectos. Todos los proyectos del Plan Maestro son económica y técnicamente factibles. El costo total se ha calculado en US\$ 9.239 millones, al nivel de los precios de 1996. La inversión se asigna en aproximadamente el 30% del monto total para los proyectos de transporte público, el 20% para los proyectos de las vías expresa urbanas y, el 50% para otros proyectos de vías.

El Plan Maestro se compone de los siguientes proyectos:

- a) Proyectos de Desarrollo del Sistema de Buses Troncales
- b) Proyectos de Desarrollo del Sistema de Buses Expresos
- c) Proyectos de Desarrollo del Sistema Ferroviario
- d) Proyectos de Mejoras de las Vías Existentes
- e) Proyectos de Construcción de Nuevas Vías
- f) Proyectos de Construcción de Vías Expresas Urbanas
- g) Proyectos de Desarrollo de Manejo del Tráfico

(3) Necesidad de un Sistema de Manejo de la Demanda de Tráfico (TDM)

Si se ejecutan todos los proyectos propuestos en el Plan Maestro, la red y la infraestructura de transporte recomendadas para el año 2020 serán insuficientes para mantener un buen nivel de servicio de tráfico. Para mejorarlo será preciso manejar la demanda del tráfico con el fin de aligerar la carga de tráfico de la red tan pronto como sea posible.

(4) Recursos Financieros

La inversión total del Plan Maestro está calculada en US\$ 9.239 millones. Comparativamente, esta inversión supera el presupuesto histórico del municipio de Bogotá. Los principales recursos financieros considerados son los siguientes:

- a) Ingresos provenientes del manejo de la demanda de tráfico (TDM)
- b) Aumento del presupuesto con fondos del gobierno municipal y central
- c) Ingresos por el sistema de peajes
- d) Impuesto de desarrollo de la ciudad
- e) Préstamo extranjero

Como la infraestructura y los servicios públicos generan beneficios a los usuarios, se recomienda muy especialmente cobrar los fondos necesarios a los usuarios de acuerdo con los beneficios generales.

(5) Reformas Institucionales

Para obtener los recursos financieros necesarios para ejecutar el Plan Maestro Global de Transporte Urbano, es necesario crear un sistema de ingresos objetivo que se invierta exclusivamente en el desarrollo de la infraestructura de transporte urbano.

Bogotá carece de una organización para coordinar los distintos organismos oficiales relacionados con el transporte urbano de Bogotá. A medida que aumente la población y las actividades socioeconómicas, la conexión entre Bogotá y las ciudades adyacentes será cada vez más difícil. En vista de la situación socioeconómica futura, es necesario crear una organización como una Comisión del Transporte Metropolitano de Bogotá, en que está representados los gobiernos locales, el gobierno central y el sector privado.

Además, en la ejecución continua del Plan Maestro y de los proyectos de desarrollo conexos, es urgente establecer una nueva organización para coordinar los aspectos relacionados con el transporte entre los distintos organismos competentes. Además, deberá contratarse un personal idóneo compuesto de ingenieros y profesionales. Cuando se establezca la nueva organización, deberá estar dotada de las tres funciones siguientes:

- a) encargarse de la coordinación apropiada entre las distintas autoridades competentes
- b) gozar de una fuerte autoridad
- c) contar con tecnologías adecuadas en planeación, diseño, construcción y mantenimiento

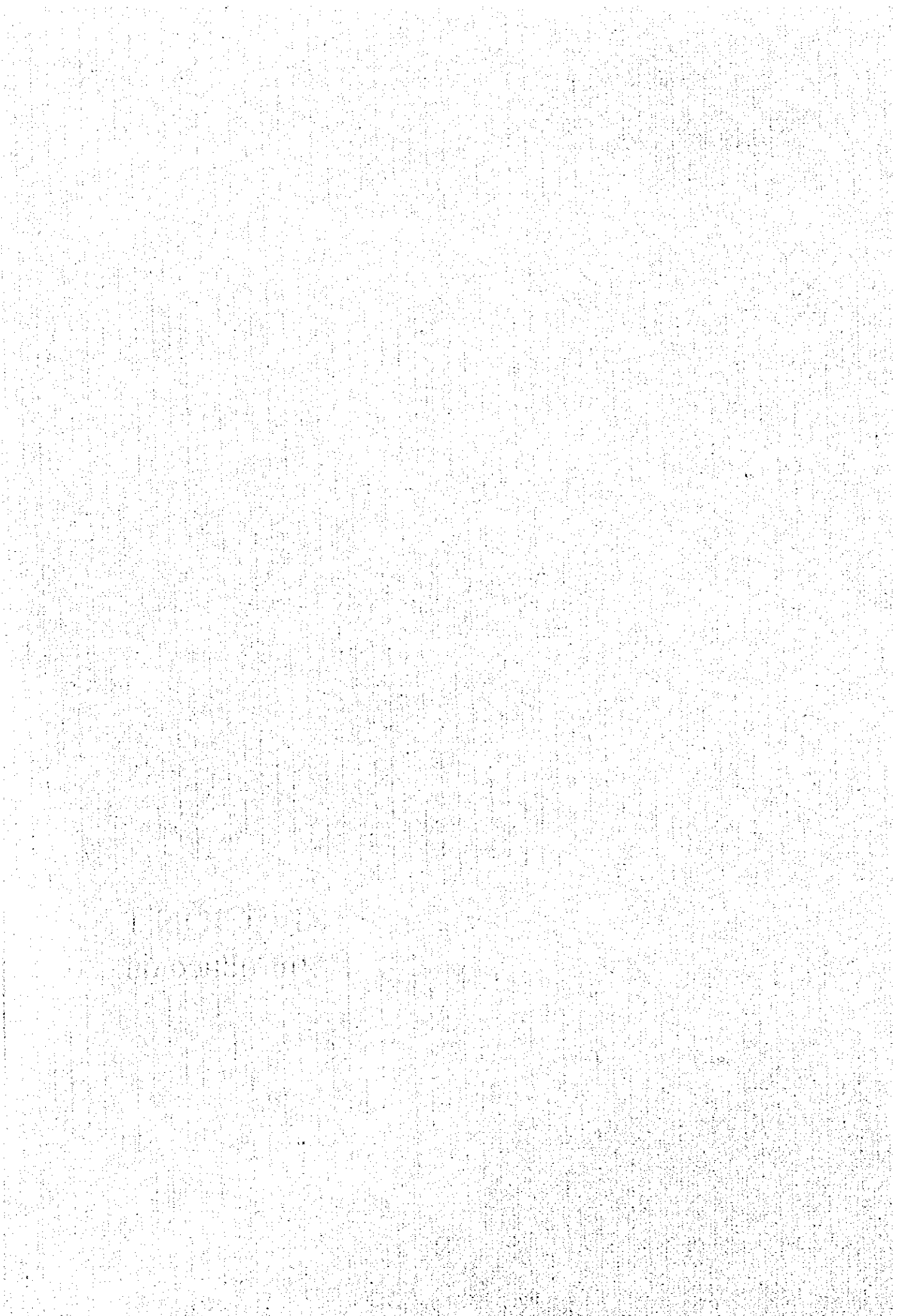
(6) Otros Estudios Necesarios

Para la ejecución del Plan Maestro se requerirán nuevos estudios en la siguiente etapa.

- 1) Será necesario emprender estudios de factibilidad sobre los proyectos de gran escala propuestos en los Planes de Corto y Mediano Plazo, para el desarrollo de vías y de transporte público.
 - a) Instalaciones de Estacionamiento
 - b) Proyectos de Buses Troncales
 - c) Proyectos de Terminal Principal
 - d) Terminal de Camiones
 - e) Mejora de Intercambio Separado de Nivel
 - f) Proyecto de Construcción de la Ruta Cundinamarca
 - g) Proyecto de la Construcción de la Vía Cali
 - h) Proyectos de Construcción de la Vía Expresa Urbana (total de 65 km)
- 2) En vista de la importancia que reviste el fortalecimiento del sistema de transporte público en Bogotá, será necesario realizar un estudio más detallado sobre los sistemas de tránsito masivo, con el fin de introducir un sistema de tránsito masivo en el Area Metropolitana de Bogotá.
- 3) A medida que crezca la ciudad, las condiciones socioeconómicas del Area Metropolitana de Bogotá cambiarán. En vista de los cambios en las condiciones socioeconómicas futuras, será preciso revisar y actualizar periódicamente el Plan Maestro Global de Transporte Urbano.

SECCION 1

Introducción



1. INTRODUCCION

En atención a la solicitud del Gobierno de la República de Colombia (en adelante llamada "Colombia"), el Gobierno del Japón ha decidido realizar un estudio sobre el Plan Maestro para el Transporte Urbano en Santa Fe de Bogotá (en adelante llamada Bogotá), en la República de Colombia (en adelante llamado "el Estudio"), de acuerdo con las leyes y los reglamentos relevantes y vigentes en el Japón.

De esta manera, la Japan International Cooperation Agency (en adelante llamada "JICA"), la agencia oficial responsable de la implementación de los programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, emprendió el Estudio, con la colaboración cercana de las autoridades correspondientes en Colombia.

El Equipo Preparatorio del Estudio, encabezado por el Doctor Koichi Yamagata, fue despachado por la JICA en Marzo de 1995. Después de discusiones con funcionarios del Gobierno de Colombia, el Alcance de Trabajo del Estudio fue acordado por ambas partes, y suscrito el 15 de marzo de 1995.

JICA ha organizado el Equipo del Estudio para realizar el Estudio. El Equipo del Estudio trabaja con la colaboración cercana del equipo contraparte colombiano, de acuerdo con el Alcance de Trabajo acordado.

El Informe de Iniciación fue presentado a Gobierno de Colombia en julio de 1995, y el contenido del Informe de Iniciación fue acordado por ambas partes. Las diversas encuestas sobre tráfico y transporte, el recaudo y análisis de datos, y otros estudios relacionados con el Estudio se comenzaron a hacer al mismo tiempo.

En junio de 1996 se le presentó a Gobierno de Colombia el Informe Provisional, y ambas partes llegaron a un acuerdo en relación con el contenido del Informe Provisional. El Informe Provisional abarca el contenido de los resultados de diversas encuestas de tránsito y de transporte, y los análisis de los mismos, la demanda futura de transporte, y la preparación y evaluación de la red de transporte alternativa para el Plan Maestro.

En septiembre de 1996 se le presentó a Gobierno de Colombia el Proyecto de Informe Final. Este Proyecto de Informe Final abarca, además del Informe Provisional, el programa de implementación del Proyecto, y el Plan de Transporte Urbano integral y su evaluación.

En diciembre de 1996 se le presentó a Gobierno de Colombia el Informe Final. El Informe Final se corrigió de acuerdo con los comentarios formulados por la parte colombiana en relación con el Proyecto de Informe Final.

1.1 Objetivos del Estudio

Los objetivos del Estudio se refieren a continuación:

- 1) Formular un Plan Maestro para un Sistema de Transporte Comprensivo para la ciudad de Bogotá.
- 2) Transferir la tecnología relevante al personal colombiano de contraparte a lo largo del Estudio.

1.2 Años Meta para el Plan Maestro

El año 2020 se define como año meta para el Estudio del Plan Maestro, y los años 2010 y 2001 se adoptan como años meta para el Plan de Desarrollo a Mediano y Corto Plazo.

1.3 Area del Estudio

El Area del Estudio para el Plan Maestro cubre la ciudad de Bogotá tal y como lo muestra el Cuadro 1.3-1, pero para el marco socioeconómico, el estudio se concentra en particular en la ciudad de Bogotá y su área circundante.

1.4 Alcance del Estudio

Los temas principales del estudio quedan ilustrados en el Cuadro 1.4-1 como Flujo del Estudio. El Estudio se realiza en tres etapas principales. La Etapa-1 queda para el examen de las características del tráfico y el transporte por medio de diversas encuestas de tráfico y transporte; la etapa-2 hace el pronóstico del tráfico y el transporte futuros, y la etapa-3 se dedica a la preparación y evaluación del Plan Maestro.

1.5 Avance del Estudio

Las principales actividades de estudio son las siguientes:

(1) 31 de julio de 1995

Una Reunión del Comité de Dirección (Steering Committee) se efectuó el día 31 de julio de 1995, con el Equipo del Estudio de JICA y los Miembros del Comité de Dirección en la sala de conferencias de la STT. EL Equipo del Estudio de JICA presentó el Informe Inicial (Inception Report) al Gobierno de Colombia. Después de la discusión, el contenido del Informe de Iniciación fue aceptado.

(2) 8 de septiembre de 1995

Hubo una reunión técnica el 8 de septiembre de 1995, con el Equipo del Estudio de JICA y los miembros de la STT (autoridades de tránsito y transporte), el DNP (planeación nacional), y el DAPD (planeación Bogotá), respecto de la población de Bogotá en 1995. Como resultado de la discusión, se concluyó que la población de Bogotá en 1995 era de alrededor de 6.025.000.

(3) 13 de octubre de 1995

Hubo una reunión técnica el 13 de octubre de 1995, con el Equipo del Estudio JICA y los miembros de la STT, el DNP, el DAPD, la Consejería Presidencial para Bogotá y el Despacho del Alcalde Mayor, para hacer un estimativo de la población y del plan para el uso de la tierra. Como resultado de la discusión, hubo confirmación sobre las tendencias del uso de la tierra.

(4) 3 de noviembre de 1995

Hubo una reunión técnica el 3 de noviembre de 1995, con el Equipo del Estudio JICA y los miembros de la STT, el DANE, el DAPD, la Consejería Presidencial para Bogotá y el Despacho del Alcalde Mayor, sobre la proyección de la población y el uso futuro de la tierra. Como resultado de la discusión, se llegó a un acuerdo sobre la población total del 2020 y sobre los lineamientos del uso futuro de la tierra.

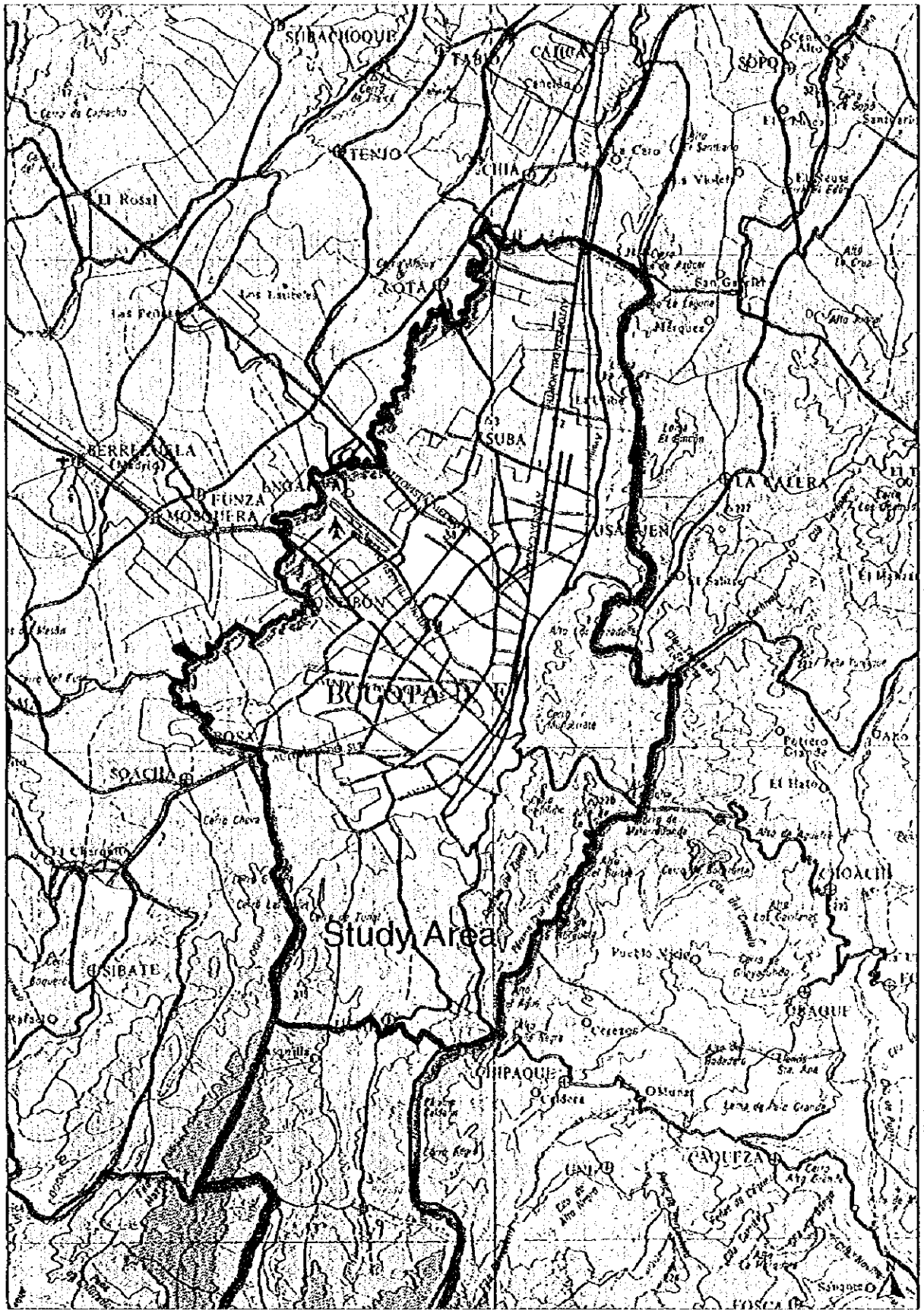


Figura 1.3-1 Ubicación del Area del Estudio

(5) 15 de noviembre de 1995

Hubo una reunión el 15 de noviembre de 1995 con el Equipo del Estudio JICA y diversas Corporaciones Públicas de Bogotá, sobre el Estudio del Plan Maestro, especialmente sobre la población y el uso futuro de la tierra. Como resultado de la discusión, se confirmó la importancia del Estudio del Plan Maestro para el futuro de Bogotá y sus áreas circundantes.

(6) 24 de noviembre de 1995

Hubo una reunión del Comité de Dirección el 24 de noviembre de 1995, con el Equipo del Estudio JICA y los miembros del comité, sobre la estimación de la población y el plan del uso de la tierra. Como resultado de la discusión, se confirmaron la población en 1995 y 2020, y el patrón futuro de uso de la tierra, así como el marco económico futuro.

(7) 13 de diciembre de 1995

Hubo una reunión del Comité Técnico el 13 de diciembre de 1995, con el Equipo del Estudio de JICA, los miembros del Comité de Dirección y el personal de contraparte del estudio, respecto a los resultados de diversas encuestas sobre tráfico y transporte y su análisis, así como de las condiciones de tráfico y transporte existentes en Bogotá.

(8) 14 de junio de 1996

El 14 de junio de 1996 se realizó, en la sala de conferencias de la STT, una Reunión del Comité de Dirección con el Equipo del Estudio de JICA, con miembros del Comité de Dirección, y con las contrapartes del Estudio. El Equipo del Estudio de JICA le presentó a Colombia el Informe Provisional. Después de la discusión, se aceptó el contenido del Informe Provisional.

(9) 4 de julio de 1996

El 4 de julio de 1996 se realizó una reunión técnica con el Equipo del Estudio de JICA y con miembros del Comité de Dirección, y con personal de las contrapartes del Estudio, en relación con 1) la planificación del transporte público; 2) los proyectos prioritarios del Plan Maestro; y 3) la Gestión de la Demanda de Transporte (TDM). Después de la discusión se han aceptado el plan de transporte público, el Programa de Implementación y el contenido de la TDM propuestos.

(10) 26 de septiembre de 1996

El 26 de septiembre de 1996 se realizó una Reunión del Comité de Dirección, con el Equipo del Estudio de JICA y con miembros del Comité de Dirección, en relación con el contenido del Proyecto de Informe Final. Como resultado de la discusión, se aceptó el contenido del Proyecto de Informe Final.

The Study Flow

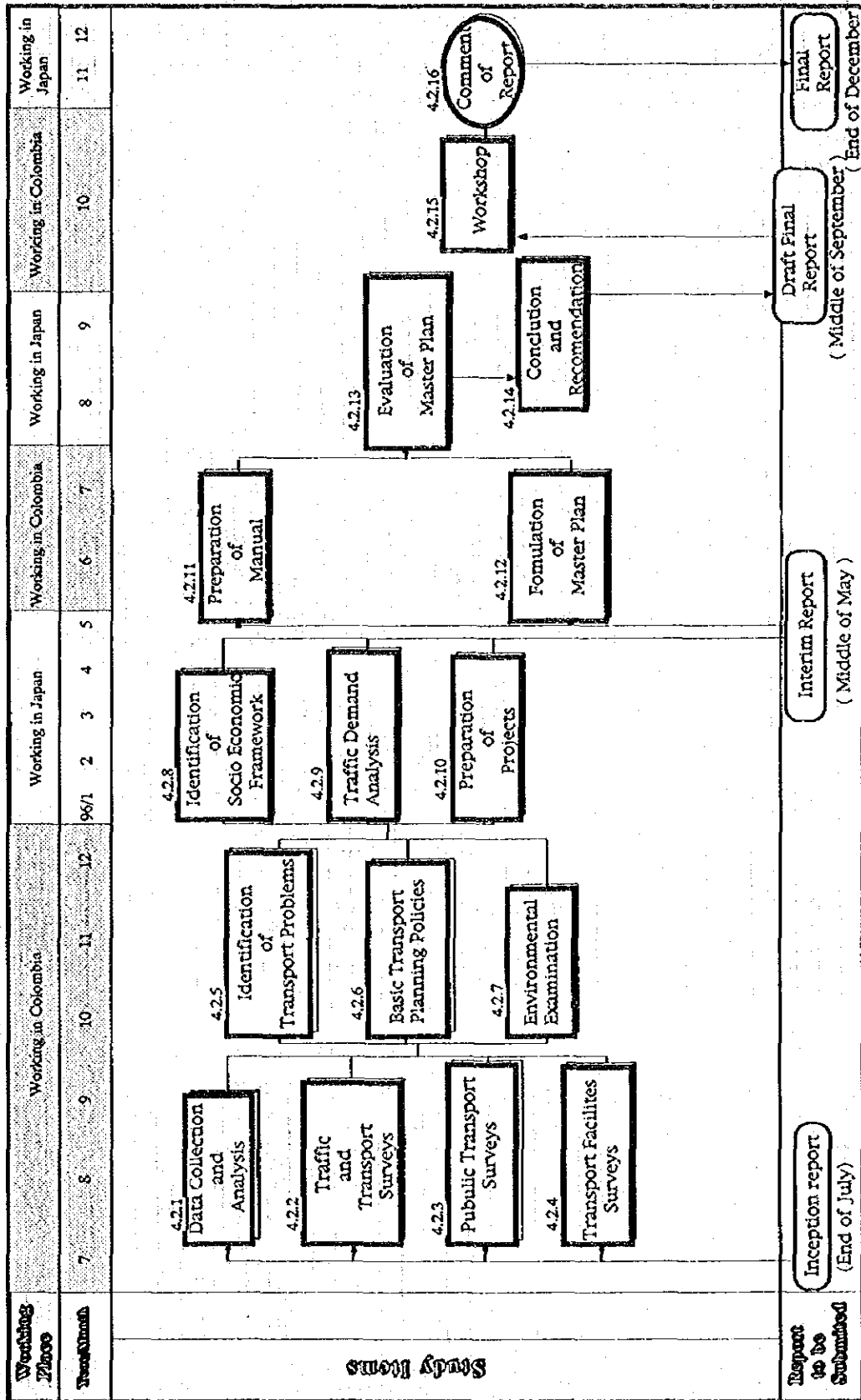
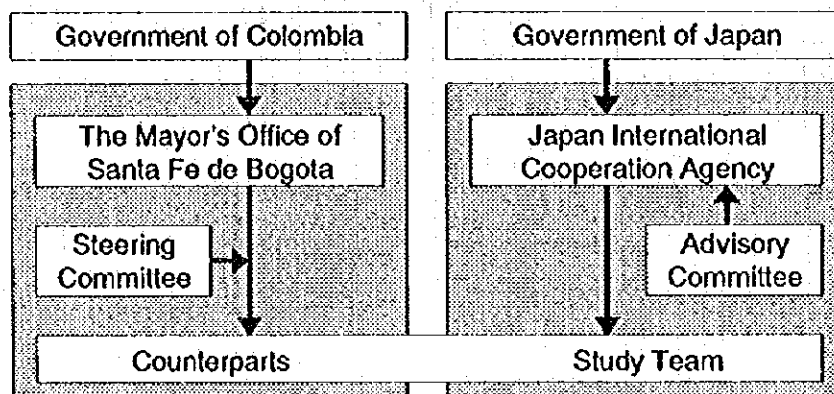


Figura 1.4-1 El Flujo del Estudio

1.6 Organizaciones del Estudio.

JICA ha organizado tanto el Equipo del Estudio, encabezado por el Sr. Koichi Tsuzuki, como el Comité Asesor, presidido por el Dr. Koichi Yamagata. El Gobierno de Colombia ha formado el Equipo Contraparte, encabezado por el Sr. Fernando Rubiano bajo la Municipalidad de Bogotá. La Municipalidad de Bogotá ha organizado el Comité de Dirección, presidido por el Dr. Antanas Mockus, Alcalde de Santa Fe de Bogotá, e integrado por la Municipalidad de Bogotá, la Oficina Presidencial de la República de Colombia, el Ministerio de Transporte, y el Departamento de Planificación Nacional.



Figural.6-1 Organizaciones del Estudio
Miembro de Estudio

JICA STUDY TEAM		COLOMBIA COUNTERPART TEAM	
Mr. Koichi Tsuzuki	Project Manager	Dr. Fernando Rubiano	Leader of Counterparts
Mr. Kenichi Sekine	Road planner (Deputy Manager)	Dra. Piedad Gutierrez	Highway Planner
Mr. Iwane Mizuno	Urban Development Planner	Dr. Jorge Ojalorancelo	Highway Engineer
Mr. Tetsuo Waleai	Public Transport Planner	Dra. Ana Luisa Flecha	Urban Development Planner
Mr. Nobuyoshi Sugimoto	Rail Transport Planner	Dr. William Fabian Escobar	Urban Development Planner
Mr. Masaaki Tsuda	Traffic Management Planner	Dr. Rafael Monroy	Public Transport Planner
Mr. Hisayuki Yamaguchi	Traffic Demand Analyst	Dra. Marta Conedor	Traffic and Transport Planner
Mr. Kimio Kaneko	Traffic Management	Dr. Carlos Garcia	Traffic Management Planner
Mr. Yoshiaki Nishikatsu	Traffic Surveyor	Dr. Henry Tartzona	Traffic and Transport Planner
Mr. Osamu Ohtsu	Construction Planner		
Mr. Fumiaki Shino	Cost Estimator		
	Economist		
	Environment Analyst		

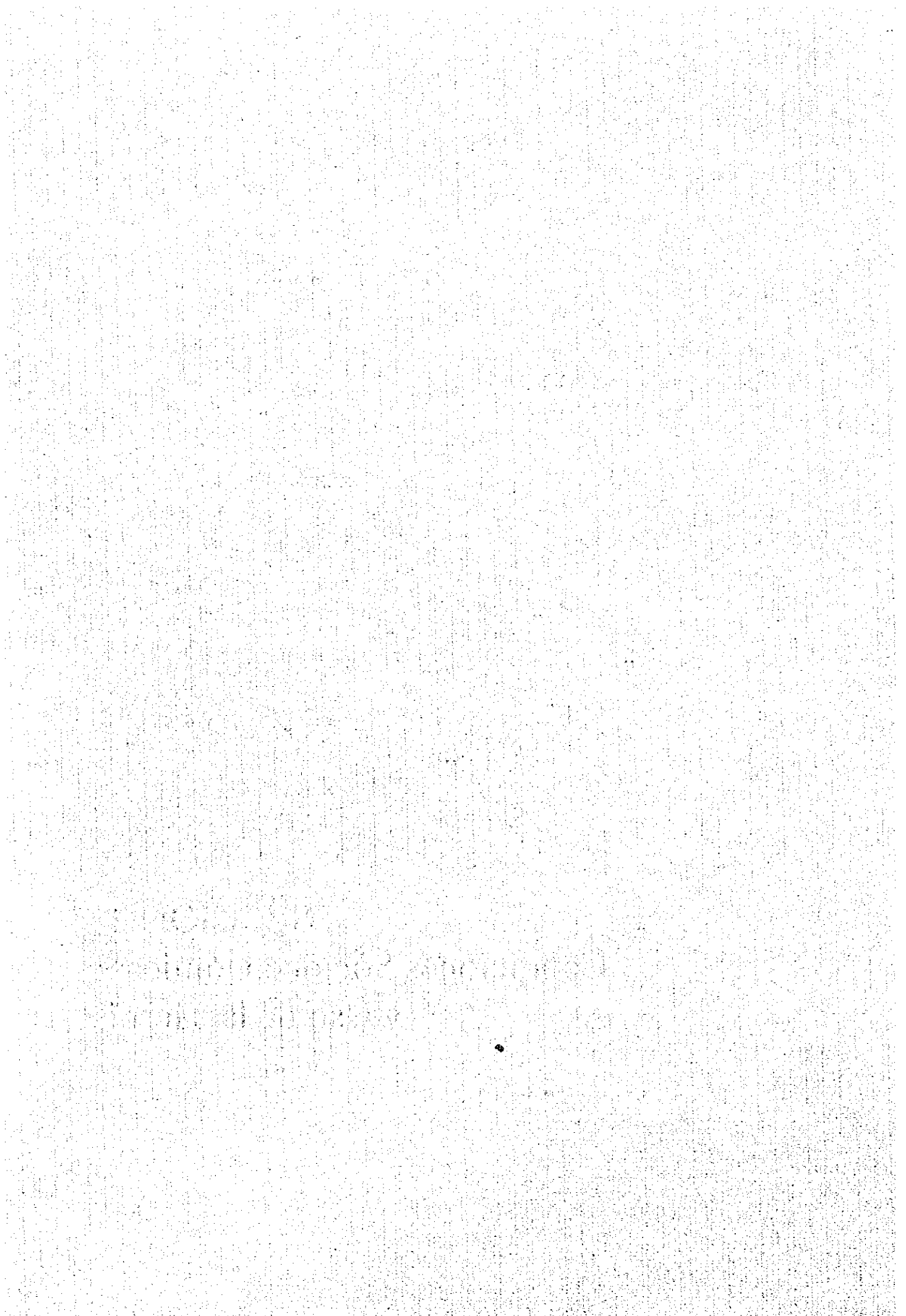
JICA ADVISORY COMMITTEE			STEERING COMMITTEE		
Chairman:	Dr. Koichi Yamagata	Professor, University of Ibaraki	Chairman	Dr. Antanas Mockus	Alcalde Mayor de Santa Fe de Bogota
Member:	Mr. Toshio Noguchi	Ministry of Transport	Vice-chairman	Dr. Efraim A. Becerra	Director of SIT
Member:	Mr. Eiji Nomura		Member	Dra. Maria Piedad Mosquera*	Director of STT
				Dra. Maria Elisa Bernal	Chief of Special Division DNP
				Dr. Jaime Ortiz Marino	Presidential Council for Santa Fe de Bogota
				Dr. Mario Noriega	Mayor's Advisor
				Dr. Carlos Hernan Lopez	Ministry of Transport
				Dr. Jorge Rodriguez M	Director of IDU
				Dr. Maria Elvira Perez	Director of SOP
				Dr. Alberto Villate	Director of DAPO
				Dr. Carlos Rodriguez	Council of PNUD
					*Predecessor

JICA PROJECT COORDINATORS	
Mr. Tomoyuki Kosawa	Japan International Cooperation Agency
Mr. Yuji Ikeda *	Japan International Cooperation Agency
	*Predecessor

UNA PARTE

CONDICIONES ACTUALES

SECCION 2
Condiciones Socioeconómicas
y Uso de la Tierra



2. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y USO DE LA TIERRA

2.1 Condiciones Socioeconómicas Actuales

2.1.1 Perfiles Socioeconómicos de Colombia

(1) Condiciones Sociales

En 1995, se estima que la población de Colombia es de 35 millones, de los que más del 70% vive en áreas urbanas. La tasa de crecimiento de la población cae gradualmente al nivel de 1.5% por año, pero la población urbana crece rápidamente.

La migración rural-urbana la aceleran factores tales como las condiciones económicas difíciles, la falta de servicios públicos adecuados y el deterioro de la seguridad en el campo. La existencia de diversas oportunidades como empleos, educación y salud en las ciudades, también ha estimulado esta migración hacia los centros urbanos. Los esfuerzos sucesivos de los gobiernos no han podido igualar el crecimiento urbano (urbanización), por lo cual se han presentado faltantes graves en los campos de los servicios públicos, la salud, la educación y la vivienda.

Tabla 2.1-1 Incremento de la Población y Urbanización

Year	Population 1)	Annual rate of increase (%)	% of urban population 2)
1980	26,524,871	-	-
1985	29,480,995	2.14	67
1990	32,299,790	1.84	70
1995	35,098,737	1.68	72

Fuente: 1) DANE, Cifras Revisadas

2) Flore, C.; Méndez, R.; Echeverri, R.: Caracterización de la transición demográfica en Colombia. Misión Empleo

Colombia adolece de muchos problemas socioeconómicos. Además de la guerra de guerrillas, los incidentes que involucran el tráfico de estupefacientes, el terrorismo, el paramilitarismo y la criminalidad violenta en general, se han vuelto hechos comunes y cotidianos. La crisis política reciente ha venido menguando la disposición a invertir del sector privado.

(2) Condiciones Económicas

A pesar de los problemas citados arriba, la economía colombiana en general ha venido gozando de un crecimiento constante. Durante la primera mitad de los 1980s, la tasa promedio anual de crecimiento fue relativamente baja, 2,2%. Sin embargo, durante la segunda mitad se obtuvo un crecimiento equilibrado sectorialmente, de 4,6%. En 1991, el sector primario registró un crecimiento considerablemente alto de 4,2%, con incrementos de producción en el café (15%), el algodón (32%) y las frutas (37%), pero los sectores secundarios y terciarios se estancaron. Desde 1992, se observa un crecimiento económico constante, apoyado principalmente por el sector terciario, por ejemplo, las finanzas, los seguros y la finca raíz (7% en 1993 y 11% en 1994), y en los servicios gubernamentales (8% en 1993 y 12% en 1994).

**Tabla 2.1-2 Tendencias de Crecimiento del PIB por Sector Económico
(en Precios Constantes de 1975)**

	Value (million pesos)				Economic sector
	GDP	Primary	Secondary	Tertiary 1)	
1970	307,496	77,893	86,875	142,728	Primary:
1975	405,108	96,766	118,365	189,977	-Agriculture
1980	525,765	119,314	147,175	259,275	-Livestock
1985	587,561	128,456	170,092	289,013	-Fisheries
1990	735,259	160,245	221,416	353,598	Secondary:
1991	749,976	166,918	222,793	360,265	-Mining
1992	780,312	163,844	229,691	386,777	-Manufacturing
1993p	821,765	168,268	235,157	418,340	-Electricity, gas and water
1994p	868,881	171,685	243,584	453,612	-Construction
1995e	915,801	179,411	251,379	485,011	Tertiary:
					-Wholesale and retail trade
					-Transport and communications
					-Finance, insurance and real estate
					-Services
	Annual growth rate (%)				
	GDP	Primary	Secondary	Tertiary	
1970-75	5.67	4.43	6.38	5.89	
1975-80	5.35	4.28	4.45	6.42	
1980-85	2.25	1.49	2.94	2.20	
1985-90	4.59	4.52	5.42	4.12	
1991	2.00	4.16	0.62	1.89	
1992	4.04	-1.84	3.10	7.36	
1993p	5.31	2.70	2.38	8.16	
1994p	5.73	2.03	3.58	8.43	
1995e	5.40	4.50	3.20	6.92	
1990-95e	4.49	2.29	2.57	6.52	
1980-92	3.35	2.68	3.78	3.39	
1980-95e	3.77	2.76	3.63	4.26	
1970-95e	4.46	3.39	4.34	5.01	

1) Incluyendo servicios bancarios cobrados, derechos de aduana y aranceles de importación
Fuente: DANE y Estimación del Equipo del Estudio

Como las tasas promedio de crecimiento anual de la población fueron de alrededor de 2% durante los 1980s y alrededor de 1,7% durante la primera mitad de los 1990s, el PIB por cápita ha venido en ascenso continuo. El PIB por cápita en 1994 fue de alrededor de \$1,6 millones de pesos. Considerando una tasa de cambio de alrededor de 1 dólar = 800 pesos en 1994, el PIB por cápita expresado en dólares US es de alrededor de 2.000 dólares.

En cuanto al crecimiento económico proyectado para 1995, hay dos alternativas. Una cifra es 5,4%, la del gobierno; y otra es de 4,8% (FEDESARROLLO y ANIF). A pesar de la gran diferencia entre las dos proyecciones, lo siguiente puede concluirse, por coincidencia; nada de recesión, pero una desaceleración de la economía, causada principalmente por altas tasas de interés, la caída de la construcción y la crisis cafetera. El crecimiento económico de 1995 lo sostienen el sector petrolero y el gubernamental. Sin estos sectores, la tasa de crecimiento para 1995 se estima en sólo 3,5%.

De acuerdo al análisis del FMI efectuado a comienzos de 1995, las tasas promedio de crecimiento económico para los países de Latinoamérica será de 2,25% en 1995. En este análisis, el PIB de Colombia, así como el de Chile, crecerá en 5,5% este año, que es la tasa más alta estimada por la organización. Aun cuando esta estimación se revisó hacia abajo para 1,8% para Latinoamérica en su totalidad, se anticipa que Colombia goce de un crecimiento alto constante. De otra parte, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y Caribe) publicó un documento titulado "Panorama Económico de Latinoamérica" en donde se calculó para 1995 un incremento entre 1,5% y 2,0% en el PIB de la región. Clasificó a los países latinoamericanos en cuatro grupos: 1. Chile y Perú (crecimiento de casi 7%); 2. Argentina, Uruguay y Venezuela (0% o crecimiento muy bajo); 3. México (fuerte recesión), y, 4. Otros países (crecimiento entre 3% y 5%). Colombia es uno de

los países del grupo 4.

Considerando estas proyecciones, puede afirmarse que el crecimiento económico de Colombia en 1995 será de alrededor de 5%. La tasa de desempleo cayó continuamente desde 1990 hasta 1994, pero en 1995 subió un poco, como lo muestra la Tabla 2.1-3. Este fenómeno parece reflejar la desaceleración económica mencionada arriba.

Tabla 2.1-3 La Tasa de Desempleo en 7 Areas Metropolitanas 1)

Year	(September, %)
	Unemployment rate
1990	10.2
1991	9.8
1992	9.1
1993	7.8
1994	7.6
1995	8.7

Nota: 1) Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Manizales y Pasto

Fuente: DANE, Encuesta Nacional de Hogares

La inflación en Colombia ha estado entre 20% y 30% en los últimos 5 años. El gobierno se ha fijado una meta de 18% para 1995, pero parece difícil lograrla. De acuerdo con una reciente declaración gubernamental, la inflación quedará en 19-20% al final de este año. De otra parte FEDESARROLLO y ANIF estiman que la inflación se elevará un poco por encima de 20%.

Tabla 2.1-4 Cambios en el Índice de Precios al Consumidor

Year	(December, %)
	Rate of change
1990	32.4
1991	26.8
1992	25.1
1993	22.6
1994	22.6

Fuente: DANE

2.1.2 Antecedentes Históricos de Bogotá

Bogotá fue fundada en la colina de La Candelaria, al pie de Monserrate, en 1538, cuando las áreas aledañas estaban cubiertas por muchos lagos y pantanos. Hasta 1890, en el período de 350 años desde su fundación, la ciudad creció muy lentamente, y el área urbana se limitó a sólo 900 ha. Sin embargo, durante el período subsiguiente de 100 años, ha sobrevenido un rápido proceso de urbanización. Esta urbanización comenzó en el norte hacia Chapinero, luego, después de 1940, de occidente hacia Fontibón, Engativá y Suba, y al sur hacia Bosa. El área urbanizada existente es de más de 30.000 hectáreas. En lo que sigue, presentamos un resumen del proceso de desarrollo de Bogotá, dividiendo sus 450 años de crecimiento en cuatro etapas, como se ve en la Figura 2.1-1.

1) Primera etapa - Período de la fundación de la ciudad, hoy considerada la propiedad histórica (1538-1890)

El período durante el cual Bogotá creció muy lentamente alrededor de la Plaza de Bolívar en La Candelaria, en donde quedan actualmente el Palacio de Nariño y la Alcaldía Mayor. La población estimada en 1890 era de alrededor de 100.000.

2) Segunda Etapa - Período de desarrollo para convertirse en ciudad moderna (1891-1940)

Durante este período de 50 años, Bogotá se extendió en el norte hacia Chapinero. Se construyeron vías férreas y avenidas principales como la Caracas y la Séptima. El desarrollo económico basado en la exportación de café sostuvo el crecimiento urbano. La población se estimó en alrededor de 360.000 en 1940.

3) Tercera Etapa - Período del establecimiento de una gran ciudad capital (1941-1980)

El período durante el cual Bogotá se volvió una de las grandes metrópolis del mundo, con una población de casi 4.000.000. Además de la expansión hacia el norte, la urbanización marchó hacia occidente y el sur, y los poblados de Fontibón, Engativá, Suba y Bosa fueron incorporados a Bogotá. La población sobrepasaba el millón en 1958 y llegó a 3,8 millones en 1980. Los principales factores de impulso de la gran migración de áreas rurales a Bogotá fueron el estancamiento económico y la violencia política y social en las áreas rurales. Los grandes proyectos de construcción como el Aeropuerto de El Dorado, la Autopista del Norte, la del Sur, la Ciudad Universitaria y el CAN se terminaron, y se empezó la construcción de Ciudad Salitre. La migración veloz y a gran escala de áreas rurales a llevado a la configuración de una vasta extensión de barrios marginales de baja estructura pero alta densidad, en zonas marcadas principalmente por colinas.

4) Cuarta Etapa - Período de la creación del Area Metropolitana de Bogotá (1981-)

Bogotá no puede suministrar una cantidad suficiente de tierra o un número adecuado de viviendas a precios viables para los recién llegados y las familias que necesitan viviendas acordes al tamaño de sus familias, a precios razonables. Así, los poblados circundantes como Chía, Soacha, Funza y Mosquera se están usando para suplir estas necesidades, a veces ilegalmente en forma de barrios de invasión. Los problemas típicos de las ciudades grandes, como la congestión del tráfico, la contaminación del aire, la del Río Bogotá, un incremento en la criminalidad urbana, y la falta de vivienda para las clases de bajos ingresos, se están agravando cada vez más.

Desde el punto de vista de los servicios públicos básicos, la mayoría de los poblados circundantes dependen de las corporaciones públicas de Bogotá para el agua y el alcantarillado, la electricidad y las telecomunicaciones. El tráfico entre Bogotá y los municipios adyacentes crece velozmente. Algunos municipios están descontentos con los incrementos en la demanda por sus obras públicas y por acciones administrativas, debido al crecimiento de Bogotá. Por ende, la necesidad de crear un lugar para discutir y lograr acuerdos respecto de los asuntos comunes y cruciales entre Bogotá y los pueblos vecinos, se acrecenta a medida que pasa el tiempo.

2.1.3 El Area del Estudio y el Area Metropolitana de Bogotá

El Area del Estudio se limita a la extensión terrestre que cubre 19 Alcaldías locales del Distrito Capital de Bogotá. Sin embargo, para hacer un plan maestro para el transporte urbano de Bogotá, es importante tomar en cuenta las condiciones socioeconómicas existentes y futuras de los municipios vecinos.

Con base en los estudios sobre el establecimiento del Area Metropolitana de Bogotá (Figura 2.1-2), realizados por el DAPD, se convino que el Area Metropolitana se compone del Distrito Capital y de los 17 municipios adyacente que guardan estrechas relaciones con la capital, desde el punto de vista del tráfico cotidiano y los servicios públicos. Como se ve en la Figura 2.1-2, los municipios incluidos

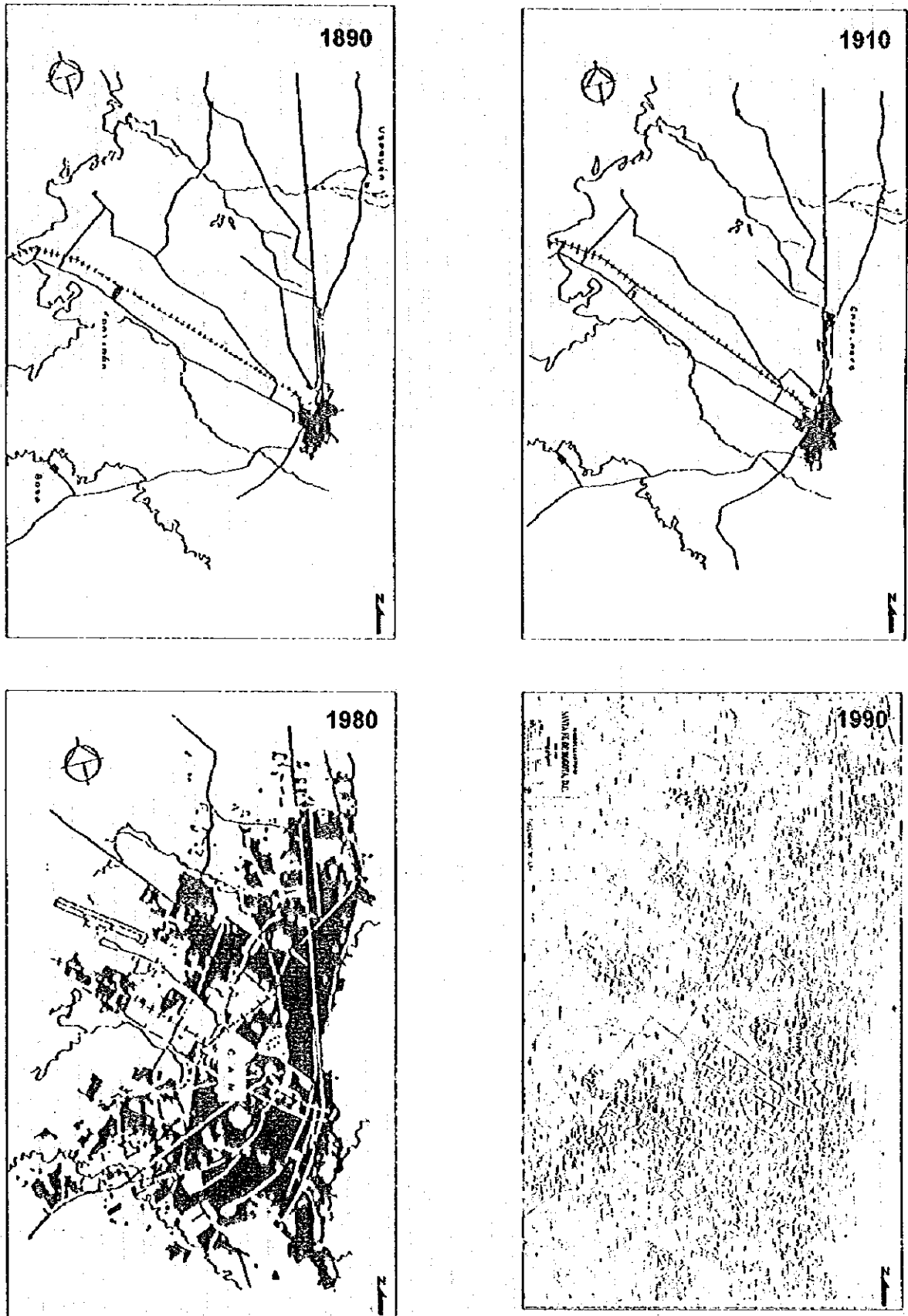


Figura 2.1-1 El Proceso de Desarrollo de Bogotá Durante el Período de 450 Años

en el Area Metropolitana son Chía, Cajicá, Zipaquirá, Sopó, Tocancipá, Gachancipá, Cota, Tenjo, Tabio, Funza, Mosquera, Madrid, Facatativá, Bojacá, Soacha, Sibate y La Calera.

Para comprender las condiciones socioeconómicas actuales del Area Metropolitana de Bogotá, los miembros del Equipo del Estudio y sus contrapartes colombianas realizaron entrevistas con el personal de planeación de los 17 municipios. La población del área en 1995 se estimó en 6,8 millones.

2.1.4 Características Demográficas

EL resultado de la revisión oficial del Censo de Población de 1993 aún no ha sido publicado por el DANE. La población total del Area del Estudio la estima entonces en 5.995.000 el Equipo del Estudio, después de una discusión con el DANE. EL proceso de estimación opera así:

1) Resultados preliminares del Censo de 1993 publicados por el DANE:

Población total de Bogotá: 5.726.957
Area urbana: 5.698.657
Area rural : 28.300

2) Las estimaciones del DAPD para 19 Alcaldías locales:

1993: 5.236.588
1995: 5.509.577
Tasa anual de incremento: 2,57%

3) La población estimada del área urbana (Area del Estudio):

$$5.698.657 \times (1 + 0,0257)^2 = 5.995.000$$

Con base en el anterior resultado preliminar de 28.300 para el área rural, la población de Sumapaz se estima en 30.000. Las poblaciones de los municipios del Area Metropolitana de Bogotá se estiman con base en los siguientes datos:

- a) Las proyecciones por municipio para 1995 publicadas por el DANE
- b) Los resultados preliminares del Censo de 1993
- c) La opinión del personal de planeación de cada municipio
- d) La discusión con el DANE

Los resultados de la estimación se muestran en la Tabla 2.1-5. La Tabla 2.1-6 muestra la población estimada por sexo y edad en 1995, para el Area del Estudio y los municipios circundantes del Area Metropolitana de Bogotá. El resultado de una tabulación ampliada de los datos por vivienda de la Encuesta de Viajes Personales, se aplica a la estructura por edad y sexo de la población del Area del Estudio. La estructura por edad y sexo de la población de los municipios circundantes se estima agrupando las áreas urbanas y rurales de los municipios en los siguientes cuatro tipos:

- a) Tipo Chía: Area urbana de Chía
- b) Tipo Madrid: Areas urbanas de Madrid, Funza y Mosquera
- c) Tipo Soacha: Area urbana de Soacha
- d) Tipo Cundinamarca: Areas rurales de los municipios arriba mencionados y Areas urbanas y rurales de otros municipios

La estructura por edad y sexo de cada municipio, obtenido de una investigación hecha por CEDE-ORSTROM, se aplicó para los tipos Chía, Madrid y Soacha.

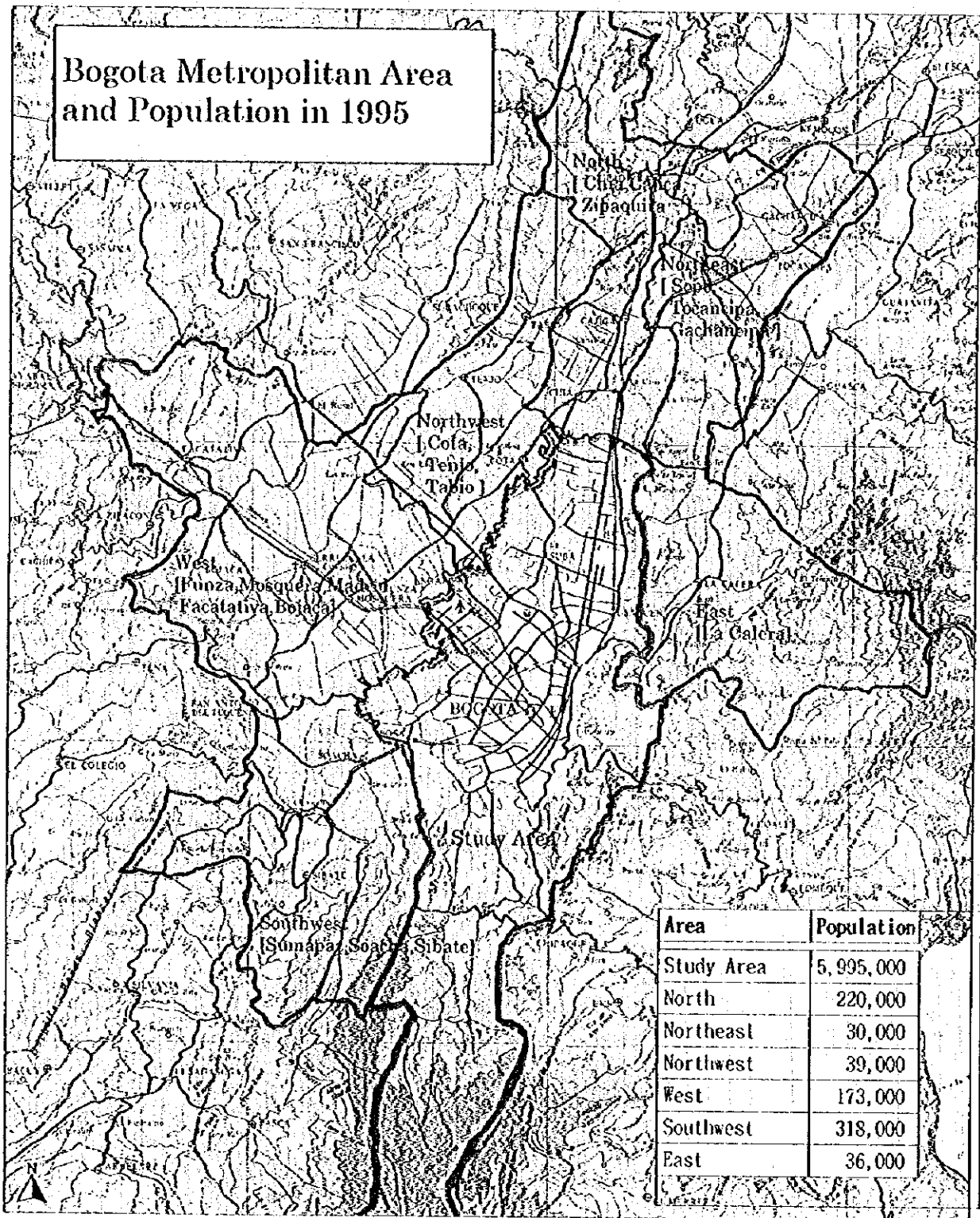


Figura 2.1-2 Area Metropolitana de Bogotá y Población en 1995

Tabla 2.1-5 Población Estimada de los Municipios del Area Metropolitana de Bogotá (1995)

Municipalities	Estimated population		
	Urban	Rural	Total
Chía	83,500	6,500	90,000
Cajicá	17,000	13,000	30,000
Zipaquirá	91,000	9,000	100,000
North subtotal	191,500	28,500	220,000
Sopó	6,000	6,000	12,000
Tocancipa	4,000	8,000	12,000
Gachancipa	2,500	3,500	6,000
Northeast subtotal	12,500	17,500	30,000
Cota	5,500	6,500	12,000
Tenjo	2,500	13,500	16,000
Tabio	3,500	7,500	11,000
Northwest subtotal	11,500	27,500	39,000
Funza	30,000	10,000	40,000
Mosquera	20,000	1,000	21,000
Madrid	33,000	6,000	39,000
Facatativa	62,000	5,000	67,000
Boyacá	4,000	2,000	6,000
West subtotal	149,000	24,000	173,000
Sumapaz of Bogotá	0	30,000	30,000
Soacha	264,000	3,000	267,000
Sibaté	16,000	5,000	21,000
Southwest subtotal	280,000	38,000	318,000
La Calera	26,000	10,000	36,000
East subtotal	26,000	10,000	36,000
Total	670,500	145,500	816,000

Fuente: Estimaciones del Equipo del Estudio

- 1) La movilidad de las Poblaciones y su impacto sobre la dinámica del area metropolitana de Bogotá, Resultados Preliminares de la encuesta Cuantitativa, Françoise Dureau con la colaboración de Oliver Barbary y Carmen Elisa Florez, junio 1994, CEDE (Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, Facultad de Economía, Universidad de los Andes) y ORSTOM (Instituto Frances de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación).

Para el tipo Cundinamarca, se usó la estructura por edad y sexo en 1995 del Departamento de Cundinamarca, estimado por el DANE. La razón de sexo es una medida que da el número de hombres por 100 mujeres, y muestra que en Bogotá hay más mujeres que hombres. En cuanto a la estructura por edad, los grupos de entre 15 y 29 años de edad son prominentes, especialmente en las mujeres.

2.1.5 Situaciones Económicas

El PIBR del Area del Estudio ocupa alrededor de 20% del PIB. El DANE ha publicado el PIBR de Bogotá hasta 1992. Para la estimación del PIBR de Bogotá en 1995, las tasas anuales de crecimiento por sector económico para Bogotá y Colombia entera se compararon para el período 1980-92. El proceso de estimación queda consignado a continuación:

1) Sector primario

- a) Se supone que es de 100 millones de pesos (precios constantes 1975)

2) Sector secundario

- a) Crecimiento anual en Bogotá, 1980-1992: 4,13%
- b) Crecimiento anual en Colombia, 1980-1992: 3,78%
- c) Relación Bogotá/Colombia: $4,13/3,78=1,093$
- d) Crecimiento anual en Colombia 1980-1995: 3,63%

- e) Crecimiento anual estimado en Bogotá, 1980-1995: $3,63 \times 1,093 = 3,97$
 f) Valor agregado estimado en Bogotá, 1995: $29,610 \times (1 + 0,0397)^{15} = 53,100$

3) Sector terciario

- a) Crecimiento anual en Bogotá, 1980-1992: 3,10%
 b) Crecimiento anual en Colombia, 1980-1992: 3,39%
 c) Relación Bogotá/Colombia: $3,10/3,39 = 0,914$
 d) Crecimiento anual en Colombia 1980-1995: 4,26%
 e) Crecimiento anual estimado en Bogotá, 1980-1995: $4,26 \times 0,914 = 3,89$
 f) Valor agregado estimado en Bogotá, 1995: $78,728 \times (1 + 0,0389)^{15} = 139,550$

Tabla 2.1-6 Población Estimada por Sexo y por Edad para el Area Metropolitana de Bogotá en 1995

Age	Metropolitan Area			Bogota D.C.			Surrounding Municipalities		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total
0 - 4	283,315	241,755	525,070	233,163	192,737	425,900	50,152	49,018	99,170
5 - 9	333,132	286,726	619,858	292,780	247,494	540,274	40,352	39,232	79,584
10 - 14	327,248	311,284	638,532	280,394	265,703	546,097	46,854	45,581	92,435
15 - 19	341,694	384,386	726,080	301,598	344,373	645,971	40,096	40,013	80,109
20 - 24	359,257	379,980	739,237	315,226	337,123	652,349	44,031	42,857	86,888
25 - 29	321,266	350,955	672,221	277,557	309,559	587,116	43,709	41,396	85,105
30 - 34	287,016	305,573	592,589	248,653	272,908	521,561	38,363	32,665	71,028
35 - 39	228,944	266,908	495,852	204,653	242,510	447,163	24,291	24,398	48,689
40 - 44	183,375	218,599	401,974	163,364	195,571	358,935	20,011	23,028	43,039
45 - 49	158,208	187,475	345,683	141,391	168,574	309,965	16,817	18,901	35,718
50 - 54	145,652	170,407	316,059	131,739	155,907	287,646	13,913	14,500	28,413
55 - 59	104,416	114,286	218,702	95,739	103,597	199,336	8,677	10,689	19,366
60 - 64	92,518	106,765	199,283	85,956	97,733	183,689	6,562	9,032	15,594
65 - 69	67,512	66,783	134,295	62,712	60,940	123,652	4,800	5,843	10,643
70 - 74	41,378	42,757	84,135	37,711	38,129	75,840	3,667	4,628	8,295
75 +	44704	56726	101430	39658	49848	89506	5046	6878	11924
Total	3,319,635	3,491,365	6,811,000	2,912,294	3,082,706	5,995,000	407,341	408,659	816,000

Fuente: Estimativos del Equipo del Estudio

De acuerdo con los resultados de la estimación, la tasa anual de crecimiento de la economía regional durante el período 1990-95 es de 4,56%, un poco superior a la tasa de 4,49% para la economía nacional durante el mismo período. En el Area de Estudio, el sector primario carece de relevancia. En la Ciudad Capital, el sector terciario (especialmente el gobierno y el sector financiero) se destaca y representa alrededor de 30% del total nacional. Sin embargo, la participación en lo nacional disminuye gradualmente de 30,4% en 1980 a 29,4% en 1992 (por ejemplo, servicios gubernamentales: de 39,3% en 1980 a 35,4% en 1992), aunque el sector financiero creció y aumentó su participación de 33,4% en 1980 a 36,3% en 1992 (vea la Tabla 2.1-7).

La participación económica de la población de 12 años y mayor se muestra en la Tabla 2.1-8. La población económicamente activa o fuerza laboral es de 2.635.000 personas y representa 54,8% de la población de 12 años o mayor (población en edad de trabajar). De otra parte, 2.177.700 personas (45,2%) no están en la fuerza laboral, y viven como estudiantes, amas de casa, o individuos sin actividades económicas específicas. La tasa de desempleo es de alrededor de 10%.

**Tabla 2.1-7 Crecimiento por Sector Económico en Bogotá, 1980-1985
(en precios constantes de 1975)**

	Value (million pesos)			
	GRDP	Primary	Secondary	Tertiary 1)
1980	108,796	458	29,610	78,728
1985	122,337	187	34,211	87,939
1990	154,221	337	45,098	108,786
1991	152,544	127	45,674	106,743
1992	161,746	92	48,134	113,520
1995e	192,750	100	53,100	139,550
	Annual growth rate (%)			
	GRDP	Primary	Secondary	Tertiary
1980-85	2.37	-16.40	2.93	2.24
1985-90	4.74	12.50	5.68	4.35
1991	-1.09	-62.31	1.28	-1.88
1992	6.03	-27.56	5.39	6.35
1980-92	3.36	-12.52	4.13	3.10
1990-95e	4.56	-21.57	3.32	5.11
	Share in Colombia (%)			
	GRDP	Primary	Secondary	Tertiary
1980	20.7	0.4	20.1	30.4
1985	20.8	0.1	20.1	30.4
1990	21.0	0.2	20.4	30.8
1991	20.3	0.1	20.5	29.6
1992	20.7	0.1	21.0	29.4
1995e	21.0	0.1	21.1	28.8

Nota: 1) Incluyendo servicios bancarios cobrados, derechos y aranceles de importación
Fuente: DANE y estimación del Equipo del Estudio

Tabla 2.1-8 Participación Económica

Economic Category	Value
Total Population (A)	5,995,000
Population 12 Years and Over (B)	4,812,700
Economically Active Population (C)	2,635,000
Employed	2,365,700
Unemployed (D)	269,300
Economically Inactive Population	2,177,700
Student	1,047,700
Household Work	943,600
Other Inactive	186,400
Crude Activity Rate (C/A)	44.0%
Refined Activity Rate (C/B)	54.8%
Unemployment Rate (D/C)	10.2%

Fuente: Encuesta de Viajes Personales

El número de personas desempleadas por sector económico se muestra en la Tabla 2.1-9.

Tabla 2.1-9 Personas Desempleadas por Sector y Sitio de Trabajo

Economic sector	Employees		Inside	Outside
	People	%	Bogota	Bogota
Primary	27,700	1.2%	16,800	10,900
Secondary	573,400	24.2%	549,400	24,000
Tertiary	1,764,600	74.6%	1,708,300	56,300
Total	2,365,700	100.0%	2,274,500	91,200

Fuente: Encuesta de Viajes Personales

Aunque el sector secundario ocupa a más de 20%, el terciario se destaca. Un total de 91.200 personas (3,9% del total de personas con empleo) van a trabajar a los pueblos vecinos.