

Tabla 3.2-5 Reglamento de la Sección Transversal
por Clasificación de Vías

Road Classification	Right of Way		Side-Walk		Median	Total
	Right	Left	Shoulder	Median		
V-1 Subregional	7.30	7.30	3.00	3.00	20.00	46.60
V-2	10.50	10.50	3.00	0.00	2.00	29.00
V-2A	7.00	7.00	3.00	0.00	2.00	22.00
V-3	14.00	-	3.00	0.00	0.00	20.00
V-4	10.50	-	3.00	0.00	0.00	16.50
V-5	7.00	-	3.00	0.00	0.00	13.00
V-6	6.00	-	3.00	0.00	0.00	12.00

3.3 Tráfico de Vías

3.3.1 Estudio de Tráfico

104. El estudio del tráfico fue llevado a cabo para obtener datos comprensivos de características de viajes e información necesaria para el plan maestro de transporte en Cartagena. Para la información de recorridos o (viajes) en Cartagena, hay datos sobre el estudio de viajes de personas que fue hecho por EDURBE en 1983, como una parte del estudio para introducir el sistema del transporte acuatico. Estos datos son diferentes a los actuales después de una década. Por eso, el Estudio se dirigió a coleccionar nuevas informaciones compresivas de viajes.

105. Los siguientes clases de estudios de tráfico fueron planeados y efectuados en el estudio.

- Estudio de OD Vehicular
- Estudio de línea de cordón
- Estudio de línea de pantalla
- Conteos de volúmenes de tráfico en sección de vías e intersecciones seleccionadas
- Estudios de volúmenes de tráfico en facilidades de transporte
- Encuesta de hogar o en casas de familias.

106. En éste estudio, el estudio de viajes por OD vehicular fue llevado a cabo en lugar del estudio de viajes por personas. Esto es porque el volumen de la encuesta de OD vehicular es más pequeña que el del estudio de viajes por persona, y, el método de estudio de OD vehicular así como los items del cuestionario y el método de encuesta es más sencillo que el del estudio de viajes por personas. Sin embargo, por medio del estudio de viaje de OD vehicular se dificulta recoger información sobre los viajes de las casas no motorizadas y llegar a la relación que existe entre los modos privados y públicos. Por lo tanto varios estudios,

incluyendo el estudio de características caseras (hogar) y el estudio de transporte público fueron planeados y efectuados en éste estudio para suplementar la información de arriba.

107. Las informaciones de facilidades de transporte tales como el terminal de carga localizado en el puerto marítimo y el aeropuerto son útiles para estimar los movimientos de viaje de camiones y cargas.

(1) Procedimiento de Estudio de Tráfico

108. Con el fin de obtener información más detallada en las características de viajes de los vehículos en el área de estudio, el estudio de viajes por OD vehicular acompañado con el estudio de línea de cordón y el estudio de línea de pantalla fueron llevados a cabo en el período de Julio - Agosto de 1991.

109. El estudio de viaje por OD vehicular fue hecho mediante la encuesta de hogares en los cuales los encuestadores visitaban hogares seleccionados de la lista de registro de vehículos del Departamento de Tránsito y Transporte. Unos 2.300 propietarios de vehículos, escogidos al azar, equivalentes a una muestra del 10% del total de los propietarios fue recogida en el área de estudio.

110. El estudio de líneas de cordón fue llevado a cabo en la línea de cordón que rodea los límites del área de estudio. Las encuestas a pasajeros a bordo y los conteos de tráfico que pasan por la línea de cordón se realizaron en el 30 de julio de 1991 en los dos lados de camino. El estudio de línea de pantalla fue realizado en la fecha 31 de julio de 1991. El volumen de tráfico que pasa por la línea de pantalla fue aproximadamente de 66,000 veh./día en ambas direcciones.

111. Los otros estudios, tales como Conteos de Volumen de Tráfico, Estudio de Volumen de Tráfico sobre Facilidades de Transporte y Estudio de Características de hogares, fueron realizados durante el período del fin de julio hasta el mediano de agosto del 1991.

112. El sumario en Tabla 3.3-1 es el esquema del estudio de tráfico. Los detalles de los estudios están presentados en las secciones siguientes.

(2) Estudio de Viajes de Vehículos OD

113. El propósito de el estudio de viajes de OD vehicular es obtener detallada información en las características de viajes de los vehículos en el área de estudio. El estudio cubre el

movimiento de una persona que usa vehículo propios en término de propósito de viaje, origen y destino de un viaje, hora de salida y llegada, etc. También cubre las características caseras incluyendo ocupación, ingreso y frecuencia de vehículos usados, etc. Sin embargo, ya que el estudio de viaje de OD vehicular solo cubre los propietarios de vehículos del área de estudio con base en un muestreo y fue suplementado por varios estudios así como por los estudios de líneas de cordón y línea de pantalla.

114. La base de datos del estudio de viajes de OD vehicular da, entre otros, los resultados siguientes;

- a. Nivel de generación/atracción de viaje y características
- b. Distribución y flujo de viajes en vehículos
- c. Características socioeconómicas de hogares que poseen vehículos

115. Los datos también proveen las informaciones de entrada para varios modelos de pronóstico de demanda.

Table 3.3-1 Sumario de Estudio de Tráfico

Surveys	No. of Locations /Samples	Type of Vehicles	Survey Items	Survey Period
1 Vehicle OD Survey	1600 300 300	Car Taxi Truck	Interview	-
2 Cordon Line Survey	2	Car Taxi Truck Bus Colectivo Inter. Bus	Interview /Counting	24 hours for Counting 14 hours for Interview
3 Screen Line Survey	3	Car Taxi Truck Bus Colectivo Inter. Bus	Counting	24 hours
4 Traffic Volume Survey 1) Road sections	15	Car Taxi Truck Bus Colectivo Inter. Bus	Counting	3 locations for 24 hours 12 locations for 14 hours
2) Intersections	11	Car Taxi Truck All Buses	Counting	14 hours
5 Traffic Volume Survey on Transport Facilities - Airport - Cargo Terminal - Public Market	3	Car Taxi Truck	Interview /Counting	14 hours
6 Household Characteristic Survey	400	Persons	Interview	-

1) Zonas

116. El sistema de zona de tráfico en el área de estudio se refiere al sistema de zona de un distrito administrativo compuesto de "comunas" y "barrios" los cuales están divididos dentro de 33 zonas en el área urbana y compuesto de los 16 "corregimientos" en el área sub-urbana. Este sistema de zona basado en el distrito administrativo es usado plenamente para recoger datos socio-económicos y de vehículos registrados por cada zona.

117. El número total de zona de tráfico es 47 en el área de estudio. El área urbana fue dividida dentro de zonas más pequeñas de 40 zonas de tráfico, mientras el área sub-urbana fue dividida en zonas más grandes de 7. La zonificación está en la Figura 3.3-1. Las zonas dentro del área urbana está limitadas relativamente pequeñas para obtener información más detallada de características de viaje en el área del estudio. Sobre el área suburbana, los planes de desarrollo futuro se tomaron en cuenta al dividir y/o integrar las zonas de 'Corregimientos'.

118. El lado de afuera del área de estudio fue dividida en 2 zonas de tráfico. Esto es porque hay ciudades vecinas y pueblos a lo largo de las dos vías nacionales. Una es en dirección a Barranquilla y la otra es para Medellín. Las zonas de afuera está tomada en consideración a ésta situación.

2) Muestreo de Vehículos.

119. Los vehículos en Cartagena están registrados ahora en ambos Departamentos de Tránsito y Transportes (DTT) y Departamento Administrativo de Tránsito y Transporte (DATT Distrital). Solamente el DTT tiene como función el registro de vehículos. Para el año de 1990, el DATT comenzó el trabajo de registro para todo tipo de vehículo. En el futuro cercano cercano, los trabajos de registro se transferirán del DDT a DATT.

120. El total de número de vehículos registrados excluye las motocicletas, en el año de 1991 en el área de estudio es aproximadamente de 22.700 de los cuales 17.000 son carros, 2.900 son taxis y el resto 3.100 son camiones. Los vehículos registrados en el área urbana están en el 99% del total y en el radio de la zona sub-urbana el 1%. De este dato, parece que se indica que el movimiento de tráfico urbano está principalmente dentro de la zona urbana.

121. El número de encuestas fue aproximadamente de 2.300 a los propietarios de vehículos de la lista de vehículos registrados, equivalentes a una rata de muestreo del 10% de el total de vehículos registrados. Los propietarios de los vehículos mos-

trados en la Tabla 3.3-2 fueron encuestados al azar en relación a los vehículos registrados en la zona de tráfico por tipo de vehículo.

Tabla 3.3-2 Número de Vehículos Registrados y Vehículos de Muestreo

Type	No. of Registered	No. of Samples	Sampling Rate (%)
Car	16,944	1,681	9.9
Taxi	2,872	302	10.5
Truck	2,902	310	10.7
Total	22,718	2,293	10.1

3) Cuestionario

122. Los tres tipos de formas de cuestionarios para este estudio de encuestas fue preparado de acuerdo al tipo de vehículo: carro, taxi y camión. Es porque el tipo de propiedad, patrón de viaje, y el vehículo de viaje, etc. son diferentes por tipo de vehículos.

i) Carros de Pasajeros

123. Los items del cuestionario fueron preparados para obtener las características de los propietarios de carros y la información de viajes. Las características de los propietarios de carros están en las partes del cuestionario que aspira a identificar las características socio-económicas de los propietarios de carros. La información de viajes del cuestionario aspira recoger información acerca de los viajes hechos por los propietarios de carros un día antes de la encuesta.

a. Características de los propietarios de carros.

- Formas de Propiedad
- Ocupación
- Número de vehículos que posee
- Frecuencia de vehículos usados por semana
- Ingreso bruto mensual familiar.

b. Información de Viaje.

- Origen/destino
- Tiempo de partida/llegada
- Propósito del viaje
- Lugar de parqueo
- Número de pasajeros acompañante

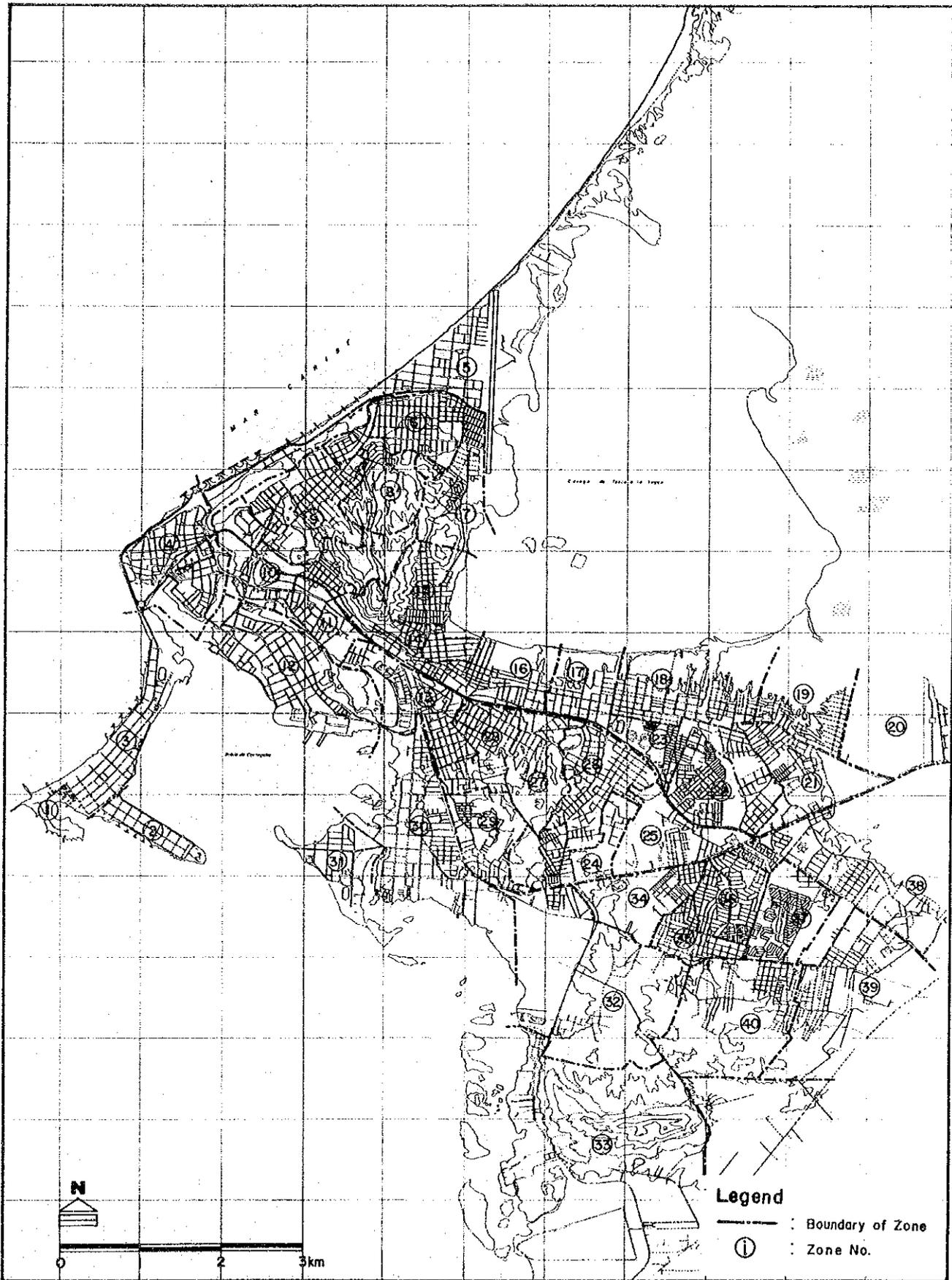


Figura 3.3-1(1) Sistema de Zona Tráfico (Area Urbana)

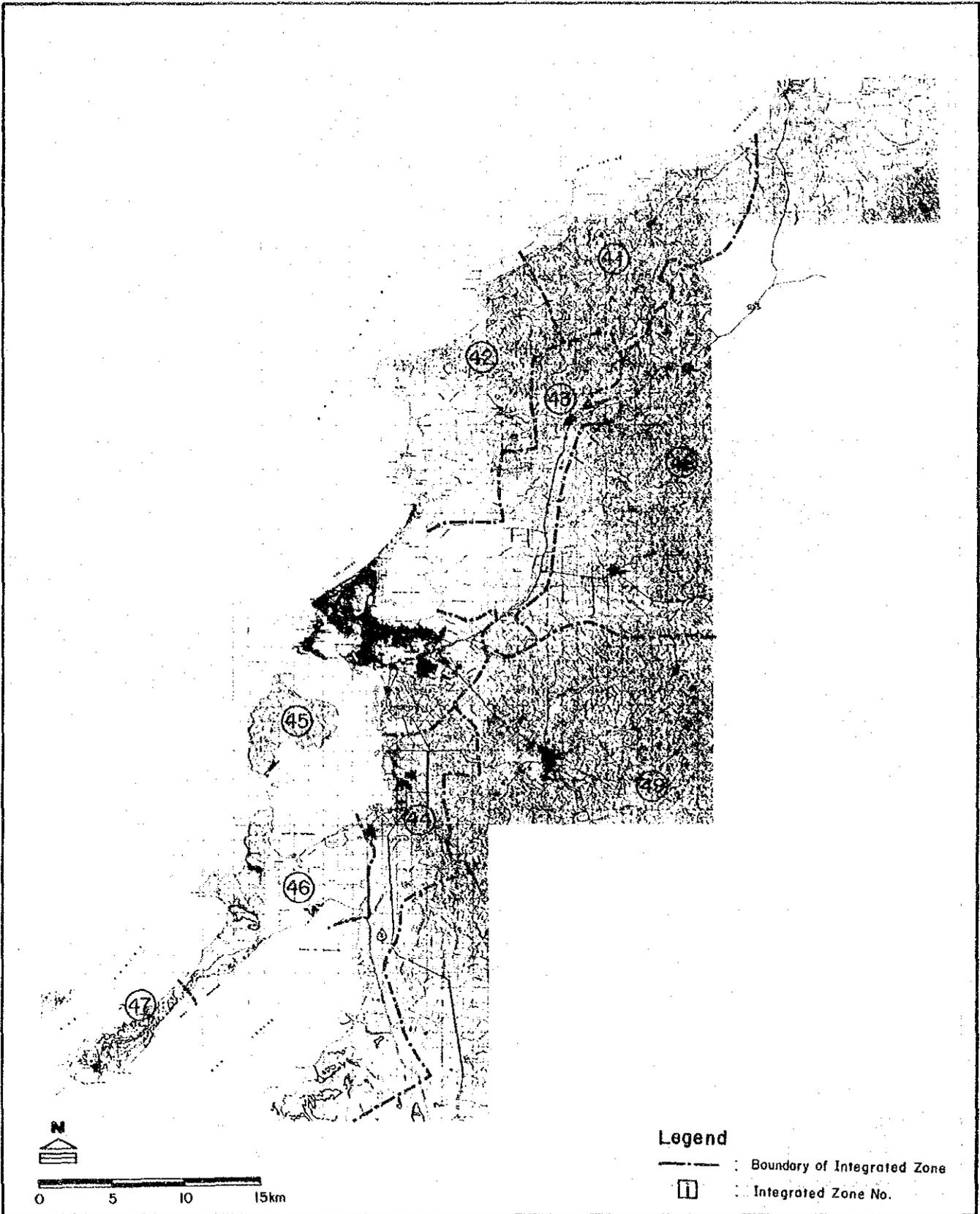


Figura 3.3-1(2) Sistema de Zona Tráfico (Area Suburbana)

ii) Camión.

124. Los items del cuestionario fueron compuestos para obtener información de la compañía y de los viajes. La información de la compañía define las características de la compañía.

a. Información de la Compañía.

- Tipo de negocio
- Número de empleados
- Número de vehículos propiedad de la compañía

b. Informar de los viajes.

- Origen/destino
- Tiempo de salida/llegada
- Lugar de parqueo
- Número de pasajeros acompañantes
- Tipo de comodidad de la carga
- Peso de la carga

iii) Taxis.

125. Los items del cuestionario fueron compuestos para informarnos sobre el conductor y los viajes. La información del conductor es para identificar la asociación de taxis y las características del conductor.

a. Información del Conductor de Taxi.

- Tipo de conductor (propietario o empleado)
- Número de vehículos que posee (en caso de conductor propietario)

b. Información de Viaje.

- Origen/destino
- Tiempo salida/llegada
- Número de pasajeros acompañantes

4) Método de Estudio.

126. El estudio de viaje de OD vehicular fue hecho a través del método de encuesta de hogar, en el cual el entrevistador visita hogares y recoge cuestionarios, con el fin de conseguir la cooperación de los habitantes moradores en el área de estudio, antes del comienzo del estudio, se hacen actividades de relaciones públicas usando los medios de TV y periódicos. Todos los encuestados usan el mismo sombrero señalado como uniforme para llamar la atención. El estudio de viaje de OD vehicular fue empezado al comienzo de Agosto de 1991 y terminado a fines de Agosto de 1991.

(3) Estudio de Línea de Cordón

127. El estudio de la línea de cordón consiste en hacer encuestar al lado de la vía y en el conteo de volumen de tráfico, los cuales son hechas simultáneamente en las estaciones de línea de cordón. La encuesta al lado de la vía son hechas para obtener datos de OD de vehículos y pasajeros para los que están registrados o los que viven fuera del área de estudio, pero que viajan a / desde el área. El conteo de volumen de tráfico en las estaciones de línea de cordón tiene dos (2) objetivos. Uno es suplementar el conteo de tráfico ordinario, mientras el otro es para obtener factores de expansión. El estudio de línea de cordón fue llevado a cabo en Julio 30 de 1991.

1) Encuesta y Localización de Conteo.

128. La encuesta al lado de la vía y el conteo del tráfico del volumen fueron llevados a cabo en la línea de cordón. La línea de cordón fue puesta en el límite de la municipalidad y dos (2) estudios de línea de cordón fueron puestas en dos puntos donde las vías nacionales cruzan el límite, los cuales son:

- En la vía nacional para Barranquilla
- En la vía nacional para Medellín

2) Forma de Estudio.

129. Fue dificultoso parar y detener los vehículos para hacer las encuestas a los conductores en las vías, especialmente cuando el tráfico es pesado. Normalmente menos de un minuto puede ser utilizado, así que es indispensable limitar los items del cuestionario a un mínimo absolutamente necesario. Por lo tanto los items del cuestionario fueron limitados solamente a la información de viaje.

130. Los items están mostrados como sigue:

- Origen/destino
- Tiempo pasado
- Propósito
- Tipo de vehículo
- Número de pasajeros acompañantes
- Tipo y peso de la carga que se lleva

3) Período de Estudio

131. La encuesta en lados de camino se ha realizado por un período de 14 horas entre 6:00 a.m y 8:00 p.m, mientras el conteo de volumen de tráfico se ha hecho por 24 horas.

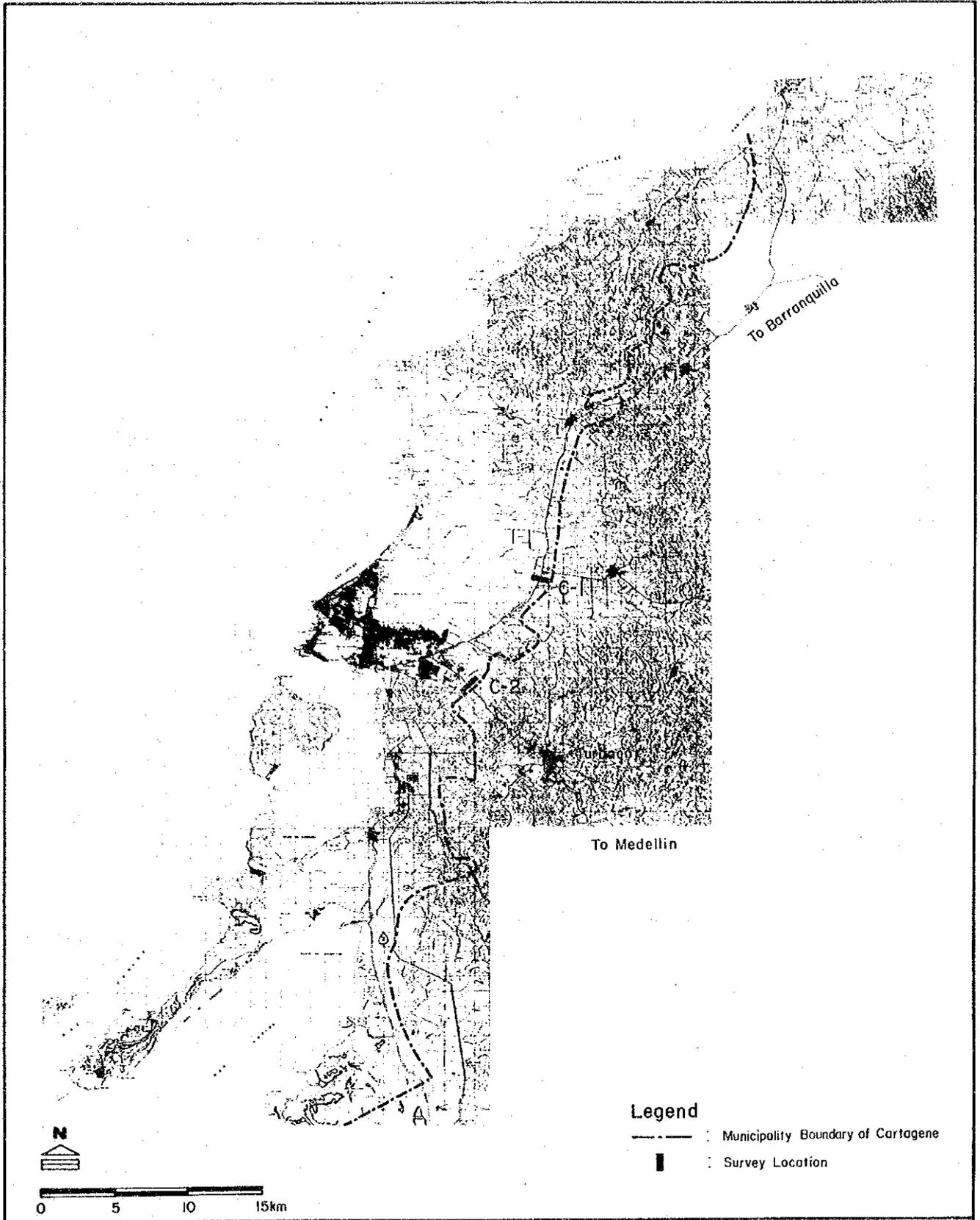


Figura 3.3-2 Localización de Línea Cordón

4) Tipo de Vehículo

132. La clasificación vehicular en los estudios de encuesta y de conteo se ve abajo.

- Carro de pasajeros
- Taxi
- Camión
- Autobús (capacidad de pasajeros de 45 asientos)
- Buseta (25 asientos)
- Colectivo (12 asientos)
- Autobús intermunicipal

5) Método de Encuesta y Conteo

133. Entre los tipos de vehículo arriba citados, los choferes de carros de pasajeros se hicieron encuestas en lados de camino, mientras las encuestas para los pasajeros a bordo se realizaron en taxis y autobuses. Las encuestas de camino están realizadas en ambas direcciones de ida y vuelta del área central de Cartagena. El conteo de los vehículos y conteo de los pasajeros fueron implementados por 24 horas y 14 horas (6:00 a.m a 8:00 p.m), respectivamente.

(4) Estudio de Línea de Pantalla

134. El estudio de línea de pantalla tiene dos objetivos. Uno es para tener datos suplementarios de volumen de tráfico, mientras el otro es para confirmar la exactitud de los resultados del estudio de OD obtenidos del estudio de OD viaje vehicular comparando el volumen de tráfico en la línea de pantalla y los OD viajes extendidos que se supone que cruzan la línea de pantalla. El estudio de línea de pantalla fue implementado en el 31 de julio de 1991.

1) Localización del Estudio

135. La localización de la línea de pantalla fue establecida cruzando el lugar más estrecho y rodeando con Ciénaga de Tesca en el lado norte y Bahía de Cartagena en el lado sur. Tres estaciones fueron puestas a lo largo de la línea de pantalla. Figura 3.3-3 indica la localización de línea de pantalla.

- Av.Carrera 30 (Barrio la María)
- Av.Don Pedro de Heredia
- Puente Bazurto



Figura 3.3-3 Localización de Línea Pantalla

2) Método de Estudio

136. Número de vehículos y pasajeros a bordo fue contado en la misma manera que el estudio de línea de cordón. El conteo de los vehículos fue realizado por 24 horas, mientras 14 horas (6:00 a.m 8:00 p.m) fueron aplicadas para el conteo de los pasajeros.

(5) Estudio de Volumen de Tráfico

137. El estudio de volumen de tráfico es el conteo de volumen de tráfico en la vía seccional y el conteo de volumen de tráfico en la intersección. El conteo de volumen de tráfico acompañado con el conteo de los pasajeros en secciones seleccionadas tiene como objeto obtener información para porción modal de transporte privado en cada sección imaginaria en todo el área urbana. La información de viaje para pasajeros de autobús público es obtenida por el estudio de encuesta de pasajeros de autobús en que el personal del estudio directamente hace encuestas a bordo y por otra parte, la información de viaje de vehículos privados es obtenida del estudio de OD viaje vehicular. por eso, es necesario obtener toda la información de transporte privado y público al mismo tiempo en el campo para chequear el número total de viajes en Cartagena.

138. El otro objeto del estudio del volumen de tráfico es saber las condiciones tráficas de cada camino. Los datos de tráfico existentes son ahora muy poco y no están puestos al día en área de estudio. por eso, el estudio de volumen de tráfico fue implementado en el período del fin de julio al mediano de agosto, 1991.

1) Conteo de Volumen de Tráfico en Secciones de Camino

139. El conteo de volumen de tráfico fue realizado en las 15 estaciones a lo largo de las vías principales. El volumen de vehículo y pasajeros a bordo fue contado manualmente para cada uno de los 7 tipos de los vehículos, por 14 horas entre 6:00 a. m y 8:00 p.m. La manera del conteo es igual a la del caso del estudio de línea de cordón. Además de estas localidades, 3 localidades (Av. Santander, Carretera a Mamonal y Av. Vía de la Cordialidad) fueron averiguadas por 24 horas excepto el conteo de los pasajeros (14 horas). Las localidades de estudio están señaladas en la Figura 3.3-4.

2) Conteo de Volumen de Tráfico de Intersección

140. El conteo de volumen de tráfico de intersección fue realizado en las 11 intersecciones principales. El movimiento direccional de acceso total de tráfico hacia estas intersecciones

fue registrado manualmente para cada uno de los 4 tipos de vehículo (carros de pasajeros, camión, taxi y autobús) por 14 horas. La Figura 3.3-5 señala la localización del conteo de volumen de tráfico de intersección.

(6) Estudio de Volumen de Tráfico en las Facilidades de Transporte

141. El estudio de volumen de tráfico en las facilidades de transporte incluyendo el aeropuerto, mercado Bazurto y puerto marítimo fue implementado para obtener información de la distribución de OD viaje y de la generación y atracción de viaje por estas facilidades. La información se usa para estimar el movimiento de viajes realizados por la gente que vive fuera del área del estudio, lo que tiene el mismo objeto que el del estudio de línea de cordón. Al mismo tiempo, esta información se usará para estimar la demanda futura de viaje de aquellas facilidades principales de transporte.

142. Las facilidades de transporte que generan y atraen mucho volumen de tráfico fueron seleccionadas como la localidad de estudio como se señala abajo y en la figura 3.3-4:

- Aeropuerto Internacional de Cartagena
- Terminal Marítimo
- Mercado público

143. En el estudio de Terminal Marítimo y público, el objeto es obtener principalmente el movimiento de camión registrado fuera del área de estudio. En estas facilidades de transporte, hay muchos camiones. La longitud de viaje de los camiones es larga. Su destino es fuera del área de estudio así como dentro del área de estudio. Por eso, no es posible obtener estas informaciones de viaje del estudio de viaje OD vehicular.

144. Acerca de lugares de turismo, hay pocas localizaciones adonde los turistas visitan en carros excluyendo El Laguito y Bocagrande donde se concentran muchos a lo largo de la playa. Muchos turistas, pero muchos en su época, generalmente vienen adentro de estos lugares a pie. Por eso, la información de turista fue coleccionada por datos estadísticos, en vez del estudio de conteo.

1) Métodeo de Estudio

145. El estudio de estas facilidades consiste en hacer la encuesta en los lados de camino y en el conteo de volumen de tráfico, que están conducidos simultáneamente en la facilidad seleccionada. El método de estudio para formas de cuestionarios y

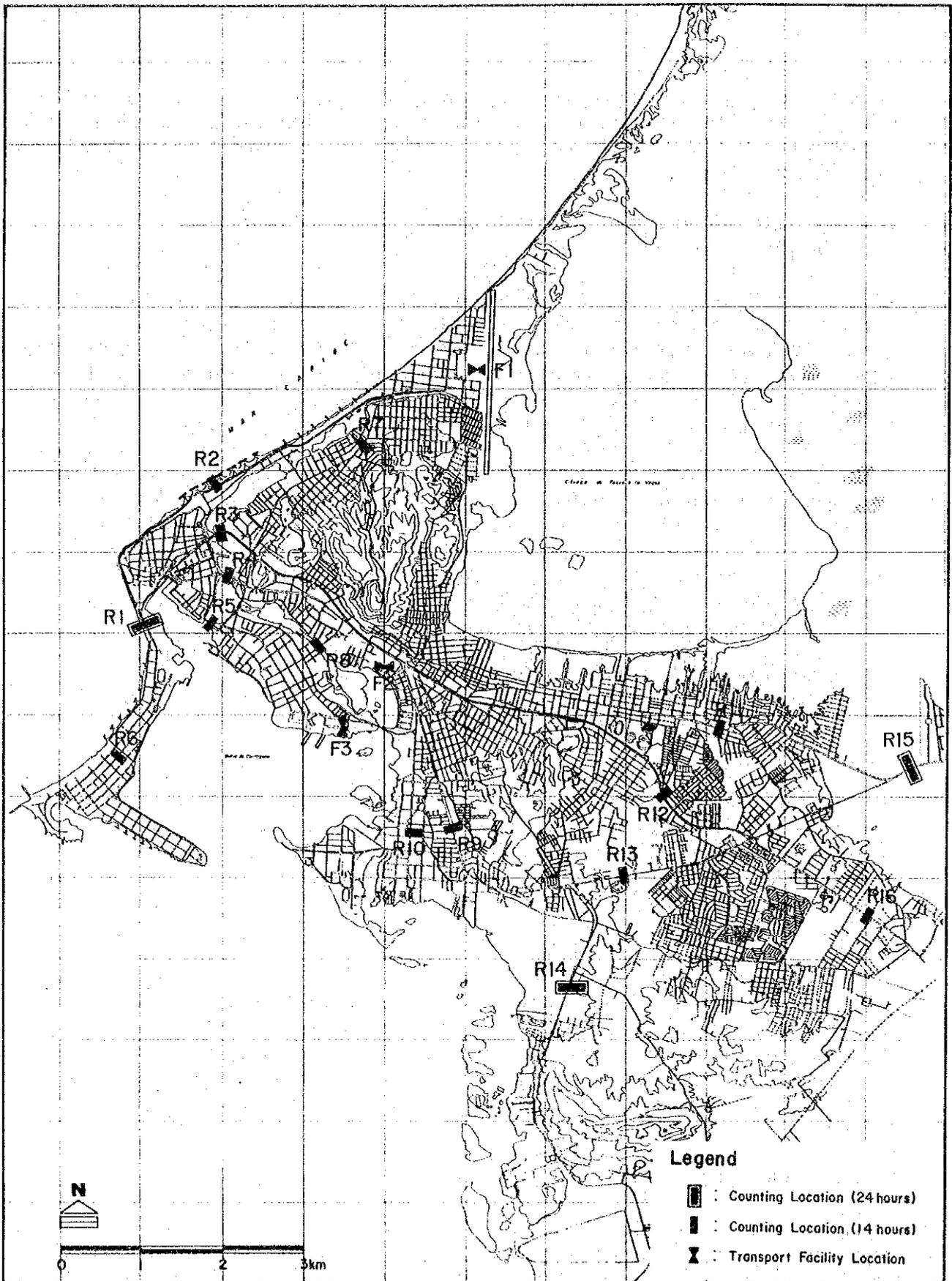


Figura 3.3-4 Localización de Conteos de Volúmenes de Tráfico y de Encuesta de Facilidades de Transportes

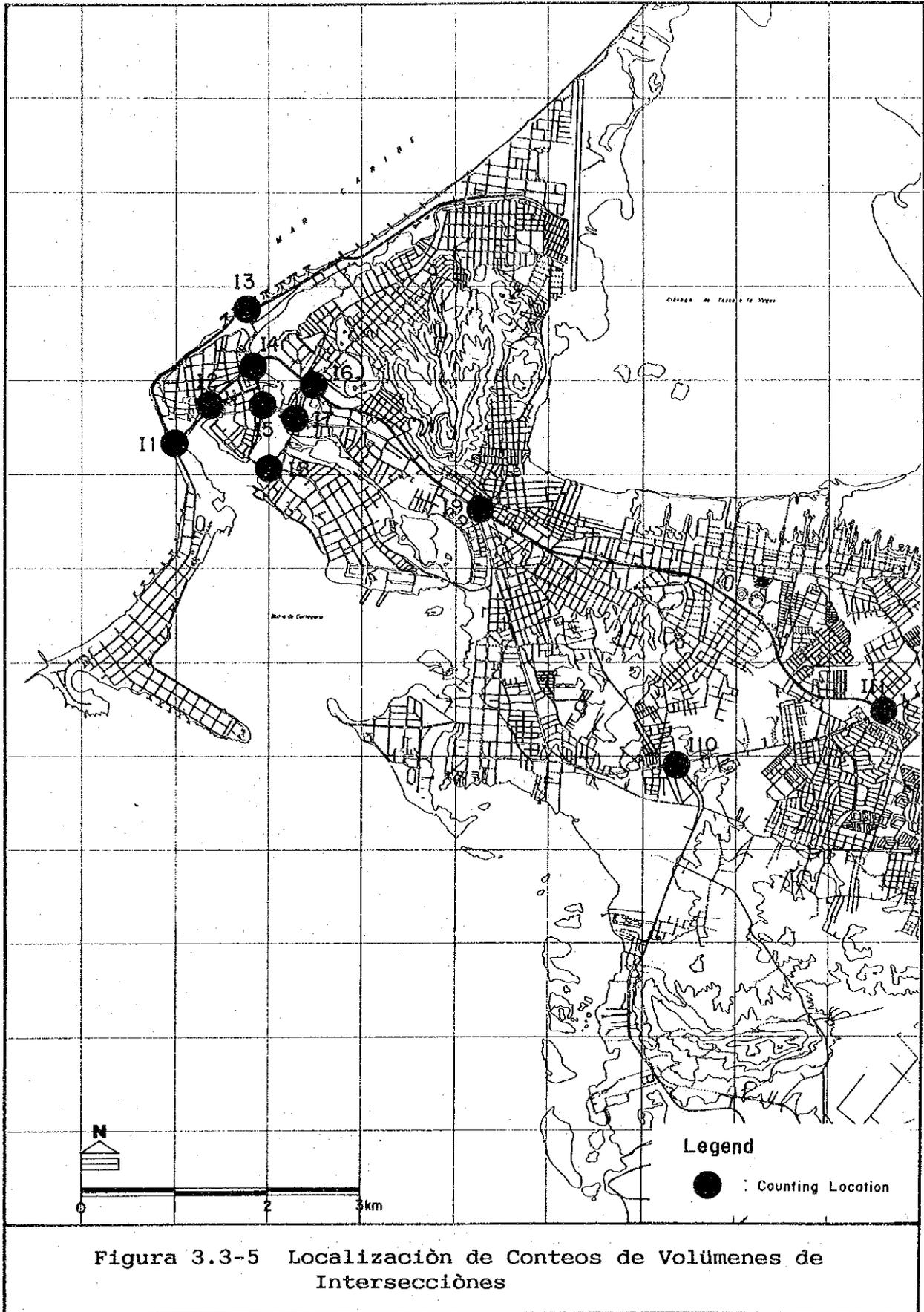


Figura 3.3-5 Localización de Conteos de Volúmenes de Intersecciones

los métodos de encuesta y conteo casi iguales al del estudio de línea de cordón excepto período de estudio, en que el período de conteo de tráfico era 14 horas así como también el período de encuesta. El estudio se ha realizado en la fecha agosto de 1991.

2) Tipo de Vehículo

146. Sobre el tipo de vehículo en el Terminal Marítimo y Mercado público, las encuestas se hicieron solamente a los camiones desde el punto de vista del propósito de estudio, mientras el conteo solamente se hizo para los otros tipos de vehículos. Sin embargo, los autobuses públicos no se han averiguado porque no hay operación en estos lugares. En el aeropuerto, el mismo tipo de vehículo que el del estudio de línea de cordón fue investigado en el estudio de encuestas, excluyendo los autobuses públicos por la misma causa.

a. En Aeropuerto

- Carro : encuesta/conteo
- Taxi : encuesta/conteo
- Camion : encuesta/conteo

b. Otros

- Carro : conteo
- Taxi : conteo
- Camion : encuesta/conteo

(7) Estudio de las Características Caseras

147. Mediante el estudio de viaje de vehículos OD, es dificultoso obtener un dato socio-económico para todos los niveles caseros por cada zona de tráfico porque solamente se encuentran las familias que poseen vehículos. El dato sin embargo, es indispensable para los factores futuros del proyecto socio-económico y la propiedad de vehículos.

148. Con el fin de suplementar el dato del censo de la población existente en 1985, el estudio de características caseras, dentro de las encuestas hogareñas fueron planeadas y conducidas en el estudio. Aproximadamente 400 casas fueron estudiadas al azar en relación al tamaño de la población de las zonas de tráfico en Agosto 3 y 4 de 1991.

149. Los items de los cuestionarios planeados cubrieron información casera e información de los miembros de la casa como muestra lo siguiente:

a. Información Casera.

- Composición de la casa
- Ingreso casero

- Propiedad del Carro
- b. Información de los miembros de la casa.
 - Sexo, edad, ocupación (primaria y secundaria), lugar de trabajo, dirección de la escuela y nivel de educación.

(8) Procedimiento de Datos de Estudio

150. El estudio de viaje de OD vehicular y datos de estudio de línea de cordón fueron obtenidos con base en la muestra tomada al azar, los datos de estudio coleccionados deben ser expandidos para tener valores reales basados en los vehículos registrados actualmente como un grupo madre. Adicionalmente, ambos datos de estudios tendrán que ser ajustados para evitar doble conteo debido al hecho de que los vehículos de dueños que viven dentro del área de estudio están incluidos en los datos de la encuesta de estudio de línea de cordón. El procesamiento de datos fue hecho en varias etapas desde la expansión de datos del estudio hasta la revisión de pantalla.

1) Expansión para Estudio de Viaje de OD Vehicular

151. La expansión de los datos de estudio de OD vehicular preparados con base en la muestra tomada al azar fue hecha por el procedimiento en el cual se multiplica la proporción del número de vehículos registrados y se divide por el número de los vehículos coleccionados por zona de tráfico y por tipo de vehículo (carro de pasajero y camión). En cuanto a taxi que no tiene relación entre el domicilio del dueño del taxi y su lugar de operación, y que tiene un territorio de operación donde el chofer del taxi espera a pasajeros en la misma parada taxi, la expansión fue hecha por parada de taxi, cual multiplica la proporción del número total de taxis operados en parada de taxi y cual es dividida por el número de taxis de encuesta.

2) Revisión de Pantalla

152. El ajuste llamado "revisión de pantalla" se ejecuta por comparando el número de volumen de tráfico (Tp) que pasa por la línea de pantalla estimada desde los datos de la encuesta de viajes de OD vehicular con el volumen de tráfico (Ts) contado en la línea de pantalla. El tráfico (Tc) que pasa por no sólo la línea de pantalla sino también la línea de cordón, debe anularse del tráfico en la línea de pantalla. La ecuación de pantalla está señalada abajo:

$$Ts - Tc = a * Tp$$

donde

a : coeficiente de ajuste

3) Expansión para el Estudio de Línea de Cordón

153. La expansión para los datos de encuestas en el estudio de línea de cordón fue implementada básicamente conforme a la clasificación siguiente:

- Localización
- Tipo de vehículo
- Tiempo de encuesta

4) Relación entre Viajes de OD Vehicular y Otros Estudios

154. La tabla viajes de OD es hecha desde los datos de estudio de viaje de OD vehicular, estudio de línea de cordón y estudio de volumen de tráfico sobre facilidades de transporte. Los datos de estudio de viajes de OD vehicular son de información para los vehículos en posesión por las personas que viven dentro del área de estudio. Por otra parte, el objeto del estudio de línea de cordón es colección de las informaciones de viaje para los pasajeros quienes viven fuera del área de estudio. y también, uno de los objetos del estudio sobre las facilidades de transporte es el mismo que lo del estudio línea de cordón. Por eso, la tabla de OD viaje del área total de estudio se prepara combinando los datos de estudio de viaje de OD vehicular con el estudio de línea de cordón y los datos de estudio de facilidades. Al combinarlos, los viajes de los vehículos registrados dentro del área de estudio se anulan para evitar conteo doble.

3.3.2 Volumen de Tráfico

155. Esta sección presenta las características generales de movimiento de tráfico en el área de estudio, en su mayor parte analizando los datos de estudios de volumen de tráfico compuestos de línea de cordón, línea de pantalla y estudios de volumen de tráfico. Las características de vías principales en términos de volumen de tráfico se discuten junto con su distribución horaria y composición vehicular, así como movimiento de tráfico en intersecciones.

(1) Volumen de Tráfico en el Area urbana

1) Volumen Diario de Tráfico.

156. El volumen diario de tráfico en el área de estudio está mostrado en la Figura 3.3-6. La Figura está presentada por una línea ancha proporcionada al volumen de tráfico el cual fue convertido en volumen de tráfico, del conteo de las 14 horas en ciertas localizaciones al volumen diario basado en el dato del conteo de los 24 horas.

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

158. En los alrededores del área residencial por las áreas central y Sur-Oriental el volumen de tráfico baja considerablemente. La Figura en la Avenida Pedro de Heredia es de 27.000 Vh/día en contraste a los 41.000 Vh/día en la línea de pantalla de esa misma vía. El volumen de tráfico en la Calle antigua (R11) y la carretera Troncal de Occidente (R13) es de 5.000 Vh/día y 18.000 Vh/día respectivamente.

2) Volumen de Tráfico por Hora.

159. La distribución del volumen de tráfico por hora describe bien la demanda pico por vía. El volumen de tráfico por hora en las localizaciones R1, R14 y R15 donde el estudio de conteo de 24 horas fue hecho están mostrados en la Figura 3.3-7. Todos ellos muestran el patrón típico de la fluctuación por hora.

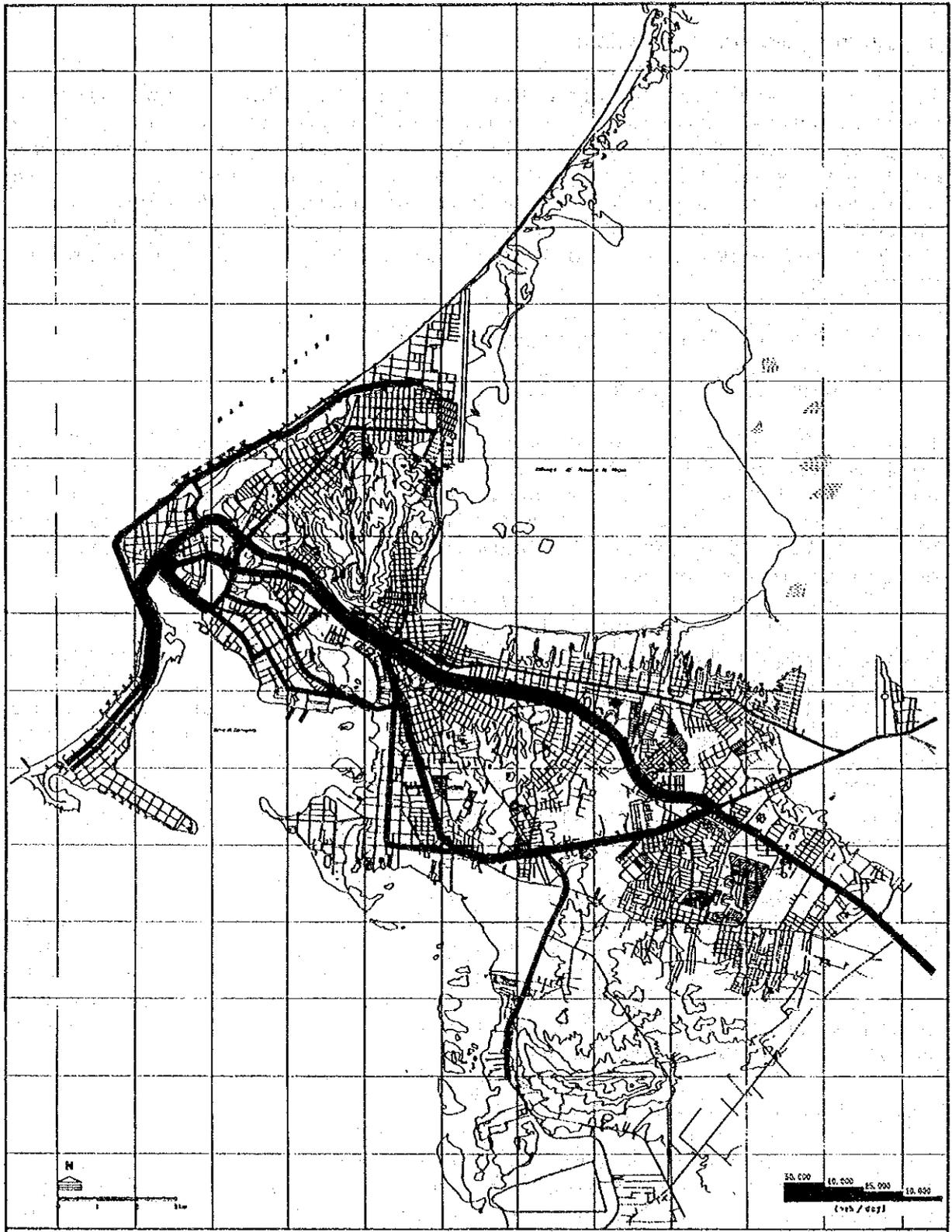


Figura 3.3-6 Volumen de Tráfico en el Area de Estudio

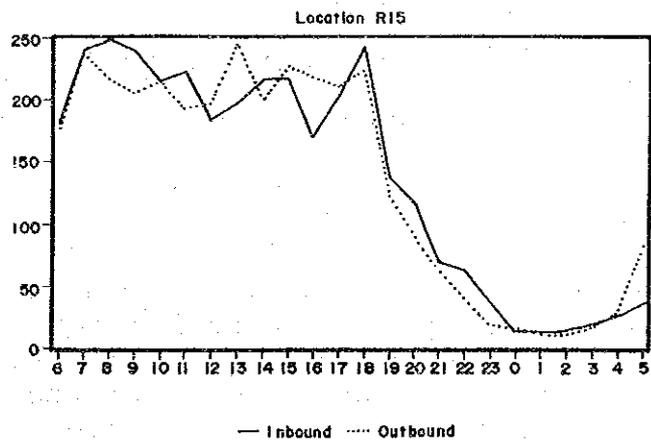
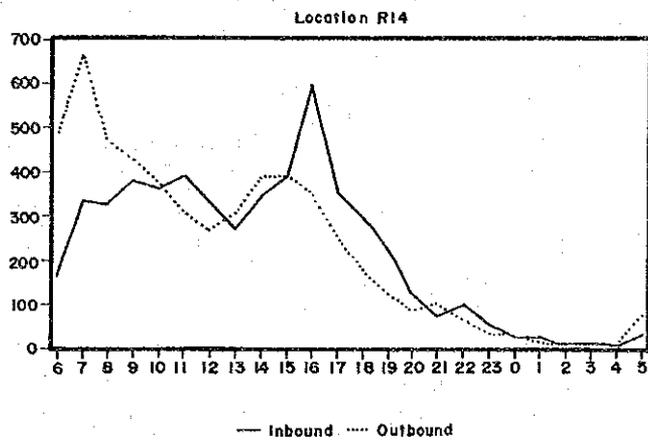
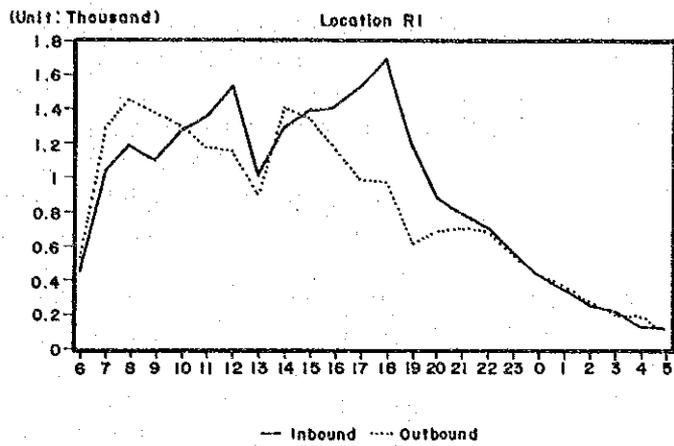


Figura 3.3-7 Volumen de Tráfico por Hora

Localización R1; Carrera 1ª en Bocagrande.

En las horas picos de la mañana, la proporción del volumen de tráfico por hora en dirección del centro a Bocagrande es algo más alto, (7.3%) del total de tráfico entrando que el de (5.84%) Bocagrande al Centro. El movimiento direccional en las horas pico de la tarde es al contrario. De acuerdo a la fluctuación por hora en el período de 12 M - 2 P.M. en el medio día, parece indicar que las personas que trabajan en Bocagrande y el Laguito manejan carro para ir a casa y después vuelven al trabajo.

Localización R14; Carretera a Mamonal

En la mañana de 7-8, el volumen de tráfico que va al área industrial de Mamonal se eleva considerablemente por cerca del 12.1% del tráfico diario saliendo que trabaja en las fábricas, y también por el 11.4% del tráfico diario entrando durante 4-5 P.M. en la tarde, de retorno a casa. Al medio día no ocurre la hora pico para retornar a casa a almorzar.

Localización R15; Carretera Vía a la Cordialidad

El volumen de tráfico por hora indica estabilidad y fluctuación por un período de tiempo en el día. Parece que el volumen de tráfico por hora permanece estable durante las horas del día.

160. Sobre la proporción de día por noche definida por dividir volumen de tráfico de día por tráfico de 12 horas de día, la proporción en la localización R1 cerca de Bocagrande es de 1.5, en contraste a 1.2-1.3 en las localizaciones R14 y R15 en el suburbio, respectivamente. Esto indica que la proporción de volumen de tráfico de noche respecto al de día en la localización R1 es relativamente alta, esta área cerca del centro es ocupada por actividades socio-económicas durante un día entero en comparación con otras áreas.

3) Composición Vehicular

161. Las composiciones vehiculares sobre las vías arteriales están mostradas en figura 3.3-8. Estas composiciones son basadas en los datos de conteo por 14 horas entre 6:00 a.m a 8:00 p.m. La composición vehicular en cada localización de conteo representa el aspecto de uso de tierra en los lados del camino como es señalado abajo.

162. Sobre la composición vehicular alrededor del Centro, la proporción de coches de pasajeros en la localización R1 de Bocagrande es más alta. Su cifra es aproximadamente del 60 % del total. Buses en la localización R4 en el puente de Heredia ocupan

aproximadamente el 34 %.

163. En el área industrial de Bosque (Localización R9), los taxis y camiones son predominantes. Estas cifras son aproximadamente el 30 % y 10 %, respectivamente. La proporción de camiones en el área industrial de Mamonal es también la más alta (23 %).

164. En la área residencial (Localización R12 en Don Pedro de Heredia) la proporción de buses a cerca del 36 %.

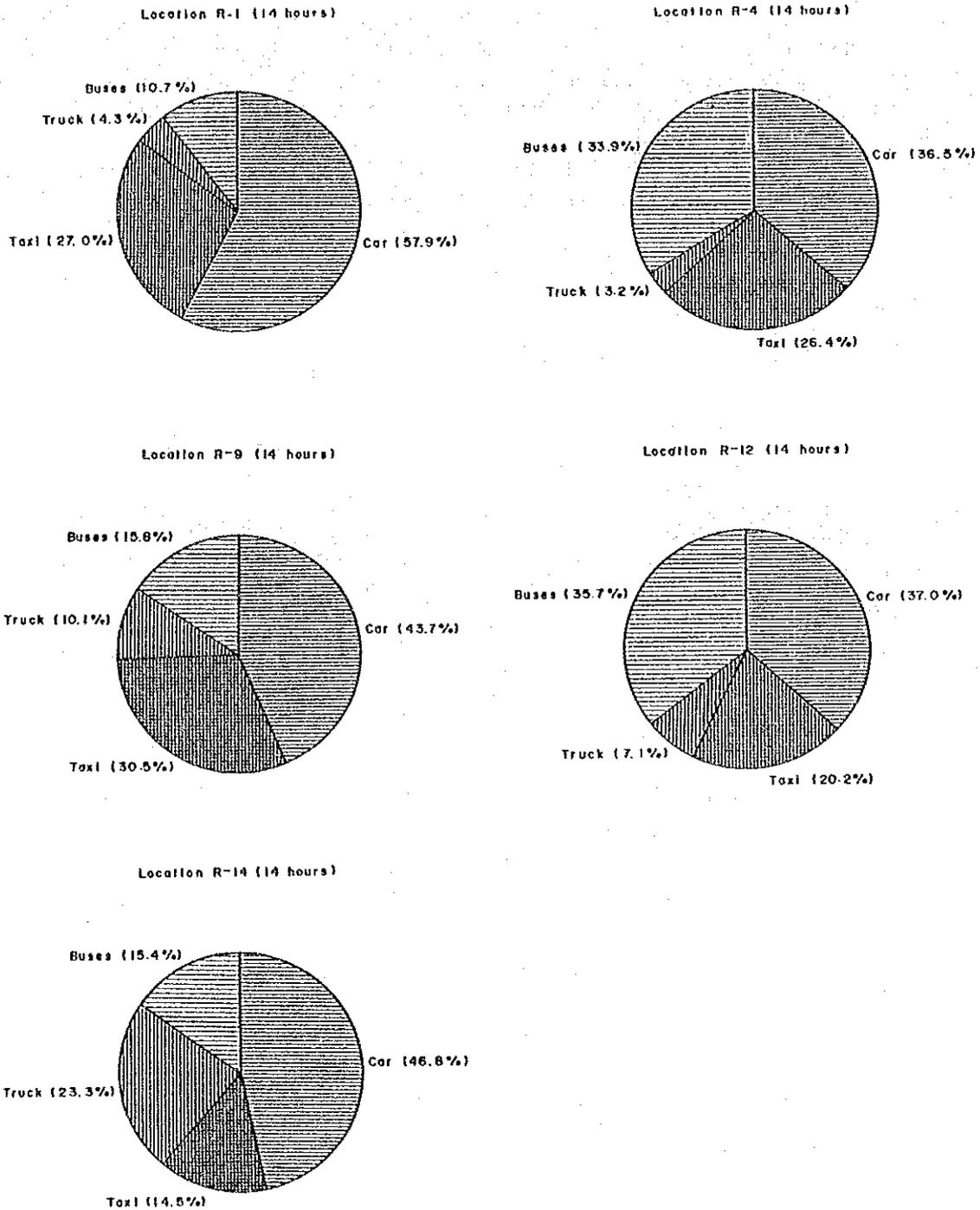


Figura 3.3-8 Las Composiciones Vehiculaes

(2) Volumen de Tráfico sobre Línea de Cordón

165. El volumen de tráfico pasando a través de la línea del cordón se muestra en la Tabla 3.3-3. Aproximadamente 8.600 vehículos pasan a través de la línea de control en un solo día de los cuales 3.300 son en dirección a Barranquilla y 5.300 siguen a Turbaco.

Tabla 3.3-3 Volumen de Tráfico en la Línea de Cordón

Location	Unit	Car	Taxi	Truck	Bus	Total
Barranquilla	Veh/day (ratio)	1,158 0.353	72 0.022	1,427 0.434	628 0.191	3,285 1.000
Turbaco	Veh/day (ratio)	2,527 0.474	310 0.058	1,437 0.270	1,052 0.198	5,326 1.000
Total	Veh/day (ratio)	3685 0.428	382 0.044	2864 0.333	1680 0.195	8611 1.000

166. La composición vehicular en la línea de cordón, muestra una proporción de camión es considerablemente alto (33%) en contraste al (23%) en el área industrial de Mamonal. La proporción de taxi sin embargo, es muchísimo mas bajo (4%) que en el área urbana (Figura 3.3-9).

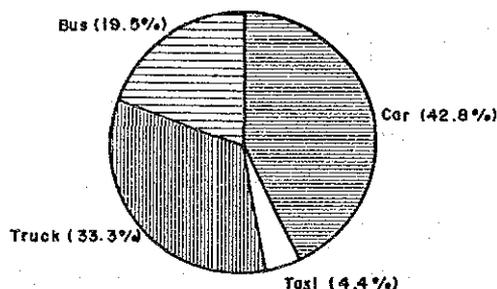


Figura 3.3-9 Composición Vehicular en la Línea de Cordón

167. Como se indica en la Figura 3.3-10, que muestra los propósitos de viaje por tipo de vehículo, las proporciones de composición son diferentes entre en Barranquilla y Turbaco. En Turbaco la composición de los propósitos de viaje "a trabajo" por carros es relativamente alta en comparación con la de Barranquilla. Los propósitos de viaje por pasajeros de buses tienen también una tendencia similar a los de viaje por carros. Según a esto, es claro que Turbaco está situado al alcance de distancia, de donde los trabajadores van sus oficinas cada mañana y vuelven a casas tarde. La relación de negocios entre Cartagena y Turbaco es algo más pesada desde el punto de vista del número de viajes de "negocio"

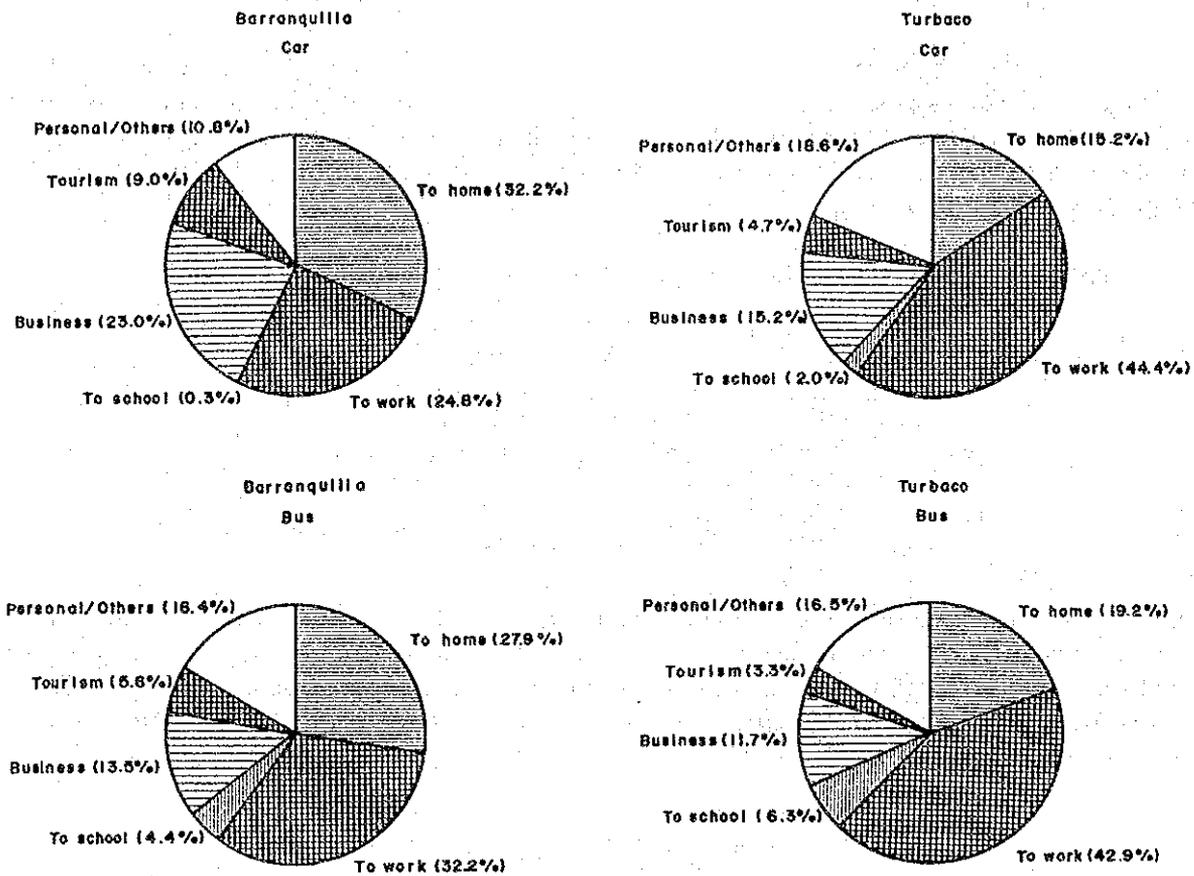


Figura 3.3-10 Proposito de Viaje en Linea Cordon

(3) Movimiento de Tráfico en los Corredores Importantes

1) Relación entre la Demanda de Tráfico y el Suministro.

168. Con el fin de identificar el movimiento integral de tráfico en el área urbana tanto en la demanda de tráfico como en su suministro es necesario un balance actual y es así que el volumen de tráfico en cada sección imaginaria en toda el área urbana es analizada. Las nueve (9) secciones imaginarias en las cuales están incluidas la sección de la línea de pantalla y en la línea de cordón, fueron hechas en el área urbana como lo muestra en la Figura 3.3-11.

169. En la Tabla 3.3-4 y Figura 3.3-12 se muestran el volumen de tráfico en las nueve secciones mencionadas arriba. Como se ve, la línea de pantalla tiene el volumen de tráfico mas alto entre esas secciones 65.700 de vehículos/día, seguido por 50.800 en el área central/Suroriental, 42.400 en el centro y 42.000 en Bocagrande (2), etc.

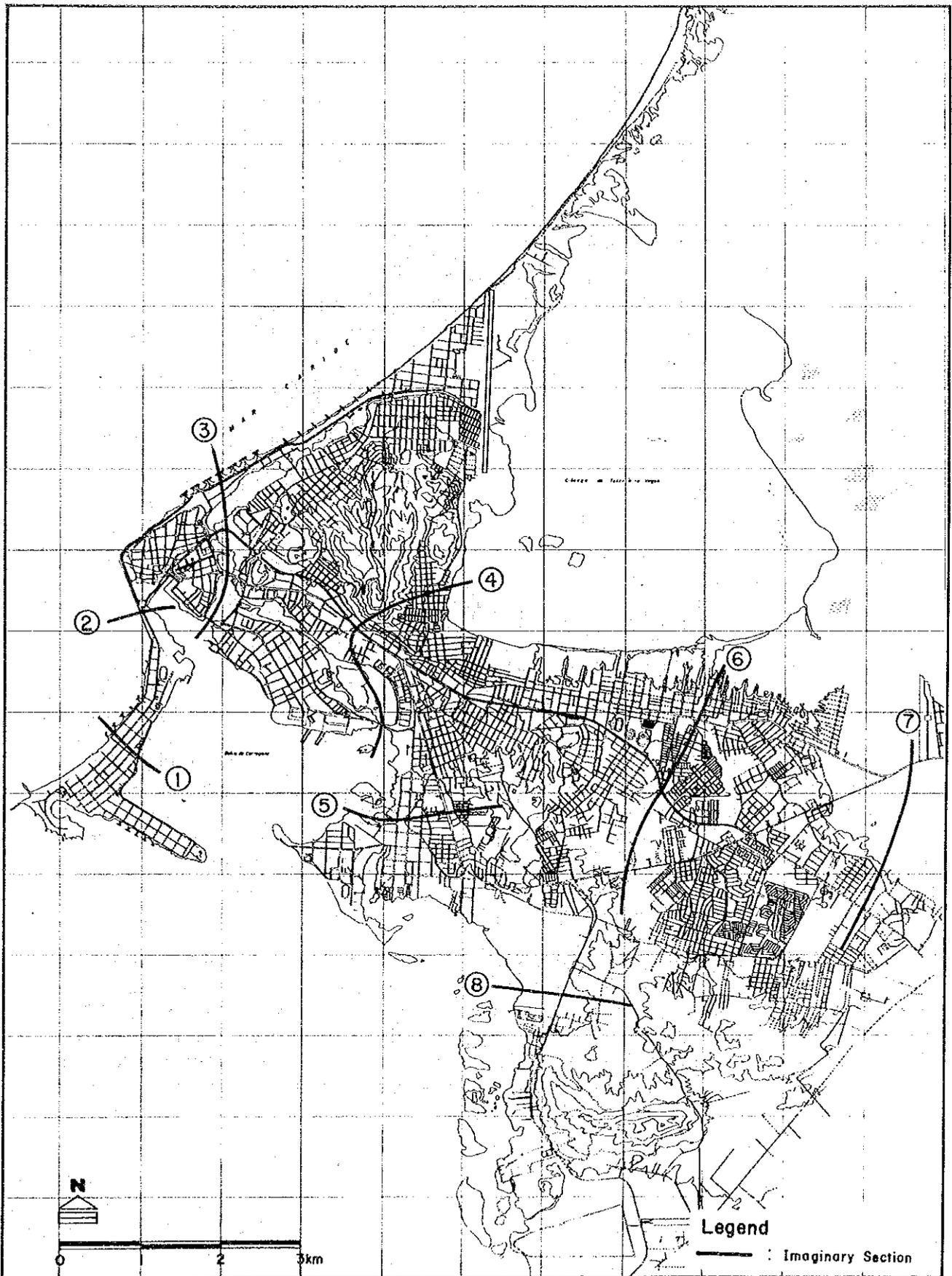


Figura 3.3-11 Localización de Secciones Imaginarias

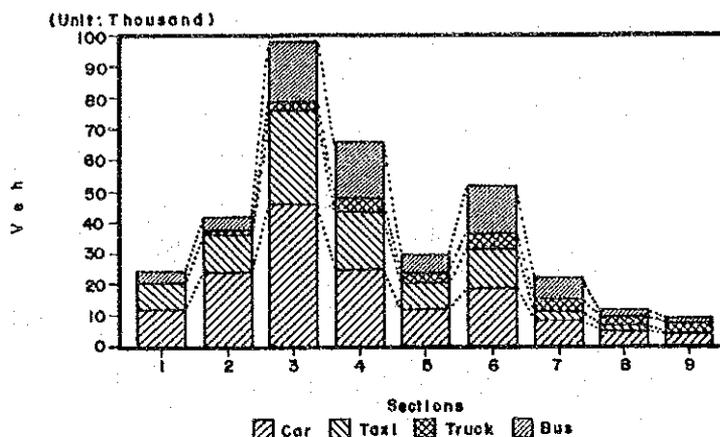


Figura 3.3-12 Volumen de Tráfico en las Secciones Principales

Tabla 3.3-4 Volumen de Tráfico en las Secciones Principales

No. Sections	Car	Taxi	Truck	Buses	Total
1 Bocagrande (1)	12,066	8,365	496	3,396	24,264
2 Bocagrande (2)	24,000	12,291	1,589	4,052	41,932
3 Centro	46,016	29,952	2,816	19,887	98,671
4 Screen Line	24,718	18,283	4,770	17,885	65,656
5 Industrial Area	11,808	8,406	3,376	5,451	29,040
6 Central/South Oriental	18,055	13,360	5,153	14,238	50,805
7 Boundary of Urban Area	7,862	2,797	4,422	6,559	21,640
8 Mamonal Industrial Area	4,874	1,724	2,402	1,702	10,702
9 Cordon Line	3,685	362	2,864	1,680	8,611

170. La composición de vehículos en la sección se extendieron a volumen diario es mostrado en la Figura 3.3-13. La proporción de carros y taxis en Bocagrande son mas altos que en otros. Ellos están sobre el 50% para carros y justo sobre el 30% para taxis respectivamente. Los buses en áreas residenciales así como en la central/suroriental tienen mas altos promedios (27%). Así para la composición de camiones, en las áreas industriales como Mamonal y Bosque son mas altos que en otros.

171. En la Tabla 3.3-5 muestra la relación entre demanda de tráfico y capacidad en las horas pico de la mañana en las secciones. Como se observa, el volumen de tráfico y la capacidad esta bien balanceada en el área urbana en las horas pico. En el presente no hay sección saturada como tampoco vías sobrecargadas en el área urbana. Estas situaciones continuarán en el futuro cercano.

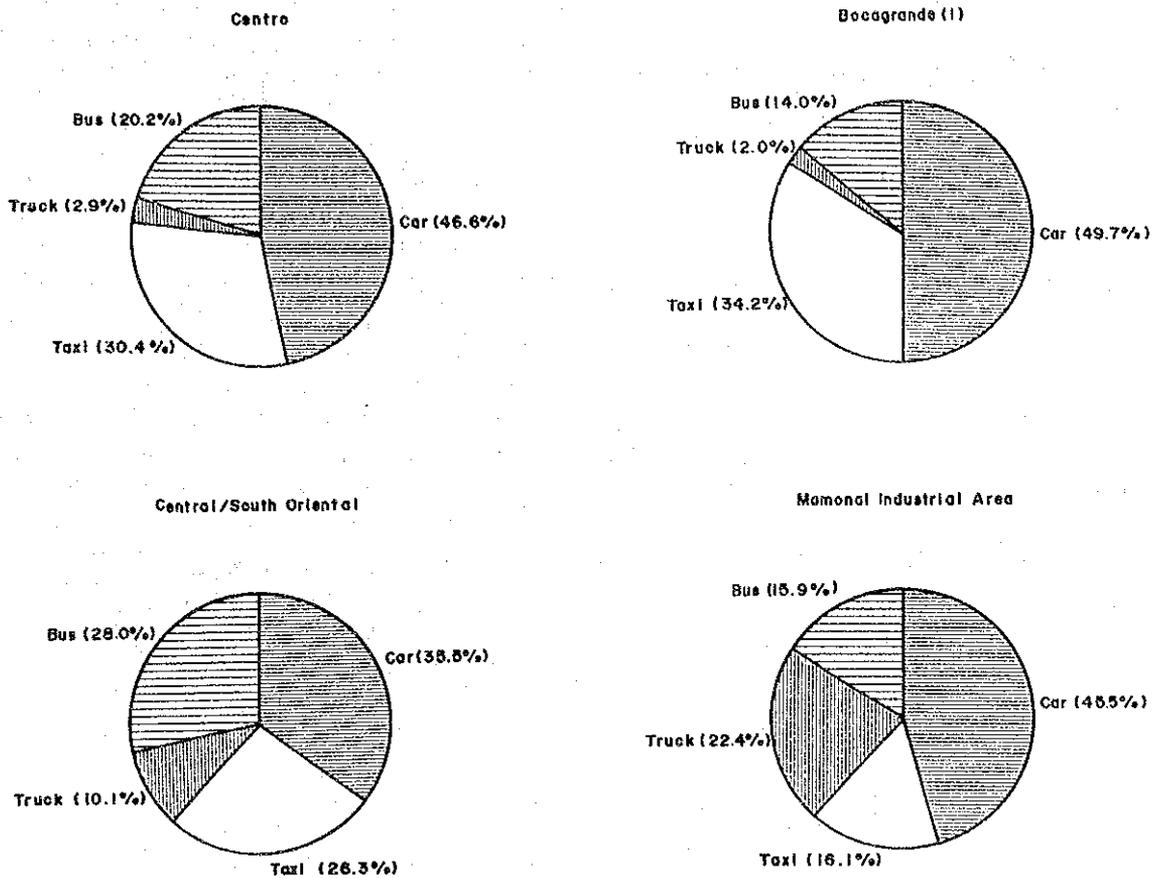


Figura 3.3-13 Composición Vehicular en las Principales Secciones

Tabla 3.3-5 Demanda de Tráfico y Suministro en las Secciones Principales en las Horas Pico (7-8 A.M.)

No. Sections	No. of Lanes	Traffic Volume (PCU)	V/C Ratio
1 Bocagrande(1)	6	1,322	0.28
2 Bocagrande(2)	5	2,536	0.63
3 Centro	16	6,775	0.53
4 Screen Line	11	5,556	0.63
5 Industrial Area	6	2,313	0.48
6 Central/South Oriental	12	4,512	0.47
7 Boundary of Urban Area	4	2,105	0.66
8 Mamonal Industrial Area	2	1,217	0.76
9 Cordon Line	4	905	0.28

2) Número de Pasajeros por modo de Transporte

172. En la Tabla 3.3-6 y Figura 3.3-14 muestra el número de pasajeros por modo de transporte en las mismas secciones imaginarias como la de volumen de tráfico en la Figura 3.3-11. La participación modal en el transporte público y privado en el área urbana es obtenida de estas figuras.

173. Como se observa, la línea de pantalla tiene el más alto número de pasajeros en el área urbana aproximadamente 512.000 personas en un día comparado a solamente a 83.000 por día en Bocagrande.

174. La Figura 3.3-15 muestra la participación modal en las mismas secciones. La participación modal de pasajeros públicos (buses) en la central/sur-oriental (área residencial) es más alta (87%). La figura en línea de pantalla es también alta (86). Bocagrande (2) y el Centro tienen más bajos porcentajes, que son unos 61% y 62% respectivamente. Comparando con la composición vehicular, las secciones con proporción alta de la composición de carros tienen substancialmente proporciones bajas de pasajeros de buses, mientras tanto las secciones con proporción baja de carros tienen las altas en la composición de pasajeros de buses. Según esto, el transporte público (buses) desempeña un papel importante para residentes, especialmente para los que no poseen carros.

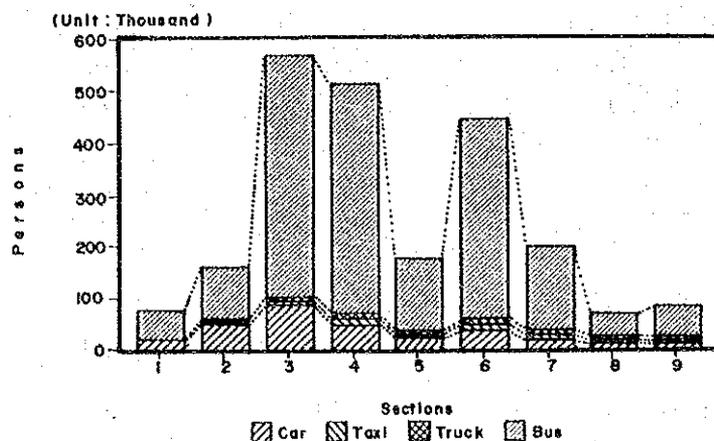


Figura 3.3-14 Número de Pasajeros por Modo de Transporte

Tabla 3.3-6 Número de Pasajeros por Modo de Transporte

No. Major Sections	Car	Taxi	Truck	Buses	Total
1 Bocagrande(1)	20,839	4,415	1,035	56,305	82,595
2 Bocagrande(2)	49,215	12,333	4,164	102,557	168,269
3 Centro	86,461	25,798	7,233	468,254	587,745
4 Screen Line	45,743	16,075	10,800	440,304	512,923
5 Industrial Area	22,119	7,958	7,361	137,621	175,060
6 Central/South Oriental	35,560	11,030	11,930	387,644	446,164
7 Boundary of Urban Area	16,624	2,270	9,241	158,722	187,356
8 Masonal Industrial Area	10,044	1,733	6,128	41,076	58,981
9 Cordon Line	8,114	437	6,299	58,058	72,898

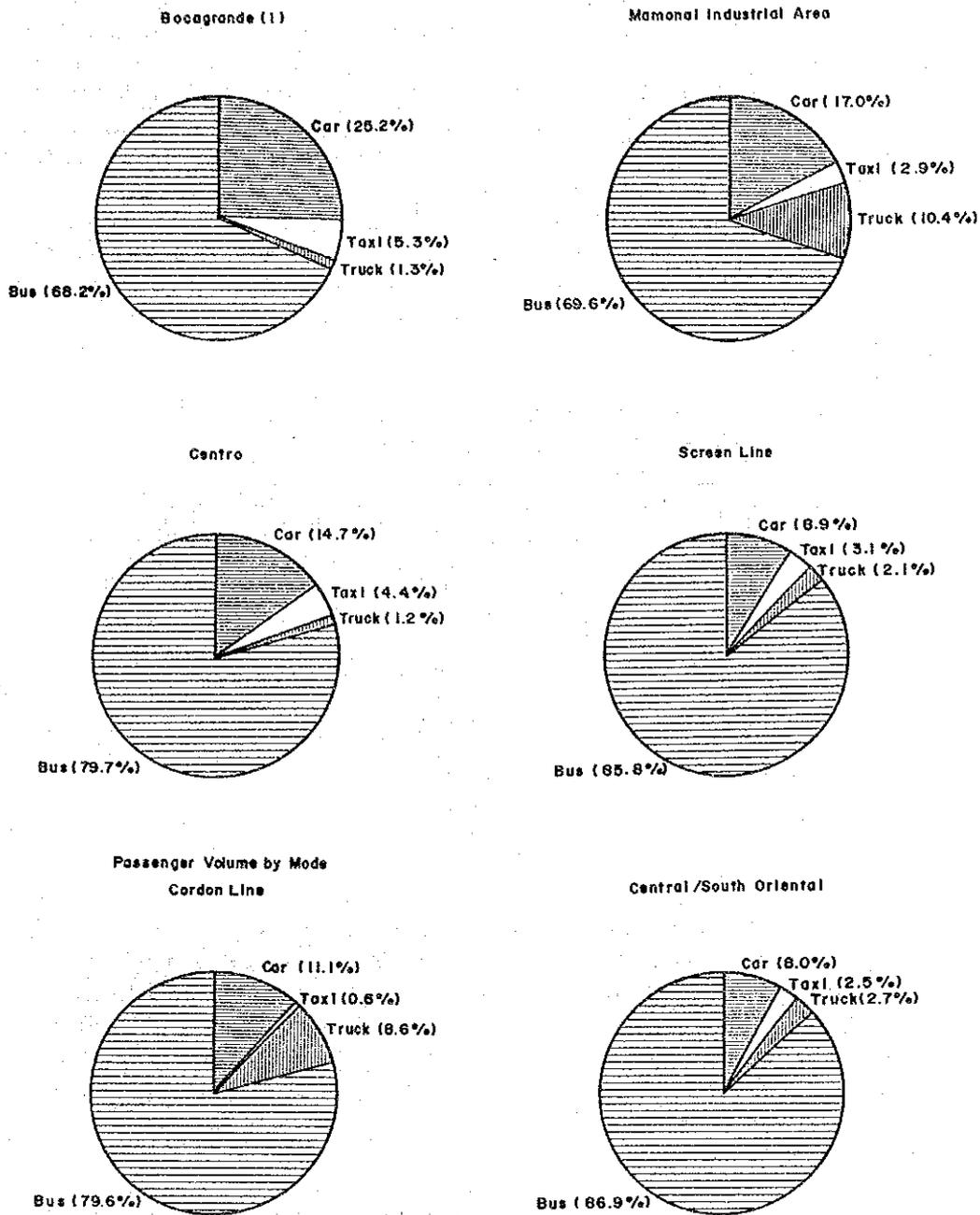


Figura 3.3-15 Participación Modal en las Misnas Secciones

(4) Volumen de Tráfico en Intersecciones

1) Giros en las Intersecciones Principales

175. El volumen de tráfico de entrada que es una acumulación del volumen de tráfico de todos los accesos, se muestra en la Tabla 3.3-7. El volumen más pesado de tráfico de entrada está registrado en la Intersección I-11 (Av. Don Pedro de Heredia/Av. Transversal 54), en donde el número es justo más de 50.000 veh/día. La Intersección I-2 (Av. Blas de Lezo/Av. Call 32, 30) también carga con el tráfico pesado de entrada (48.000 veh/día). La Intersección I-1 (Carrera 1/Av. Santander/Av. Blas de Lezo) y la Intersección I-9 (Av. Don Pedro de Heredia/Diagonal 22) igualmente toman el rango alto por sus volúmenes que son aproximadamente de 38.500 veh/día y 36.000 veh/día, respectivamente.

Tabla 3.3-7 Volumen de Tráfico de Entrada en la Intersecciones Principales

Intersection No.	Traffic Vol. Veh/day
I-1	38,528
I-2	47,832
I-3	13,487
I-4	26,939
I-5	22,797
I-6	28,338
I-7	28,728
I-8	23,133
I-9	36,089
I-10	23,844
I-11	50,401

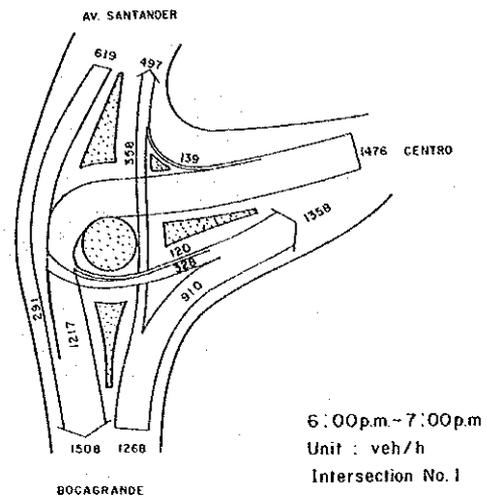
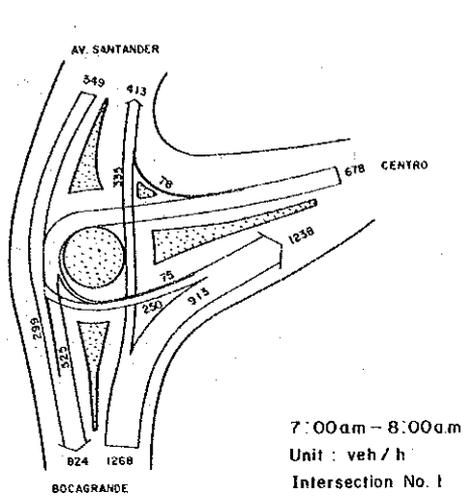
176. Afin de saber el volumen de tráfico de entrada y sus movimientos direccionales, es decir: giro a la izquierda, a la derecha y directo, los diagramas del volumen de tráfico de intersección en las horas de tráfico máximo tanto por la mañana como por la tarde se han esquematizado como se ven en la Figura 3.3-16. La figura indica los movimientos direccionales, así como su volumen con líneas de flecha y su anchura es en proporción el volumen de tráfico.

177. Los giros en las intersecciones principales típicos se muestra abajo;

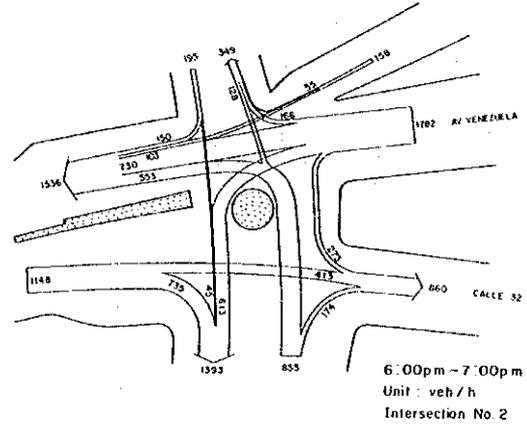
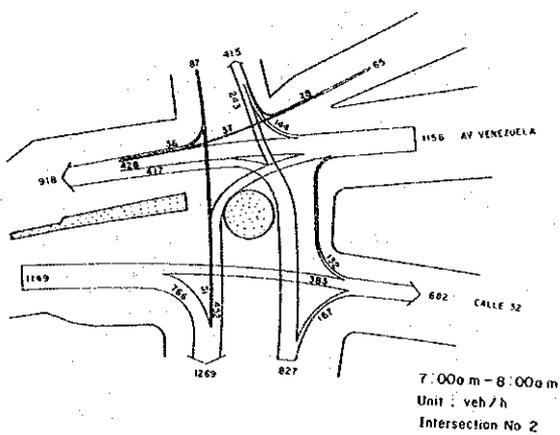
En Intersección I-1

Carrera 1, Av. Santander y Av. Blas de Lezo

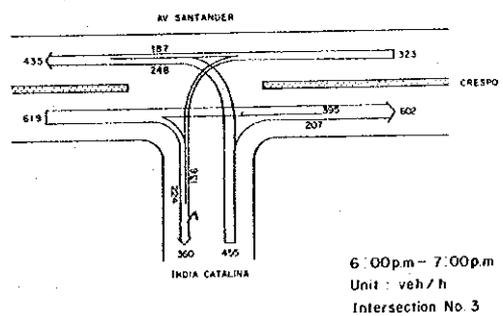
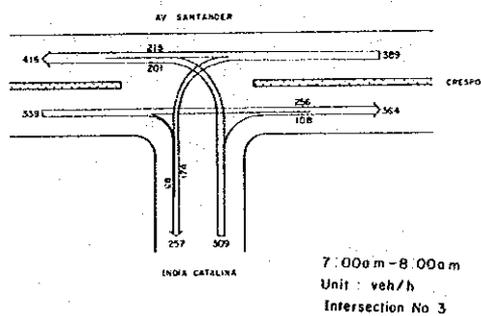
El flujo principal de tráfico en las horas de tráfico máximo por la mañana es una corriente de vehículo que



Intersection No.1

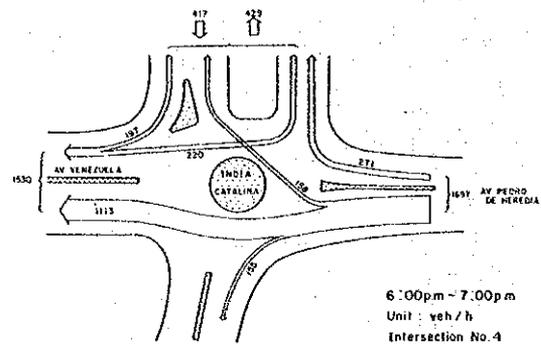
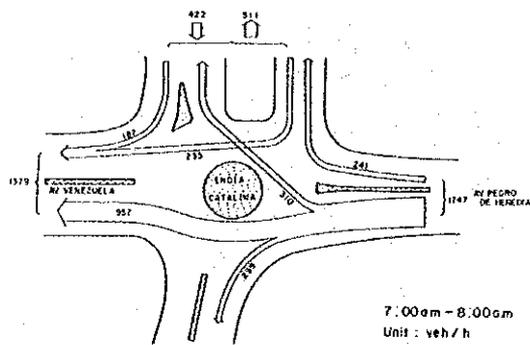


Intersection No.2

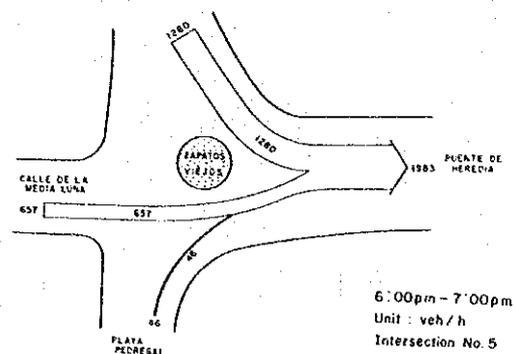
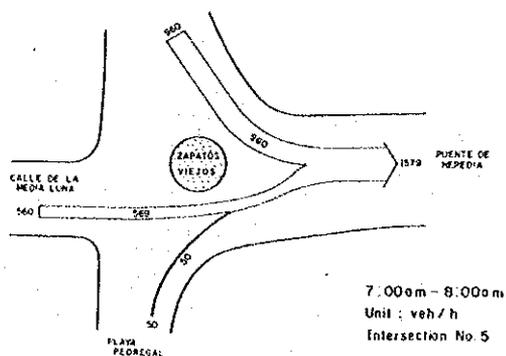


Intersection No.3

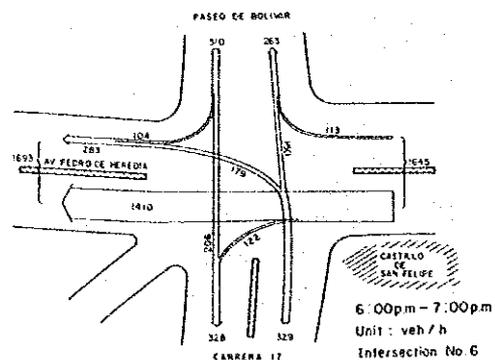
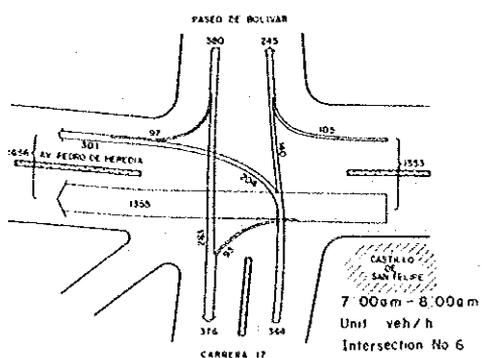
Figura 3.3-16(1) Movimiento de Tráfico en Intersecciones Mayor



Intersection No.4

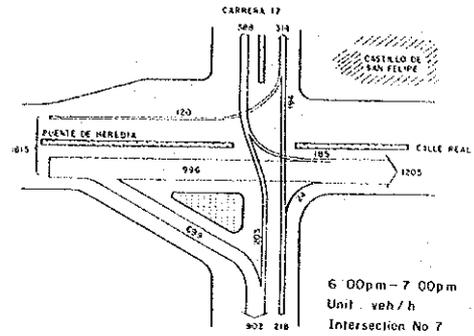
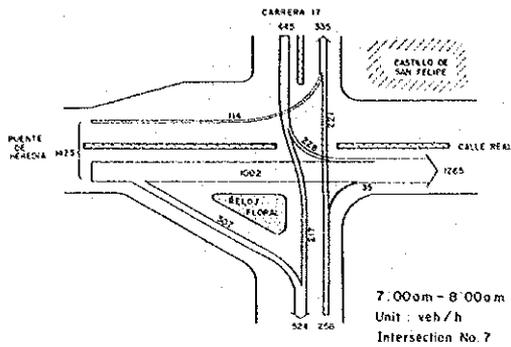


Intersection No.5

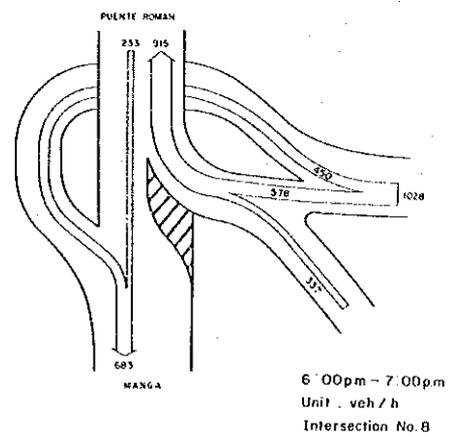
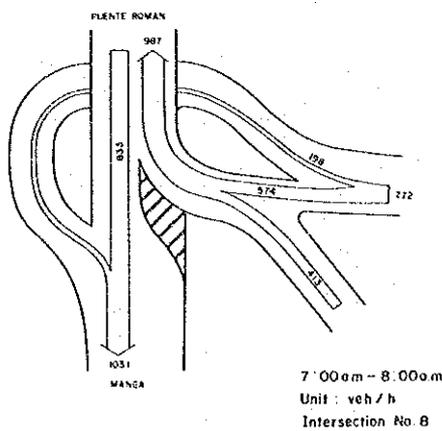


Intersection No.6

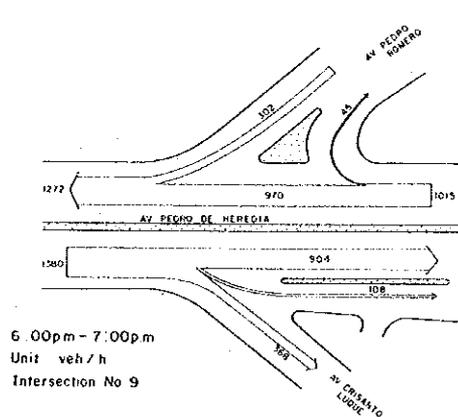
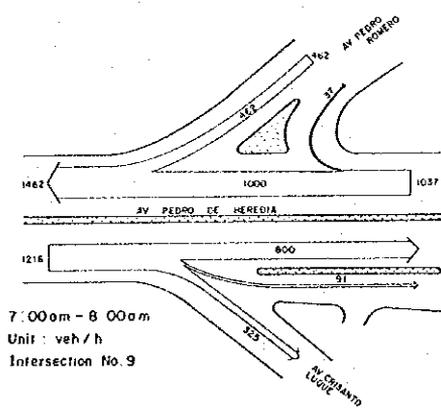
Figura 3.3-16(2) Movimiento de Tráfico en Intersecciones Mayor



Intersection No.7

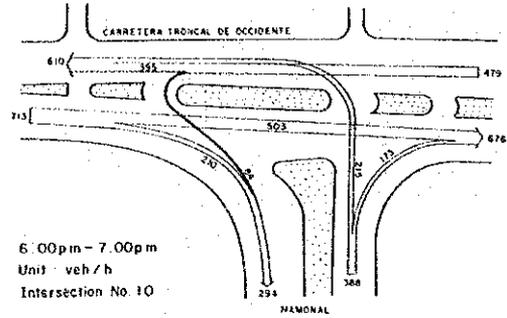
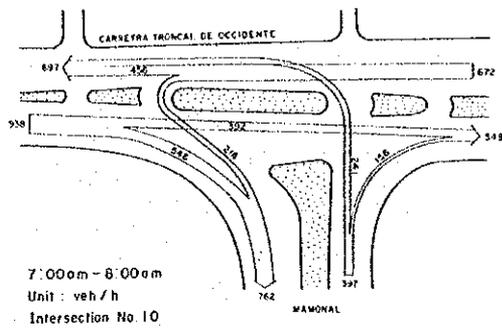


Intersection No.8

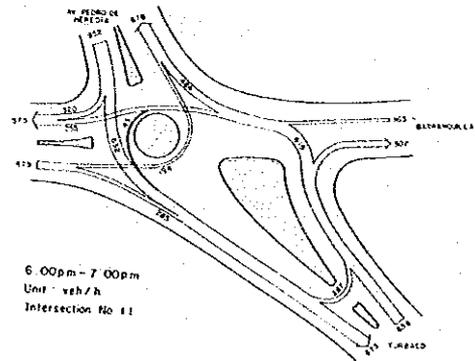
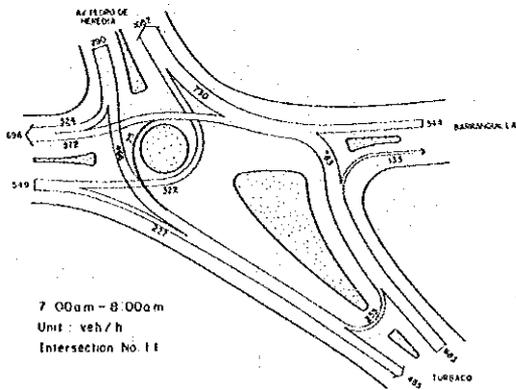


Intersection No.9

Figura 3.3-16(3) Movimiento de Tráfico en Intersecciones Mayor



Intersection No.10



Intersection No.11

Figura 3.3-16(4) Movimiento de Tráfico en Intersecciones Mayor

vienen de Bocagrande al Centro. Por la tarde, el flujo principal se pone al revés.

En Intersección I-2

Av. Blas de Lezo, Av. Venezuela y Calle 32,30

El movimiento por la Av. Venezuela que está sujeta a la regulación de sentido único en dirección del área residencial a Bocagrande, es el flujo principal tanto por la mañana como por la tarde. Por la mañana el flujo principal es también de Bocagrande a Manga por la Calle 24, mientras el flujo cambia a la dirección opuesta por la Calle 25 por la tarde por causa del sistema de sentido único en las Calles 24 y 25.

En Intersección I-9

Av. Don Pedro de Heredia y Diagonal 22

El cambio de flujo principal (en la Av. Pedro de Heredia) en esta intersección donde la regulación de tráfico de sentido único no está determinada, ocurre solamente en dirección opuesta las horas de tráfico máximo de la mañana y de la tarde.

En Intersección I-11

Av. Don Pedro de Heredia y Transversal 54

Esta intersección, una de las más congestionadas intersecciones en el área de estudio, tiene 4 accesos con un acceso de suplemento que directamente conecta la Carretera a Medellín y el Transversal 54. El flujo principal de tráfico en las horas de tráfico máximo por la mañana es una corriente de vehículo que viene de Turubaco al Centro. Por la tarde, el flujo principal se pone al revés. El flujo de Turubaco hacia dirección de Barranquilla aumenta casi tres veces del flujo por la tarde.

2) Fluctuación Horaria de Volumen de Tráfico de Intersección

178. La Figura 3.3-17 muestra fluctuaciones horarias por cada acceso en las intersecciones principales entre otras intersecciones estudiadas.

179. La diferencia entre el volumen de tráfico horario en los accesos principales de entrada y en los de menor importancia se muestra claramente a través de esta figura. El volumen horario en el acceso principal la fluctuación que tiene picos con el volumen pesado de tráfico por la mañana, el mediodía y la tarde. por otra parte, los accesos de menor importancia tiene tráfico liviano que se queda estable.

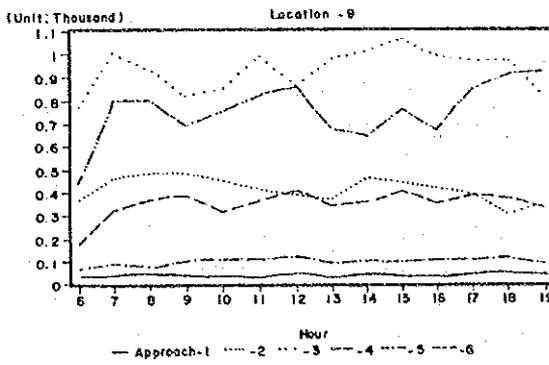
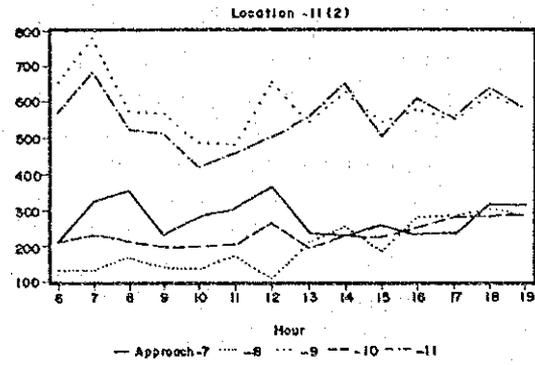
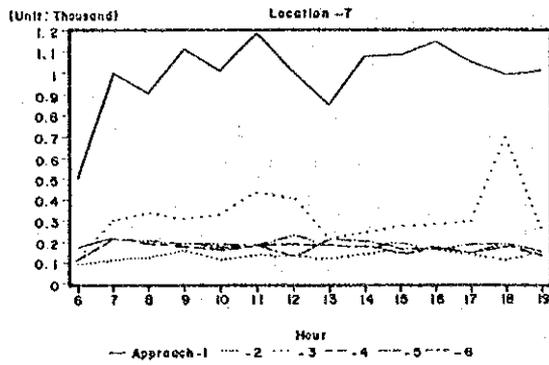
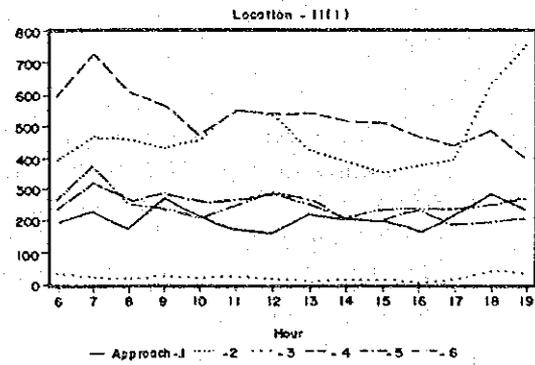
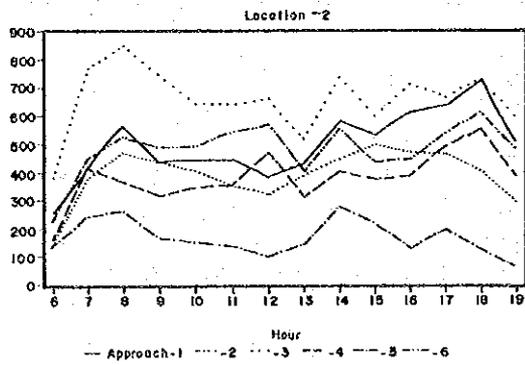
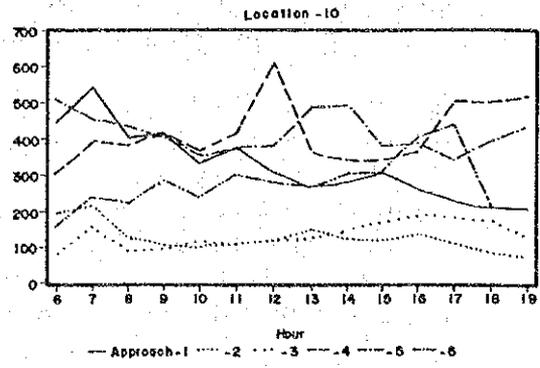
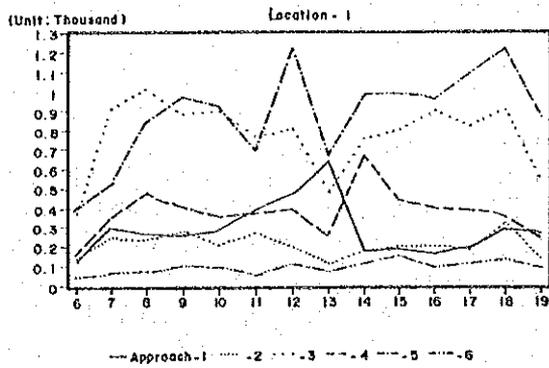


Figura 3.3-17 Fluctuación Horaria de Volumen de Intersección

(5) Volumen de Tráfico en las Facilidades de Transporte

180. En el estudio de facilidades de transporte, los tres facilidades siguientes se estudiaron:

- Aeropuerto Internacional de Cartagena
- Terminal Marítimo Comercial
- Mercado Bazurto (mercado público)

En esta sección, la generación y atracción de viaje, así como el movimiento de viaje en las facilidades de transporte fueron analizados a base de los datos de la encuesta.

1) Terminal de Puerto Marítimo Comercial

181. La generación y atracción de viaje por camión en el Terminal de puerto marítimo de carga son aproximadamente de 290 viajes por día y de 300 viajes por día, respectivamente como se indican en la Tabla 3.3-8. Dentro de los viajes totales de camión, 460 viajes, que es equivalente al 78% del total, se realizan en el área de estudio. por otra parte, 130 viajes (22%) pasan por el límite del área de estudio.

182. La Figura 3.3-18 muestra pesos totales en toneladas de carga transportada por tipo de mercancía en el Terminal de Carga. Los productos metálicos y maquinarias ocupan la mayor cantidad entre todos los tipos mercancía transportada del Terminal de Carga, la cantidad es de 590 toneladas (35% del total). Los productos químicos son la segunda cantidad, 280 toneladas (16%), seguidos por 130 toneladas (8%) de bienes de consumo diario. Por otra parte, el tipo de carga mayor que llega al Terminal de Carga es 705 toneladas de minerales (46%), seguidos por 215 toneladas (14%) de productos agrícolas/pesqueros, y 195 toneladas (13%) de productos químicos. Los restos son bienes de consumo diario, productos metálicos, etc.

2) Mercado Público

183. En el Mercado Público, la generación y atracción por camiones son aproximadamente de 210 viajes por día y de 240 viajes por día, respectivamente como se ven en la Tabla 3.3-8. Los viajes externos en la generación, de los cuales destinaciones son afuera del área de estudio, son aproximadamente de 48 viajes por día (24% del total), mientras que los viajes externos en la atracción, de los cuales orígenes son afuera del área de estudio, son de 78 viajes por día (33%).

Tabla 3.3-8 Generación y Atracción de Viaje en las Facilidades de Transporte

Facility		Internal Trips	External Trips	Total Trips
Cargo Terminal	Generation	233	57	290
	(Ratio)	0.80	0.20	1.00
	Attraction	225	73	298
	(Ratio)	0.76	0.24	1.00
Public Market	Total	458	130	588
	(Ratio)	0.78	0.22	1.00
	Generation	159	48	207
	(Ratio)	0.77	0.23	1.00
Public Market	Attraction	160	78	238
	(Ratio)	0.67	0.33	1.00
	Total	319	126	445
	(Ratio)	0.72	0.28	1.00

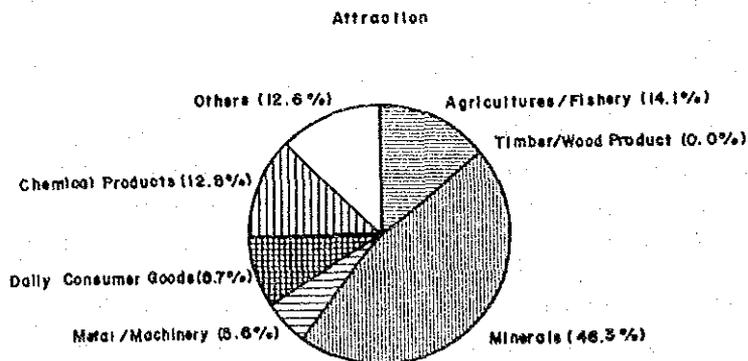
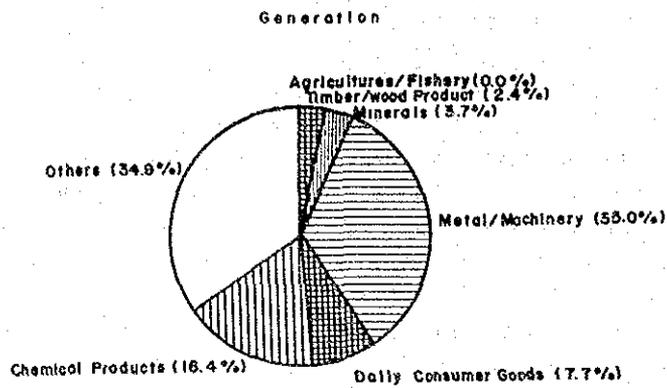


Figura 3.3-18 Carga Transportada por Tipo de Carga

3) Aeropuerto Internacional de Cartagena

184. La generación de viaje en el Aeropuerto Internacionales por carros y por taxis son aproximadamente de 1.000 viajes/día y 1.400 viajes/día, respectivamente (véase la Tabla 3.3-9). Los taxis desempeñan un papel importante para los transportes del aeropuerto.

Tabla 3.3-9 Viaje de Generacion y Atracion en Aeropuerto

Item	Car	Taxi	Truck	Total
Generation	445	701	25	1,171
Attraction	499	703	25	1,227
Total	944	1,404	50	2,398

3.3.3 Velocidad de los Viajes

185. El estudio de tiempo de viaje fue llevado a cabo en 7 principales corredores de tráfico en Septiembre 2 - 9, de 1991 (ver Figura 3.3-19). El estudio de vehículos fue hecho siguiendo el flujo de tráfico en la vía. La velocidad de viaje fue medida en 3 diferentes horas (7:00 a 8:00, 11:00 a 12:00, 17:00 a 18:00) y dos diferentes días de la semana. El tiempo de viaje fue anotado en varias secciones de cada una de las direcciones de las vías en todo su longitud (desde el centro y hacia al centro) de las rutas estudiadas.

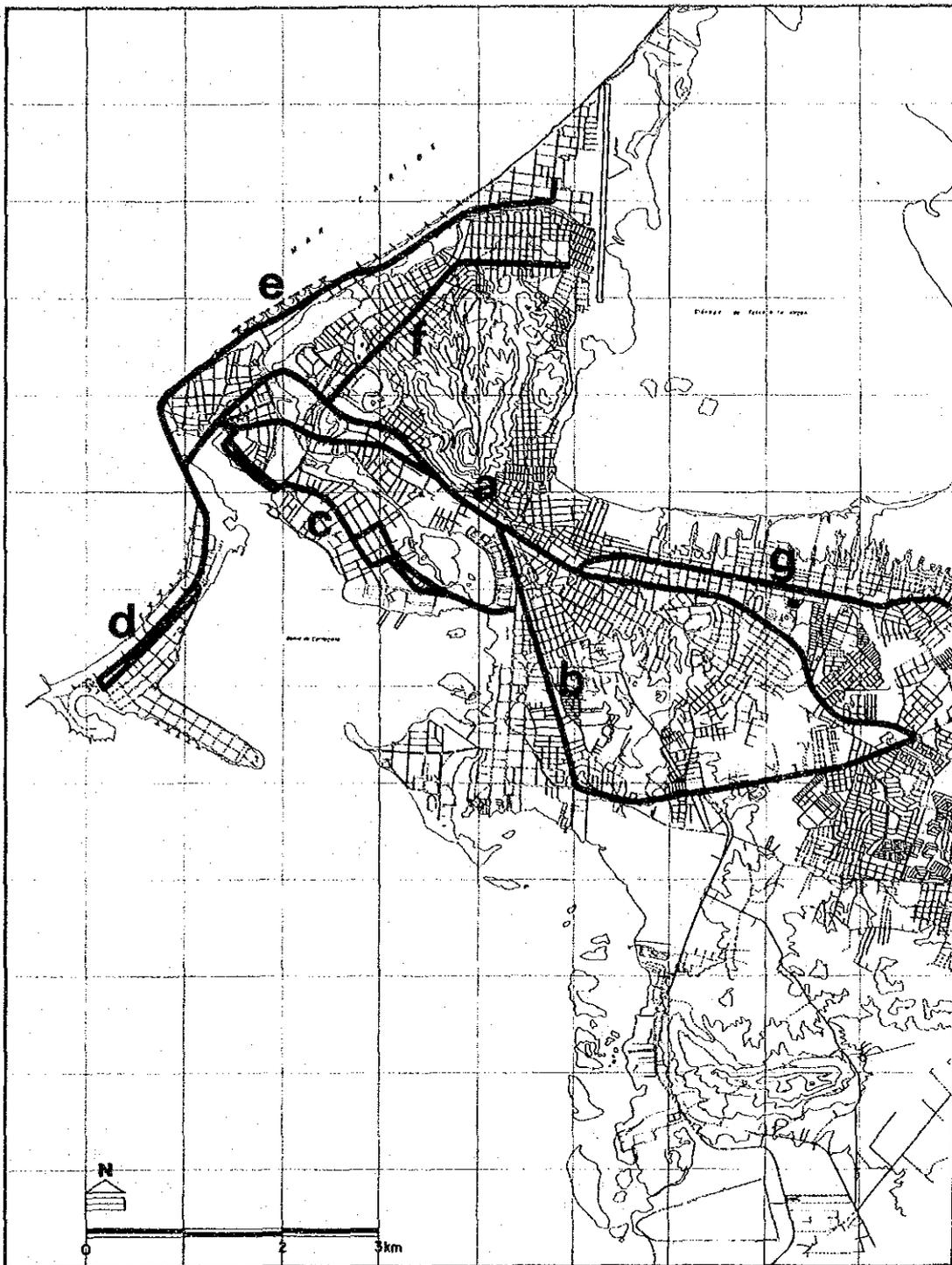


Figura 3.3-19 Tiempo de Viaje de Rutas Estudiadas

186. La Tabla 3.3-10 indica el promedio de velocidad de los vehículos en cada ruta estudiada.

Tabla 3.3-10 Promedio de Velocidad de los Vehículos

Ruta	Longitud(km)	Hora	Datos 1	Datos 2	Promedia(km/h)
a	8,7/9,1	7:00- 8:00	32,2/33,1	29,8/29,8	31,0/31,4
		11:00-12:00	34,2/35,8	28,9/31,8	31,5/33,8
		17:00-18:00	26,9/34,4	23,0/26,4	25,0/30,4
b	6,6/6,6	7:00- 8:00	33,2/31,6	29,4/33,5	31,3/32,5
		11:00-12:00	37,5/39,0	34,7/42,3	36,1/40,6
		17:00-18:00	41,3/34,2	38,4/35,0	39,8/34,6
c	6,2/4,3	7:00- 8:00	32,2/27,3	30,4/27,8	31,3/27,5
		11:00-12:00	29,9/32,6	30,3/31,1	30,1/31,8
		17:00-18:00	31,3/30,5	28,4/22,6	29,8/26,5
d	3,3/3,4	7:00- 8:00	45,0/31,1	41,7/32,7	43,3/31,9
		11:00-12:00	44,2/41,4	40,8/37,0	42,5/39,2
		17:00-18:00	38,3/37,0	36,2/29,6	37,2/33,3
e	6,3/6,3	7:00- 8:00	59,5/51,9	57,1/53,0	58,3/52,4
		11:00-12:00	54,7/59,1	53,5/47,9	54,1/53,5
		17:00-18:00	50,2/49,4	55,6/50,7	52,9/50,0
f	3,3/3,3	7:00- 8:00	35,0/21,4	33,8/26,1	34,4/23,7
		11:00-12:00	31,0/25,2	28,7/27,4	29,8/26,3
		17:00-18:00	28,7/22,3	30,9/24,1	29,8/23,2
g	5,7/5,7	7:00- 8:00	33,6/34,8	38,9/39,4	36,2/37,1
		11:00-12:00	42,3/36,0	34,8/37,3	38,5/36,6
		17:00-18:00	37,3/31,6	34,4/30,5	35,8/31,0

nota: La longitud muestra cada ruta de 1 vía en su longitud desde el centro y al centro.

187. Con pocas excepciones la rapidez de un vehículo está en mas de 30 Km/h en promedio. Puede ser considerado que casi todas las vías principales están ahora en buenas condiciones desde el punto de vista de que hay poco volumen de tráfico comparado con la capacidad de las vías. Sin embargo, en algunas rutas o excepciones de vías tales como la ruta (F) o Avenida Venezuela en el centro llega a ser menos de 30 Km/h principalmente debido a la existencia de semáforos de tráfico.

188. En la ruta (a) de la Avenida Venezuela, los tres (3) semáforos están localizados en una sección de vía de corta distancia, y se operan independientemente. La baja velocidad vehicular de viaje se considera debido a la operación de estos señales de tráfico que se mejorarán.

189. En la ruta (f) de la Carretera 17, la velocidad de viaje al Centro es cerca de 20 km/h, lo que es debido al tiempo perdido de espera por causa de un señal de tráfico en la intersección con la Avenida p. Heredia. Casi todos los vehículos tienen que esperar dos o más ciclos de señales (a eso de los 3 minutos o más) para pasar la intersección directamente.

190. No se ha encontrado una relación entre la velocidad de viaje y la hora de estudio. Sin embargo, generalmente las velocidades de viaje al mediodía son más rápidas que las de mañana y de tarde. La diferencia de la velocidad de viaje por dirección (del Centro o al Centro) no es significativa.

191. Para viajar del Cruce el Amparo al Centro, por dos rutas diferentes se pueden llegar, i.e. la ruta (a) y Ruta (b)+(c). La velocidad de viaje por vehículo por la ruta (a) es aproximadamente de 32 km/h y la velocidad por la ruta (b)+(c) es también de unos 32 km/h. Sin embargo, el volumen de tráfico concentra en la ruta (a) debido a las diferencias de condición vial (anchura de vía, cantidad de señales, cantidad de giros, etc.) y de actividad socioeconómica a lo largo de la vía.

3.3.4 Características De demanda de Tráfico

192. En esta sección, las características de tráfico urbano en los terminos de número de viaje, proporción de producción de viaje, generación y atracción de viajes así como distribución de viaje, se analizaron usando los datos de la encuesta de OD vehicular y de la encuesta del transporte público en bus servirán para delectar el movimiento del tráfico urbano en el área de estudio.

(1) Número total de Viaje

1) Número de Viajes.

193. El número total de viajes por día en el área de estudio en 1991 es aproximadamente de 1.307 millones (basados en viajes por persona), de los cuales 1.259 millones de viaje son hechos por residentes en el área urbana y 48.000 por no residentes quienes no habitan en el área de estudio. Como los viajes por residentes en el área de estudio ocupan el 96 %, parece que indica que el área de estudio es área cerrada desde el punto de vista de tráfico. El sumario en la Figura 3.3-20 muestra los viajes de residentes y de no-residentes según los viajes internales y externas.

194. Fuera del total de viajes hechos por residentes quienes están en el área de estudio, 1.247 millones de viajes, equivalen al 99.0% del total, están hechos dentro del área urbana. La contribución de los viajes internos dentro del área urbana por pasajeros de buses es el mas alto (99.5%) en cada modo de transporte, seguido por el 98.2% por taxis, 94.8% por carros y 89% por camiones. En Cartagena, casi todos los pasajeros de vehículos viajan dentro del área urbana mientras los viajes en el área sub-urbana son pocos.

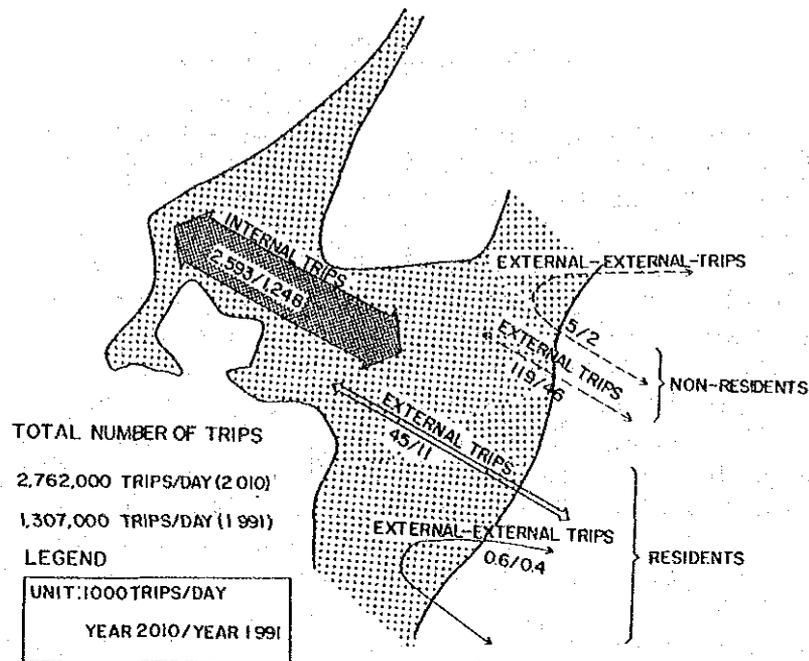


Figura 3.3-20 Número de Total de Viaje en Area de Estudio

195. En la Tabla 3.3-11 muestra el resumen de las características del viaje hechas por residentes en el área de estudio. Los viajes hechos por personas quienes viven fuera del área de estudio están excluidas en esta Tabla.

Tabla 3.3-11 Resumen de las Características de Viajes

ITEMS		RATIO
Casas no motorizadas	114,045	0.90
Casas motorizadas	12,860	0.10
Total de casas	126,905	1.00
Número de vehículos	16,944	
Población (arriba de 5 años)	598,800	
Motorización (veh/1.000 psn)	25.7	
Total de viajes (viaje p/persona)	1,259.400	1.00
Carros	145,769	0.12
Taxis	52,480	0.04
Camiones	32,153	0.02
Buses	1,028.998	0.82
Número de viajes por persona	2.05	

2) Composición de Viaje por Modo.

196. Como puede ser visto en la Figura 3.3-21, el cual muestra el promedio de viaje de pasajeros por cada modo de transporte, la composición de pasajeros de buses es la mas alta (82%), seguido por el 12% por carro, 4% por taxis y 2% por

camión. El transporte de buses es predominante sobre otro transporte, especialmente por las casas no motorizadas.

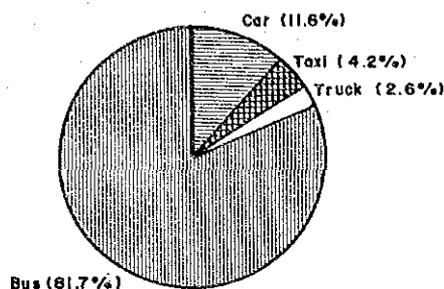


Figura 3.3-21 Composición de Viajes por Modo de Transporte

3) Composición de Viajes de Buses y de Carro por Propósito

197. En la Figura 3.3-22 muestra los propósitos de viajes hecho por pasajeros de carros. Los propósitos de los viajes tales como "trabajo", "negocios" y "privado/otros", cada proporción de viajes está al mismo nivel cerca del 20%. Por otro lado, el bus es usado principalmente para viajes desde el hogar con propósitos como "trabajar/ir a la escuela" (32%) y "privados/otros" (26%). La contribución del propósito "negocios" es tan bajo como el 4%, en contraste con el 22% por carro (ver Figura 3.3-23).

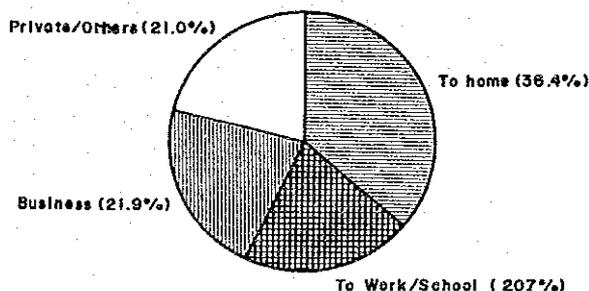


Figura 3.3-22 Composición de Viajes de Carro por Propósito

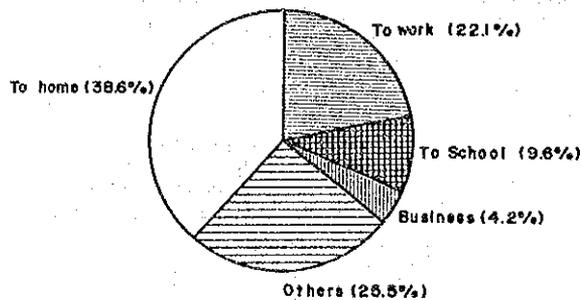


Figura 3.3-23 Composición de Viaje de Bus por Propósito

(2) Rata de Producción de Viaje de Carro

1) Rata de Producción de Viaje por Ocupación.

198. La rata de producción de viajes por carro por ocupación es mostrado en la Figura 3.3-24. La rata de producción de viaje de carro es definido por número de viajes por propietario de carro, teniendo en cuenta el propósito del viaje. La rata del producción del carro es ordinariamente de 3.0 - 4.0 viajes por día (la rata promedio es de 3.7%). Las ratas de producción para propósitos de agricultura y servicio hotel/turista son mas altos y esas figuras exceden en 4.0. Por otro lado, los negocios financieros toman la rata baja.

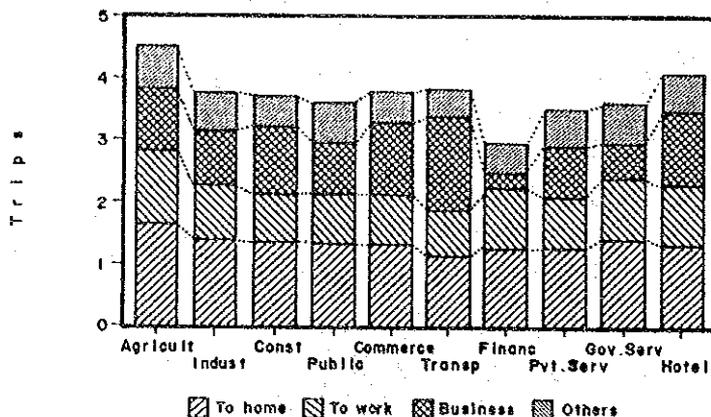


Figura 3.3-24 Rata de Producción de Viajes por Ocupación

2) Rata de Producción de Viaje por Nivel de Ingreso Familiar

199. La Figura 3.3-25 muestra la tasa de producción de viaje por nivel de ingreso familiar de propietario de carro. Como se

puede ver, la relación entre el nivel de ingreso y la producción de viaje no está manifestada claramente. La tasa de producción de viaje indica la estabilidad y fluctuación, aunque el nivel de ingreso sea alto o bajo.

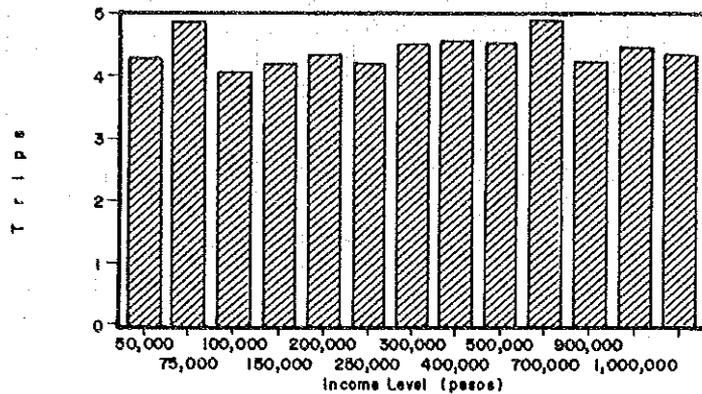


Figura 3.3-25 Rata de Viaje Produccion por Nivel de Ingreso Familiar

(3) Generación y Atracción de Viajes

1) Generación y Atracción de Viaje por Modo de Transporte

200. La generación y atracción viaje por modo de transporte de acuerdo a la zona integrada son mostrados en la Figura 3.3-26 y 3.3-27. Mirando la zona integrada que tiene los números de viajes de generación y atracción más altos, son los de la zona No. 2, Centro con aproximadamente 260 mil para generación y de 80 mil para atracción, respectivamente. Aproximadamente el 20% de la generación/atraccción en el área de estudio converge y diverge en la zona centro. Las otras zona más alta de concentración en generación y atracción son las zonas 10 (10%) y 11 (15%) los cuales utilizan terrenos que están en las areas residenciales y mixta comercial/residenciales con una terminal de bus principal respectivamente.

201. Conforme a los números por modo de carro y de taxi, las composiciones en las zonas de No.1, 2 y 5 son altas. Las zonas de No.1 y 5 son áreas en donde residen las clases de medianos y alto ingreso con carro, y la zona No. 2, Centro es un área comercial. Por otra parte, casi todas las zonas ocupan una proporción más alta de transporte público (bus).

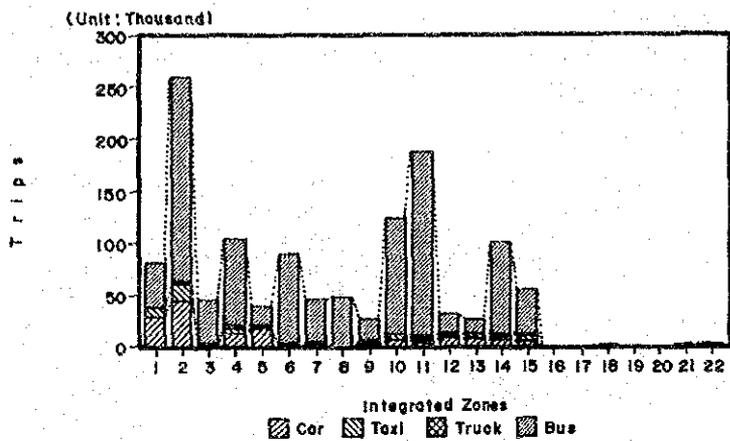


Figura 3.3-26 Generación de Viaje por Modo

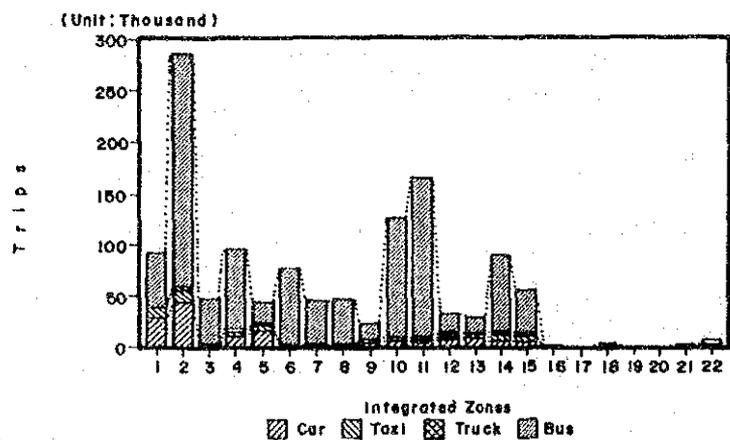


Figura 3.3-27 Atracción de Viaje por Modo

2) Generación de Viajes de Carros y Atracción por Propósitos.

202. La Figura 3.3-28 y 3.3-29 muestra generación y atracción de viajes de carro por zona de acuerdo al propósito de viaje. El viaje de carro generado y atraído en la zona 1, 2 y 5, es mas alta, especialmente en la No 2 que es dramáticamente mas alta en viajes de atracción. Ello indica que hay mucho tráfico concentrado en el centro. Esto también muestra que en la zona No 2 la proporción de propósito de "para trabajar" y "negocios" son mas altos que de los demás propósitos. Estas figuras están entre el 28% y 22% respectivamente, en contraste al 15% o menor en los otros.

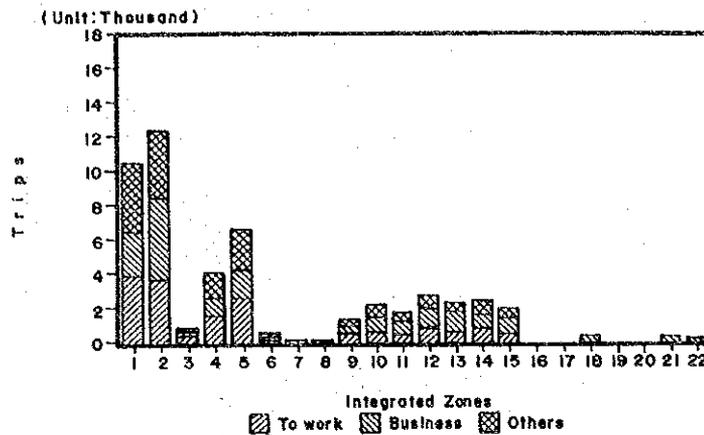


Figura 3.3-28 Generación de Viajes de Carro

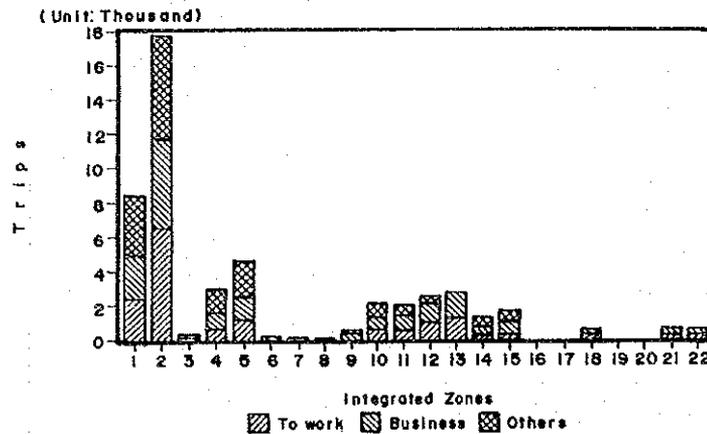


Figura 3.3-29 Atracción de Viaje de Carro

3) Generación y Atracción de Viaje de Bus por Propósito

203. Las Figuras 3.3-30 y 3.3-31 muestra la generación y atracción de viaje de buses por zona de acuerdo al propósito. La distribución de generación y atracción de viaje por zona es diferentes en cada zona. La generación de viaje de bus fluctúa, pero permanece estable en su volumen. Al contrario, los viajes están atraídos hacia solo 2 zonas, 2 y 11 los cuales son centro y mercado (mercado público). Esas figuras están en los 200.000 viajes (32% de el total de la atracción) en zonas 2 y 110.000 (15%) en la zona 11. Esta tendencia se relaciona a esas zonas características, las cuales tienen una función de terminal de bus principal en el área urbana.

204. Los viajes generado por propósitos, ambos propósitos de viaje "a trabajar" y "a la escuela" en las áreas residenciales son altos. Esas figuras están en clasificación de 30% a 50% en zona 2 y 11, los propósitos "negocios" y "privados/otros" en viajes atraídos toman altos porcentajes los cuales cuentan cerca

del 40%, en contraste al 15% - 30% en otros, debido a las características de esas zonas antes mencionadas.

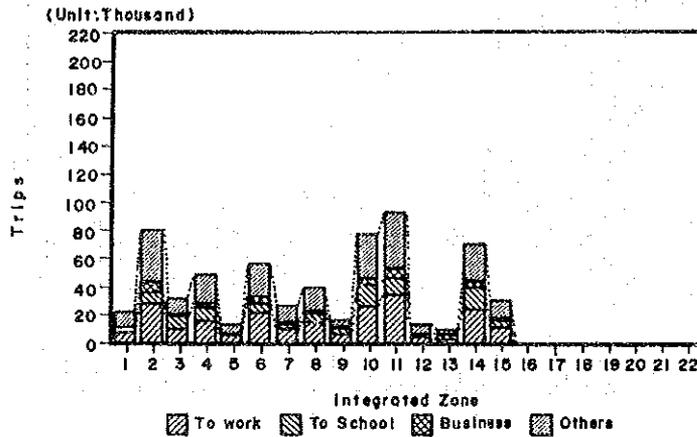


Figura 3.3-30 Viajes Generados de Buses por Propósitos

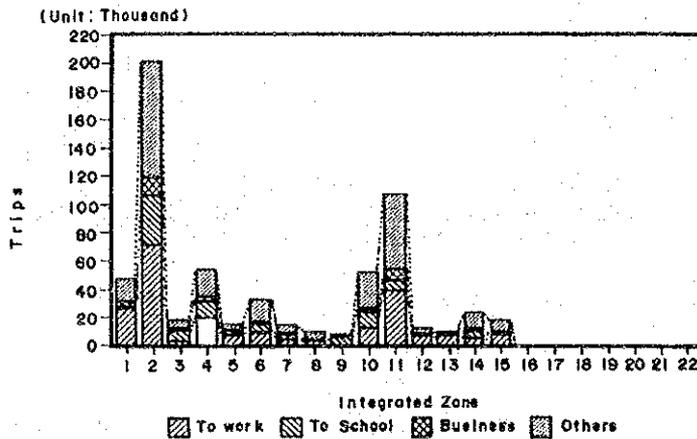


Figura 3.3-31 Viajes Atraídos de Buses por Propósitos

4) Generación Horaria de Viaje por Modo de Transporte

205. Los números horarios de viaje por modo de transporte se muestran en la Figura 3.3-32, que revelan la fluctuación horaria de viajes en hora de salida. Como se puede ver, las proporciones de horas de tráfico máximo tanto por la mañana como por la tarde por todos los tipos de vehículo, excluidos los buses, son aproximadamente del 9 %, ocurriendo entre 7:00 a.m. y 8:00 p.m., así como entre 12:00 a.m. y 1:00 p.m., respectivamente. Las horas de tráfico máximo por la tarde ocurre cuando regresan a casas a para almuerzos.

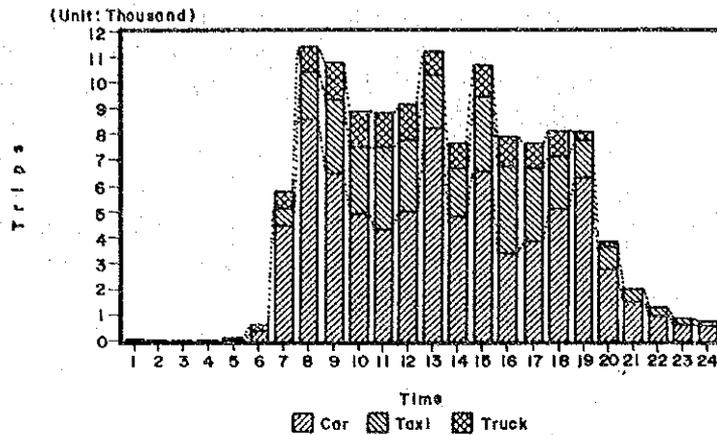


Figura 3.3-32 Generación Horaria de Viaje por Modo de Transporte

206. La generación horaria de viaje por carro según cada propósito también se muestra en la Figura 3.3-33. El porcentaje de viaje "a trabajar" en las horas pico de tráfico máximo sube al 30 % por la mañana de 7:00 a.m. a 8:00 a.m. Así mismo, el porcentaje de viaje por la tarde de 2:00 p.m. a 3:00 p.m. es considerablemente alto debido al hecho que los trabajadores rearesan a las oficinas de nuevo. Las horas pico de tráfico máximo de viaje "a casa" ocurren dos veces: de 12:00 a.m. a 1:00 p.m. y de 6:00 p.m. a 7:00 p.m., como arriba mencionado. Los viajes de "negocio" empieza a eso de las 7:00 a.m. y termina a eso de las 5:00 p.m.

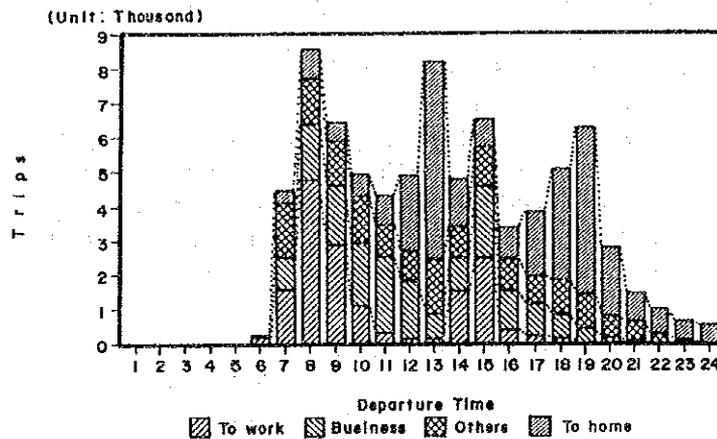


Figura 3.3-33 Generación Horaria de Viaje por Carro según Propósito

(4) Distribución de Viajes

1) Distribución de Viaje de Carro.

207. La distribución de viaje de carro es mostrado en la Figura 3.3-34 por cartas de líneas de deseo. En ésta figura 2 movimientos direccionales entre cada parte de zonas integradas

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

2) Distribución de Viaje Bus.

208. La líneas deseos por bus es mostrada en la Figura 3.3-35. Las líneas deseos por transporte de buses muestra que hay 2 movimientos pesados de tráfico entre el centro y cada área residencial y entre el mencionado (mercado Público) y cada área residencial. Esto es por que esas zonas tienen una función tanto comercial como área de negocios, y como de terminal de buses principal.

3) Distribución de Viaje de Taxi.

209. Las líneas de deseos de taxi muestra que el movimiento de tráfico pesado es similar al del carro debido al hecho que el taxi es utilizado como privado en su naturaleza como carro de pasajeros (se refiere a la Figura 3.3-36).

4) Distribución de Viajes de Camiones.

210. Las líneas de deseos para camiones están mostradas en la Figura 3.3-37. El camión es diferente a otros modos en movimiento de viaje. Se muestra la conexión entre el centro y otras zonas para servicio comercial y también entre áreas comerciales (Mamonal y Bosque) y otras zonas para este servicio de transporte.

5) Tiempos de Viaje por Modos de Transporte

211. La distribución de tiempo de viaje se muestra en la Figura 3.3-38. El tiempo medio de viaje por el modo de carro es aproximadamente de 21 minutos. El tiempo de viaje para pasajeros de taxi es algo menos (18 minutos) que el de carro. El tiempo de viaje por camión es de 27 minutos de promedio. Aproximadamente el 4 % del total de viajes de camión tiene el tiempo de viaje de 100 minutos o más, en comparación con el 0,5 % y el 0,1 % de carro y de taxi, respectivamente. Aproximadamente 90 % del total de carro y de taxi tiene el tiempo de viaje menos de 30 minutos, en comparación con 40 minutos de camión.

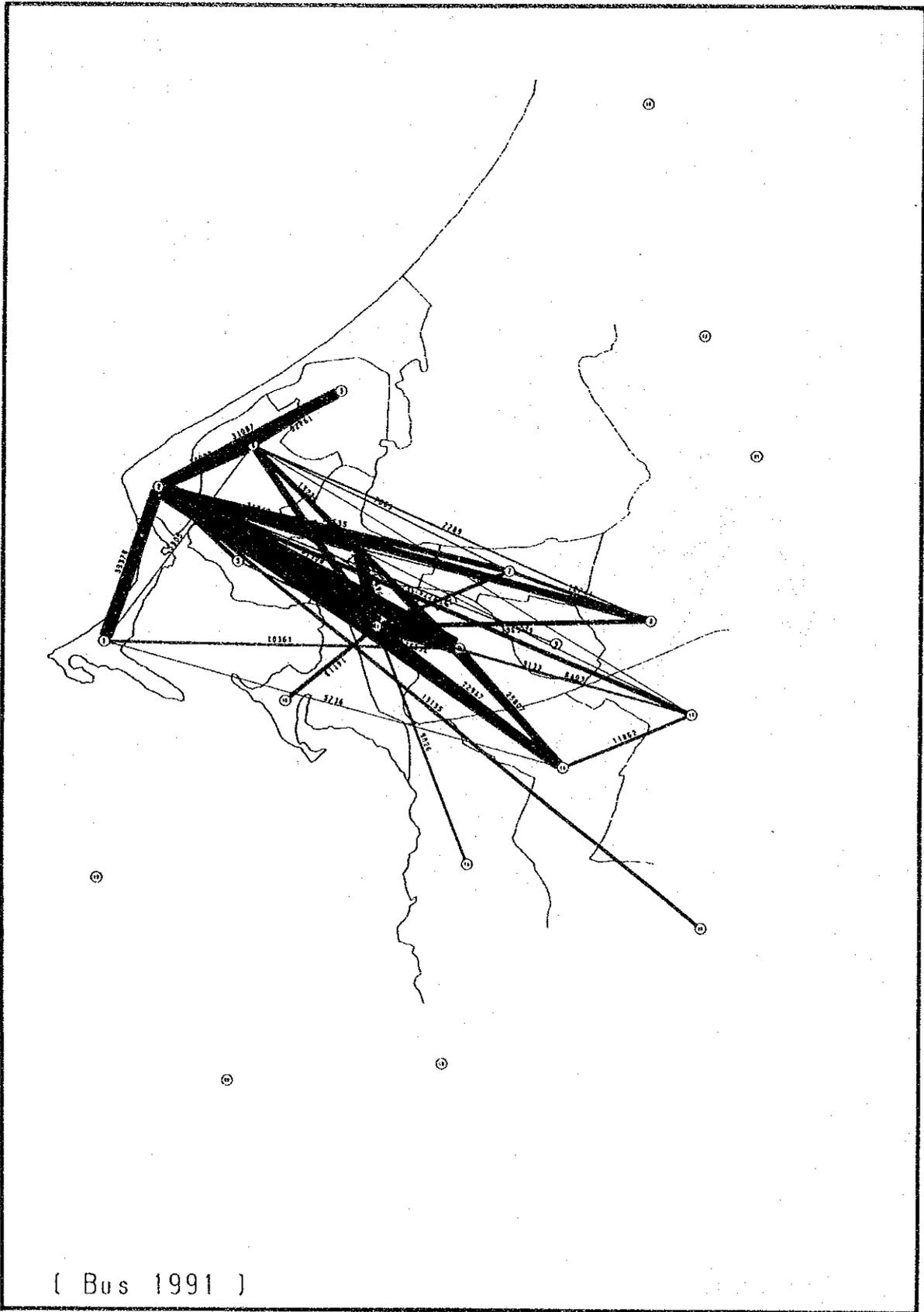


Figura 3.3-35 Distribución de Viaje de Pasajeros de Buses

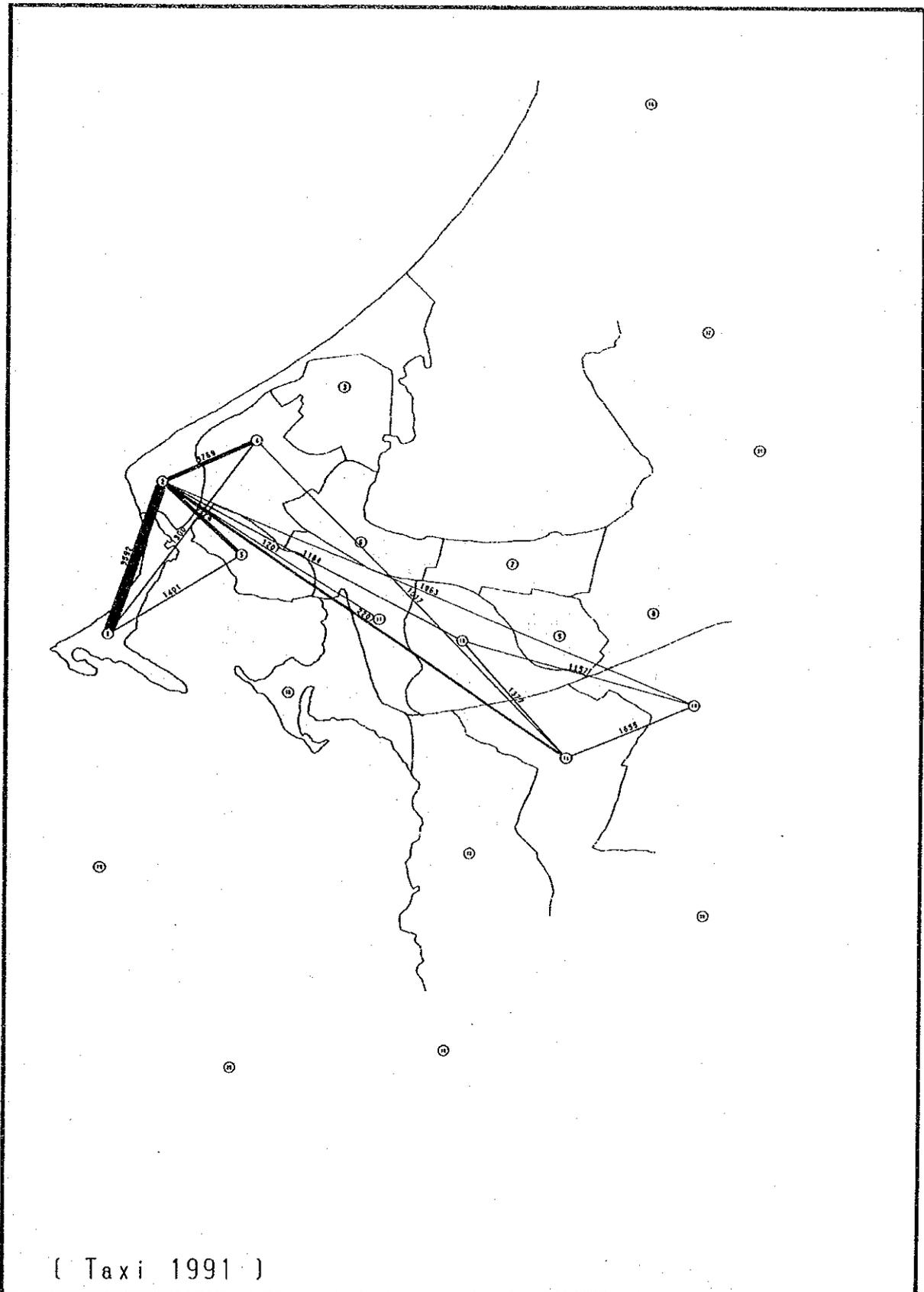


Figura 3.3-36 Distribución de Viaje de Taxi

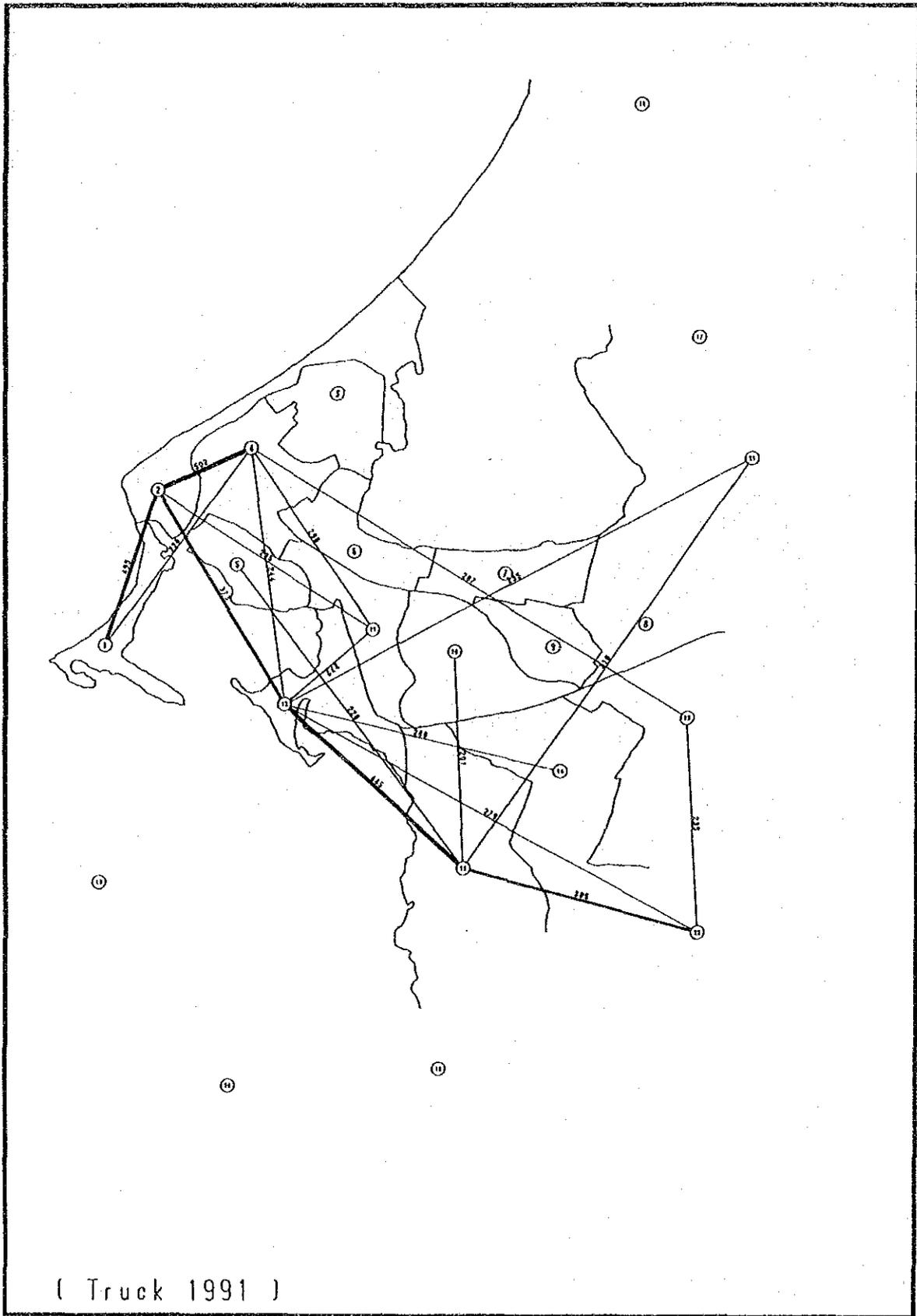


Figura 3.3-37 Distribución de Viaje de Camión

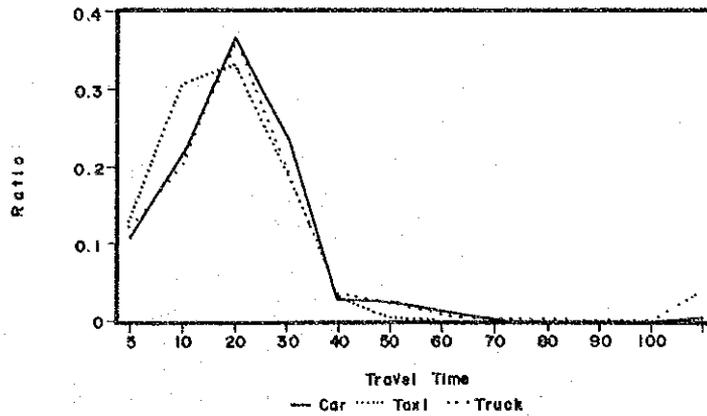


Figura 3.3-38 Tiempo de Viaje por Modo de Transporte

212. La distribución del tiempo de viaje de carro por propósito se muestra en la Figura 3.3-39. El tiempo de viaje de todos los propósitos tiene el pico cerca de 20 minutos. Aproximadamente el 90 % del total de viaje con propósito de viaje "a trabajar" y de "negocio" tiene el tiempo de viaje menos de 30 minutos. El porcentaje acumulativo de propósitos de "privado/otros" alcanza al 95 %, que corresponde a 30 minutos.

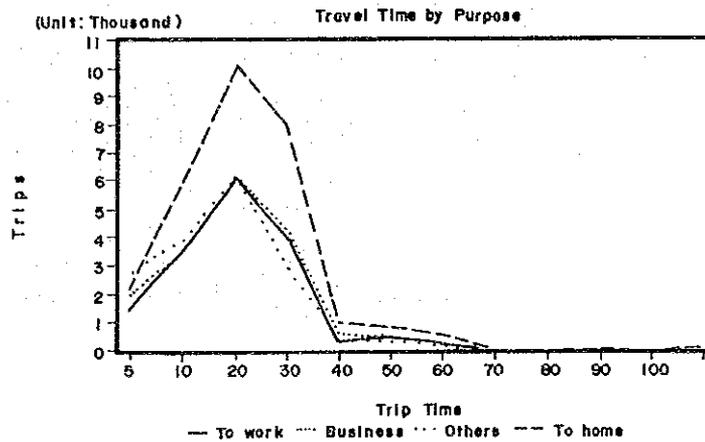


Figura 3.3-39 Tiempo de Viaje por Propósito

(5) Viajes de Operación por Taxi y Camión

213. La distribución de número de viajes de operación por taxi es mostrada 3.3-40. El número medio de viajes de operación con pasajeros es de 11 por día. Por otra parte, el número de viajes por camión es de 6 por día en promedio (refiérese a la Figura 3.3-41).

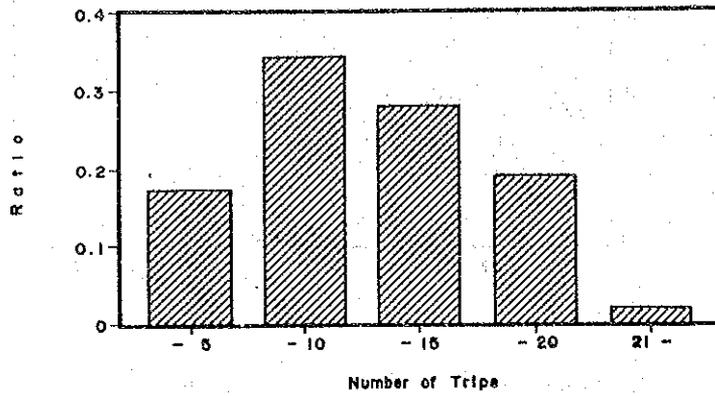


Figura 3.3-40 Distribución de Viaje de Operación por Taxi

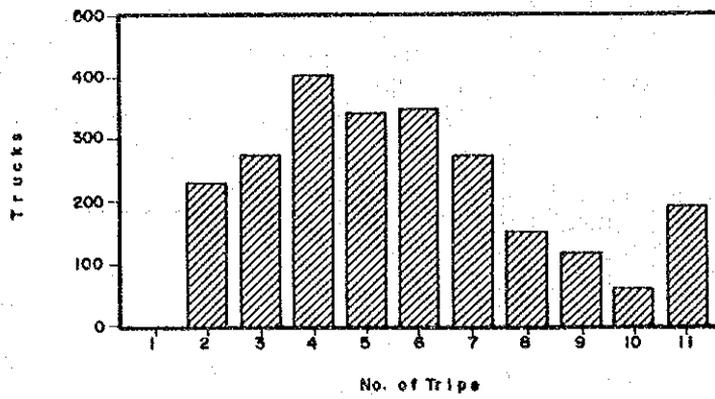


Figura 3.3-41 Distribución de Viaje de Operación por Camión

3.4 Viajes de Turismo

214. Cartagena es el centro principal de comercio, financiero y político del Departamento de Bolívar, funcionando como suministrador de bienes y servicios para otras ciudades en el Departamento. Por otra parte, Cartagena en la Costa Caribe es el lugar de turismo más famoso en Colombia, teniendo los monumentos históricos y clima tropical.

215. Hay muchos turistas que entran en Cartagena por medio de transporte terrestre, aéreo y marítimo. En 1990, aproximadamente 561.000 personas se alojaron en hoteles. En Cartagena, parece que los viajes de turismo por tales turistas desempeñan una parte importante tanto cuantitativa como cualitativa. En este momento no hay ningún datos sobre viajes de turismo, ni estudios de transporte referentes a turismo en Cartagena a pesar de ser un lugar de turismo famoso. Es indispensable estimar los viajes de turismo presente en este estudio de transporte urbano.

216. Los sitios turísticos donde muchos turistas visitan se limitan a pocos lugares tales como El Laguito, Bocagrande (están localizados muchos hoteles) y el Centro (un barrio central histórico), y además las características de movimientos de turistas se clasifican en 2 o 3 tipos típicos: del hotel a la playa, del hotel al Centro, y del hotel a sitios de compras/restaurantes dentro de estos lugares. Los turistas se mueven generalmente adentro del área limitada. Por consiguiente, hay dos tipos de viaje de turismo que se toman en consideración en el estudio: uno es un paseo limitado en un área chica incluyendo unos sitios turísticos, no en todo el área urbano, y el otro es un viaje de/a las afueras de Cartagena.

(1) Número de Turistas

1) Aeronave

217. El número total y anual de pasajeros que llegaron al Aeropuerto Internacional de Cartagena en 1990 fue aproximadamente de 537.000, de los cuales 25.000 pasajeros fueron turistas internacionales y 512.000 pasajeros fueron domésticos, como se indican en la Tabla 3.4-1. Aproximadamente el 95% del total es de turistas domésticos. A partir de la mitad de los años ochentas, el número de pasajeros indica estabilidad con una ligera fluctuación.

218. Los turistas internacionales por región y domésticos se muestran en las Tablas 3.4-2 y 3.4-3. En 1988, aproximadamente 31.000 turistas, equivalentes al 90 % del total son de norteamérica, de los cuales 26.000 (84%) son de Canadá y los restos (16%)

son de los EE.UU. y de México. En cuanto a los pasajeros domésticos en 1988, vienen más de Bogotá (60%), seguido por Medellín (17%), Cali (8%), San Andrés (7%) y los otros (8%).

Tabla 3.4-1 Número de Pasajeros en Aeropuerto de Cartagena

(Source: Tourist Authority)

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

Tabla 3.4-2 Número de Pasajeros Internacionales en Aeropuerto de Cartagena por Región

(Source: Tourist Authority)

Place	1985	1986	1987	1988	1985	1986	1987	1988
Europa	1,323	1,189	1,528	884	0.14	0.07	0.06	0.03
North America	5,759	13,171	21,067	30,697	0.60	0.81	0.83	0.88
Central Americ	1,222	1,013	1,473	1,859	0.13	0.06	0.06	0.05
Zone Caribe	212	138	161	357	0.02	0.01	0.01	0.01
South America	516	467	454	547	0.05	0.03	0.02	0.02
Others	618	379	750	437	0.06	0.02	0.03	0.01
Total	9,650	16,357	25,433	34,781	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabla 3.4-3 Número de Pasajeros Domésticos por Ciudad

City	1987		1988		1988/1987
	Persons	Ratio	Persons	Ratio	Ratio
Bogota	149,536	0.584	152,718	0.605	1.02
Medellin	44,106	0.172	42,683	0.169	0.97
Cali	22,875	0.089	19,608	0.078	0.86
Barranquilla	98	0.000	176	0.001	1.80
Cucuta	5,986	0.023	5,539	0.022	0.93
San Anfrés	18,194	0.071	18,120	0.072	1.00
Pereira	8,062	0.031	7,040	0.028	0.87
Bucaramanga	4,613	0.018	4,487	0.018	0.97
Santa Marta	992	0.004	77	0.000	0.08
Pasto	0	0.000	1	0.000	0.00
Leticia	0	0.000	0	0.000	0.00
Others	1,698	0.007	1,986	0.008	1.17
Total	256,160	1.000	252,435	1.000	0.99

219. Las Figuras 3.4-1 y 3.4-2 muestran la fluctuación mensual de pasajeros internacionales y domésticos que llegaron al aeropuerto, respectivamente. El número de internacionales fluctúa considerablemente tanto en 1989 como en 1990. En enero, julio y agosto, los pasajeros internacionales son relativamente altos, teniendo justamente más del 10% del año en ambos años exclusivamente en enero de 1990. En cuanto a los pasajeros domésticos,

estos números también fluctúan considerablemente. Los meses que sobrepasan al 10% del año son enero, julio y agosto de 1989, en contraste con junio, octubre y diciembre de 1990. En ambos años, la tendencia de fluctuación mensual es similar.

220. Los propósitos de viaje de pasajeros son diferentes entre cada aeropuerto como se muestra en la Figura 3.4-3 que indica los propósitos de viaje en las ciudades principales en Colombia. En Cartagena, el propósito de viaje "turismo" es predominante, así como también en San Andrés, sobrepasando al 80% del total. Por otra parte en otras ciudades tales como Bogotá, Cali y Medellín, tienen mayor porcentaje en el "negocio y otros".

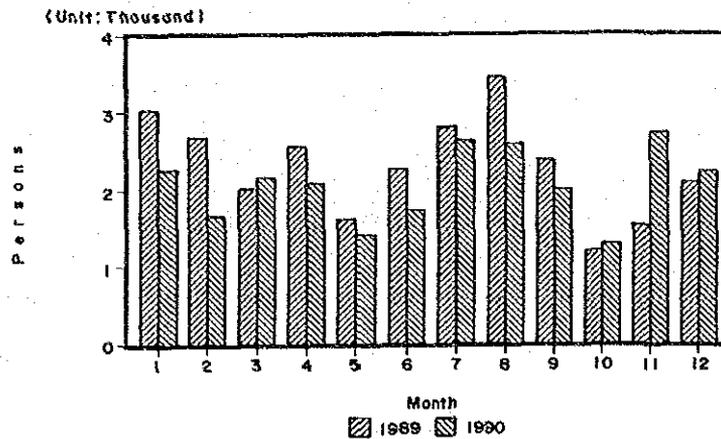


Figura 3.4-1 Fluctuación Mensual de Pasajeros Internacionales en la Aeropuerto de Cartagena

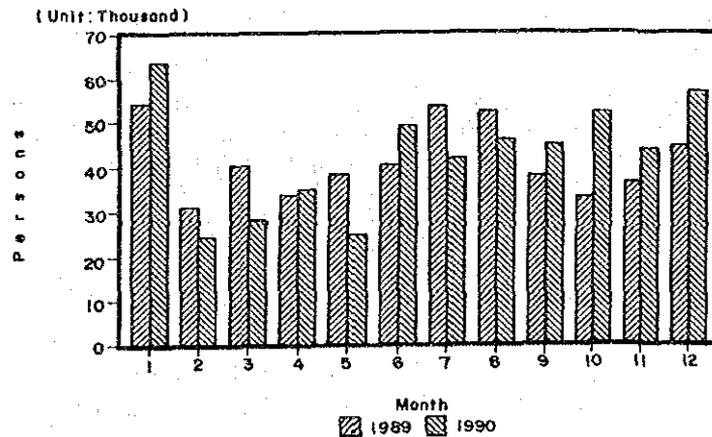


Figura 3.4-2 Fluctuación Mensual de Pasajeros Domésticos en la Aeropuerto de Cartagena

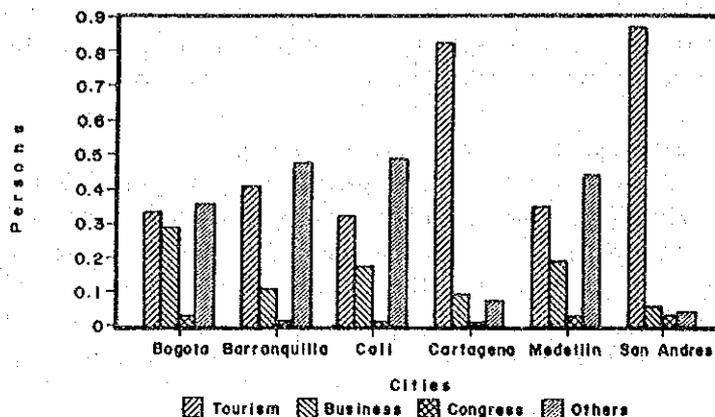


Figura 3.4-3 Propósito de Viaje por Aeropuerto

2) Barco

221. Los pasajeros visitantes a Cartagena por barcos de crucero firmemente disminuyen en número a partir de 1985. En el período de 4 años de 1985 - 1988, el número de pasajeros se cayó por más de 81.000 aproximadamente disminuyéndose el 70%. Los pasajeros de crucero pasean los lugares de interés en la ciudad durante unas horas y alojan una noche en el barco, no en hotel, y salen a los siguientes destinos. Estos viajes no serán tomados en consideración como viajes de turismo en este estudio.

(2) Alojamiento de Turismo

222. La tabla 3.3-4 muestra el alojamiento de turistas en Cartagena en términos de hoteles, habitaciones y camas en 1990. El número total de hoteles y residencias es de 46, de los cuales 31 corresponden a hoteles y 15 a residencias. La residencia tiene las mismas funciones que hotel, pero el dueño permanece con los clientes y les ofrece servicios bajo un ambiente más familiar. Los números de hoteles modernos con cinco (5) y cuatro (4) estrellas son de 2 y 3 respectivamente.

223. El número de habitaciones disponibles en hotel y residencia es de 2.551. Aproximadamente el 90% del total de habitaciones son de hoteles y el resto de 10% es de residencias. Más de 40% del total se ocupa solamente por 5 hoteles de clase superior con 5 y 4 estrellas. El porcentaje de habitaciones en residencias es tan bajo como el 9%.

Tabla 3.4-4 Alojamiento de Turistas en Cartagena

Class of Hotel	No. of Hotels Hotels (Ratio)	No. of Bed Rooms Bed Rooms (Ratio)	No. of Beds Beds (Ratio)
1) Hotel			
5*****	2 (0.065)	650 (0.279)	2,752 (0.408)
4****	3 (0.097)	373 (0.160)	830 (0.123)
3***	3 (0.097)	648 (0.278)	1,378 (0.204)
2**	3 (0.097)	252 (0.108)	590 (0.087)
1*	5 (0.161)	213 (0.091)	592 (0.088)
Others	15 (0.484)	192 (0.082)	601 (0.089)
Sub-Total	31 (0.674)	2,328 (0.913)	6,743 (0.911)
2) Residencia			
4****	1 (0.067)	49 (0.220)	123 (0.187)
3***	1 (0.067)	15 (0.067)	50 (0.076)
2**	2 (0.133)	44 (0.197)	150 (0.228)
1*	1 (0.067)	45 (0.202)	88 (0.131)
Others	10 (0.667)	70 (0.314)	250 (0.379)
Sub-Total	15 (0.326)	223 (0.087)	659 (0.089)
Total 1)+2)	46 (1.000)	2,551 (1.000)	7,402 (1.000)

(3) Número de Personas Alojadas en Hotel

224. El número de personas registradas en hoteles y residencias en 1990 es aproximadamente de 560.000, de las cuales 506.000 son de personas domésticas y 54.000 son internacionales. La Figura 3.4-4 señala fluctuaciones mensuales de personas registradas en hotel/residencia durante el período de 1988 y 1990. En comparación con las fluctuaciones en 1988 y 1989, la cifra de 1990 indica una fluctuación en donde el número de personas registradas durante el período de 6 meses de julio a diciembre es consideradamente alta.

(4) Facilidades de Turismo

225. La ciudad antigua, en un recurso importante para el turismo en Cartagena, se construyó en el siglo 16 en dos secciones; un barrio interior y un barrio exterior. Los dos estaban rodeados por murallas y separados uno a otro por un canal para proteger de enemigos. El barrio interior con murallas, tradicionalmente habitado por clase superior, mantiene muchas arquitecturas y monumentos tradicionales y históricos.

226. Cartagena se ha hecho algo como un lugar de recreo por causas del clima y su playas. El área de recreo se extiende en Bocagrande, a lo largo de la península que enfrenta al Mar Caribe. Este área tiene unos hoteles y restaurantes de la primera calidad, siendo un destino principal para muchos turistas.

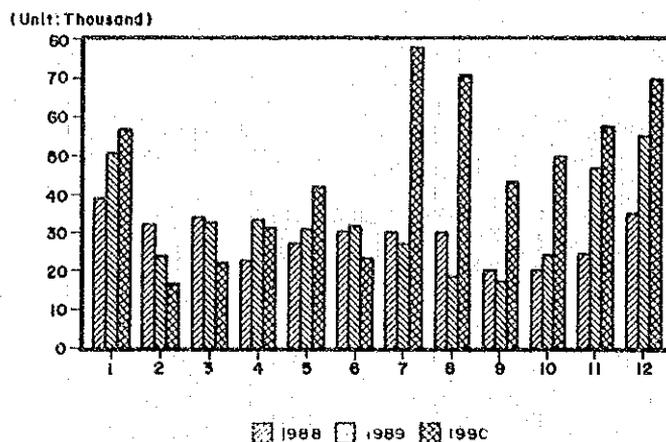


Figura 3.4-4 Fluctuación Mensual de Pasajeros Registrada en Hotel

(5) Viaje de Turismo

1) Viaje de Turismo por Vehículo

227. Según las asociaciones de hoteles en Cartagena, hay muchos hoteles residencias y departamentos que sirven como alojamiento para turistas estacionales. Es difícil esperar una exactitud al contar los números de turistas que se alojan en tales facilidades. Las asociaciones dicen que el número de personas alojadas en aquellos alojamientos llegan a cifras cerca de dos veces superior a la de los hoteles. Además, algunas de turistas se quedan en casas de sus amigos o sus alojamientos relacionados. Por consiguiente, el número total de personas que se quedan en Cartagena es 3 a 4 veces más que los turistas registrados en hoteles, excepto los turistas internacionales.

228. El número de personas alojadas en todos los alojamientos se estima como se indica en la Tabla 3.4-5. El número de pasajeros por vía se estima también como se indica en la Tabla 3.4-5.

Tabla 3.4-5 Estimación de Pasajeros por Vía

Año	No. de Personas Alojadas en Hotel /Apartamento	No. de Pasajeros por aeronave	No. de Pasajeros por vía terrestre
1990	1.960.000	537.000	1.423.000

nota: 560.000 x 3.5 = 1.960.000

fuelle: Equipo de Estudio

2) Viajes de Pasajeros por Carro y Bus con Propósito Turístico

229. Las cifras estimadas en la Tabla 3.4-5 se dividen por propósito turístico y otros, así como por modo de carro y bus de pasajeros. El propósito de viaje se refiere a los datos en la

Figura 3.4-3, y el modo de transporte de viaje se refiere a las informaciones de entrevista con las asociaciones. Ellos dicen que la proporción de pasajeros de carro por bus es de 6:4. Los viajes de pasajeros por carro y por bus con propósito turístico se estiman en la Tabla 3.4-6.

Tabla 3.4-6 Viajes de Pasajeros por Carro y Bus con Propósito Turístico

Año	Propósito Turístico (82%)		Total
	Carro (personas por día)	Bus	
1990	700.000	467.000	1.167.000

nota: $1.423.000 \times 0,82 = 1.167.000$

fuelle: Equipo de Estudio

3) Promedio Diario de Viajes de Pasajeros

230. El promedio de viajes diarios de pasajeros que llegan a Cartagena es estimado a través de los números anuales divididos por 365 para proyectar valor diario. Tomando en cuenta la fluctuación mensual, una tasa de 1,5 se aplica para el mes máximo de personas máximas registradas mensualmente en hoteles comparando con el promedio mensual. El proyecto de promedio diario de viaje se muestra en la Tabla 3.4-7.

Tabla 3.4-7 Viajes Diarios por Moda en 1990

	Carro	Bus	Total(personas/día)
promedio	1.918	1.279	3.197
máxima	2.877	1.919	4.796

nota: Número de viajes diarios de llegada es estimado.

fuelle: Equipo de Estudio

231. Basados en el estudio de entrevistas a turistas por muestreo al azar hecho por el Equipo de Estudio durante los días 4 a 8 de enero de 1992, 7 días para turistas domésticos y 3 días para los internacionales son los días de promedio de permanencia en Cartagena. Los viajes hechos por estos turistas influyen sobre el flujo de tráfico urbano.

232. La influencia sobre el flujo de tráfico urbano por los viajes de turismo en el área urbana está averiguada por el conteo de volumen de tráfico en unas secciones viales en temporadas de turismo (julio de 1991 y diciembre de 1991/enero de 1992) y fuera de temporada (agosto de 1991). La Tabla 3.4-8 señala el resultado de conteo de volumen de tráfico (5) secciones viales. Los volúmenes de tráfico de carro y taxi en R1 y R12 están aumentados en

las otras temporadas, lo cual muestra que hay influencia por el aumento de viajes de turistas.

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

Tabla 3.4-8 Volumen de Tráfico (Vehí/Día)

Tiempo	Sección de Vías por Conteo de Tráfico				
	R1	R2	R14	Bayunca	Turubaco

Julio 1991					
Carro	27.412	10.718	4.429	-	-
Camión	1.316	1.907	2.495	-	-
Taxi	12.386	7.221	1.629	-	-
Bus	4.150	9.007	1.162	-	-
Total	45.264	28.853	10.160	-	-
Agosto 1991					
Carro	24.000	9.950	4.874	1.158	3.765
Camión	1.589	1.793	2.402	1.427	1.437
Taxi	12.291	6.439	1.724	72	310
Bus	4.052	9.506	1.702	628	1.052
Total	41.932	27.679	10.702	2.285	5.326
Dec. 1991/Ene. 1992					
Carro	28.880	12.430	4.618	1.996	3.558
Camión	1.114	1.574	1.761	1.387	1.791
Taxi	15.740	6.860	1.768	123	457
Bus	3.634	8.741	1.257	671	995
Total	49.368	29.605	9.404	4.177	6.801

nota: Los volúmenes de tráfico en Bayunca y Turubaco son desde/a fuera del área de estudio

fuera: Equipo de Estudio.

3.5 Problemas de Transporte

234. Las condiciones de tráfico existentes fueron evaluadas a través del análisis de numerosos datos de los muchos tipos de estudio de tráfico y datos disponibles existentes. Los problemas de transporte urbano existente fueron identificados de los siguientes puntos de vista.

- Red de Vías Existentes
- Tráfico en las Vías.

(1) Red de Vías Existentes

235. La red de vías en Cartagena es impuesta por la restricción geográfica. Especialmente el cinturón estrecho que rodea la ciénaga de La Virgen (inundable) en la parte Norte y la bahía de Cartagena en el lado Sur, llega a ser un cuello de botella (obstaculo) en la construcción de vías. En el presente hay solo una avenida principal sirviendo el tráfico Este - Oeste en este corredor, la Avenida Pedro de Heredia. Este es también el corredor de tráfico mas ocupado en Cartagena. En el futuro este faja llegará a ser un punto de congestionamiento critico si no se toma una acción pronto.

236. Las vías arteriales para manejar el tráfico pesado y que forman la estructura vial está compuesto de:

Avenida San Martín en Bocagrande.

Avenida Santander entre Bocagrande y el Aeropuerto de Cartagena

Avenida don Pedro de Heredia.

Diagonal 22 y Carretera a Mamonal

En el área urbana hay algunas conceptos para la clasificación de vía desde el punto de vista de la función de la vía.

237. La secciones transversales actuales en esas vías, no son lo suficientemente anchas o no tienen el número de carriles que se requieren para una vía principal desde el punto de vista de la función de vial. Sin embargo, de acuerdo al Acuerdo Municipal 426 fechada en Enero 2 de 1990, la ampliación de las secciones en esas vías existentes será planeada teniendo en cuenta la clasificación de vías como una parte de la futura red de vías.

238. las vías colectoras que sostienen las vías arteriales tales como las Avenida Alfonso Araújo, Buenos Aires y Carretera de la Cordialidad, etc., no son lo suficientemente anchas y no tienen el número de carriles necesarios para servir el volumen de tráfico partiendo del punto de vista de la función vial.

239. Asi mismo la vías locales para conectar las vías arteriales y colectoras en áreas residenciales no tienen las condiciones viales como alineamiento, anchura y pavimento suficientes para servir los vehículos y buses públicos. Hay muchas vías locales las cuales no están conectadas con las vías arteriales o colectoras. Es difícil manejar vehículos y operar buses públicos en esas vías.

240. En la área sub-urbana, la red de vías es burda y pobre, ambas en cantidad y calidad. Hay dos (2) vías nacionales para servir a las ciudades vecinas, la cual tiene dos (2) carriles.

Las otras vías están pobremente desarrolladas solamente conectando pequeños pueblos. Esas vías se usan con una superficie no pavimentada y no son suficientes para operar vehículos.

241. Por otro lado estimando el inventario de vías en el área urbana, aproximadamente 65% del total de la longitud es de dos (2) carriles. De ellos aproximadamente el 10% de la longitud de las vías de dos (2) carriles están sin pavimentar. En contraste a los dos (2) carriles las vías de 4 ó más carriles están muy mejoradas; el 80% tiene separadores; el 96% aceras y acerca del 100% está pavimentado y el 85% mantiene en buenas condiciones la superficie de las vías.

(2) Trafico en las Vias

242. En Cartagena el movimiento de tráfico se concreta en el corredor ubicado en un cinturón estrecho en la totalidad urbana, aproximadamente el 40% del total de viajes de pasajeros pasa dentro de la línea de pantalla, donde la Avenida Pedro de Heredia maneja el volumen de tráfico conjuntamente con algunas vías de Manga.

243. Con esta restricción geográfica, y considerando que el tráfico de Bocagrande/Castillogrande, fluye a/de otras áreas por vía al centro, casi todo el tráfico converge en el Centro, incluyendo el tráfico que pasa a través pero que no tiene fin de viaje en el Centro, así que la congestión del tráfico en esta área se alza más y más.

244. Las vías más cargadas con el volumen de tráfico pesado están localizadas en el Centro y en sus áreas vecinas, mientras que en las áreas residenciales, el volumen de tráfico cae considerablemente.

245. De la relación entre la demanda de tráfico y la capacidad en las horas pico en la mañana, se nota que en el presente no hay secciones saturadas como tampoco vías sobre cargadas en el área urbana. Esta situación continuará en un futuro cercano pero no así después del objetivo (meta) cuando el volumen de tráfico será más alto.

CAPITULO 4 Transporte Público

4.1 General

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

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

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

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

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

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

252. Los servicios de buses entre ciudades tienen dos categorías de servicios. Uno es los servicios de buses entre ciudades, cuales conectan las ciudades dentro de la región de Bolí-

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

253. El número de pasajeros por transporte de bus en 1983 era cerca de 354 mil personas, que era equivalente al 89,3% de la demanda total de transporte por el resultado del estudio de viaje de persona hecho por HIDROTEC/EDURBE (referencia de la tabla 4.1-1). En este estudio el total de la demanda del transporte público es estimado cerca de 1.011 mil pasajeros, en 1991. Esta figura es 2.856 veces mayor que la del estudio de HIDROTEC, nueve (9) años antes. La rata de crecimiento es cerca del 12,3% anualmente. La rata de crecimiento para la demanda del transporte público es cerca de 3.5 veces más que la de la población, la cual ha sido de 3.5% anual en los recientes 5 años.

Tabla 4.1-1 Demanda Total de Transporte en 1983

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

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

fuentes: Estudio reportado por HIDROTEC/EDURBE

4.2 Transporte de Bus Urbano

4.2.1 Compañías de Buses y Flotas

(1) Compañía de Bus

254. El servicio de buses urbano está operado por 10 compañías privadas no hay entidad pública. Una (1) compañía tiene solamente buses. Otra (1) compañía tiene del tipo de busetas y del tipo de colectivo. Otras (8) empresas tienen del tipo de bus y del tipo de busetas. La lista de estas empresas son mostradas en la tabla 4.2-1. Estas 10 empresas suministran las tres (3) diferentes clases de servicios, tales como ordinario, ejecutivo y servicio especial. Las líneas de buses permitidas oficialmente son 35. Algunas líneas de buses no están todavía operando. Algunas líneas de buses están divididas en dos o tres rutas. En el presente, 36 rutas de buses son actualmente operadas. Algunas compañías de buses comparten la operación de una ruta. Aproximadamente, de 5 - 9 empresas de buses operan sus buses simultáneamente en una ruta de bus.