

10.7 Plan del Transporte Publico

Los resultados del Estudio indican claramente que los buses son el medio de transporte mas popular y se espera que ocupe el 92.5% en pasajero-km del total de la demanda del transporte publico en el 2010. Las medidas para reforzar y mejorar el servicio de bus en el Área de Estudio son explicadas mas adelante en esta Sección.

10.7.1 Condiciones Básicas para la Planificación

1) Demanda Futura de Planificación

En base a la red vial futura para el 2010, la demanda del transporte publico (incluyendo la ruta fija de los taxis) se estima como se muestra en la Fig. 10.7.1. Entre ellas, la demanda mas alta es observada a lo largo de las calles radiales de los ejes de transporte norte-sur y este-oeste, seguidos por el anillo medio.

2) Aspectos para la Planificación

(1) Dominación del Transporte Publico

En general, la parte del transporte publico tiende a decrecer de acuerdo al incremento en la posesión de carros. Sin embargo, la mayoría de los ciudadanos que utilizan el transporte publico tienen ventajas sobre el transporte privado desde un punto el vista del desarrollo urbano y regional, como ser el requerimiento de espacio, economía, energía y ambiente. Por lo tanto, debe dársele prioridad al desarrollo del transporte publico para mantener un buen servicio y atraer a los pasajeros.

(2) Estructura de la Red del Transporte Publico

El mejoramiento en el sistema del transporte publico incluye una completa cobertura de las rutas del transporte publico, operación frecuente, suficiente capacidad y el mantenimiento de la velocidad adecuada. Para el mejoramiento sin causar la congestión del trafico, se debe introducir una estructura jerárquica. Esto consiste en un sistema de alta capacidad a lo largo de las principales rutas y servicios abastecedores a lo largo de las rutas ramales.

(3) Medidas Prioritarias para el Transporte Publico

Para apoyar y promover los esfuerzos para el mejoramiento realizado por los operadores de buses, el gobierno debe de brindar prioridad al transporte publico por medio de vías y carriles exclusivas para buses, terminales de buses, paradas de buses y otras medidas no físicas.

10.7.2 Aumento de la Flota

1) Buses

En base a los resultados de la asignación de trafico, se estima que la demanda de pasajeros, en términos de pasajero-km ser 2.01 veces mayor en los próximos 15 años (1995-2010), como se muestra en la Tabla 10.7.1.

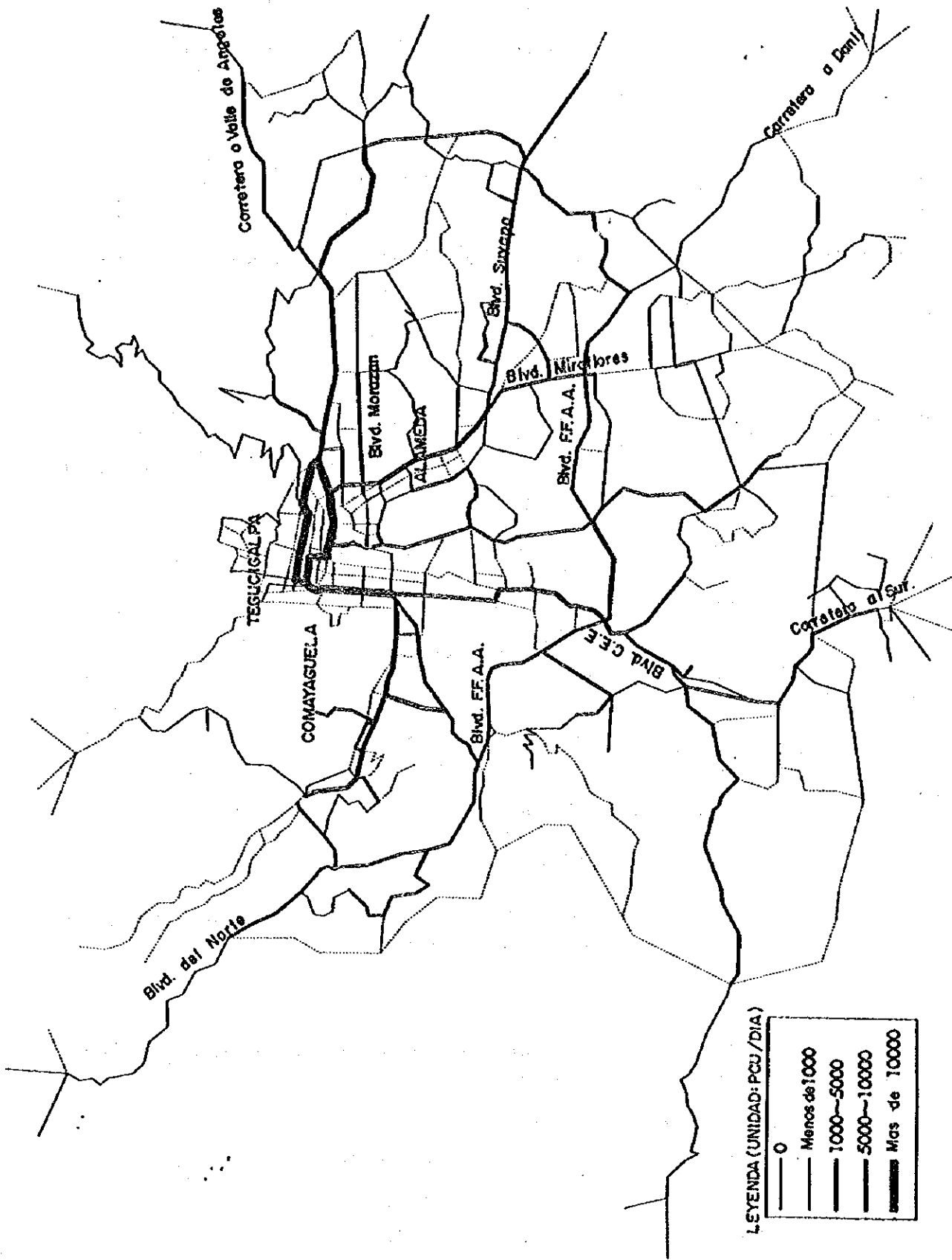


Fig. 10.7.1 Demanda Futura del Transporte Publico en el 2010

Tabla 10.7.1 Demanda de Pasajeros de Buses en 1995 y 2010

Año	Item	Demanda de Buses
1995	Vehículo-km (x 1000)	105.2
	Pasajero-km (x 1000)	4,569.8
2010	Vehículo-km (x 1000)	256.7
	Pasajero-km (x 1000)	9,186.6
2010/1995	Proporción de Crecimiento en Vehículo-km	2.44
2010/1995	Proporción de Crecimiento de Pasajeros-km	2.01

El sistema de buses actual lleva 827,000 pasajeros/día en 1,558 unidades, operados principalmente por el S.T.U. Basado en el actual comportamiento operacional, se calcula que el número requerido de unidades para 2010 será de 2,000.

2) Taxis

Considerando el aumento de la demanda en el futuro tal como lo demuestra la Tabla 10.7.2, es necesario reforzar el sistema de taxis. Suponiendo que la proporción de crecimiento es de 1.56 y que el comportamiento operacional de los taxis se mantiene al nivel actual, se calcula que el número de taxis requerido para 2010 será de alrededor de 2,200 unidades.

Tabla 10.7.2 Demanda de Pasajeros de Taxis en 1995 y 2010

Año	Item	Demanda de Taxis
1995	Vehículo-km (x 1000)	171.7
	Pasajero-km (x 1000)	435.6
2010	Vehículo-km (x 1000)	267.5
	Pasajero-km (x 1000)	680.7
2010/1995	Proporción de Crecimiento en Vehículo-km	1.56
2010/1995	Proporción de Crecimiento de Pasajeros-km	1.56

10.7.3 Sistema Futuro del Transporte Publico

1) Estructura jerárquica del Transporte Publico

Las nuevas categorías de buses son propuestas (1) bus interurbano, (2) bus urbano de ruta clave o principal, (3) bus urbano secundario, (4) bus urbano abastecedor.

(1) Bus interurbano

Los buses interurbanos actuales entran directamente a las terminales que están esparcidas en el DCN, lo que causa los siguientes problemas.

- Congestionamiento de Trafico
- Falta de integración entre los buses urbanos y los interurbanos

Se considera una correspondencia entre los siguientes sistemas de patrones

a) Patrón centralizado

La terminal actual es reorganizada y reubicada en nuevas terminales integradas en los centros de la ciudad.

b) Patrón semi-descentralizado

La terminal actual es reorganizada y reubicada en nuevas terminales en el borde del DCN

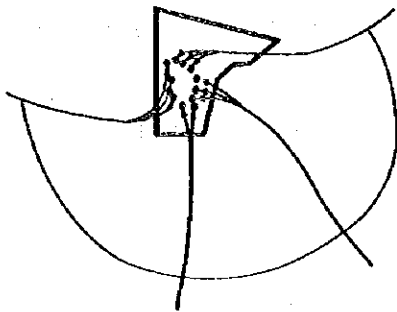
c) Patrón descentralizado

La terminal actual es reorganizada y reubicada en nuevas terminales en las intersecciones entre el anillo troncal y la calle radial troncal en las afueras del DCN

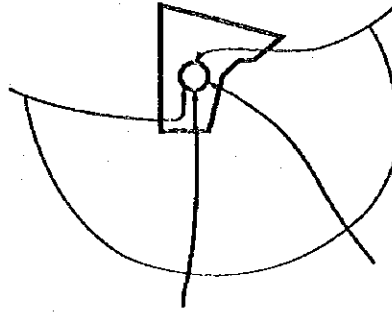
En relación a los patrones antes mencionados, la alternativa c) es recomendada debido a la conveniencia de los pasajeros, congestiónamiento del tráfico y sobre saturación en el DCN. El patrón descentralizado tiene las siguientes características;

- Se aliviara el congestionamiento del tráfico en el DCN.
- Es relativamente mas fácil la obtención de suficientes áreas para las nuevas terminales, ya que se encuentran lejos del DCN y el área requerida para cada terminal es relativamente pequeña.

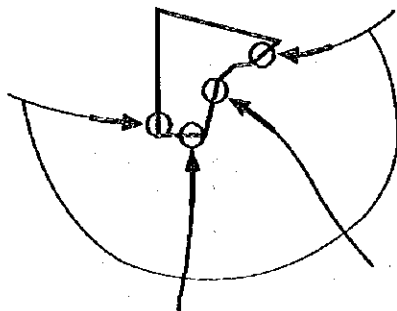
Patrón Existente



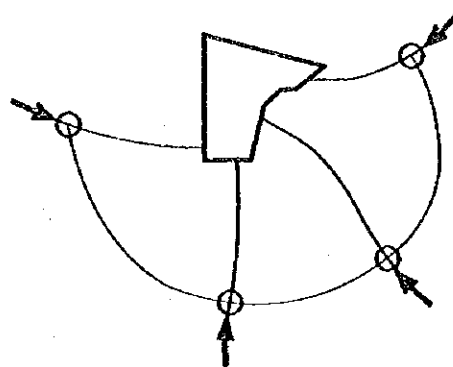
Patrón Centralizado



Patrón Semi-descentralizado



Patrón Descentralizado



○: Terminal de Buses Interurbanos

Fig. 10.7.2 Alternativas de los Patrones de Ubicación de la Terminal de Bus Interurbano

(2) Ruta principal de bus urbano

La ruta principal de bus urbano es operada en la calle troncal que conecta al OD. El principal aspecto de la ruta principal de bus urbano es de incrementar la capacidad y elevar el nivel del servicio manteniendo la eficiencia y el alivio del congestionamiento de tráfico a lo largo de las rutas principales. Fuera de las rutas de buses urbanos, se requiere que la ruta troncal que es generalmente utilizada para transitar mejore su categoría. Las rutas principales de buses urbanos deben de tener las siguientes especificaciones.

- Capacidad grande (aproximadamente 80 pasajeros)
- Paradas de buses establecidas
- Mejoramiento de las funciones de transferencia
- Medidas prioritarias como ser vías de buses, carriles exclusivos para buses, paradas y terminales de buses

Existe el siguiente patrón en la alternativa de la concepción concerniente a la penetración de las rutas principales hacia DCN y la ubicación de las funciones de transferencia.

a) Separación de las rutas dentro y afuera del DCN

- Las rutas de externas no deben entrar al DCN. El DCN tiene un sistema separado.
- El congestionamiento en el DCN puede ser aliviado mediante la operación efectiva del sistema del DCN.
- La mayoría de los pasajeros necesitan transferirse para alcanzar se destino en el DCN.
- Las funciones de transferencia son necesarias en el limite del DCN, las cuales tienden a causar congestionamiento cerca de estas áreas.

b) Penetración en las calles seleccionadas del DCN

- Las rutas principales operan a través de todas las calles seleccionadas de norte-sur y este-oeste en el centro del DCN.
- La mayoría de los pasajeros no necesitan transferirse en el DCN.

De acuerdo con lo antes mencionado, la alternativa b) es recomendada para ambos, la conveniencia de los pasajeros y por razones del tráfico.

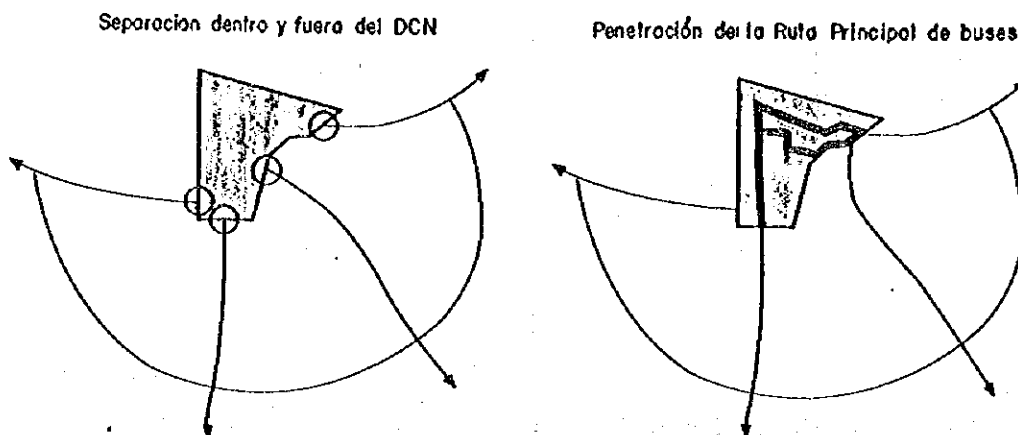


Fig. 10.7.3 Patrón Alternativo de la Ruta Principal de la Red de bus Urbano

(3) Bus Urbano Secundario

Las rutas que no son las rutas principales de los buses son servidas por buses secundarios urbanos. Los buses secundarios urbanos sirven para conectar el par menor OD para abastecer con pasajeros a las rutas principales de buses urbanos. En otras palabras, existen dos cosas que se conectan directamente al DCN como ser la ruta de bus principal y lo que hace que cambien una ruta principal a una ruta secundaria. La mayoría de los buses secundarios tienen igual capacidad o menor que la capacidad de los buses de ruta principal. Ellas pueden compartir medidas prioritarias con las rutas de los buses principales a lo largo de todas sus rutas.

(4) Bus Urbano Abastecedor

El servicio de abastecimiento es un servicio frecuente proporcionado por micro buses y taxis (rutas fijas) para llevar a los pasajeros hacia las rutas principales de buses urbanos y a los buses urbanos secundarios. Generalmente la distancia entre las paradas de buses son mas pequeñas que las de los buses urbanos secundarios. Su servicio puede ser mas flexible que el de los buses de categoría mas alta. Por ejemplo, sus paradas pueden tener mas flexibilidad como el sistema de buses por zona y sistemas de rutas de desviación. Por otro lado, deben evitar las arterias.

En relación al sistema de la tarifa, esta debe ser baja para los buses urbanos abastecedores. Si los pasajeros quieren tomar un bus urbano con ruta principal que se conecten con los buses abastecedores, el pasajero no tendría que pagar la tarifa del bus abastecedor.

(5) Reestructuración del sistema de rutas para los buses

La Fig.10.7.4 muestra el plan de reestructuración del sistema de rutas para los buses el cual es propuesto siguiendo los aspectos de la estructura jerárquica del bus. Este plan esta propuesto para enfrentar la creciente demanda futura, tomando en cuenta lo siguiente;

- Una operación eficiente, como ser una operación frecuente y longitud de ruta
- Uso máximo de la calle exclusiva de buses propuesta
- Seguridad de los servicios en áreas en donde el transporte publico es deficiente, como ser las áreas suburbanas que se están desarrollando rápidamente.

Además, la forma de operación de los buses secundarios en las calles radiales es igual que la ruta principal, con excepción del tamaño del bus y el numero pequeño de navegación. No pueden mantener una transferencia entre una ruta principal y una secundaria. Sin embargo, los buses secundarios en el anillo medio deben cambiar a rutas principales ya que el numero de pasajeros en el bus secundario es menor que el bus de ruta principal y la longitud de ruta es larga. Por esta razón, se propone una terminal de bus para transferencia.

En la planificación de la red para la ruta de buses, se estudiaron la asignación de las rutas, frecuencia de operación, asignación de las unidades, etc. Ya que estos temas de estudio están relacionados y una decisión tomada en cada paso tiene un amplio rango en el grado de libertad, por lo tanto requieren de detalles como ser sistema de proporción, estatus financiero de los operadores, y la opinión de los usuarios para proponer un sistema optimo en conjunto. La planificación de la red para la ruta de buses es frecuentemente examinada desde el punto

de vista del estatus financiero de los operadores.

Por esta razón, debe ser examinada en detalle el plan de la red para la ruta de buses por las organizaciones relacionadas en base a la futura demanda de buses mostrada en el Apéndice 10.1, y considerando los siguientes asuntos;

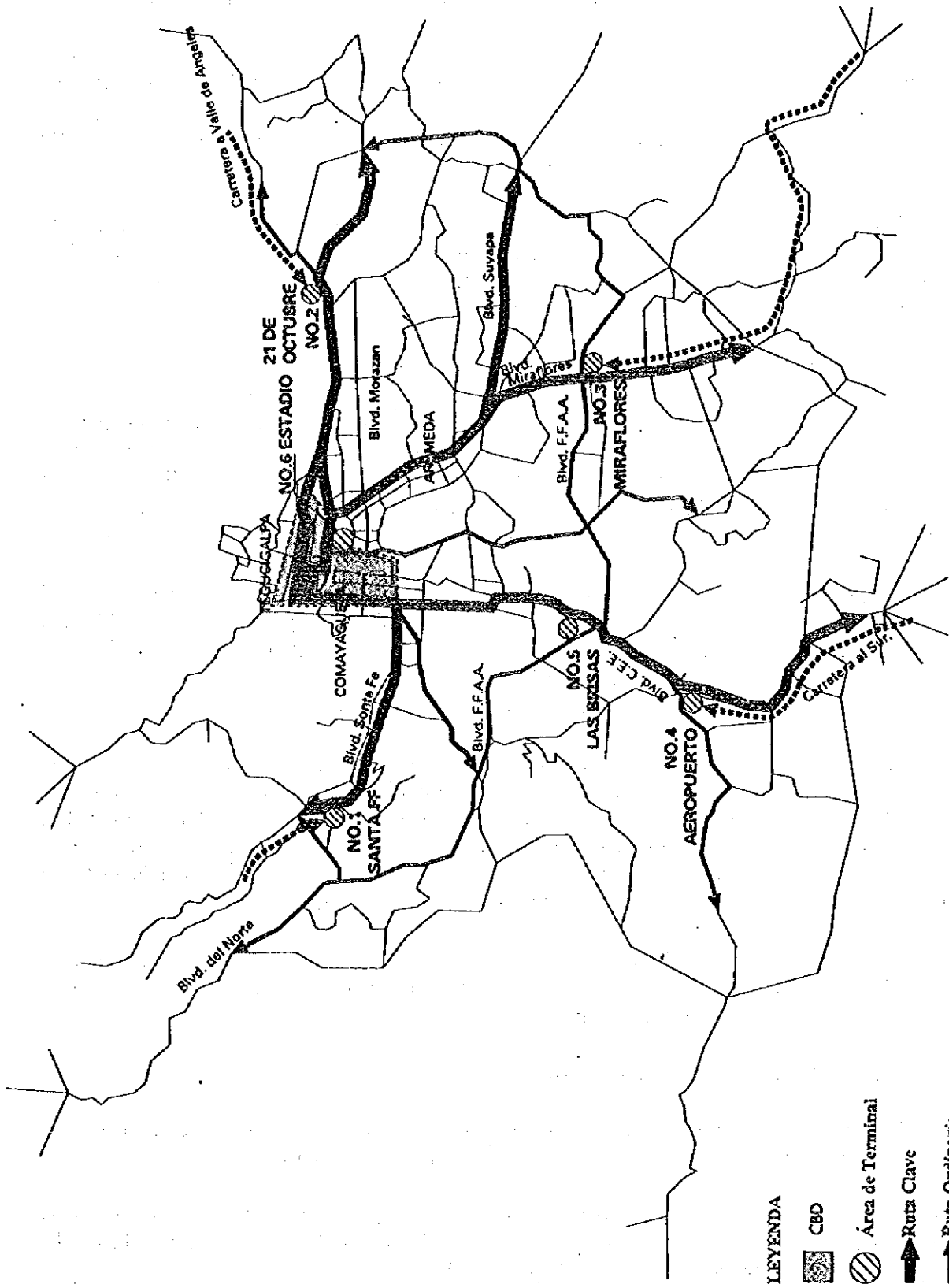


Fig. 10.7.4 Red de Rutas para Buses Propuesta para el Futuro

- Corresponder con las demandas características de cada zona.
- Considerar suficientemente la opinión general de los residentes regionales y la ruta conveniente para los habitantes. Concretamente, si la frecuencia de la operación es alta, los pasajeros necesitarían pocas transferencias y el tiempo de viaje a su destino sería corto.
- Para los operadores, la eficiencia de la operación de buses es alta. Concretamente, si el total de la distancia de viaje y el total de la ruta es corta, el número de unidades ubicadas en cada ruta sería pequeño.
- Posibilidad de poder modificar la flexibilidad de una ruta cuando la futura demanda OD cambie.

Además, con respecto al servicio de taxis, si se piensa que el rol actual del servicio de taxi (ruta fija) compensa el servicio de buses cuyo nivel es bajo en cuanto a la sobrecapacidad, baja velocidad, inconveniencia, se requiere para el futuro de la conversión de los taxis comunes acompañado de un servicio avanzado de buses.

(6) Recomendación para el Sistema de la Red de Buses Futura

La red de la ruta de buses actual se supone ser un “Modelo con muchas rutas-poca frecuencia de navegación”, en el cual muchas rutas se concentran en el DCN y frecuencia de navegación en cada ruta es poca, debido a que se aumenta y extiende una ruta en respuesta al desarrollo urbano. El número de rutas disminuye, la frecuencia de navegación en cada ruta aumenta y la utilización de la transferencia aumenta, siendo este un “Modelo de pocas rutas-mucha frecuencia de navegación”.

A menos que la frecuencia de transferencia de los usuarios aumente en comparación con el “Modelo de muchas rutas-poca frecuencia de navegación”, se puede asegurar que es deseable para los operadores de los buses y los usuarios el “Modelo de pocas rutas-mucha frecuencia de navegación”. Por lo tanto, se debe examinar la futura estructura de la red de las rutas en base al “Modelo de pocas rutas-mucha frecuencia de navegación”.

Además, a fin de disminuir la resistencia a la transferencia, es necesario afirmar un régimen de proporción y examinarlo, es necesario un régimen para la disminución del tránsito. También, el estudio de un régimen de asistencia el cual desarrollara las terminales de buses, rutas principales, cubriendo un déficit del negocio de buses y as sucesivamente si es necesario. Por referencia, debido al aspecto básico del sistema de proporción, el objetivo del régimen de asistencia en Japón es introducido en el Apéndice 10.2, es deseable cuando existen referencias.

Con el fin de que las paradas de buses no causen congestionamiento de tráfico, las bahías para buses deben ser instaladas lo mas pronto posible y las paradas de buses no deben ser ubicadas frente a frente en el mismo lugar de la calle.

10.7.4 Desarrollo de las Terminales de Buses

Con el incremento de la demanda de transporte público en el futuro, es importante el desarrollo de facilidades adecuadas en las terminales principales y puntos de transferencia.

En base a la red de buses, as como el flujo y volumen de tráfico de los buses de pasajeros, se seleccionaron las áreas para terminales de transporte, en donde la función de intercambio se ha escogido para ser reforzada, estas son mostradas en la Fig. 10.7.4

Las características y los requerimientos de las facilidades de cada área son resumidas en la Tabla 10.7.3. Los detalles de los requerimientos de las facilidades son descritos en la Sección 11.4.

Tabla 10.7.3 Características y Requerimientos Estimados de las Facilidades

No.	Nombre de Terminal	Patrón de Intercambio	D/A Demanda de Pasajeros	Requerimientos de Facilidades (m ²)
1	Santa Fe	Interurbano / Urbano	6,900	4,020
2	21 de Octubre	Interurbano / Urbano	2,500	4,020
3	Miraflores	Interurbano / Urbano	2,200	4,020
4	Aeropuerto	Interurbano / Urbano	10,100	4,020
5	Las Brisas	Ruta Principal / Secundaria	28,000	6,240
6	Estadio	Centro Terminal de Buses	74,900	12,030

Las características de las 6 áreas para las terminales se describen a continuación;

(1) Santa Fe

Esta terminal tiene la función de conectar a los buses interurbanos con dirección del Norte (San Pedro Sula, Comayagua, Olancho, etc.) con las bases urbanas.

(2) 21 de Octubre

Esta terminal tiene la función de conectar a los buses interurbanos con dirección Este (Valle de Ángeles, San Juancito, etc.) con las bases urbanas.

(3) Miraflores

Esta terminal tiene la función de conectar a los buses interurbanos con dirección Sudeste (El Zamorano, Danli, etc.) con las bases urbanas.

(4) Aeropuerto

Esta terminal tiene la función de conectar a los buses interurbanos con dirección Sur (Choluteca, Punta Ratón, Nicaragua, El Salvador, etc.) con las bases urbanas.

(5) Las Brisas

Esta terminal tiene la función de conectar la ruta principal de buses urbanos en dirección Norte-Sur con las rutas secundarias a lo largo del anillo medio.

(6) Estadio

Esta terminal se convierte en el origen y destino de los buses urbanos. Todo los buses urbanos que atraviesan el DCN, llegan y salen de esta terminal.

Aspectos institucionales que conciernen a la terminal de buses, se considera que las siguientes organizaciones son responsables de la construcción y/o manejo de las terminales de buses, ya sea conjuntamente o independientemente, es decir 1) Institución Pública, 2) Corporación semi pública y/o 3) Sector Privado

10.8 Plan de Manejo del Tráfico

Basado en las condiciones y en los problemas existentes de tráfico que se prevén a ocurrir en el futuro, el plan del manejo del tráfico fue evaluado.

10.8.1 Semáforos

1) Necesidad de Inspección Periódica

Los semáforos instalados en el área de Estudio parecen ser un poco viejos; por ello, en algunas intersecciones los semáforos no funcionan bien. (por ejemplo, la intersección del Boulevard Comunidad Europea y Salida a la Represa Concepción). La inspección periódica y el mantenimiento de los semáforos es necesario.

2) Instalación de Semáforos

Existen algunas intersecciones sin semáforos con relativo volumen de tráfico pesado. En estas intersecciones los policías de tránsito dirigen a veces el tráfico, especialmente durante las horas pico (por ejemplo, en la intersección de la Subida al Estadio Nacional y la calle circular del Estadio Nacional, la intersección del Boulevard José Cecilio del Valle y la Calle Golán, etc.). Cuando no hay policías de tránsito, la circulación del tráfico en estas intersecciones es desordenada. Se recomienda instalar semáforos en las siguientes intersecciones:

- Intersección del Boulevard de la Comunidad Europea y la salida al Puente El Prado
- Intersección del Boulevard José Cecilio del Valle y la Calle Golán
- Intersección de la Subida al Estadio Nacional y la calle circular del Estadio Nacional
- Intersección del Boulevard Santa Fe y la Carretera a Olancho
- Intersección del Boulevard Santa Fe y la Carretera del Norte
- Intersección de la Calle 9 cruzando las avenidas del área central de Comayagüela

Actualmente existen 9 intersecciones en la calle 9 del centro de Comayagüela. De estas intersecciones, cuatro ya tienen semáforos. Sin embargo, de acuerdo con los resultados de la encuesta de intersecciones, más del 50% de los vehículos que pasan por la calle 9 van recto. En este caso, es necesario una relación estrecha entre los semáforos para controlar el pesado tráfico. Por ende, se recomienda la introducción de un sistema coordinado de semáforos en las intersecciones de la calle 9 en el centro de Comayagüela.

10.8.2 Señales de Tráfico

1) Señales Regulatoras, Direccionales e Informativas

Muchas intersecciones no semaforizadas no poseen señales regulatoras y/o direccionales que muestren cual es la calle de preferencia y si los carros deben hacer un alto para confirmar la seguridad del tráfico. Estas señales son indispensables para la observación de las leyes y reglas de seguridad del tráfico. Se recomienda la instalación de estas señales de tráfico no solo en las principales intersecciones, sino que también en las pequeñas intersecciones en la mayor cantidad posible. En cuanto a las señales informativas, su instalación ya se ha hecho por parte de la municipalidad en las principales calles. Se desea que este esfuerzo sea continuado.

2) Marcación de Calles

En el área de Estudio sólo algunas secciones de algunas calles principales están marcadas. Debido a que esta marcación se hizo con pintura normal (no se hizo con pintura caliente), ya casi se han borrado. Es importante hacer estas marcas (de carriles, de parada, etc.) y hacerlo de forma clara ya que la marcación hace la circulación del tráfico más expedita y la capacidad de las calles aumenta, además de hacer de la conducción de vehículos más fácil.

10.8.3 Medidas para el Área central de Tegucigalpa

1) Estacionamiento en el Área Central de Tegucigalpa

Como se menciona en la Sección 5.10, la capacidad total de los estacionamientos en el área central de Tegucigalpa es de 2,840 vehículos y se estima que la actual demanda para el estacionamiento es de 6,050 vehículos, lo que significa que el estacionamiento para un vehículo es utilizado 2.13 veces. Por otro lado, muchos vehículos se estacionan ilegalmente en calles congestionadas, lo cual se ha estimado ser de 1,968 vehículos por día. De acuerdo con la demanda de tráfico futura en el área central de Tegucigalpa, se estima que esta no incrementara mucho partiendo del nivel actual (los viajes futuros de los vehículos que se generan en el área central de Tegucigalpa y los que llegan, es solamente 1.3 veces comparados con el nivel existente). Considerando el terrible congestionamiento de tráfico, el parque ilegal en las calles debe ser estrictamente controlado. Según la encuesta de estacionamiento realizada por el equipo de estudio, existen 948 vehículos estacionados en las calles en el área central de Tegucigalpa. Por lo tanto, a fin de acomodar el estacionamiento en las calles, es necesario estacionamientos con capacidad de 492 vehículos ($982/2.13$). Considerando la demanda futura de tráfico, la capacidad de estacionamiento debe ser de 640 vehículos (492×1.3).

En el plan maestro propuesto, el tránsito de carros privados se vuelve ineficiente por medio de la introducción de una vía exclusiva para buses y calle peatonal. Por lo tanto, se debe restringir lo mas posible la construcción de estacionamientos en el área central, por otro lado, los estacionamientos deben ser construidos afuera del área central de Tegucigalpa. Los lugares recomendados para los estacionamientos son los siguientes; La ubicación de ellos es mostrada en la Fig. 10.8.1.

- a) Lugar cerca del Puente el Chile
- b) Lugar cerca del Puente Carias
- c) Lugar cerca del Puente San Rafael
- d) Lugar cerca del Puente Guanacaste

En estos lugares es necesario la capacidad de estacionamiento de 160 vehículos. Entre estos cuatro lugares, el lugar cerca del Puente San Rafael debe ser construido debido a que el terreno pertenece a la Municipalidad. De acuerdo a la recomendación del plan maestro, el estacionamiento cerca del Puente Carias debe ser construido justo después de que el mercado al por mayor sea transferido a la parte sur del aeropuerto Toncontin.

En el área central de Comayagua no existe problemas de estacionamiento en las calles, debido a que existe espacio para el estacionamiento algunas calles y avenidas. No se le da la importancia a las regulaciones establecidas por la municipalidad sobre el estacionamiento en las calles.

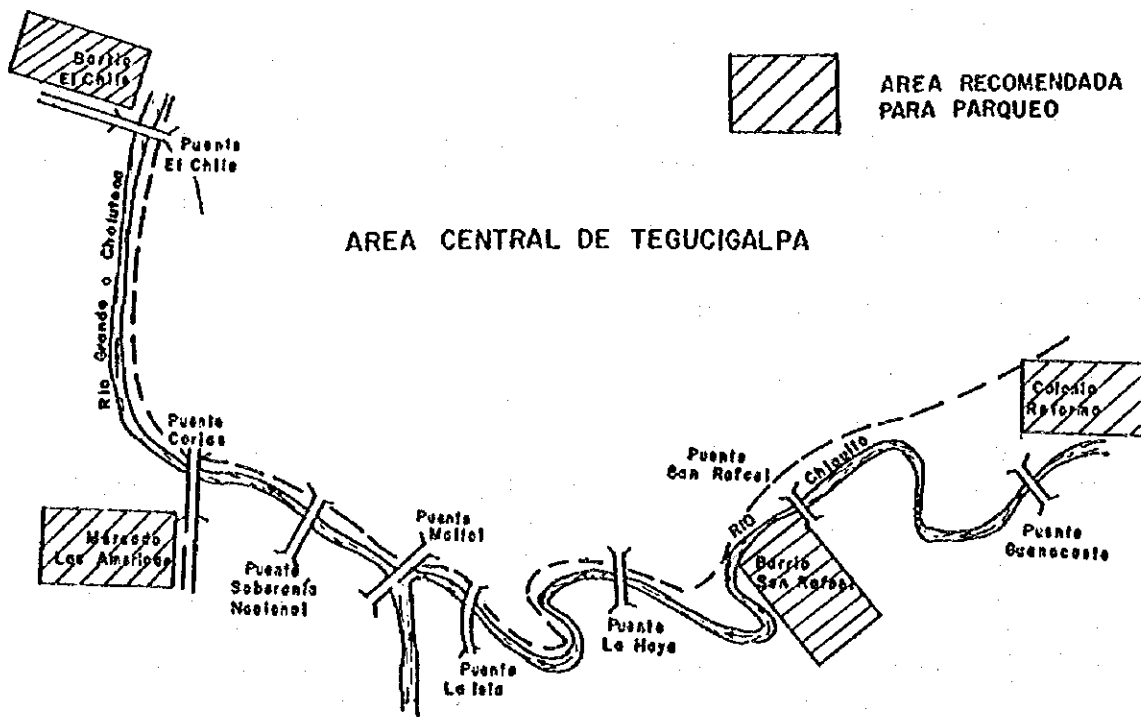


Fig. 10.8.1 Lugares Recomendados para Estacionamientos

3) Introducción de Vía Exclusiva para buses y Calle Peatonal

(1) Vía Exclusiva para Buses

El congestionamiento del tráfico puede ser eliminado mediante la prohibición del tránsito de carros privados. Como resultado, el tránsito de los peatones y transporte público sería más armonioso. Generalmente los buses urbanos están involucrados en el congestionamiento del tráfico, el cual resulta en una operación ineficiente de los buses. En esta situación, asegurando una vía exclusiva para los buses en el área congestionada, mejoraría considerablemente la operación del transporte público. Las ventajas de la introducción de una vía exclusiva para buses son las siguientes;

- a) Ahorro en el tiempo de operación
- b) Puntualidad en el horario de operación
- c) Ahorro de tiempo de viaje por parte de los pasajeros

- d) La red de buses puede ser reorganizada de acuerdo a la demanda de buses

En el Plan Maestro la introducción de una vía exclusiva para buses es propuesta para toda la sección de la Avenida Cristóbal Colon y la sección desde la Calle Morelos hasta la Calle Salvador Mendieta en el área central de Tegucigalpa. Además, un carril exclusivo para buses es introducido en la Avenida 6 en Comayagua y el Boulevard Santa Fe, ya que son las calles principales existentes mas congestionadas. La ubicación de la vía y carril exclusivo son mostradas en la Fig.10.5.1 (2). La ruta de los buses es reorganizada de acuerdo con la introducción de la vía y carril exclusivo para buses, el cual es explicado detalladamente en la Sección 10.7.

(2) Vía Exclusiva para los Peatones

Como se explico en la Sección 10.2, la Municipalidad de Tegucigalpa tiene planeado la reorganización del área central de Tegucigalpa como un área histórica, cultural, turística y recreacional. Con este propósito el Centro debe ser convertido en un lugar de atracción para muchas personas, no solo hondureñas así como también para los extranjeros. En la actualidad en Centro no es un lugar comfortable ni seguro para los visitantes. Como se menciono anteriormente, la vía exclusiva para buses en el Centro, toma el rol de paso de transito. Además, en la sección de la Avenida entre la Plaza Francisco Morazan y el Puente San Rafael, se ha introducido la calle peatonal, principalmente para atraer turistas. El paso de transito y la calle peatonal promueven a que esta área sea atractiva ya que los peatones pueden caminar comfortablemente y con seguridad disfrutando las compras, comiendo, relajándose, etc. El bosquejo del diseño de la calle peatonal es mostrada en la Fig. 10.8.2

(3) Sistema de Una Vía en el Área Central de Tegucigalpa

El sistema de una vía ya se habían introducido en el área central de Tegucigalpa y Comayagua. Se considera que en Comayagua el sistema de una vía no tiene problemas, considerando el flujo de trafico presente y futuro, sin embargo, es necesario revisar este sistema en el área central de Tegucigalpa, ya que se propone la introducción de la vía exclusiva para buses. En la actualidad los buses circulan de oeste a este en la Avenida Cristóbal Colon y de este a oeste en la Avenida Miguel de Cervantes. En el Plan Maestro, se propone la introducción de una vía exclusiva para buses en toda la sección de la Avenida Cristóbal Colon y en la sección entre la Calle Morelos hasta la Calle Salvador Mendieta. En el Plan Maestro se supone que los buses correrán de este a oeste en la Avenida Cristóbal Colon y de oeste a esta en la Avenida Miguel de Cervantes, considerando la conveniencia de la utilización de la terminal de buses urbanos (también propuesta en el Plan Maestro) en la Calle La Isla cerca del Estadio Nacional. De acuerdo con este cambio en la dirección de la circulación de los buses, el sistema de una vía fue revisado completamente en las otras avenidas y calles en el área central de Tegucigalpa. El nuevo sistema de una vía propuesto es mostrado en la Fig. 10.8.3. A pesar de que este sistema nuevo fue cambiado mediante discusiones con la contraparte de METROPLAN, se recomienda mejorar el sistema en base a los resultados de la implementacion actual después de varias estimaciones de prueba y error.

(4) Investigación sobre la Introducción del Sistema de Zonificación

La mejor manera para mitigar el congestionamiento del trafico es el control de la entrada de vehículos en la área congestionadas. Esta medida es llamada "Sistema de Zonificación", el cual excluye al trafico de pasada, garantiza la seguridad y la cómoda circulación de los peatones, mejora la conveniencia del transporte publico y vitaliza varias actividades en el

área del Centro. Este sistema de zonificación ya ha sido introducido en algunas ciudades y pueblos en el mundo.

Desde el punto de vista geográfico, se considera que el área central de Tegucigalpa es un lugar apropiado para la aplicación de este sistema, ya que el Centro es rodeado por los ríos Choluteca, Chiquito y las montañas, lo cual hace fácil el control del flujo de vehículos en los puentes que cruzan estos ríos. Sin embargo la actual implementación no es fácil. Existen varios problemas que deben ser solventados;

A que carros se les regularía la entrada a las áreas restringidas?

- a) Es segura el área restringida sin la utilización de carros, desde el punto de vista para la vida social como ser robos, secuestros, etc.?
- b) Si se adopta un sistema de peaje para la entrada al área restringida?
- c) Es suficiente el abastecimiento de los estacionamientos en las afueras del área restringida?

En estos momentos se han realizado discusiones sobre este tema con los miembros del Comité Vial. Sin embargo, considerando la situación actual de la seguridad social, se estima que la introducción del sistema de zonificación es difícil principalmente desde el punto de vista de la seguridad social. Además, como se ha propuesto en el Plan Maestro, con la introducción de una vía exclusiva y una calle peatonal, el congestionamiento del tráfico en el área central de Tegucigalpa se reduciría, especialmente en las calles principales como ser la Avenida Miguel Cervantes y la Avenida Cristóbal Colón, debido a la implementación de las políticas de tráfico. Sin embargo, ya que es seguro que la introducción del sistema de zonificación tiene un efecto significativo en la reducción del congestionamiento del tráfico, la introducción de este sistema se espera en el futuro, si los problemas antes mencionados pueden ser resueltos.

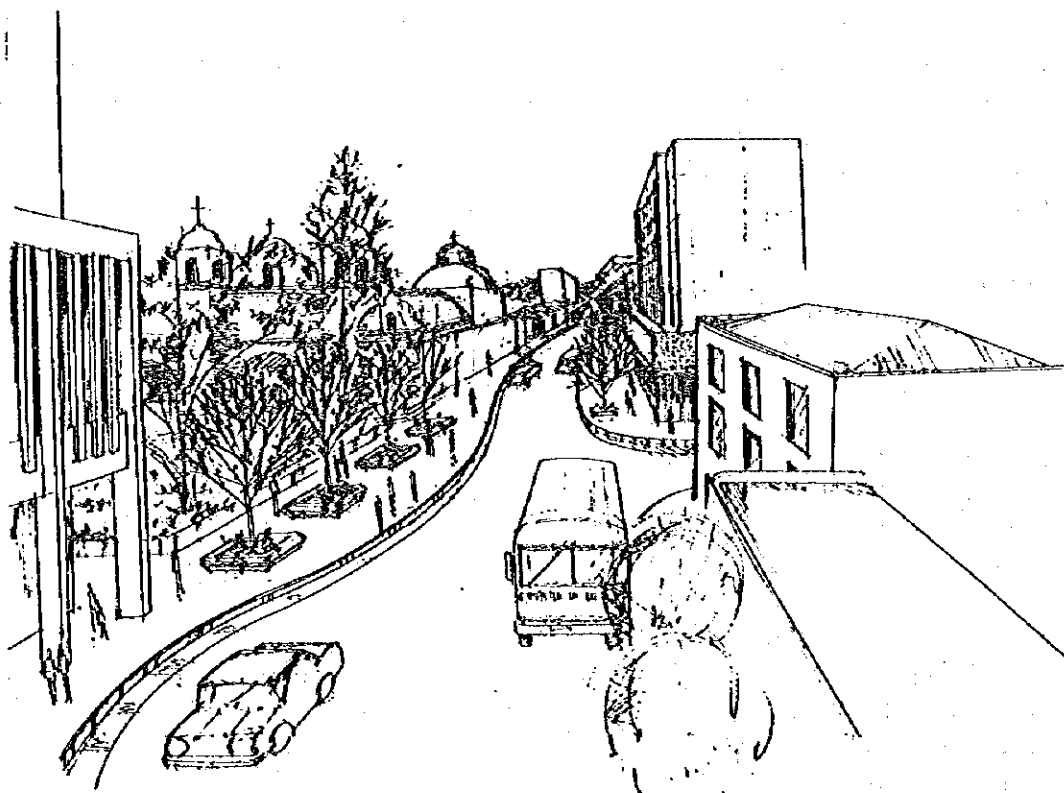


Fig. 10.8.2 Bosquejo de la Calle Peatonal

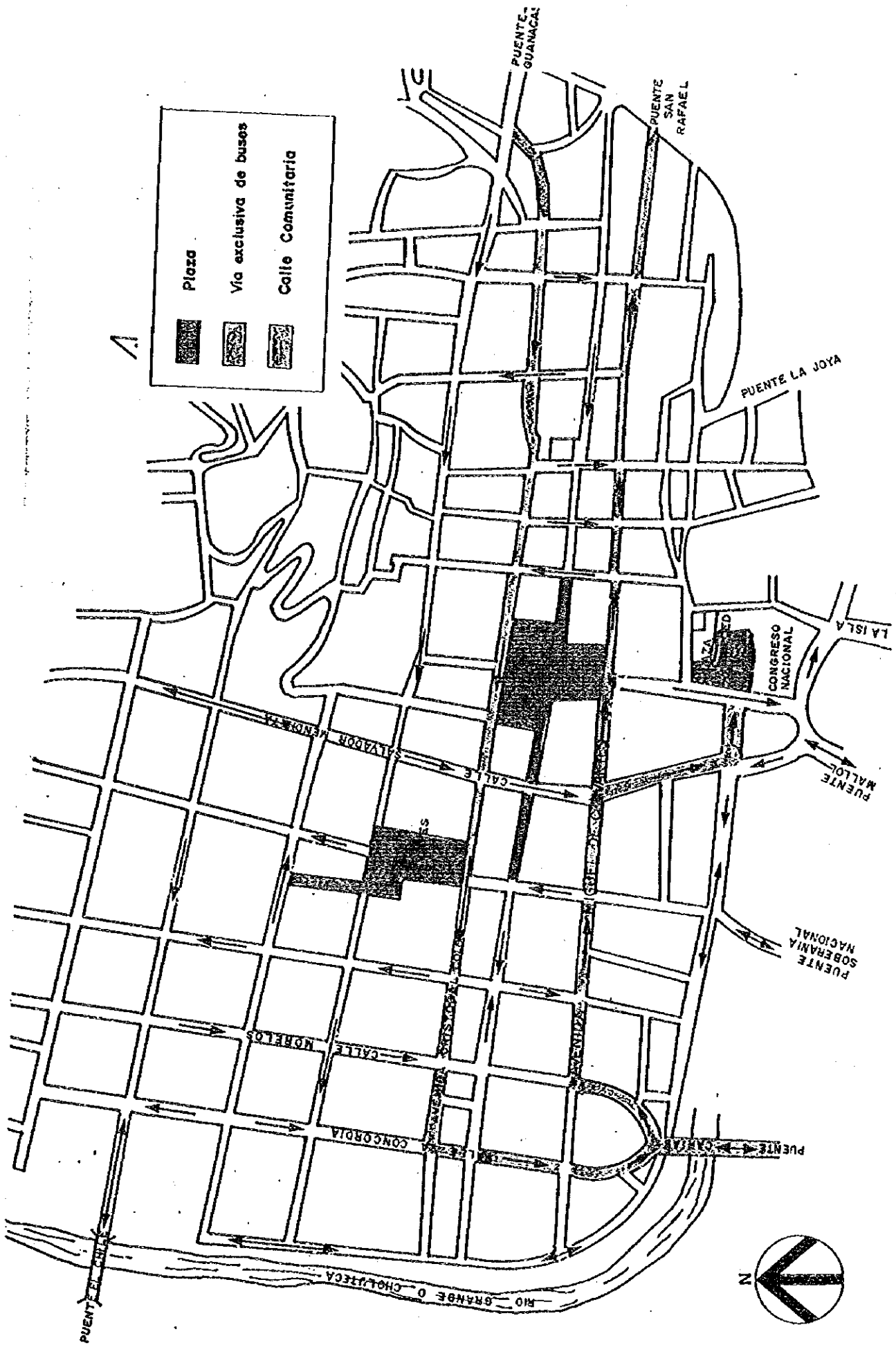


Fig. 10.8.3 Sistema Propuesto de Una Vía en el Área Central de Tegucigalpa

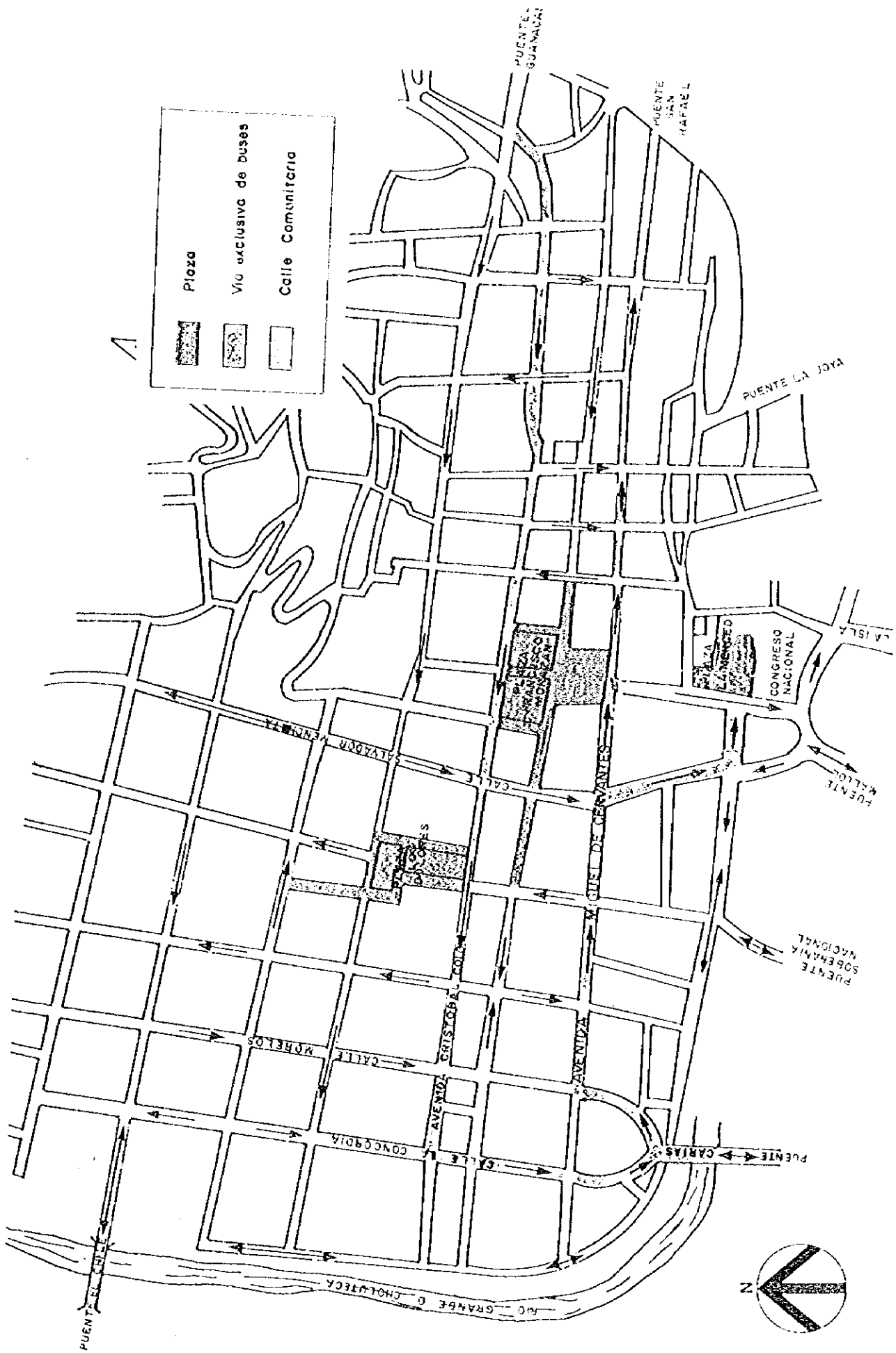


Fig. 10.8.3 Sistema Propuesto de Una Via en el Área Central de Tegucigalpa

CAPITULO 11

DISEÑO PRELIMINAR Y ESTIMACIÓN DE COSTO

CAPITULO 11 DISEÑO PRELIMINAR Y ESTIMACIÓN DE COSTO

11.1 Generalidades

Este capítulo describe los resultados del diseño preliminar preparado para los proyectos propuestos y cubre lo siguiente:

- Diseño de carreteras
- Diseño estructural
- Diseño de la terminal de buses
- Estimación de costo
- Plan de construcción

11.2 Diseño de Carreteras

11.2.1 Políticas para el Diseño de Carreteras

Las siguientes son las políticas básicas para el diseño de carreteras;

- En el mejoramiento de la sección de la carretera existente, el alineamiento vertical y horizontal propuesto se planeo en base a la elevación de la superficie existente de la carretera y el alineamiento de la calles existente, a fin de que el costo de construcción disminuya y para mitigar el impacto ambiental adverso como ser la remoción de residencias, preservación de las facilidades culturales y las condiciones naturales.
- En la nueva sección de la carretera, el alineamiento horizontal, se decidió con el propósito de evitar al maximola remoción de residencias para mitigar el impacto ambiental adverso.

11.2.2 Estándar del Diseño Geométrico

El diseño geométrico estándar para el diseño de carreteras que se aplica es el Estándar Centro Americano (ver Tabla 2.2.5), en caso de no existir un diseño, se remiten a la AASHTO.

Debido a que las carreteras propuestas en el Estudio son secundarias, según el estándar, el diseño preliminar de las carreteras llevado a cabo están de acuerdo con los criterios de diseño mostrados en la Tabla 11.2.1.

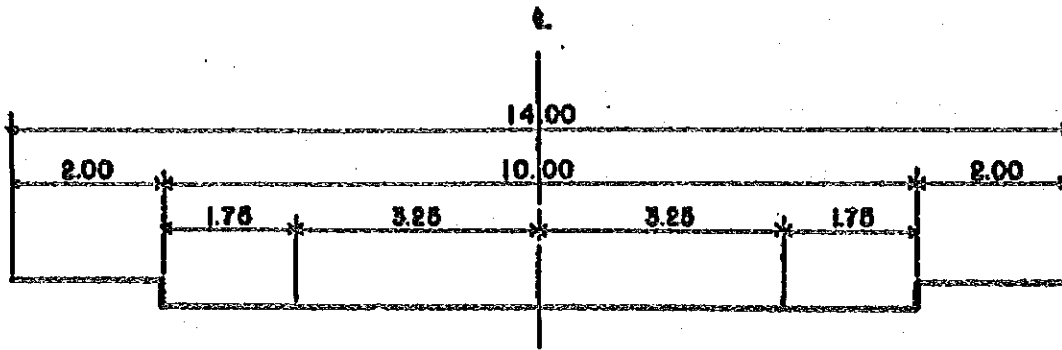
Tabla 11.2.1 Resumen de los Criterios de Diseño

Item	Unidad	Diseño
Velocidad de Diseño	kph	40
Longitud Mínima de Curva Vertical	%	8 (9)
Radio Mínimo de Curva Vertical	m	50
Alineamiento Horizontal Mínimo	m	450
Ancho de Calzada	m	1.75
Ancho del Hombro	m	3.25

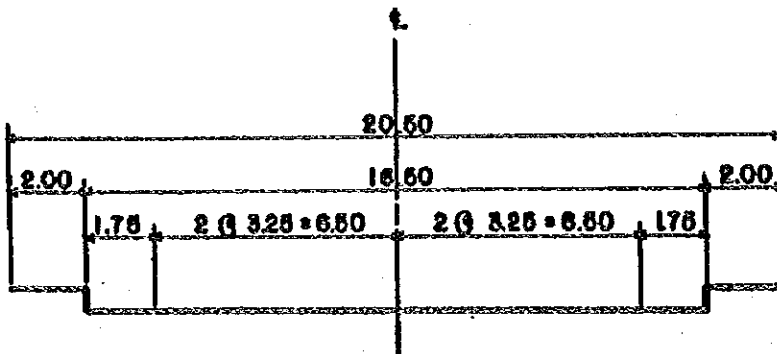
11.2.3 Diseño de la Sección Transversal

(1) Sección Transversal Típica

Las secciones transversales de carreteras de 2 y 4 carriles son mostradas en la Fig. 11.2.1. Las secciones transversales típicas son aplicadas para carreteras y puentes.



Carretera de 2 Carriles



Carretera de 4 Carriles

Fig. 11.2.1 Sección Transversal Típica

(2) Talud Lateral

Generalmente se adopta 1:1.0 para el talud lateral en la sección de corte de suelo y en una sección de corte altos, la viga es ubicada a una altura máxima en intervalos de 7m como se muestra en la Fig.11.2.2

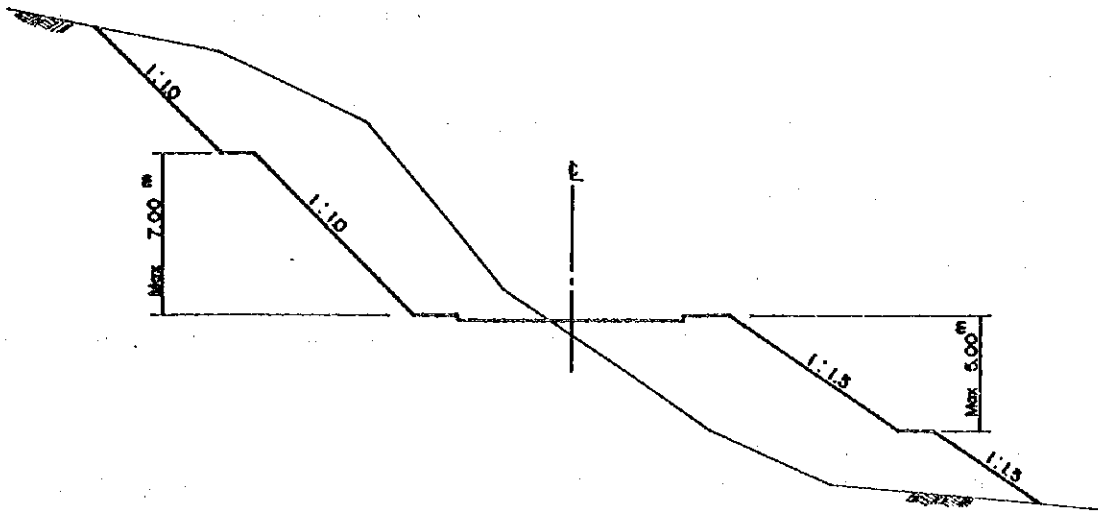


Fig. 11.2.2 Pendiente Típica del Talud Lateral

(3) Derecho de Vía

El derecho de vía de una carretera secundaria tiene un total de 30 m. Sin embargo, en el derecho de vía en este estudio, el borde de la acera en el área urbana son 2 m. del borde o cima del talud en el área suburbana.

11.3 Estructuras de Diseño

11.3.1 Vista Global de la Planificación Estructural

1) Diseño estándar

El estándar del diseño estructural en Honduras sigue las especificaciones de AASHTO. La carga de diseño a ser aplicada será de HS20-44.

2) Utilización de Puentes de Concreto

Puentes de concreto serán utilizados en el Proyecto por las siguientes razones:

- Tipo de diseño estándar en Honduras
- Durabilidad de la estructura de concreto
- Costo de mantenimiento bajo
(Vigas de acero son importadas y de alto costo para Honduras)
- Utilización de trabajadores y materiales locales como ser, cemento, acero de refuerzo y agregados
- Estética del Puente
- Paso inferior (alcantarilla de cajón) costo de mantenimiento inicial es alto

3) Descripción General de los Tipos de Puentes

(a) Super estructura

La superestructura debe ser diseñada para que cumpla con los siguientes requerimientos generales.

Requerimientos Estructurales

La relación general entre la longitud de la luz y en tipo de puente es mostrada en la Fig. 11.3.1. La longitud mínima de la luz del puente es generalmente determinada por la naturaleza de los ríos o carreteras sobre el cual se requiere que pase el puente: las condiciones del suelo y factores relacionados con los alrededores. La longitud de la luz es uno de los factores más importantes para determinar el tipo de puente. Una vez que se ha determinado la longitud de la luz, las opciones del tipo de puente son limitadas.

Cuando una viga tiene una proporción deseable de profundidad con la longitud de la luz, los costos de construcción resultan ser mínimos y generalmente se adoptan estas proporciones de profundidad.

Sin embargo, se adopta la profundidad mínima en el caso de que la longitud de la luz del puente sea crítica para determinar el alineamiento vertical de la carretera el cual afectaría el costo total de la estructura.

Requerimientos Ambientales

Cuidadosas consideraciones son necesarias para preservar el medio ambiente existente de facilidades hechas por el hombre (ej. facilidades públicas como ser la red vial) y para evitar el efecto adverso en los ríos existentes.

Desde el punto de vista estético, se debe adoptar un tipo de puente que armonice con el ambiente circundante.

Requerimientos de la Construcción

El método de prefabricado (en método de construcción será la erección con camión grúa) es un método efectivo para disminuir el periodo de construcción. Si el tiempo de construcción es limitado, el tipo de puente es determinado tomando en cuenta la rapidez de construcción.

Economía de la Construcción

El tipo de puente mas económico será seleccionado de las alternativas que satisfacen las condiciones mencionadas anteriormente. El costo total de los costos de construcción de la superestructura, subestructura y accesos serán considerados para comparar los costos de varios tipos de puentes.

TIPO DE SUPERESTRUCTURA	LUZ DEL PUENTE (m)							
	20	30	40	50	60	70	80	90
VIGA SIMPLE RC							
MARCO RIGIDO RC							
LOSA CELULAR RC							
VIGA SIMPLE PRETENSADA PC							
VIGA COMPUESTA SIMPLE PC						
VIGA T SIMPLE PC						
VIGA TUBULAR SIMPLE PC						
VIGA TUBULAR CONTINUA PC					
VIGA COMPUESTA CON ACERO SIMPLE						
VIGA TUBULAR ACERO SIMPLE						
VIGA TUBULAR CON ACERO CONTINUO					

Fig. 11.3.1 Luces Estándar para Varios Tipos de Puente

(b) Sub estructura

La subestructura del puente debe ser diseñada para que cumpla con los siguientes requerimientos generales.

Estribos

Para la construcción de los estribos será utilizado concreto reforzado. En general, el tipo de estribo es determinado en base a la relación entre la altura y la conveniencia del tipo de estribo, como se muestra en la Fig. 11.3.2.

TIPO DE ESTRIBO	ALTURA (M)			OBSERVACION
	10	20	30	
TIPO POR GRAVEDAD				
TIPO POR SEMI GRAVEDAD				
TIPO T INVERTIDA				
TIPO CONTRAFUERTE				
TIPO MARCO RIGIDO				
TIPO CAJON				

Fig. 11.3.2 Rango de Alturas para Varios Tipos de Estribos

Pilastra

Pilastras de concreto reforzado serán utilizadas regularmente a menos que se tengan que cumplir con condiciones especiales. La apariencia de la pilastra es un factor muy importante al momento de decidir el tipo que se debe utilizar, especialmente para viaductos en áreas urbanizadas.

Tipos de Cimentación

El tipo de cimentación es determinado principalmente por las condiciones del subsuelo la carga que va a soportar y criterios económicos. Generalmente, se utiliza un cimiento ensanchado en donde la profundidad del estrato de soporte es menos de 5 m., mientras que se utilizan pilotes de cimiento en donde las profundidades son mas de 5 m.

11.3.2 Diseño Preliminar de los Puentes

En esta sección se describe los resultados del diseño preliminar de los puentes.

1) Generalidades

Como resultado de la vista global de la planificación estructural en la subsección anterior, se determinó que un total de 10 puentes están comprendidos en la nueva construcción.

2) Política Básica para la Determinación de la Longitud Total

(a) Puente para Ríos

- Los estribos de los puentes que cruzan los ríos deben estar localizados lejos de los diques para prevenir la debilitación en el cuerpo del dique;
- Se debe tomar en cuenta en condiciones de inundación el ancho del río para determinar la longitud del puente que cruza el río que no tenga dique; y
- La longitud mínima de la luz del puente que cruza un río debe ser determinada a fin de que limite la obstrucción por las pilastras durante una inundación en aproximadamente 5 % del área de la sección del río. La longitud mínima de la luz es de 25 m. la cual fue determinada desde el punto

de vista antes mencionado. También desde el punto de vista estético, todas las luces deben ser lo mas constante posible.

(b) Viaducto

- Los extremos del viaducto deben ser determinados considerando la limitante de la altura máxima del relleno; y
- El arreglo de las luces del viaducto deben ser determinadas tomando en cuenta el ancho existente y futuro de la calle.
- El tipo de estructura para el plan separación de niveles para 2 intersecciones en el Proyecto 6-1 es considerado en la Tabla 11.3.1. Como resultado de la consideración, se selecciona el tipo de estructura para el viaducto.

3) Diseño de la Super estructura

De acuerdo con las políticas para la determinación de la longitud total del puente, arreglo de las luces y longitud máxima estándar de la luz en Honduras, se determino una longitud máxima de la luz de 30 m. En base a la relación entre longitud de la luz y el tipo estándar del puente. El equipo de estudio seleccionó los siguientes tipos de superestructuras para varios longitudes de luces. (Tabla 11.3.2)

Tabla 11.3.2 Tipos de Superestructura por Longitud de Luz

Longitud de Luz (m)	Tipo de Superestructura	Comentarios
L d 25	RC Viga - I	
25 f L f 30	PC Viga - I	Sistema de Postensado

Se ha adoptado una viga simple para todos los puentes considerando facilidad, economía y minimizando el periodo de construcción.

4) Diseño de la Sub estructura

(a) Estribo

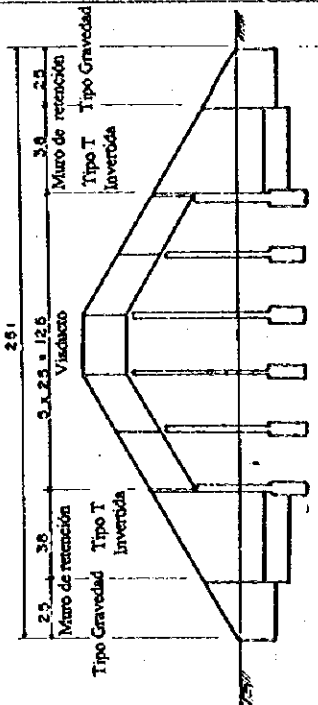
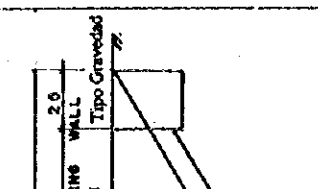
La altura de los estribos generalmente anda entre 7 m. a 12 m. Actualmente en Honduras con construidos de mampostería. Sin embargo, se ha escuchado que este tipo es mas caro que el de concreto y concreto reforzado tipo T invertida. Por lo tanto, se recomienda la adopción de los siguientes tipos de estribo. (Tabla 11.3.3)

Tabla 11.3.3 Tipo de Estribo por su Altura

Altura del Estribo	Tipo de Estribo
H f 6	Tipo de Concreto por Gravedad
6 d H f 12	T Invertida RC

El muro alero y las losas de aproximación son requeridas en muchos casos. Se asume que la longitud del muro alero se limita a unos 8 m. y las losas de aproximación son utilizadas en donde la altura del relleno es mas de 5 m.

Tabla 11.3.1 Comparación del Paso Superior y el Paso Inferior

	Alternativa - 1 Paso Superior (Viaducto)	Alternativa - 2 Paso Inferior (Alcantarilla de Cajón)
Bosquejo		
Aspecto Estructural	<ul style="list-style-type: none"> - existen muchos registros anteriores de este tipo de construcción - tipo de superestructura: Viga PC compuesta (sistema postensado) - para la aproximación esta alternativa tiene viaducto y un muro de retención tipo T invertida 	<ul style="list-style-type: none"> - no existen registros anteriores de este tipo de construcción - esta alternativa tiene una alcantarilla de cajón, una estructura subterránea hasta la mitad y un muro de retención - contramedidas para la subpresión depende del agua superficial
Aspecto de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> - método de erección: camión grúa o erección con viga de acero, la construcción es fácil - reconstrucción de la protección del río en la cimentación de la pilastra - construcciones vecinas con edificación - desviar la calle existente para la construcción de la zapata - libre de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - la calle existente será cerrada - se requiere de transferencia técnica - necesidad de un dique provisorio, construcciones vecinas con edificación - reconstrucción de la protección del río a lo largo de la nueva calle
Aspecto de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - libre de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - el nivel de la pasada inundación estaba sobre la calle, condiciones existentes del río no cambian - necesidad de bomba para el drenaje - necesidad de facilidades para el alumbrado - se requiere de una inspección de rutina - coincide con lo circundante - concentración de aire contaminado en la entrada de la alcantarilla de cajón
Impacto Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - no coincide con lo circundante 	<ul style="list-style-type: none"> - concentración de aire contaminado en la entrada de la alcantarilla de cajón
Aspecto Económico	<ul style="list-style-type: none"> - costo inicial es menor que la Alternativa - 2 (aproximadamente 8%) - costo de mantenimiento es menor que la Alternativa - 2 	<ul style="list-style-type: none"> - costo inicial alto - costo alto de mantenimiento
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - esta Alternativa es mejor que la Alternativa - 2 	<ul style="list-style-type: none"> - esta alternativa tiene muchos problemas a ser solucionados

(b) Pilastras

- Pilastras en los Ríos

Se adopta el tipo de muro para pilastras en los ríos para proveer un flujo armonioso del agua.

- Pilas para Viaductos

El tipo del marco rígido y tipo T son adoptados para pilas del viaducto por condiciones económicas.

5) Diseño del Cimiento

(a) Generalidades

De acuerdo a los resultados de la investigación del suelo llevada a cabo por el Estudio de Factibilidad de SECOPT y la información del Departamento de Suelos de SECOPT, son requeridos los cimientos ensanchados. (Apéndice 11.1)

(b) Profundidad de Cobertura Mínima para Zapatas

Las pilastras y las zapatas de los estribos serán apropiadamente cubiertas con tierra dependiendo de su condición. En el caso de pilastras en los ríos, se considera que una cobertura mínima de 2 m. de profundidad es suficiente para tomar en cuenta la posible socavación. En el caso de pilas para viaductos, una cobertura mínima de 1 m. de profundidad es considerada adecuada para tomar en cuenta la construcción de las facilidades de drenaje.

11.3.3 Resumen de los Puentes Principales

Las características de diseño de los principales puentes son resumidas en la Tabla 11.3.4.

Tabla 11.3.4 Resumen de los Principales Puentes

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
	Proyecto 6-2 Mediano Plazo	Proyecto 6-1 Largo Plazo	Proyecto 8 Corto Plazo	Proyecto 11-1 Corto Plazo	Proyecto 11-2 Mediano Plazo	Proyecto 15 Largo Plazo
Longitud del Puente	410m	100m	125m	120m	60m	100m
Longitud de la Luz	5*25+30+7*25+30+2*25	4*25	4*25	4*30	2*60	4*25
Tipo de Superestructura	Viga PCI Sistema de Postension	Viga PCI Sistema de Postension	Viga PCI Sistema de Postension	Viga PCI Sistema de Postension	Viga PCI Sistema de Postension	Viga PCI Sistema de Postension
Tipo de Pilastra	Tipo T	Tipo Marco Rigido	Tipo Muro	Tipo Muro	Tipo Muro	Tipo Marco Rigido
Altura de la Pilastra	7.0-11.5m.	8.5-12.0m.	9.0-13.5m.	8.5-10.5m.	10.5m.	13.0-14.0m.
Tipo del Estribo	RC Tipo Invertida	RC Tipo Invertida	RC Tipo Invertida	RC Tipo Invertida	RC Tipo Invertida	RC Tipo Invertida
Altura del Estribo	9.0m.	7.5. 8.0m.	8.0, 9.0m.	7.0m.	12m.	12m.
Facilidades de Curve	Sa Ave. Juan Ramón Molina	Canal Pequeño	Rio Grande o Choluteca	Rio Guacerique	Bulevar Fuerzas Armadas	
Observación	*Ubicado a lo largo de la ribera derecha del río Choluteca *será construido cerca de la protección del río *reconstrucción de la protección del río	*Ubicado cerca de casas *Terreno inclinado	*Minimizar el espesor de la losa dependiendo de la curva vertical *El arreglo de las pilas evita el centro del flujo	*Ubicado cerca de la curva del río *Cruza oblicuamente sobre río	*Mantiene la distancia de visibilidad *Pilastra ubicada en el medio de la mediana	*Terreno inclinado

11.4 Diseño de las Facilidades Urbanas

11.4.1 Terminal de Bus

(1) Condiciones de Planificación

1) Funciones Requeridas

Las áreas de las terminales de buses deben ser redesarrolladas para que tengan las siguientes funciones.

- Área para abordar, parada de bus, calzada, estacionamiento
- Facilidades para operación
- Facilidades comerciales, etc.

2) Plan del Trazado

El trazado del área para abordar es un modelo con forma de sierra para terminales de buses interurbanos, un modelo paralelo a la terminal de bus urbana.

3) Condiciones del Diseño

- Ancho de la calzada : Mas de 6.5 m. en ambas vías, mas de 3.5 m. en una vías
- Radio mínimo : Mas de 12 m.
- Estacionamiento : Longitud es mayor que 12 m., Ancho mayor que 3 m., el estacionamiento esta marcado
- Plataforma : Ancho mayor de 0.8 m. La altura de un cambio repentino de nivel es de mas de 0.1 m. y menos de 0.2 m.

4) Método para estimar del numero necesario del área para abordar

El numero necesario del área para abordar se estima por la siguiente expresión:

$$NB = \{ (DM / AP) \times PHF \} / MC$$

NB : Numero del área para abordar

DM : Numero de pasajeros bajando y subiendo (personas / día)

AP : Numero promedio de pasajeros (personas / unidad)

PHF : Factor de hora pico

MC : Capacidad máxima del área para abordar (Vehículos / día)

Aquí, cada valor se estableció de la siguiente manera;

AP = 50 personas / unidad, basados en la encuesta de pasajeros de bus

PHF = 0.12 en el DCN, 0.08 en las afueras del DCN, basados en la encuesta del volumen de buses

MC = 10 buses / hora, basado en lo siguiente;

Tiempo necesario para subir = 3 sec. / persona,

Tiempo necesario para bajar = 2 sec. / persona,

Tiempo total para subir y bajar = 5 min.

(porque, 50 personas x 3 sec. + 50 personas x 2 sec. = 250 sec. incluyendo abatimiento, estimado en 5 min.), por lo tanto, MC = 60 min. / 5 min. = 12, considerando el tiempo de rotación del bus, se estima el MC en 10 buses / hora.

El numero necesario del área para abordar estimado aproximadamente se basa en el método antes mencionado, considerando el numero de rutas de los buses. Si el numero del área para abordar resulta ser menos que el mínimo (2 - 4), entonces se debe utilizar el mínimo (2 - 4).

(2) Diseño Preliminar de la Terminal de Bus

El diseño preliminar de la terminal de bus fue realizado en base a las condiciones antes mencionadas. De acuerdo a los resultados del diseño preliminar, las características de cada terminal de bus son resumidas en la Tabla 11.4.1.

Tabla 11.4.2 Diseño de las Características de las Terminales de Buses

No.	Nombre de Terminal	D/A Pasajeros (Personas/día)	Numero Necesario Área de Abordar	Tipo de Trazado	Facilidades Requeridas (-V)
1	Santa Fe	6,900	3	S	4,020
2	21 de Octubre	2,500	2	S	4,020
3	Miraflores	2,200	2	S	4,020
4	Aeropuerto	10,100	4	S	4,020
5	Las Brisas	28,000	6	P	6,240
6	Estadio	74,900	20	P	12,030

Nota: S; Modelo forma de Sierra

P; Modelo Paralelo

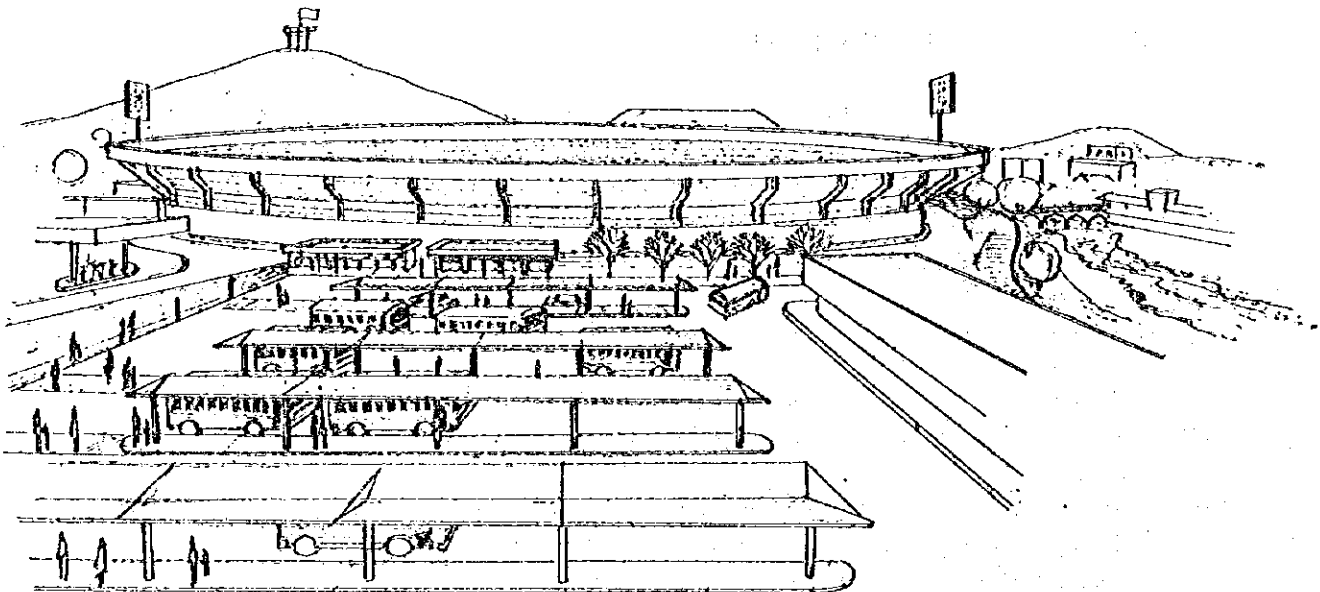


Fig. 11.4.1 Perspectiva de la Terminal de Bus (Estadio)

11.4.2 Terminal de Camiones

(1) Condiciones para la Planificación

La terminal de camiones es generalmente planificada en base al volumen de flete diaria. El volumen de flete diario en la terminal de buses propuesta es estimado en 10,000 ton/día. La terminal de camiones propuesta es diseñada por las siguientes condiciones.

- Numero necesario para el área de abordar : 400

El numero necesario para el área de abordar se estima aproximadamente de la siguiente manera.

Numero necesario para el área de abordar = volumen de diseño del flete diario / unidad de proporción de 1

= 10,000 (ton/día) / 25 (ton/ espacio de abordar)

= 400 (espacio para abordar)

Aquí, la proporción de 1 espacio de 25 (ton/espacio) es establecido como un valor en común con Japón

- Ancho de la Plataforma : 25 m. (valor común en Japón)
- Estacionamiento : Longitud de 15 m., ancho de 3 m.
- Estacionamiento para la recolección y la entrega : Longitud de 10 m, ancho de 3m.
- Ancho de la calzada : 8 m. en una vía, 20 m. en el caso que este de frente con el espacio para abordar, 10 m. en caso que este de frente con el área de recolección y entrega.

11.4.3 Facilidad de Estacionamiento

(1) Condiciones para la Planificación

La facilidad de estacionamiento propuesta esta diseñada por las siguientes condiciones.

- Trazado del estacionamiento : estacionamiento en ángulo recto
- Estacionamiento : Longitud de 5.0 m., ancho de 2.25 m.
- Ancho de la calzada : 6.0 m.
- Capacidad del estacionamiento : 100 vehículos

(2) Diseño Preliminar de la Facilidad del Estacionamiento

El diseño preliminar de la facilidad del estacionamiento fue realizado en base a las condiciones antes mencionadas. De acuerdo a los resultados del diseño preliminar, se requiere un área de 990m².

11.5 Estimación de Costos

11.5.1 Generalidades

La estimación del costo del proyecto esta basado en los resultados del diseño preliminar, calculo de la cantidad de cada aspecto del trabajo, y los estudios de los métodos de construcción, operación y mantenimiento.

Los costos del proyecto discutidos en este capítulo consiste de los siguientes ítems.

Costo de Inversión

- Construcción;
- Adquisición de la tierra y reubicación;
- Servicios de Ingeniería;
- Servicios de Supervisión; y
- Contingencia Física.

Las premisas básicas, en la estimación del costo del proyecto, son de la siguiente manera:

- 1) Todos los trabajos de construcción serán ejecutados por el contratista que será empleado.
- 2) La unidad de costo de cada componente de costo fue determinada en base a las condiciones económicas que prevalecientes en Agosto 1996 (USD 1\$ = Lps. 12.10).
- 3) Se asume que el costo de los servicios de ingeniería son el 4 % de los costos de construcción, adquisición de la tierra y reubicación.
- 4) Se asume que el costo de los servicios de supervisión son el 6 % de los costos de construcción.
- 5) Se estima una contingencia física del 10 % del total del costo de construcción, adquisición de la tierra y reubicación, costos de servicios de ingeniería y supervisión.

El costo del proyecto es estimado como costo financiero.

11.5.2 Costo de Construcción

(1) Costo unitario para los ítems de los trabajos principales de construcción

La Tabla 11.5.1 muestra el costo unitario para los ítems de los trabajos principales de construcción en base a los datos municipales.

Tabla 11.5.1 Costo Unitario para los Items de Trabajos Principales de Construcción

Item	Unidad	Costo Unitario (US \$)
1. Movimiento de Tierra		
Excavacion de Suelo	m ³	3.3
Relleno	m ³	4.5
2. Pavimento		
Agregado para Sub-base	m ³	10.00
Agregado para Base	m ³	26.00
Superficie de concreto asfáltico (t = 10 cm)	m ²	35.00
Capa superpuesta (t = 10 cm)	m ²	18.00
3. Estructura de Drenaje		
Tuberilla para alcantarilla (D = 1.00 m)	ml.	240.00
Alcantarilla de cajon (1.5 m x 1.5 m)	ml.	400.00
4. Puentes		
Puente Vigas PC - I (L = 25 m)	m ²	610.00
Puente Vigas PC - I (L = 30 m)	m ²	660.00

(2) Costo de Construcción Estimado

En la Tabla 11.5.2 se muestra el resumen de los costos de construcción estimados para cada proyecto.

Tabla 11.5.2 Resumen del Costo de Construcción Estimado en 1996

Numero de Proyecto	Costos de Construcción (1000US\$)	Numero de Proyecto	Costos de Construcción (1000 US\$)
Proyecto - 1	23	Proyecto - 13	490
Proyecto - 2	8	Proyecto - 14	1302
Proyecto - 3	183	Proyecto - 15	4221
Proyecto - 4	36	Proyecto - 16	3263
Proyecto - 5	108	Proyecto - 20	115
Proyecto - 6 - 1	1296	Proyecto - 21	164
Proyecto - 6 - 2	4858	Proyecto - 22	164
Proyecto - 7	428	Proyecto - 23	164
Proyecto - 8	2227	Proyecto - 24	164
Proyecto - 9	1972	Proyecto - 25	360
Proyecto - 10	1258	Proyecto - 26	1008
Proyecto - 11 - 1	1969	Proyecto - 27	653
Proyecto - 11 - 2	2222	Proyecto - 28	6430
Proyecto - 12	1624		

Ver apéndice 11.2 y 11.3 para apreciar el desglose de los costos de construcción, adquisición de la tierra y reubicación, respectivamente.

11.5.3 Costo de Adquisición de la Tierra y Reubicación

Los costos de adquisición de la tierra y reubicación son estimados en base al área de adquisición requerida estimada en el diseño preliminar y el número estimado de familias a ser reubicadas según el estudio ambiental.

El costo unitario de la adquisición de la tierra y el área de reubicación fueron decididos en base a los datos investigados por la municipalidad.

11.5.4 Costo Estimado del Proyecto

El resumen del costo del proyecto con precios de 1996 es mostrado en la Tabla 11.5.3.

11.6 Plan de Construcción

11.6.1 Equipo de Construcción

1) Equipo para construcción intensiva

Para obtener economía en la construcción y realizar el mejoramiento en un periodo de construcción más corto, se adoptará el plan de equipo para construcción intensiva. Especialmente, ya que este proyecto se llevara a cabo en el área urbana, el cual es muy importante.

2) Equipo para el movimiento de tierra

En la planificación se considera el uso del siguiente equipo para el movimiento de tierra (Tabla 11.6.1).

Tabla 11.6.1 Equipo para el Movimiento de Tierra

Trabajos Principales	Equipo	
	Nueva Construcción	Mejoramiento
Limpieza, Desmonte y Demolición	Hoja de empuje	Hoja de empuje Retroexcavadora
Excavación	Hoja de empuje, pala de tractor	Hoja de empuje, retroexcavadora
Carga	pala de tractor	Retroexcavadora
Arrastre	Hoja de empuje, volquete	Hoja de empuje, volquete
Esparcir	Hoja de empuje, motoniveladora	Hoja de empuje, motoniveladora
Compactación	Rodillo apisonador Rodillo neumático	Rodillo apisonador Rodillo neumático

Tabla 11.5.3(1) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 1

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	23
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	1
(4) Servicios de Supervision	1
(5) Contingentes Fisicos	3
Total	28

Proyecto - 2

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	8
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	0
(4) Servicios de Supervision	0
(5) Contingentes Fisicos	2
Total	10

Proyecto - 3

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	183
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	84
(3) Servicios de Ingenieria	11
(4) Servicios de Supervision	11
(5) Contingentes Fisicos	29
Total	318

Tabla 11.5.3(2) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 4

Descripción	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construcción	36
(2) Adquisición de Tierras y Reubicación	0
(3) Servicios de Ingeniería	2
(4) Servicios de Supervisión	2
(5) Contingentes Físicos	4
Total	44

Proyecto - 5

Descripción	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construcción	108
(2) Adquisición de Tierras y Reubicación	30
(3) Servicios de Ingeniería	6
(4) Servicios de Supervisión	6
(5) Contingentes Físicos	15
Total	165

Proyecto - 6 - 1

L = 1.390km

Descripción	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construcción	1296
(2) Adquisición de Tierras y Reubicación	2323
(3) Servicios de Ingeniería	145
(4) Servicios de Supervisión	78
(5) Contingentes Físicos	384
Total	4226

Tabla 11.5.3(3) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 6 - 2

L = 2.230 km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	4858
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	3183
(3) Servicios de Ingenieria	322
(4) Servicios de Supervision	292
(5) Contingentes Fisicos	865
Total	9520

Proyecto - 7

L = 0.600km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	428
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	1874
(3) Servicios de Ingenieria	92
(4) Servicios de Supervision	26
(5) Contingentes Fisicos	242
Total	2662

Proyecto - 8

L = 2.520km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	2227
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	484
(3) Servicios de Ingenieria	108
(4) Servicios de Supervision	134
(5) Contingentes Fisicos	295
Total	3248

Tabla 11.5.3(4) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 9

L = 2.100 km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	1972
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	974
(3) Servicios de Ingenieria	118
(4) Servicios de Supervision	118
(5) Contingentes Fisicos	318
Total	3500

Proyecto - 10

L = 1.790km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	1258
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	5790
(3) Servicios de Ingenieria	282
(4) Servicios de Supervision	75
(5) Contingentes Fisicos	741
Total	8146

Proyecto - 11 - 1

L = 1.000km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	1969
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	1179
(3) Servicios de Ingenieria	126
(4) Servicios de Supervision	118
(5) Contingentes Fisicos	339
Total	3731

Tabla 11.5.3(5) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 11 - 2

L = 4.740km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	2222
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	2323
(3) Servicios de Ingenieria	182
(4) Servicios de Supervision	133
(5) Contingentes Fisicos	486
Total	5346

Proyecto - 12 (C)

L = 1.860km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	1624
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	1993
(3) Servicios de Ingenieria	145
(4) Servicios de Supervision	97
(5) Contingentes Fisicos	386
Total	4245

Proyecto - 13 (E)

L = 1.860km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	490
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	1815
(3) Servicios de Ingenieria	92
(4) Servicios de Supervision	29
(5) Contingentes Fisicos	243
Total	2669

Tabla 11.5.3(6) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 14

L = 2.380km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	1302
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	1376
(3) Servicios de Ingenieria	107
(4) Servicios de Supervision	79
(5) Contingentes Fisicos	286
Total	3150

Proyecto - 15 (I)

L = 2.300km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	4221
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	2209
(3) Servicios de Ingenieria	257
(4) Servicios de Supervision	254
(5) Contingentes Fisicos	694
Total	7635

Proyecto - 16 (K)

L = 3.115km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	3263
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	1132
(3) Servicios de Ingenieria	176
(4) Servicios de Supervision	195
(5) Contingentes Fisicos	477
Total	5243

Tabla 11.5.3(7) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 20

L = 0.530km

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	115
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	5
(4) Servicios de Supervision	7
(5) Contingentes Fisicos	12
Total	139

Proyecto - 21

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	164
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	7
(4) Servicios de Supervision	10
(5) Contingentes Fisicos	17
Total	198

Proyecto - 22

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	164
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	7
(4) Servicios de Supervision	10
(5) Contingentes Fisicos	17
Total	198

Tabla 11.5.3(8) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 23

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	164
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	7
(4) Servicios de Supervision	10
(5) Contingentes Fisicos	17
Total	198

Proyecto - 24

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	164
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	7
(4) Servicios de Supervision	10
(5) Contingentes Fisicos	17
Total	198

Proyecto - 25

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	360
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	14
(4) Servicios de Supervision	22
(5) Contingentes Fisicos	40
Total	436

Tabla 11.5.3(9) Resumen de Costos de Proyectos al Precio de 1996

Proyecto - 26

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	1008
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	40
(4) Servicios de Supervision	60
(5) Contingentes Fisicos	112
Total	1220

Proyecto - 27

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	653
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	26
(4) Servicios de Supervision	39
(5) Contingentes Fisicos	73
Total	790

Proyecto - 28

Descripcion	Costo Financiero (1000US\$)
(1) Construccion	6430
(2) Adquisicion de Tierras y Reubicacion	0
(3) Servicios de Ingenieria	257
(4) Servicios de Supervision	386
(5) Contingentes Fisicos	707
Total	7780

3) Equipo para Pavimentación

El uso del siguiente equipo es considerado (Tabla 11.6.2)

Tabla 11.6.2 Equipo para Pavimentación

Trabajos Principales	Equipo
Preparación de rasante	Motoniveladora, rodillo de neumático, rodillo para macadam
Sub - base	Motoniveladora, rodillo de neumático, rodillo para macadam
Imprimación / Capa ligante	Distribuidor de asfalto
ATB / Superficie	Acabado de asfalto, rodillo para macadam, rodillo neumático

4) Construcción de Puentes

El equipo principal para la construcción de puentes es mostrado en la Tabla 11.6.3.

Tabla 11.6.3 Equipo para la Construcción de Puentes

Trabajos Principales	Equipo
Cimentación	Retroexcavadora, volquete, camión grúa
Estructura de Excavación	Retroexcavadora, volquete, camión grúa
Sub-estructura	Camión concretero, camión grúa
Superestructura	Camión grúa, erección de viga, remolque para postes

5) Método para la Construcción de Puentes

No se anticipan grandes problemas en la construcción de la cimentación y subestructura de los puentes. Vigas prefabricadas tipo I serán instaladas por medio de una grúa convencional o el método de erección de la viga.

11.6.2 Programa del Tiempo de Construcción

1) Condiciones del Programa

a) Condiciones del Clima

De acuerdo con los datos de precipitación, el número de días para el movimiento de tierra y la construcción del pavimento fue estimado como se muestra en la Tabla 11.6.4.

Tabla 11.6.4 Numero de Días de Trabajo

Item	Estación Seca Nov. - Abril	Estación Lluviosa Mayo - Oct.	Anual
Numero días lluviosos	7.0 días / mes	18.7 días / mes	154 días
Eficiencia de trabajo en días lluviosos	65 %	35 %	43.20 %
Numero de feriados	4.8 días / mes	4.8 días / mes	58 días
Numero de días laborables	22.8 días / mes	13.0 día / mes	215 días
Eficiencia de trabajo	76 %	43 %	58 días

2) Programa de Tiempo

El programa del tiempo de construcción para cada proyecto fue preparado en base a las condiciones descritas en la subsección 11.6.2 a) antes mencionadas. El equipo de compensación es básicamente de 6 meses y el equipo de construcción es de 6 - 18 meses dependiendo de la escala de construcción.

3) Programa de Implementación

El periodo de construcción de cada proyecto se divide en tres grupos, corto, medio y largo plazo. El programa de implementación de cada proyecto es mostrado en el Capítulo 12.

CAPITULO 12

LISTA DE PROYECTOS Y PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

CAPTULO 12 LISTADO DEL PROYECTO Y PROGRAMA DE IMPLEMENTACION

12.1 Listado del Proyecto

El Plan Maestro tienen como finalidad mejorar las condiciones de tráfico por medio de proyectos que serán ejecutados continuamente hasta el año 2010. Para la ejecución de los Proyectos, el Plan Maestro como término se divide en otros tres con sus respectivos objetivos de esta manera:

Corto plazo (1997-2000) : Fortalecer los ejes de transporte Este-Oeste y Norte-Sur y mitigar la congestión de tráfico en el área central

Término medio (2001-2005) : Fortalecer el transporte público por medio de la introducción carreteras exclusivas para buses y pistas exclusivas para buses.

Largo plazo (2006-2010) : Expandir la red de carreteras en Tegucigalpa por medio de las mejoras de las carreteras alrededor de la ciudad

El equipo de estudio seleccionó varios proyectos de acuerdo con los respectivos objetivos tomando en cuenta la escala del proyecto, el costo y los asuntos técnicos. En cuanto a la lista de los proyectos seleccionados favor referirse a la Tabla 10.6.1 Cada proyecto es descrito en detalle en la hoja de descripción de la Tabla 12.1.1.

12.2 Programa de Implementación

El programa de implementación de los proyectos seleccionados se preparó en base a cada objetivo de los asuntos y términos ingenieriles como lo muestra la Tabla 12.2.1.

Tabla 12.1.1 Listado del Proyecto

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	1
Longitud de la Carretera (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	-	
	Capa Sobrepuesta	-	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	23	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otro	5	
	Total	28	
Período de Construcción Propuesto		1997 (urgente)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejoría de la configuración en la intersección de la subida al Estadio Nacional y la carretera circular del anterior. ■ Instalación de señales de tránsito. ■ Eliminar las atascos en el flujo de tráfico que va del oeste hacia el este. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	2
Longitud de la Carretera (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo puente	-	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	-	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	8	
	Adquisición de tierras, establecimiento	0	
	Otros	2	
	Total	10	
Período de Construcción Propuesto		1997 (Urgente)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejoría de la configuración en la intersección de la Avenida Cabañas y el Boulevard Santa Fé. ■ Instalar un carril para giros a la izquierda. ■ Fijar un flujo de tráfico fluido en el Boulevard Santa Fé. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	3
Longitud de la Carretera (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	-	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	183	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	84	
	Otros	41	
	Total	318	
Período de Construcción Propuesto		1997-1998(urgente)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejoría de la configuración en la intersección frente al Instituto Hondureño del Seguro Social en el Boulevard Comunidad Europea. ■ Cambiar la configuración a una intersección de la forma "+". ■ Obtener un flujo de tráfico fluido que va hacia el aeropuerto en el Boulevard Comunidad Europea. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	4
Longitud de la Carretera (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	-	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	36	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otros	8	
	Total	44	
Período de Construcción Propuesto		1997 (Urgente)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instalación de señales de tránsito en la intersección del Boulevard José Cecilio del Valle y la Calle Golan. ■ Disminuir el congestionamiento vehicular en la intersección. ■ Mejorar la distancia visual. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	5
Longitud de la Carretera (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	-	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	108	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	30	
	Otros	27	
	Total	165	
Período de Construcción Propuesto		1997-1998 (Urgente)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acercamiento a la Construcción de carreteras en la división del Boulevard Miraflores y el de las Fuerzas Armadas. ■ Excluir el movimiento de tráfico (que dan giros en "U") innecesario en el Boulevard Morazán. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	6-1
Longitud (m)	Nueva Construcción	690	
	Nuevo Puente	100	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	-	
	Uso de la carretera existente	600	
	Total	1,390	
Número de carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	1,296	
	Adquisición de tierras, establecimiento	2,323	
	Otros	607	
	Total	4,226	
Período de Construcción Propuesto		2001 - 2003 (M)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sector norteño de la carretera anular interna de Tegucigalpa que circula el centro. ■ Disminuir el congestionamiento de tráfico en el centro de Tegucigalpa. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	6-2
Longitud (m)	Nueva Construcción	745	
	Nuevo Puente	410	
	Ampliación	530	
	Capa Superpuesta	1,075 (incl. 530m de la seccion ampliada)	
	Uso de la carretera existente	-	
	Total	2,230	
Número de carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	4,858	
	Adquisición de tierras, establecimiento	3,183	
	Otros	1,478	
	Total	9,520	
Período de construcción propuesto		2006 - 2008 (L)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sector al sur de la carretera anular interna de Tegucigalpa que gira alrededor del centro. ■ Disminuir la congestión vehicular en el centro de Tegucigalpa. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	7
Longitud (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	600	
	Capa Superpuesta	600 (sección ampliada de 600m)	
	Uso de la carretera existente	-	
	Total	600	
Número de carriles		4	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	428	
	Adquisición de tierras, establecimiento	1,874	
	Otros	360	
	Total	2,662	
Período de Construcción Propuesto		1997 (S)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ampliación de la carretera entre el Estadio Nacional y Boulevard Morazán. ■ Reforzar el eje que va del Oeste al Este. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	8
Longitud (m)	Nueva Construcción	515	
	Nuevo puente	125	
	Ampliación	-	
	Capa superpuesta	-	
	Uso de la carretera existente	1,880	
	Total	2,520	
Número de carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	2,227	
	Adquisición de tierras, establecimiento	484	
	Otros	537	
	Total	3,248	
Período de Construcción Propuesto		1997 - 1999 (S)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Construcción de un nuevo puente al sur del Puente Juan Ramón Molino hasta el Boulevard José Cecilio del Valle. ■ Capa superpuesta del nuevo puente hacia la Calle Nickson. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	9
Longitud (m)	Nueva Construcción	300	
	Nuevo Puente	100	
	Ampliación	1,700	
	Capa superpuesta	1,700 (sección ampliada de 1,700m)	
	Uso de la carretera existente	-	
	Total	2,100	
Número de carriles		4	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	1,972	
	Adquisición de tierras, establecimiento	974	
	Otros	554	
	Total	3,500	
Período de Construcción Propuesto		1998 - 2000 (S)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ampliación de carreteras de 2 a 4 carriles entre las calles de La Isla y José Cecilio del Valle. ■ Acomodar el tráfico que viene del Oeste de Tegucigalpa pasando el nuevo puente. ■ Disminuir el congestionamiento vehicular en el Boulevard Comunidad Europea. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	10
Longitud (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	1,790	
	Capa superpuesta	1,790(seccion ampliada de 1,790m)	
	Uso de la carretera existente	-	
	Total	1,790	
Número de carriles		4	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	1,258	
	Adquisición de tierras, establecimiento	5,790	
	Otros	1,098	
	Total	8,146	
Período de Construcción Propuesto		2007 - 2009 (L)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ampliación de la carretera del Boulevard Juan Manuel Galves. ■ Acomodar el tráfico que pasa por Miraflores y la Colonia Kennedy. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	11-1
Longitud (m)	Nueva Construcción	880	
	Nuevo Puente	120	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	-	
	Uso de la Carretera Existente	-	
	Total	1,000	
Número de Carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	1,969	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	1,179	
	Otros	583	
	Total	3,731	
Período de Construcción Propuesto		1998 - 2000(S)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Construcción de un puente y una nueva carretera en el sector expandido de la Avenida 6. ■ Disminuir el congestionamiento de tráfico en el Boulevard Comunidad Europea. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	11-2
Longitud (m)	Nueva construcción	1,880	
	Nuevo Puente	60	
	Ampliación	1,970	
	Capa Superpuesta	1,970(sección ampliada de 1,970m)	
	Uso de la Carretera Existente	830	
	Total	4,740	
Número de Carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	2,222	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	2,323	
	Otros	801	
	Total	5,346	
Período de Construcción Propuesto		2002 - 2004 (M)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ampliación de carreteras y construcción de una nueva calle que va del nuevo puente hacia Toncontín como un desvío del Boulevard Comunidad Europea. ■ Disminuir el congestionamiento de tráfico en el Boulevard Comunidad Europea. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	12
Longitud (m)	Nueva Construcción	1,360	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	500	
	Capa Superpuesta	500 (seccion ampliada de 500m)	
	Uso de la Carretera Existente	-	
	Total	1,860	
Número de Carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	1,624	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	1,993	
	Otros	628	
	Total	4,245	
Período de Construcción Propuesto		2003 - 2005 (M)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Construcción y ampliación de la Avenida 8. ■ Acomodar el sobreflujo de tráfico a causa de la introducción de la carretera y los carriles exclusivos de buses. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	13
Longitud (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	1,400	
	Uso de la Carretera Existente	460	
	Total	1,860	
Número de Carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	490	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	1,815	
	Otros	364	
	Total	2,669	
Período de Construcción Propuesto		2007 - 2008 (L)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejora de la carretera del sector entre el Anillo Periférico y Boulevard de las Fuerzas Armadas. ■ Acomodar el tráfico en la región del Oeste en el Area de Estudio en las afueras del Anillo Periférico. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	14
Longitud (m)	Nueva Construcción	1,230	
	Nuevo Puento	-	
	Ampliación	1,150	
	Capa Superpuesta	1,150 (seccion ampliada de 1,150 m)	
	Uso de la Carrtera Existente	-	
	Total	2,380	
Número de Carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	1,302	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	1,376	
	Otros	471	
	Total	3,150	
Período de Construcción Propuesto		2008 - 2009 (L)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Construcción y ampliación de la carretera entre la Colonia San José de la Vega y el Anillo Periférico. ■ Promover el desarrollo del sector al sur del Area de Estudio fuera del Anillo Periférico. ■ Unir el sector del sur en las afueras del Anillo Periférico con el centro. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	15
Longitud (m)	Nueva Construcción	1,510	
	Nuevo Puente	265	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	-	
	Uso de la Carretera existente	-	
	Total	2,300	
Número de Carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	4,221	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	2,209	
	Otros	1,204	
	Total	7,635	
Período de Construcción Propuesto		2009 - 2010 (L)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Construcción y ampliación de la carretera entre la Colonia Kennedy y el Anillo Periférico. ■ Unir el sector del sur en las afueras del Anillo Periférico con el Boulevard Miraflores. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	16
Longitud (m)	Nueva Construcción	1,925	
	Nuevo Puente	75	
	Ampliación	1,115	
	Capa Superpuesta	1,115 (seccion ampliada de 1,115m)	
	Uso de la Carretera Existente	-	
	Total	3,115	
Número de Carriles		2	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	3,263	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	1,132	
	Otros	849	
	Total	5,243	
Período de Construcción Propuesto		2009 - 2010 (L)	
Descripción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Construcción y ampliación de la carretera entre el Anillo Periférico y la carretera que va hacia el Este. ■ Disminuir el congestionamiento de tráfico en el Boulevard de las Fuerzas Armadas. ■ Que la carretera que une el Boulevard de las Fuerzas Armadas con Danlí funcione como desvío. 		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	18
Longitud (m)	Nueva Construcción	--	
	Nuevo Puente	--	
	Ampliación	--	
	Capa Superpuesta	--	
	Uso de la Carretera Existente	--	
	Total	--	
Número de Carriles		--	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	--	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	--	
	Otros	--	
	Total	--	
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)	
Descripción del Proyecto	<p>■ Hacer eficiente el transporte público mediante la introducción de carriles exclusivos de buses desde la salida de Olancho hacia la Avenida 6 en el centro de Comayagüela.</p>		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	19
Longitud (m)	Nueva Construcción	-	
	Nuevo Puente	-	
	Ampliación	-	
	Capa Superpuesta	-	
	Uso de la Carretera Existente	-	
	Total	-	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	-	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	-	
	Otros	-	
	Total	-	
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)	
Descripción del Proyecto	<p><input checked="" type="checkbox"/> Hacer eficiente el transporte público mediante la introducción de vías exclusivas de buses en las siguientes calles:</p> <p><input type="checkbox"/> Avenida 6 desde la Calle 9 en el centro de Comayagüela hacia el Puente Carias.</p> <p><input type="checkbox"/> Avenida Miguel de Cervantes desde la Calle La Concordia hacia la Calle Salvador Mendiente.</p> <p><input type="checkbox"/> Avenida Máximo Jérez desde la Calle La Concordia hacia el Cine Presidente.</p>		

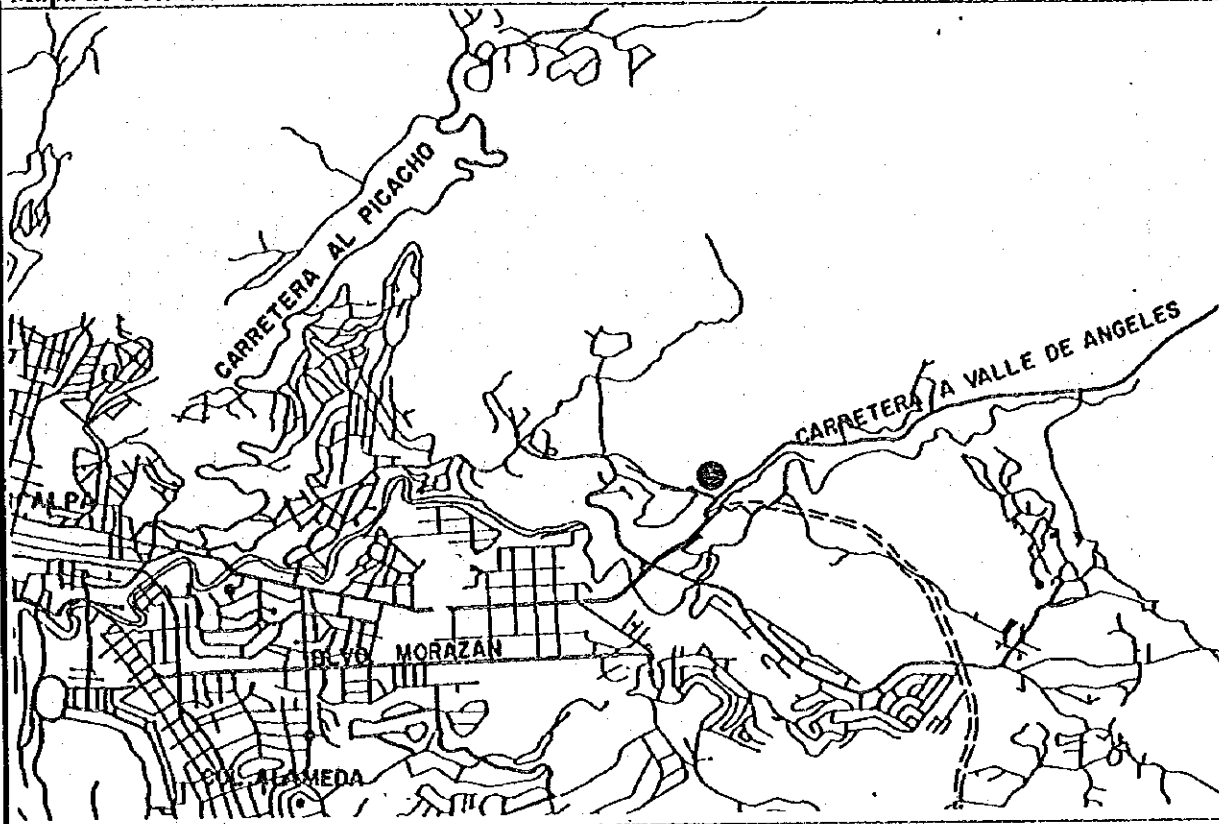
Mapa de Ubicación		No del Proyecto	20
Longitud (m)	Nueva Construcción	530	
	Nuevo Puente	—	
	Ampliación	—	
	Capa superpuesta	—	
	Uso de la carretera existente	—	
	Total	530	
Número de Carriles		—	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	115	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otros	24	
	Total	139	
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)	
Descripción del Proyecto	<p>■ Preservar el centro de tegucigalpa para los turistas y como zona de descanso para los ciudadanos, con la introducción de una calle comunitaria en la Avenida Miguel de Cervantes desde el Puente san Rafael hacia Plaza Francisco Morazán.</p>		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	21
Características	Nombre del Terminal	Santa Fé	
	Función	Interurbano-Urbano	
	Demanda de los Pasajeros	6,900 personas	
	Requisitos del Local	4,020 m ²	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	164	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otros	34	
	Total	198	
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)	
Descripción del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> Unir los buses interurbanos con los urbanos para el sector que va hacia el Norte (San Pedro Sula, Comayagua, Olancho, etc.).		

Mapa de Ubicación

No del Proyecto

22



Características	Nombre del Terminal	21 de Octubre
	Función	Interurbano-Urbano
	Demanda de los Pasajeros	2,500 personas
	Requisitos del Local	4,020 m ²
Número de Carriles		-
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	164
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0
	Otros	34
	Total	198
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)
Descripción del Proyecto	■ Unir los buses interurbanos para el sector que va hacia el Este (Valle de Angeles, San Juancito, etc.).	

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	23
Características	Nombre del Terminal	Miraflores	
	Función	Interurbano- Urbano	
	Demanda de los Pasajeros	2,200 personas	
	Requisitos del Local	4,020 m ²	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	164	
	Función	0	
	Otros	34	
	Total	198	
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)	
Descripción del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> Unir los buses interurbanos con los urbanos para el sector que va hacia el sur-este (El Zamorano, Danlí, etc.).		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	24
Características	Nombre del Terminal	Aeropuerto	
	Función	Interurbano - Urbano	
	Demanda de los Pasajeros	10,100 personas	
	Requisitos del Local	4,020 m ²	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	164	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otros	34	
	Total	198	
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)	
Descripción del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> Unir los buses interurbanos con los urbanos en el sector que va hacia el Sur (Choluteca, Punta Ratón, Niacaragua, El Salvador).		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	25
Características	Nombre del Terminal	Las Brisas	
	Función	Ruras Claves-Ordinario	
	Demanda de los Pasajeros	28,000 personas	
	Requisitos del Local	6,240 m ²	
Número de Carriles		-	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	360	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otros	76	
	Total	436	
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)	
Descripción del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> Unir los buses urbanos de las rutas claves en el sector que va hacia el Norte y el Sur con los buses urbanos ordinarios a lo largo de la carretera anular central.		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	26
Características	Nombre del Terminal	Estadio	
	Función	Centro del Terminal de Buses	
	Demanda de los Pasajeros	74,900 personas	
	Requisitos del Local	12,030 m ²	
Número de Carriles		--	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	1,008	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otros	212	
	Total	1,220	
Período de Construcción Propuesto		2001 (M)	
Descripción del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> Que funcione como un terminal de buses central para todos los buses urbanos que pasan por el DCN.		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	27
Características	Trazado del Parqueo	Angulo derecho, hacia atrás	
	Lote para Parqueo Vehicular	5.0 m (L) x 2.25 m (A)	
	Ancho de la Carretera	6.0 m	
	Capacidad del Parqueo	100 vehículos	
	Requisito del Local	990 m ²	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	653	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otros	137	
	Total	790	
Período de Construcción Propuesto		2006 - 2007 (L)	
Descripción del Proyecto	<p>■ Detener la entrada de vehículos en el centro de Tegucigalpa mediante el uso de una porción de terreno que la Municipalidad posee en las afueras de esta área.</p>		

Mapa de Ubicación		No del Proyecto	28
Características	Numero de Areas para Bordar	400	
	Ancho de la Plataforma	25 m	
	Lote para Parqueo Vehicular	15 m (L) x 3 m (A) (Area para bordar)	
		10 m (L) x 3 m (A) (para camiones de carga y reparto)	
	Ancho de la Carretera	8 m, 20 m, 10 m	
	Requisito del Local	101,100 m ²	
Costo del Proyecto (US\$1000)	Construcción	6,430	
	Adquisición de Tierras, Establecimiento	0	
	Otros	1,350	
	Total	7,780	
Período de Construcción Propuesto		2006 - 2007 (L)	
Descripción del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> Disminuir el congestionamiento de tráfico alrededor de los terminales de camiones existentes para mantenerlos juntos en la Laguna El Pedregal.		

Tabla 12.2.1 Programa de Implementación

Plazo	Categoría	No. Ppt.	Descripción de Proyecto	Longitud del Proyecto(m)	Costo Total (US\$),000	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010				
Urgente	Mejoramiento de Intersección	1	Mejoramiento de configuración de Señal de Tráfico en Intersección se Subida al Estadio Nacional y la Calle circular del Estadio Nacional	-	28	28																	
		2	Mejoramiento de Configuración en Intersección de Avenida Cabanas y Boulevard Santa Fe	-	10	10	10																
		3	Mejoramiento de Configuración en Intersección en frente de Instituto Hondureño de Seguridad Social en el Blvd. Comunidad Europea	-	318	318	318																
		4	Instalación de Señal de Tráfico en Intersección del Blvd. Jose Cecilio del Valle y Calle Golán	-	44	44	44																
Corto-Plazo	Mejoramiento y Construcción de Calles	5	Construcción de Calle de acceso en Separación de Niveles en el Blvd. Miraflores y Blvd. Fuerza Armada	-	165	165	165																
		7	Mejoramiento vial de Estadio Nacional - Blvd. Morazan hasta la Intersección de Juan Manuel Galvez	600	2,662	2,662																	
		8	Mejoramiento vial de Calle Nixon - Calle 12 del area central de Comayagua - un puente nuevo al sur del Puente Juan Ramon Molina hasta el Blvd. Jose Cecilio del valle	2,520	3,248	3,248																	
		9	Mejoramiento vial de Calle Iza - Jose Cecilio del Valle	2,100	3,500	3,500																	
Medio-Plazo	Construcción de Puente	(8)	Puente de calle 12	-	incl. 8																		
		11-1	Puente de Av. 6	1,000	3,731																		
	Mejoramiento de Calles	6-2	Construcción de Anillo Interno rodeado el area central de Tegucigalpa (Sección Sur)	1,390	9,520																		
		11-2	Mejoramiento vial de Sección sur de la 6 Avenida - Puente Nuevo - San Jose - Leona de Toranzo	4,740	5,346																		
		12	Mejoramiento vial de 8 Avenida en el centro de Comayagua	1,860	4,245																		
		21	Santa Fe	-	198																		
		22	21 de Octubre	-	198																		
		23	Miraflores	-	198																		
	Transporte de Bus	Terminal de Bus	24	Amenoramiento	-	198																	
			25	Las Brisas	-	458																	
			26	Estadio	-	1,220																	
			18	Introducción de Camiles Exclusivos para Buses	-	-																	
Largo-Plazo	Mejoramiento y Construcción de Calles	19	Introducción de Vías Exclusivo para Buses	-	-																		
		20	Introducción de Galería de Tránsito	530	139																		
		6-1	Anillo Interno (Sección Norte)	2,230	4,226																		
		10	Mejoramiento vial de Blvd. Juan Manuel Galvez	1,790	8,146																		
		13	Mejoramiento vial del Anillo Periférico - Colonia La Fuente - Blvd. Fuerza Armada	1,860	2,669																		
		14	Construcción y Mejoramiento de Calle en Volonia San Jose de la Vega - La Canada - Anillo Periférico	2,380	3,150																		
		15	Construcción de Calle en la Colonia Kennedy - Residencial Plaza - Anillo Periférico	2,300	7,635																		
		16	Mejoramiento de Anillo Periférico - Colonia Lomas de Jacalepa - Carretera a Oriente	3,115	5,243																		
Edificio de Estacionamiento Terminal de Bus Camiones	27	Construcción de Edificio de Estacionamientos fuera del area DCN cerca del Puente la Hoya	790																				
	28	Construcción de Terminal de Camiones en la Laguna del Pedregal	7,780																				
				Costo Anual		1,733	3,938	1,867	2,169	4,706	4,463	5,316	3,300	1,274	1,690	4,817	6,164	8,944	7,442				

CAPITULO 13
EVALUACIÓN ECONÓMICA

CAPITULO 13 EVALUACIÓN ECONÓMICA

13.1 Objetivo

En el capítulo anterior fueron establecidas las redes viales conforme a la esperada demanda de tráfico en el 2010. Para afrontar la congestión debido al incremento de vehículos en el área central de Tegucigalpa, algunos proyectos de mejoramiento de calles incluyendo la construcción de nuevos puentes son propuestos en el Plan Maestro. El objetivo de evaluación económica es examinar la factibilidad de cada proyecto, desde el punto de vista económico de la nación. Ya que de estos proyectos de mejoramiento de calles no se espera recibir ingresos por el servicio que prestaran, deberían ser analizados, en lo factible, desde los puntos de vista económicos de la nación.

13.2 Proyectos a ser Evaluados

El Plan Maestro formulado en el capítulo anterior consiste en un plan de manejo de tráfico (el cual esta principalmente formado de señales de tráfico), plan de mejoramiento de calles y plan de transporte público el cual propone la introducción de un carril exclusivo para buses etc. En cuanto a los proyectos de manejo de tráfico y los proyectos de transporte público propuestos en el Plan Maestro, la efectividad es relativamente considerable desde un punto de vista de seguridad de tráfico y comodidad. En adición a esto, se necesita poca inversión para la ejecución de estos proyectos, por lo tanto, los proyectos de mejoramiento de calles los cuales necesitan de gran inversión, serán evaluados en este capítulo. La Tabla 13.2.1 muestra una lista de proyectos a ser evaluados.

Tabla 13.2.1 Proyectos a ser Evaluados

No. de Proyecto	Nombre del Proyecto	Largo de Calle (m)
Proyecto-6-1	Construcción del Anillo Interno rodeando el área central de Tegucigalpa (sección norte)	1,390
Proyecto-6-2	Construcción del Anillo Interno rodeando el área central de Tegucigalpa (sección sur)	2,230
Proyecto-7	Mejoramiento vial de Estadio Nacional - Blvd. Morazán hasta la intersección de Juan Manuel Galvez	600
Proyecto-8	Mejoramiento vial de Calle Nixon - Calle 12 del área central Comayagüela un Puente Nuevo al sur del puente Juan Ramón Molina hasta el Blvd. José Cecillio del Valle	2,520
Proyecto-9	Mejoramiento vial de Calle Isla - José Cecillio del Valle	1,765
Proyecto-10	Mejoramiento vial de Blvd. Juan Manuel Galvez	1,790
Proyecto-11-1	6 Avenida - Puente Nuevo	1,000
Proyecto-11-2	Mejoramiento vial de Sección Sur de la 6 Avenida - Puente Nuevo - San José - Lomas de Toncontín	3,910
Proyecto-12	Mejoramiento vial de 8 Avenida en el Centro de Comayagüela	1,860
Proyecto-13	Mejoramiento vial de Anillo Periférico - Colonia La Fuente - Blvd. Fuerzas Armadas	1,860
Proyecto-14	Construcción y mejoramiento vial de Colonia San José de la Vega - La Cañada - Anillo Periférico	2,380
Proyecto-15	Construcción vial de Colonia Kennedy - Residencial Plaza - Anillo Periférico	2,300
Proyecto-16	Mejoramiento de Anillo Periférico - Colonia Lomas de Jacaleapa - Carretera de Oriente	3,115

13.3 Metodo de Evaluación

La evaluación económica de cada proyecto es llevada a cabo por asesoría comparativa del beneficio acumulado al costo requerido en terminos económicos por proyecto. El beneficio brindado por la implementación de proyectos se calculan comparando entre "Con-proyecto" y "Sin-proyecto". "Con-proyecto" quiere decir implementando ciertos proyectos y "Sin-proyecto" quiere decir que la futura creciente demanda de tráfico se afrontara con la existente red vial. Para la conveniencia de esta evaluación, todos los proyectos se presume que empezaran en 1997, y el periodo de evaluación es fijado por 14 años desde 1997 a 2010 cuando la demanda de tráfico sea pronosticada.

1. Cálculo del costo de cada proyecto y costo económico de ellos (incluido costo de mantenimiento)
2. Cálculo de monto anual de inversión de cada proyecto
3. Cálculo de Costo de Operación de Vehiculos y Valor de Tiempo por Tipo de Vehículo
4. Cálculo de total de km recorridos y tiempo total de viajes en 2010 para los "Con-proyecto" y "Sin-proyecto"
5. Cálculo de costo y beneficio anual hasta 2010, y costo y beneficio acumulado descontado por tasa de descuento social
6. Cálculo de indicadores de evaluación (TEIR: Tasa Económica Interna de Retorno, VNA: Valor Neto Actual, B/C Razón de Costo de Beneficio)

13.4 Costo del Proyecto y Costo del Proyecto Económico

El costo de cada proyecto por precio de mercado en Honduras es dividido entre la porción extranjera y porción local que respectivamente quiere decir costo dependiendo de materiales importados y materiales domésticos. En esta evaluación el 53% y 47% se adoptan a porciones extranjera y local respectivamente refiriendose al otro proyecto en Honduras. Para la evaluación, toda la porción de impuesto que debería ser tratado como punto de transferencia para el gobierno fué deducido de cada costo del proyecto usando tasas de impuesto mostrados en la Tabla 13.4.1. El calendario de inversiones en el precio del mercado y costos del proyecto económico para cada proyecto se muestran en la Tabla 13.4.2.

Tabla 13.4.1 Tasas de Impuestos en Honduras

Punto	Artículo	Tasa (%)
Impuesto de Ventas		7.0
Impuesto de Importación		
	Automovil	41.5 58.5 63.5
	Bus	18.5
	Pick-up	13.5 18.5
	Camión	12.0
	Gasolina	23.5
	Aceite	23.5
	Maquina Pesada de Construcción	13.5
	Asfalto	13.5
	Cemento	13.5
	Hierro	13.5, 23.5

Tabla 13.4.2 Costo Económico de Cada Proyecto

No. de Proyecto /año	1	2	3	4	Costo Total	Costo Económico
Proyecto 6-1	24,722	14,833	9,889		49,444	43,297
Proyecto 6-2	48,261	48,261	24,310		121,551	83,941
Proyecto 7	31,145				31,145	27,273
Proyecto 8	7,600	19,001	11,400		38,002	33,277
Proyecto 9	12,285	16,380	12,285		40,950	35,858
Proyecto 10	38,123	38,123	19,062		95,308	83,458
Proyecto 11-1	13,096	17,461	13,096		43,653	38,225
Proyecto 11-2	18,764	25,019	18,764		62,548	54,771
Proyecto 12	14,900	19,867	14,900		49,667	43,491
Proyecto 13	21,859	9,368			31,227	27,345
Proyecto 14	14,742	22,113			36,855	32,273
Proyecto 15	26,799	62,531			89,330	78,223
Proyecto 16	36,806	24,537			61,343	53,716

13.5 Costo de Mantenimiento

El costo de mantenimiento anual de cada proyecto se calcula que es 0.17% del costo de cada proyecto referidos a otros proyectos en Honduras. El costo de mantenimiento anual por proyecto es calculado como se muestra en la Tabla 13.5.1. Tal como el costo del proyecto este costo se convierte en costo económico para la evaluación.

Tabla 13.5.1 Costo de Mantenimiento por Proyecto

(Unidad : 1000 Lps)

No. Proyecto /año	Costo Anual de Mantenimiento	Costo Anual de Mantenimiento Económico
Proyecto 6-1	84	74
Proyecto 6-2	162	143
Proyecto 7	53	46
Proyecto 8	65	57
Proyecto 9	70	61
Proyecto 10	162	142
Proyecto 11-1	74	65
Proyecto 11-2	106	93
Proyecto 12	84	74
Proyecto 13	53	47
Proyecto 14	63	55
Proyecto 15	152	133
Proyecto 16	104	91

13.6 Cálculo de Costo de Operación de Vehículos

1) Costo unitario de Costo de Operación de Vehículos por Tipo de Vehículos

El costo unitario de costo de operación de vehículos por tipo de vehículos fue calculado usando los siguientes datos básicos mostrados en la Tabla 13.6.1 recogidos en Tegucigalpa en este estudio en cooperación con METROPLAN.

Tabla 13.6.1 (1) Datos Básicos para Costo de Operación de Vehículos

		Carro Pasajeros	Bus	Taxi Colectivo	Taxi
Punto		TOYOTA	HINO	TOYOTA	TOYOTA
		COROLLA	AK174S	TERCEL	TERCEL
Precio del Vehículo	Lps	162,750	617,13.25	138,863	138,863
Millaje anual	km	13,000	32,000	36,000	36,000
No. de llantas	llanta	4	6	4	4
Tiempo de Vida del Vehículo	año	10	5	10	10
Tiempo de Vida de Llanta	año	1	1	1	1
Valor Residual	%	10	10	10	10
Costo de Seguro/año	Lps	6,510	24,717	5,555	5,555
No. de tripulantes/vehículo	Per.	0	2	1	1
Salario del conductor/año	Lps.	0	24,000	18,000	18,000
Salario del asistente/año	Lps.	0	15,000	0	0
Costo de mantenimiento/veh./año	Lps.	400	1,200	600	600
Costo de administración de oficina/veh/año	Lps.	0	800	400	400
Tasa de Interés/año	%	30	30	30	30
Precio de Gasolina/litro	Lps.	3.13.5	3.15	3.13.5	3.13.5
Precio del Aceite/litro	Lps.	23.25	23.25	23.25	23.25
Impuesto de Importación					
Impuesto para Vehículo	%	41.5	18.5	41.5	41.5
Impuesto para Gasolina o Diesel	%	23.5	23.5	23.5	23.5
Impuesto para Aceite	%	23.5	23.5	23.5	23.5
Impuesto para Llanta	%	13.5	13.5	13.5	13.5

Tabla 13.6.1 (2) Datos Básicos para Costo de Operación de Vehículos

		Carro Pasajeros	Bus	Taxi Colectivo	Taxi
Punto		TOYOTA	HINO	TOYOTA	TOYOTA
		COROLLA	AK174S	TERCEL	TERCEL
Impuesto de Ventas					
Impuesto de Ventas	%	7	7	7	7
Precio Económico					
Precio del Vehículo	Lps	107,413.3	487,342	131,716	131,716
Precio de Gasolina	Lps	3.0	2.4	3.0	3.0
Precio de Aceite	Lps	17.6	17.6	17.6	17.6
Precio de Llantas	Lps	452	1,613.5	553	553

Así como el costo del proyecto económico, el costo unitario de costo de operación de vehículo debería ser convertido a precio económico usando la siguiente tasa de impuesto en Honduras como se muestra en la Tabla 13.4.1.

2) Ahorro Anual de Costo de Operación de Vehículo

Usando el costo unitario calculado de operación de vehículo, el ahorro total de distancia recorrida del vehículo y el ahorro total de tiempo de viaje en la red en el cual cada proyecto será llevado a cabo separadamente, el beneficio en el ahorro de costo de operación de vehículos en el 2010 fué calculado, y este beneficio del 2001 al 2010 fué calculado por distribución proporcional. El ahorro anual de costo de operación de vehículo por proyecto se muestra en la Tabla 13.6.2.

Tabla 13.6.2 Ahorro en el Costo de Operación de Vehículos (2010)

(Unidad: 1.000 Lps)

No. Proyecto / año	Ahorro COV en el 2010
Proyecto 6-1	11,663
Proyecto 6-2	-1,937
Proyecto 7	22,914
Proyecto 8	27,868
Proyecto 9	57,610
Proyecto 10	27,441
Proyecto 11-1	12,029
Proyecto 11-2	13,153
Proyecto 12	18,799
Proyecto 13	27,692
Proyecto 14	12,973
Proyecto 15	37,425
Proyecto 16	4,333

13.7 Ahorro en Tiempo de Viaje

El realce en la red vial por la construcción de nuevas calles, construcción de puentes y ampliación de calles reducirá el tiempo de viaje de vehículos en la red comparando la existente red vial. La reducción del tiempo de viaje en el plan de transporte urbano comparte una considerable porción del beneficio. Es razonable del objetivo del plan el cual apuntaba a reducir la congestión en el área urbana. Como resultado del asignamiento de tráfico a la propuesta red basada en el tráfico pronosticado en el 2010, total de tiempo de viaje es calculado para cada proyecto. Comparando este tiempo total de viaje con el caso de un "Sin-proyecto", la diferencia agarra como ahorro de tiempo de viaje y es contado como beneficio. Usando valor de tiempo estimado es convertido en terminos monetarios. Valor de tiempo por tipo de vehículo es calculado mediante los siguientes pasos, y el resultado se muestra en la Tabla 13.7.1.

- 1) El ingreso mensual promedio por persona es calculado por los datos con respecto al ingreso por hogar y promedio de número de personas por casa que fué obtenido en esta encuesta de viajes de personas.
- 2) Se calcula el promedio de número de pasajeros con propósito de viaje de negocios por tipo de vehículo.
- 3) Valor mensual de cada tipo de vehículo se calcula multiplicando 1) y 2) luego el valor por hora de cada tipo de vehículo es calculado dividiendo esta figura por promedio de horas laborables por mes.

Tabla 13.7.1 Valor de Tiempo por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	Promedio Pasajeros (A)	Propósito, Negocios (B)	(A) * (B)	Promedio Ingreso Personal	Tiempo Valor/Veh. /mes	Tiempo Valor/Veh. /hora
unidad	personas	(%)	personas	Lps/mes	Lps/mes	Lps/hora
Carro Privado	2.1	59%	1.239	1,172	1,453	8.3
Bus	36.0	49%	17.64	504	8,896	50.5
Taxi (col.)	3.0	55%	1.65	504	832	4.7
Taxi (priv.)	3.0	55%	1.65	504	832	4.7

El ahorro en el costo de tiempo de viaje en el 2010 es estimado multiplicando el valor y ahorro de tiempo como se muestra en la Tabla 13.7.2.

Tabla 13.7.2 Ahorro en Costo de Tiempo de Viaje (2010)

(unidad: 1 000 Lps)

No. Proyecto / año	Ahorro de Costo de Tiempo de Viaje en 2010
Proyecto 6-1	31,752
Proyecto 6-2	29,727
Proyecto 7	35,425
Proyecto 8	32,839
Proyecto 9	40,640
Proyecto 10	34,985
Proyecto 11-1	30,922
Proyecto 11-2	36,446
Proyecto 12	33,085
Proyecto 13	37,290
Proyecto 14	29,256
Proyecto 15	34,586
Proyecto 16	28,207

13.8 Evaluación

El costo anual y beneficio anual de cada proyecto hasta el 2010 se resumen como tabla de flujo de efectivo (remitirse al Apéndice 13.1). Usando estos flujos de efectivo, la Tasa Económica Interna de Retorno (TEIR) fué calculada, Valor Neto Actual (VNA) y Razón de Costo y Beneficio (B/C) de cada proyecto es calculado descontando el costo anual y beneficio con tasa de descuento social en Honduras. El 12% es adoptado como tasa de descuento refiriéndose a otros proyectos. Los indicadores calculados se muestran en la Tabla 13.8.1.

Tabla 13.8.1 Resultado de la Evaluación

No. Proyecto / año	TEIR (%)	VNA (1000 Lps)	B/C
Proyecto 6-1	16.24	1,160,000	1.33
Proyecto 6-2	13.64	811,000	1.12
Proyecto 7	46.95	10,900,000	5.42
Proyecto 8	36.38	8,160,000	4.03
Proyecto 9	46.25	15,000,000	6.18
Proyecto 10	19.72	4,430,000	1.66
Proyecto 11-1	26.35	4,420,000	2.43
Proyecto 11-2	22.71	4,330,000	1.98
Proyecto 12	27.70	5,670,000	2.61
Proyecto 13	46.05	10,900,000	5.67
Proyecto 14	31.20	5,610,000	3.04
Proyecto 15	24.91	8,050,000	2.21
Proyecto 16	16.8	1,710,000	1.37

Todos los proyectos son evaluados para ser factibles juzgando de calculos de indicadores de evaluación. Los proyectos 7, 8, 9, que son proyectos de mejoramiento vial en el área central con gran volumen de tráfico y severa congestión en la actualidad, y los proyectos 13 y 14, que son construcción y mejoramiento de calles hacia el área central del área en desarrollo en las partes sur y oeste, rinden una alta figura de TEIR. Estos proyectos se juzgan a ser efectivos para el mejoramiento del tráfico en Tegucigalpa.

Los proyectos 11-1, 11-2, que toman el papel de circunvalación del Blvd. Comunidad Europea, y el proyecto 12, que se espera que asegure el tráfico general excesivo por la introducción de un carril exclusivo para buses, y el proyecto 15 el cual asegurara el acceso en el área residencial en el Blvd. Miraflores y Anillo Periférico, rinden un relativamente alta figura de TEIR.

Los proyecto 6-1, 6-2, no rinden una figura muy alta para el TEIR, sin embargo, haran una gran contribución a la mitigación de la congestión entre el "Centro" y un plan de conservación para el turismo en el "Centro".

El proyecto 10 tampoco rinde una figura muy alta para el TEIR, sin embargo, contribuira a la dispersión de actividades comerciales alrededor del Blvd. Suyapa y Blvd. Miraflores del área central.

El proyecto 16 sin una figura muy alta de TEIR mitigara la congestión en el Blvd. Fuerzas Armadas causado por los viajantes del área sureste.

13.9 Análisis de Sensibilidad

Los costos y beneficios del proyecto podrian ser cambiados por varios factores debido a inesperados cambios socio-económicos. En este análisis la influencia calculada para el TEIR en la sección anterior se analiza en acuerdo con la fluctuación de algunos factores. Sensibilidad a el 20% de incremento de los costos de proyectos y a la reducción del 20 % del beneficio total es examinado.

Tabla 13.9.1 El Resultado Análisis de Sensibilidad

Proyecto No.	Caso Básico	20% de Incremento del Costo	20% de Reducción del Beneficio
		TEIR(%)	
Proyecto 6-1	16.24	13.50	12.32
Proyecto 6-2	13.64	10.86	12.61
Proyecto 7	46.95	41.70	44.39
Proyecto 8	36.38	32.59	34.24
Proyecto 9	46.25	41.85	43.11
Proyecto 10	19.72	16.82	18.16
Proyecto 11-1	26.35	23.11	25.22
Proyecto 11-2	22.71	19.65	21.71
Proyecto 12	27.70	24.38	26.22
Proyecto 13	46.05	41.29	43.56
Proyecto 14	31.20	27.53	29.79
Proyecto 15	24.91	21.64	22.82
Proyecto 16	16.8	13.99	16.33

Del resultado de los calculos del TEIR mostrados en la Tabla 13.9.1, se juzga que todos los proyectos son factibles contra un 20% de la reducción del beneficio total que es causado por errores de calculo. Sin embargo, contra el 20% del incremento del costo del proyecto, el TEIR del proyecto 6-2 indica 10.86%, por lo tanto es muy difícil de juzgar el proyecto 6-2 a que sea suficientemente factible. Como el proyecto 6-2 se considera que es bien importante desde otros puntos de vista mencionados anteriormente, el plan detallado para la ejecución debería ser establecido despues de la debida consideración.