

（注）本報告は、調査結果を踏まえ、関係機関等と連携し、適切な対応を講ずることを目的として作成されたものである。


（注）本報告は、調査結果を踏まえ、関係機関等と連携し、適切な対応を講ずることを目的として作成されたものである。

（注）本報告は、調査結果を踏まえ、関係機関等と連携し、適切な対応を講ずることを目的として作成されたものである。

（注）本報告は、調査結果を踏まえ、関係機関等と連携し、適切な対応を講ずることを目的として作成されたものである。

（注）本報告は、調査結果を踏まえ、関係機関等と連携し、適切な対応を講ずることを目的として作成されたものである。

JICA LIBRARY



J 1135561 (7)

（注）本報告は、調査結果を踏まえ、関係機関等と連携し、適切な対応を講ずることを目的として作成されたものである。

（注）本報告は、調査結果を踏まえ、関係機関等と連携し、適切な対応を講ずることを目的として作成されたものである。

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

LA REPUBLICA DE GUATEMALA

**EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
SOBRE**

**EL PROYECTO DE TRANSPORTACION URBANA
EN EL AREA METROPOLITANA DE GUATEMALA**

**INFORME FINAL
SUMARIO EJECUTIVO**

MARZO 1997

**YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.
CHODAI CO., LTD.**



Tasa de cambio de moneda extranjera
en este informe:

US\$1.00=Quetzal 6.14 = yen 105.00
(Datos de Enero de 1996)

Prefacio

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Guatemala, el Gobierno de Japón decidió llevar a cabo el Estudio de Factibilidad sobre El Proyecto de Transportación Urbana en el Area Metropolitana de Guatemala de la República de Guatemala y encargó a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) para conducir el Estudio.

En cuatro ocasiones, entre septiembre de 1995 y diciembre de 1996, JICA envió un equipo de estudio encabezado por el Ing. Takeshi Yoshida y conformado por los miembros de las compañías Yachiyo Engineering Co., Ltd. y Chodai Co., Ltd.

El equipo sostuvo discusiones con las autoridades competentes del Gobierno de Guatemala y realizó estudios de campo en el área de estudio. Después que el Equipo regresó a Japón, fueron realizados otros estudios y el presente informe ha sido preparado.

Espero que este informe contribuya a la promoción del proyecto y a fortalecer los lazos de amistad entre nuestros países.

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a las autoridades encargadas de la República de Guatemala por su estrecha cooperación brindada al equipo.

Marzo, 1997



Lic. Kimio Fujita
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Marzo, 1997

Lic. Kimio Fujita
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Tokio, Japón

Estimado Señor,

Carta de Presentación

Nos complace someter a su consideración, el informe del Estudio de Factibilidad sobre El Proyecto de Transportación Urbana en el Area Metropolitana de Guatemala de la República de Guatemala. El informe incluye las recomendaciones y sugerencias de las autoridades relacionadas, del Gobierno del Japón y la agencia que usted representa, así como los comentarios realizados por la Municipalidad de Guatemala y demás autoridades relacionadas de la República de Guatemala. El informe consiste de Sumario Ejecutivo, Informe Final y Volumen de Dibujo.

El informe trata de las condiciones presentes y futuras del transporte urbano en el Area Metropolitana de Guatemala. El objetivo del estudio es mostrar la factibilidad técnica, económica y social de los nueve proyectos de facilidad de transporte el cual incluye las carreteras de peaje, vías exclusivas para bus, terminales de bus y centro de inspección y mantenimiento de buses, para resolver los serias problemas de tráfico y transporte.

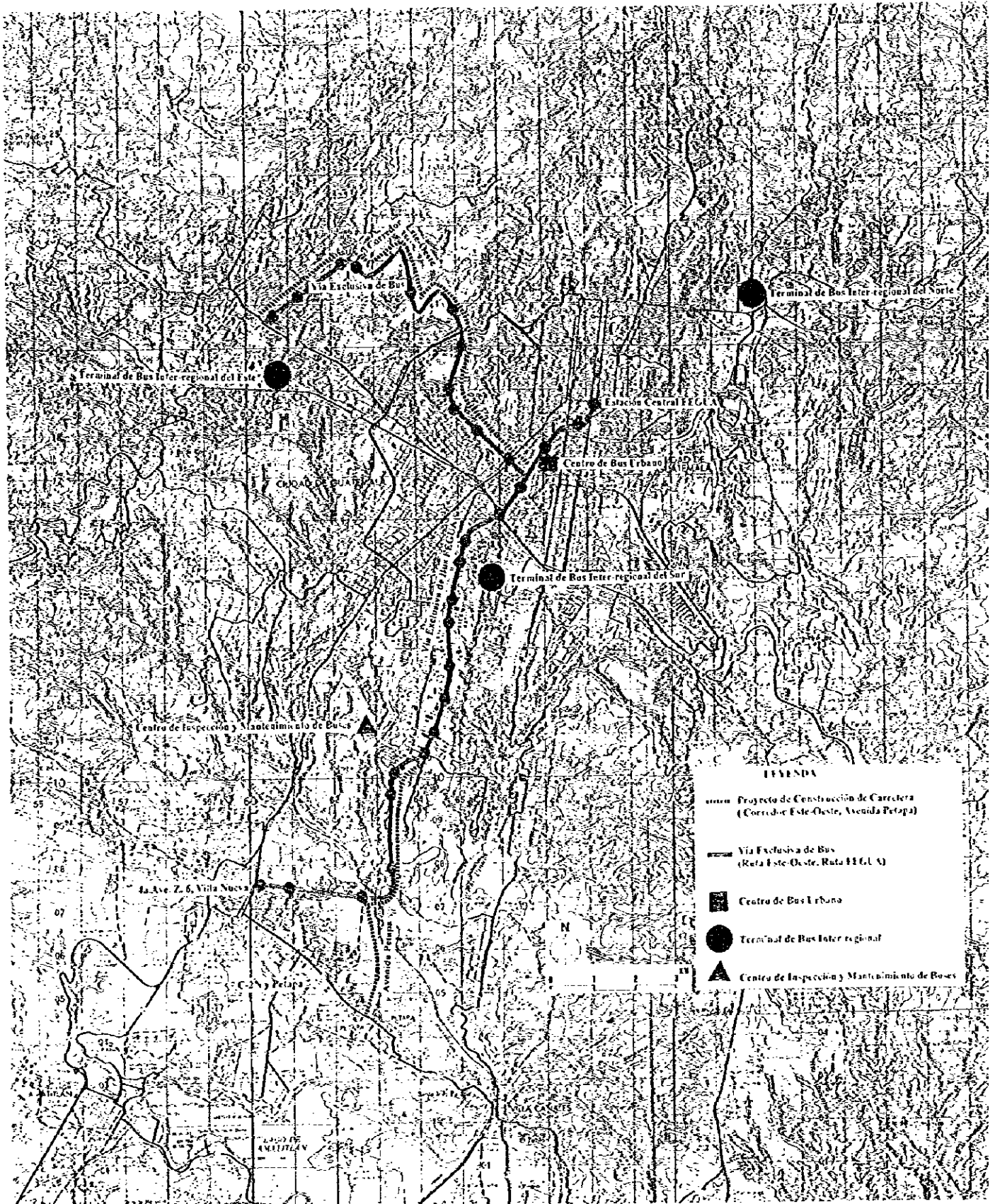
Como resultado de la evaluación de los proyectos desde varios puntos de vista, todos los proyectos son recomendados para implementación. Entre estos, la Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA, Terminales de Bus Inter-regional y Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus son recomendados fuertemente para construcción en una etapa temprana.

Deseamos aprovechar la oportunidad para expresar nuestro más sincero agradecimiento a la agencia que usted representa y al Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Construcción. Además expresar nuestro profundo agradecimiento a la Municipalidad de Guatemala y a todas las agencias gubernamentales relacionadas en la República de Guatemala por la cooperación y apoyo que nos brindaron durante la realización del estudio. Esperamos que este informe contribuya al desarrollo de la República de Guatemala.

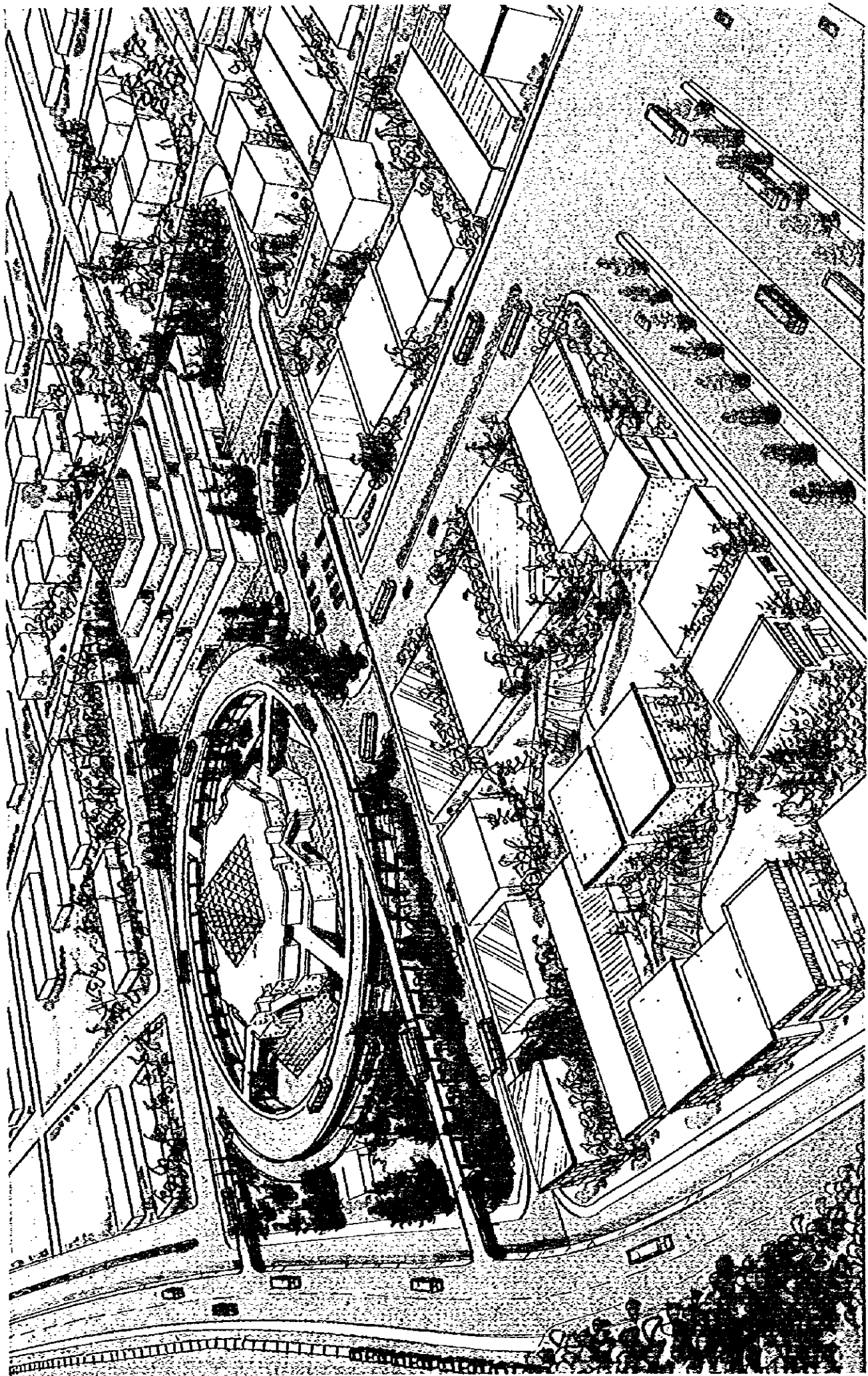
Atentamente,



Ing. Takeshi Yoshida
Gerente del Equipo
El Estudio de Factibilidad
sobre el Proyecto de Transportación Urbana
en el Area Metropolitana de Guatemala



Proyectos para el Estudio de Factibilidad



Bosque Futuro de Centro de Bus Urbano y Vías Exclusivas para Bus

El Estudio de Factibilidad sobre el Proyecto de Transportación Urbana en el Area Metropolitana de Guatemala

Duración del Estudio: Septiembre 1995 - Marzo 1997

Agencia de Contraparte: Municipalidad de Guatemala

Perfil del Estudio

1. Antecedentes del Estudio

El Area Metropolitana de Guatemala ha sufrido problemas tales como congestión del tráfico, contaminación, un servicio de transporte deficiente causado por el crecimiento reciente de población, expansión de áreas urbanizadas e incremento rápido de propietarios de vehículos, etc. El Estudio del Plan Maestro para el Sistema del Transporte Urbano fue presentado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón y proyectos concretos de desarrollo fueron recomendados en el Plan Maestro.

2. Objetivos

Los objetivos del Estudio son;

- ♦ Evaluar la factibilidad técnica y social de los proyectos recomendados en el Plan Maestro.
 - Corredor Este-Oeste
 - Avenida Petapa
 - Vía Exclusiva para Bus; - Ruta Corredor Este-Oeste
- Ruta FEGUA
 - Centro de Bus Urbano
 - Terminal de Buses Inter-regionales; - Terminal Norte
- Terminal Oeste
- Terminal Sur
 - Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

- ♦ Procurar, la transferencia de tecnología al personal de contraparte Guatemalteco.

3. Area de Estudio

El Area de Estudio cubre la Ciudad de Guatemala y su área periférica.

4. Perfil del Estudio

4.1 Perfil Proyectoado

(1) Corredor Este-Oeste

El Corredor Este-Oeste está planeado se construya como una arteria radial que conecte el distrito central de la Ciudad de Guatemala y Mixco, localizada en la parte Oeste del Area Metropolitana, cuya población se ha incrementado rápidamente. Está planeado que sea una carretera de peaje con 4 carriles para vehículos ordinarios y 2 carriles para Vía Exclusiva para Bus.

(2) Avenida Petapa

La Avenida Petapa está planeada ha ser construida como una arteria radial entre el distrito central de la Ciudad de Guatemala y San Miguel Petapa localizado en la parte sur del Area Metropolitana. Aunque ha sido desarrollada como una carretera pavimentada de 4 carriles hacia Ciudad Real, aún queda una sección de carretera de terracería del otro lado de Ciudad Real. El proyecto es para el mejoramiento de la carretera y construcción de un largo total de 7.2 km entre Ciudad Real y el centro de San Miguel Petapa.

(3) Vía Exclusiva para Bus

1) Ruta Corredor Este-Oeste

Una Vía Exclusiva para Bus de dos carriles se establecerá en el medio del Corredor Este-Oeste. La longitud total es 12.2 km la misma que del Corredor Este-Oeste.

2) Ruta FEGUA

Una Vía Exclusiva para Bus es planeada como un eje de transporte en dirección Norte-Sur entre la estación central de FEGUA y Villa Nueva, una ciudad desarrollada nuevamente en la parte Sur del Area Metropolitana. Esta es establecida en el derecho de vía de FEGUA entre la estación central y Ciudad Real, en el medio de la Avenida Petapa entre Ciudad Real y río Villalobos, y mas allá del río Villalobos será de 2 carriles ruta propia hacia Villa Nueva. El largo total de la Vía para Bus es 17.6 km.

(4) Centro de Bus Urbano

Un Centro de Bus Urbano es planeado para que sea una facilidad de transferencia de pasajeros entre buses usando la Vía Exclusiva para Bus, buses urbanos usando la calle de la ciudad y buses inter-regionales conectando centros rurales de este. El propósito del proyecto es el mejoramiento de la eficiencia de la operación de las terminales de buses inter-regionales para el ingreso al centro de la ciudad.

(5) Terminal de Bus Inter-regional

Los buses extra-urbanos los cuales se han categorizado en una clase han de ser clasificados en dos categorías; buses que se trasladan dentro del Area Metropolitana y buses inter-regionales que se trasladan a ciudades remotas. El propósito del proyecto es el mejoramiento de la eficiencia de operación de buses inter-regionales usando terminales y previniendo a estos buses de entrar al centro de la ciudad.

1) Terminal Norte

Planeada para ser establecida en el centro comercial existente a lo largo de la CA-9.

2) Terminal Oeste

Planeada para ser construida conjuntamente con un centro comercial a lo largo de la CA-1 en el límite entre la Ciudad de Guatemala y Mixco.

3) Terminal Sur

Planeada para ser construida conjuntamente con un centro comercial cercana a la plaza de toros cerca de la intersección entre la Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA y extensión del Periférico.

(6) Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus

Para el propósito de la seguridad del tráfico de buses y protección de contaminación, se conduce el proyecto para inspecciones periódicas, encargándose que las reparaciones tengan un alto nivel de tecnología y entrenamiento en técnicas de mantenimiento para buses.

4.2 Costo del Proyecto

(Unidad : Q1,000)

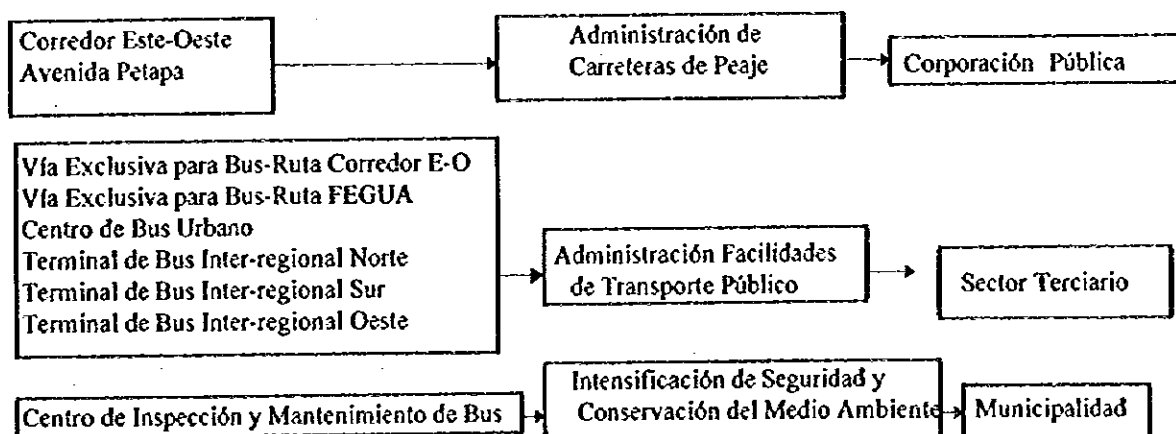
Nombre del Proyecto	Aporte Extranjero	Aporte Local	Adquisición de Tierra	Total
Corredor E-O	148,450	198,040	55,946	402,436
Avenida Petapa	69,751	92,136	9,403	171,290
Vía Exclusiva para Bus E-O	63,758	80,997	23,689	168,444
Vía Exclusiva para Bus FEGUA	113,113	145,627	8,916	267,656
Centro de Bus Urbano	117,434	78,289	-	195,723
Terminal de Bus Norte	6,239	4,159	-	10,398
Terminal de Bus Oeste	20,753	13,835	15,000	49,588
Terminal de Bus Sur	16,431	10,955	-	27,386
Centro de Inspección de Bus	22,981	15,321	-	38,302
Costo Total de Inversión	578,910 (43.5%)	639,359 (48.0%)	112,954 (8.5%)	1,331,223 (100.0%)

4.3 Programa del Proyecto de Construcción y Entidad de Implementación

Programa de Construcción

Proyecto	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Corredor Este Oeste							■	■	■	■	■		
Avenida Petapa		■	■	■									
Vía Exclusiva para Bus-Ruta Corredor Este Oeste							■	■	■	■	■		
Vía Exclusiva para Bus-Ruta FEGUA		■	■	■	■	■							
Centro de Bus Urbano					■	■	■						
Terminal de Bus Interregional Norte	■	■	■										
Terminal de Bus Interregional Norte		■	■	■									
Terminal de Bus Interregional Sur		■	■	■									
Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses	■	■	■										

Entidad de Implementación



4.4 Evaluación del Proyecto

4.4.1 Evaluación Económica y Financiera

Resultados de la Evaluación Económica

	TIRE	VPN Q. millones	C/B
Completo	28.5%	770	2.07
Carreteras	16.5%	73	1.30
- Corredor Este-Oeste	7.7%	-37	0.71
- Avenida Petapa	21.6%	79	1.69
Facilidades de Transporte Público	30.2%	647	2.37
Vías Exclusivas para Bus	37.8%	475	3.18
- Ruta Corredor Este-Oeste	11.3%	-3	0.94
- Ruta FEGUA	49.0%	568	4.53
- Centro de Bus Urbano	15.6%	30	1.27
Terminal Inter-regional de Bus	25.8%	101	2.11
- Norte	91.8%	40	4.06
- Oeste	29.2%	59	2.59
- Sur	17.2%	15	1.39
Centro de Inspec. y Mantenimiento Bus	44.1%	58	2.04

Sumario del Análisis Financiero

Proyecto	Entidad	Fuente del Recurso	Nivel de Carga	Valor de TIRE
Carretera peaje	Corporación Pública	• Préstamo extranjero • Contribución	Tarifa de peaje: Q.3	8.37%
Transporte Público	Sector Terciario	• Préstamo extranjero • Contribución • Capital privado	Vía Exclusiva para Bus: Q.5 Centro de Bus Urbano: Q.7.5 Terminal Bus Inter-regional: Q.10	6.44%
Inspección	Municipalidad	• Preparado por la Municipalidad	Inspección: Q.250 Mantenimiento: Q.500	---

4.4.2 Evaluación del Impacto del Medio Ambiente

Comparando con el caso de "sin ningún proyecto", la distancia de vehículos en circulación y el total de horas de vehículos en circulación se reducirán en el caso "con proyecto". Esto implicaría la reducción de la contaminación tales como aire y ruido proveniente de vehículos. Además, después de iniciar el Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses, la contaminación por escapes de vehículos se reducirá y finalmente se mejorará el medio ambiente.

En lo concerniente a los impactos negativos durante la construcción y operación de los proyectos, se recomiendan adecuadas contramedidas.

TABLA DE CONTENIDO
PARA
SUMARIO EJECUTIVO DE INFORME FINAL

1. Introducción	1
2. Antecedentes del Proyecto	3
3. Condiciones Viales y de Tráfico	5
4. Condiciones del Transporte Público	7
5. Perfil del Plan Maestro	9
6. Políticas de Planificación y Formación del Proyecto	11
7. Corredor Este-Oeste	13
8. Avenida Petapa	15
9. Vía Exclusiva para Bus - Ruta Corredor Este-Oeste	17
10. Vía Exclusiva para Bus - Ruta FEGUA	19
11. Centro de Bus Urbano	21
12. Terminal de Bus Inter-regional - I	23
13. Terminal de Bus Inter-regional - II	25
14. Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus	27
15. Plan de Implementación	29
16. Evaluación Económica	31
17. Evaluación Financiera	33
18. Evaluación del Medio Ambiente	35
19. Conclusiones y Recomendaciones	37
Miembros de la Organización del Estudio.....	39

1. Introducción

Desarrollo del Estudio

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Guatemala (de aquí en adelante denominada "Guatemala") el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el Estudio de Factibilidad sobre el Proyecto de Transportación Urbana en el Area Metropolitana de Guatemala (de aquí en adelante denominado el Estudio). Por lo tanto, a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), la agencia responsable de la implementación de los programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, se le confió la tarea de realizar el Estudio con la colaboración de las autoridades de Guatemala.

El equipo del estudio preliminar, dirigido por el Dr. Hisao Uchiyama, fue remitido por JICA a Guatemala y el Alcance de Trabajo para el Estudio fue acordado en Abril de 1995. El estudio a gran escala del sitio en Guatemala se inició en Septiembre de 1995 y continuó hasta Diciembre de 1996.

Alcance del Estudio

(1) Objetivos

Evaluar la factibilidad técnica, económica y social de los proyectos a corto plazo abajo referidos, los cuales se espera que solucionen los problemas actuales de tránsito y transporte en el área metropolitana de Guatemala.

- Nueva construcción del Corredor Este-Oeste (Diagonal 3 - San Nicolás)
- Mejoramiento de la Avenida Petapa (50 Calle - San Miguel Petapa)
- Desarrollo de Vía Exclusiva para Bus
 - Ruta Corredor Este-Oeste (Diagonal 3-San Nicolás)
 - Ruta FEGUA (Estación Central - Villa Nueva)
- Centro de Bus Urbano en el área de la terminal, Zona 4
- Terminales de Buses Inter-regionales
 - Terminal del Norte
 - Terminal del Oeste
 - Terminal del Sur
- Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

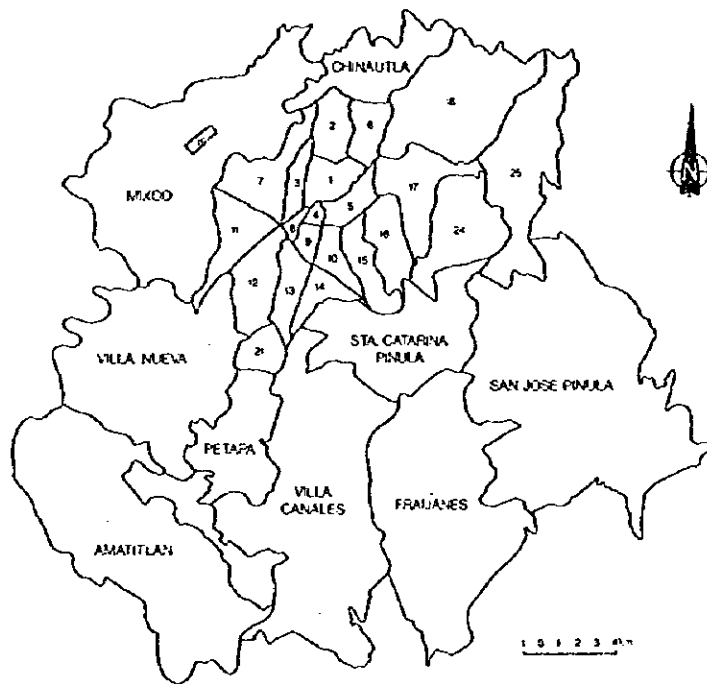
Procurar la transferencia de tecnología al personal de contraparte guatemalteco durante el curso del Estudio.

(2) Area de Estudio

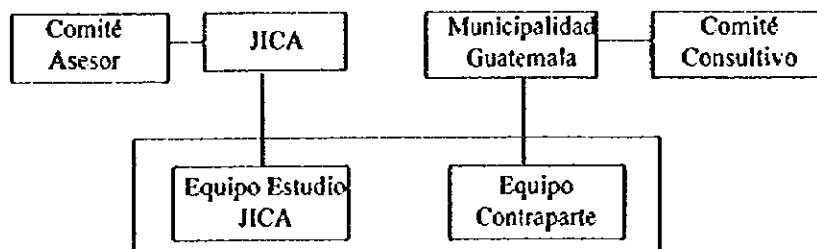
El Area de Estudio cubre la Ciudad de Guatemala y su área periférica - Mixco, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, Villa Canales, Amatitlán, Fraijanes, San José Pinula, y Chinautla.

Organización del Estudio

Para conducir el Estudio, JICA ha organizado ambos, el Equipo de Estudio, dirigido por el Ing. Takeshi Yoshida y el Comité Asesor, presidido por el Dr. Hisao Uchiyama para asesorar al Estudio. El gobierno de Guatemala ha formado el Equipo de Contraparte, dirigido por el Ing. Edgar de León de la Municipalidad de Guatemala. La Municipalidad ha organizado el Comité Consultivo para facilitar el progreso del Estudio.



Area de Estudio (Area Metropolitana de Guatemala)



Organización del Estudio

2. Antecedentes del Proyecto

El Area Metropolitana de Guatemala está localizada en una meseta en el centro de la nación aproximadamente 1,500 metros sobre el nivel del mar. Las características geológicas están compuestas por roca diluvial volcánica susceptible a la erosión, lo que ha formado barrancos que cortan el área montañosa.

La actual Ciudad de Guatemala fue establecida en 1776, debido a que la capital anterior ubicada en Antigua Guatemala fue destruida por los terremotos de 1773. Como capital, se ha convertido en el centro cultural y económico así como el centro de América Central.

Comparado con el incremento de la población del Departamento de Guatemala, la población del Area de Estudio alcanzará desde un 91.7% dentro de la población del Departamento hasta un 94.6% al año 2010, en cuyo lapso se estima que alcanzará los tres millones, es decir, 1.67 veces la escala actual. La tasa de crecimiento poblacional gradualmente declinará, pero mantendrá un promedio de 2.6% de crecimiento anual para los próximos 20 años.

Se anticipa que la economía nacional incrementará en una tasa promedio del 4% después de 1995. El papel del Area de Estudio será realizado por el manejo de la economía nacional a través de sectores secundarios y terciarios. Por consiguiente, se anticipa que la tasa de crecimiento para el producto bruto regional, expandirá a una tasa promedio de crecimiento anual del 5% después de 1995.

El patrón urbano futuro del Area de Estudio apunta ser el Patrón Corredor/Policéntrico. Se planifican nuevas áreas residenciales en 6,370 ha. para un crecimiento poblacional de 639,000 el cual no puede ser absorbido por la áreas urbanas existentes. En el Naranjo, será desarrollada una nueva área residencial con centros comerciales. En el eje del sur, Villa Nueva, se creará un centro urbano.

Por lo tanto, el crecimiento del tránsito será inevitable y las condiciones concernientes al transporte deben ser mejoradas efectivamente para evitar pérdida en la economía nacional y degradación en la calidad de vida.

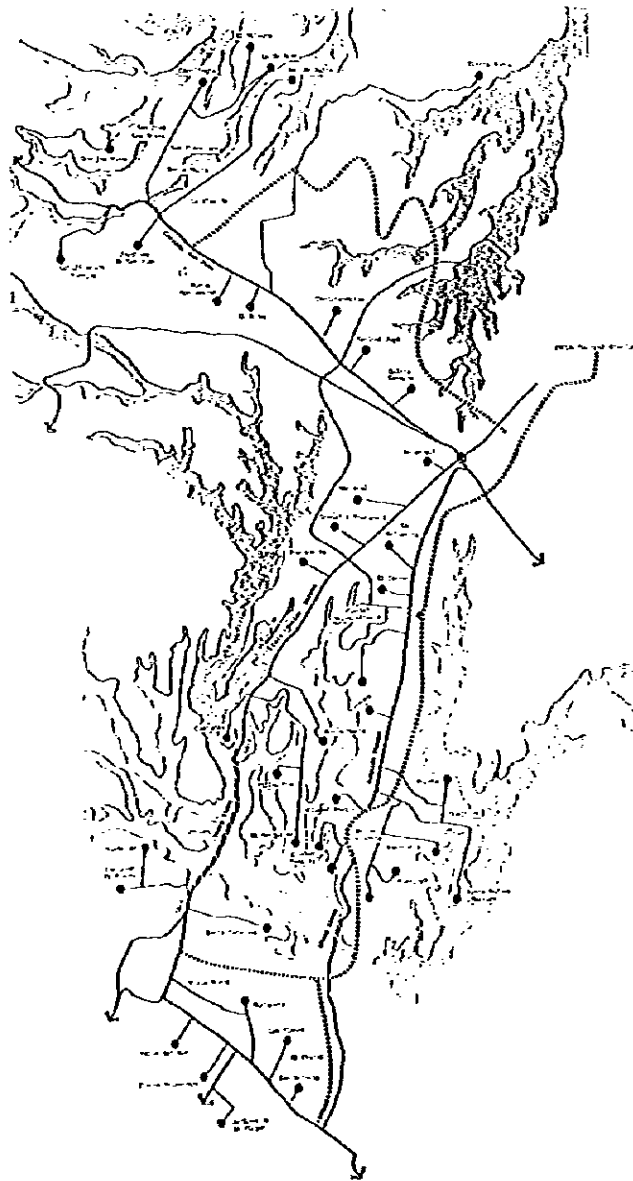
Actualmente el Area Metropolitana de Guatemala ha venido sufriendo de problemas de tránsito tales como congestionamiento, contaminación, bajo nivel de servicio de transporte público, etc. Guatemala ha realizado esfuerzos para mitigar los problemas a través de la construcción de nuevas vías y pasos a desnivel, mejoramiento en el control de tránsito, sin embargo, las condiciones generales no han sido mejoradas debido al sostenido incremento del número de carros, desarrollo urbano y red vial incompleta, etc.

El sistema de buses es el único medio de transporte público, se necesita mejorar y reforzar a organizaciones y administraciones relevantes que provean a la población de un servicio confortable y seguro.

En estas circunstancias, dentro de los proyectos a corto y mediano plazo propuestos en el Plan Maestro, seis proyectos, considerados importantes, fueron seleccionados como los proyectos para el Estudio de Factibilidad. Se da mayor énfasis al transporte público y vías como medidas para alcanzar el desarrollo de rápido y a gran escala de las áreas Sur y Oeste.



Congestión de Tráfico de la CA-1 cerca del Intercambio Trébol



Condiciones Geográficas de la Red Vial

3. Condiciones Viales y de Tráfico

Viajes Personales

El número total de viajes personales por día en el Área de Estudio, obtenido a través de una encuesta de viajes personales realizado en 1990, fue de 3,423,142 viajes. Dentro de esos viajes, 3,386,252 de ellos (98.9%) fue realizado por residentes en el Área de Estudio, mientras que los restantes 36,889 viajes fueron realizados por residentes de las afueras.

Concerniente a la división modal, los buses (sistema de buses grandes) fue la más alta con el 35.9%, seguido por carro de pasajeros (18.7%), microbus (17.1%) y caminando (16.3%).

Red Vial en el Área de Estudio

Las vías troncales en la ciudad de Guatemala consisten en siete vías radiales a pesar de las restricciones en su desarrollo causadas por profundos valles en forma de V llamados "barranco". El límite entre las secciones desarrolladas y los valles conforman barrancos profundos de 50 a 120 metros de profundidad. Por lo que, el Anillo Periférico en la ciudad es la única vía periférica que se desarrolla en un semicírculo con un radio de 4 km. en el lado oeste de la ciudad.

(1) Hacia el Norte

En el área norte de la ciudad, la carretera CA-9, con el puente Belice al noroeste, es la única vía disponible con restricción debido a los barrancos hacia el norte. La CA-9 es una carretera de cuatro carriles, la cual comunica la Ciudad de Guatemala con las áreas ubicadas al norte de ésta. (65,200 veh/día)

(2) Hacia el Oeste

Existen dos carreteras para comunicar Mixco: una es la CA-1 con seis carriles y la otra es la Calzada San Juan Sacatepéquez con cuatro carriles adyacentes a la CA-1. (CA-1 : 86,000 veh/día; Calzada San Juan : 58,400 veh/día)

(3) Hacia el Sur

Tres vías comunican la ciudad con los distritos del Sur: la Avenida Petapa de cuatro carriles con Villa Nueva, Petapa y su vecindario; y la Avenida Hincapié de cuatro carriles con Villa Canales y áreas cercanas. La carretera CA-9 va hacia Puerto Quetzal en la costa del Pacífico comunicando Escuintla con la CA-2. La Avenida Hincapié fue mejorada en 1994, por lo que Villa Canales, ciudad satélite al sur de la capital, fue comunicada con ésta con mayor fluidez. (CA-1 : 70,200 veh/día; Avenida Petapa : 54,500 veh/día).

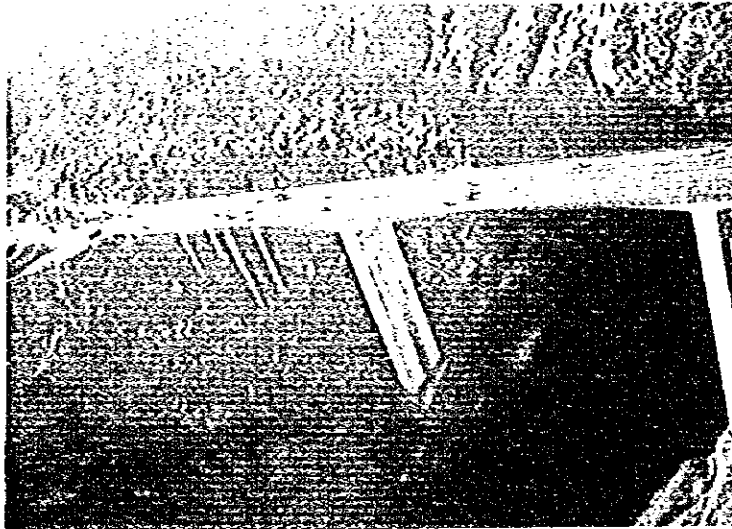
(4) Hacia el Este

La carretera CA-1 que se dirige a Santa Catarina Pinula, una ciudad satélite localizada al Este de la ciudad de Guatemala y hacia San José Pinula, Cuilapa y El Salvador, es una carretera de cuatro carriles. (82,000 veh/día)

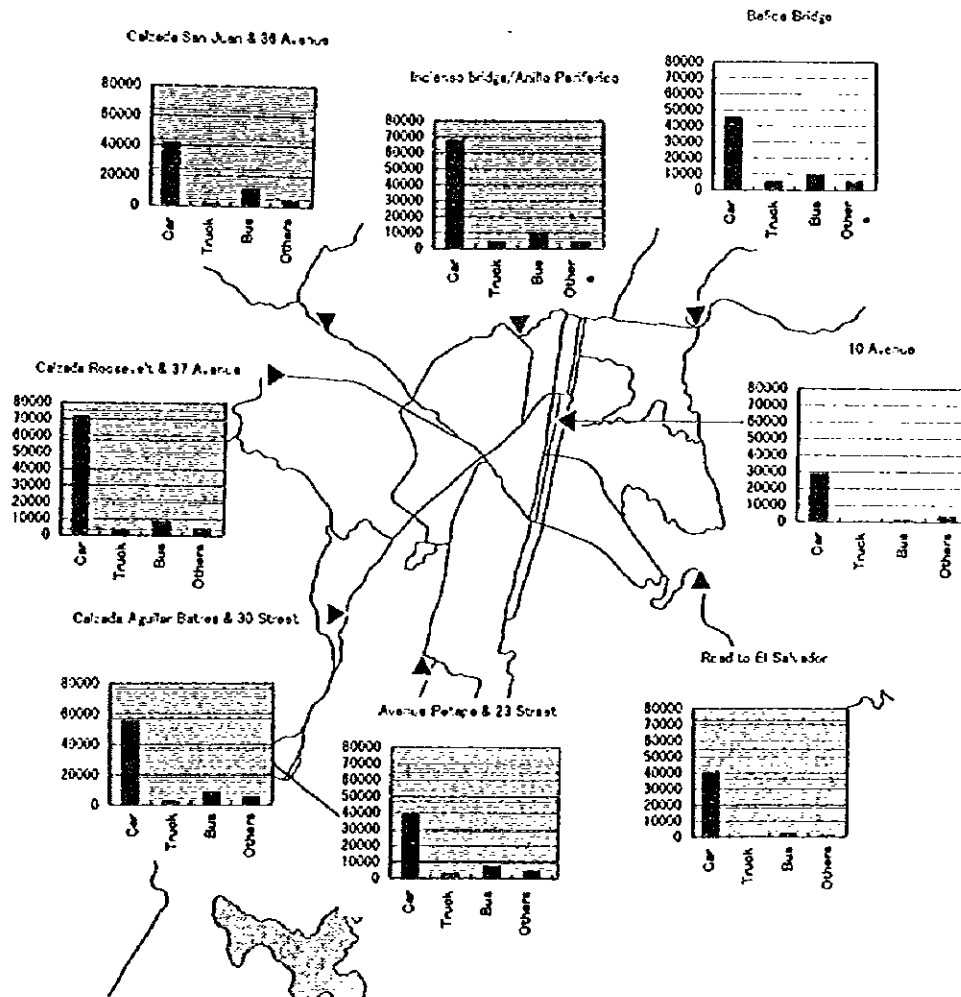
(5) Anillo Periférico

Restringido por la configuración geográfica, especialmente por los barrancos profundos, es el único anillo Periférico construido en la ciudad, el cual circula al Oeste de la ciudad formando un semicírculo. El Periférico, carretera de seis carriles que directamente se une a la CA-9, circula a lo largo de las afueras del distrito central, y atraviesa la (CA-1) Calzada San Juan Sacatepéquez y Calzada Aguilar Batres (CA-9).

El volumen de tráfico en el Puente M. P. Vélez es más de 86,500 vehículos por día. El volumen del tráfico de buses incluyendo microbuses es de hasta 10,100 por día.



Anillo Periférico Atravesando sobre Barranco



Red Vial Troncal Existente y Volumen de Tránsito

4. Condiciones de Transporte Público

Sistema Actual del Transporte de Bus

Existen 17 compañías/asociaciones de buses urbanos operando 1,417 unidades para 81 rutas y 13 compañías/asociaciones de microbuses operando 799 unidades para 52 rutas además de Metrobus. No existe una diferencia definida entre buses y microbuses excepto que cada bus es operado por un solo conductor mientras que cada microbus tiene un ayudante como costumbre. Se supone que los buses "Preferenciales" son de mayor calidad que los buses ordinarios, pero en realidad la superioridad no siempre es aparente. Por otro lado, de los 3,700 buses urbanos y microbuses registrados, 1,800 o el 50% aproximadamente, son de 15 años o más. Esto significa que muchos de los buses y microbuses ya deteriorados aún están en circulación.

En la actualidad, cerca de 2,800 buses extra-urbanos están registrados con la ciudad de Guatemala como origen de la ruta, lo que incluye casi 1,200 unidades comunicando destinos dentro del Departamento de Guatemala y la Municipalidad.

Facilidades Existentes del Transporte de Bus

Se han mejorado un número de diversas facilidades en las paradas de bus a lo largo de las vías principales. Se necesita de más mejoras incluyendo la construcción de bahías de buses donde sea práctico. Adicionalmente, se requiere de un uso mas ordenado tanto por parte de los buses como usuarios.

La terminal en la Zona 4 con 86 bahías para buses y las áreas adedañas están afectadas por la congestión y confusión crónica. La terminal en la Parroquia Zona 6 no está tan llena aunque la Calle Martí o CA-9 Norte en el área urbana están congestionadas en parte debido a la terminal. Existen otras terminales de buses extra-urbanos fuera de calles o avenidas tal como sucede cerca de la Estación Central de FEGUA, los cuales ocupan el espacio frontal de la vía. Además, existe un número de terminales de buses extra-urbanos sobre calles en la zona 1, lo que degrada el medio ambiente.

En la mayoría de los casos, los buses no tienen un mantenimiento sistemático. Muchos de los buses se mantienen en forma ad hoc a la orilla de la vía. Actualmente, la inspección de buses urbanos con más de 5 años de servicio se realiza una vez a la semana por la Municipalidad. Sin embargo, algunos de los criterios no son específicos y el estándar de mantenimiento de los buses no es muy alto.

Problemas y Requerimientos de Transporte de Bus

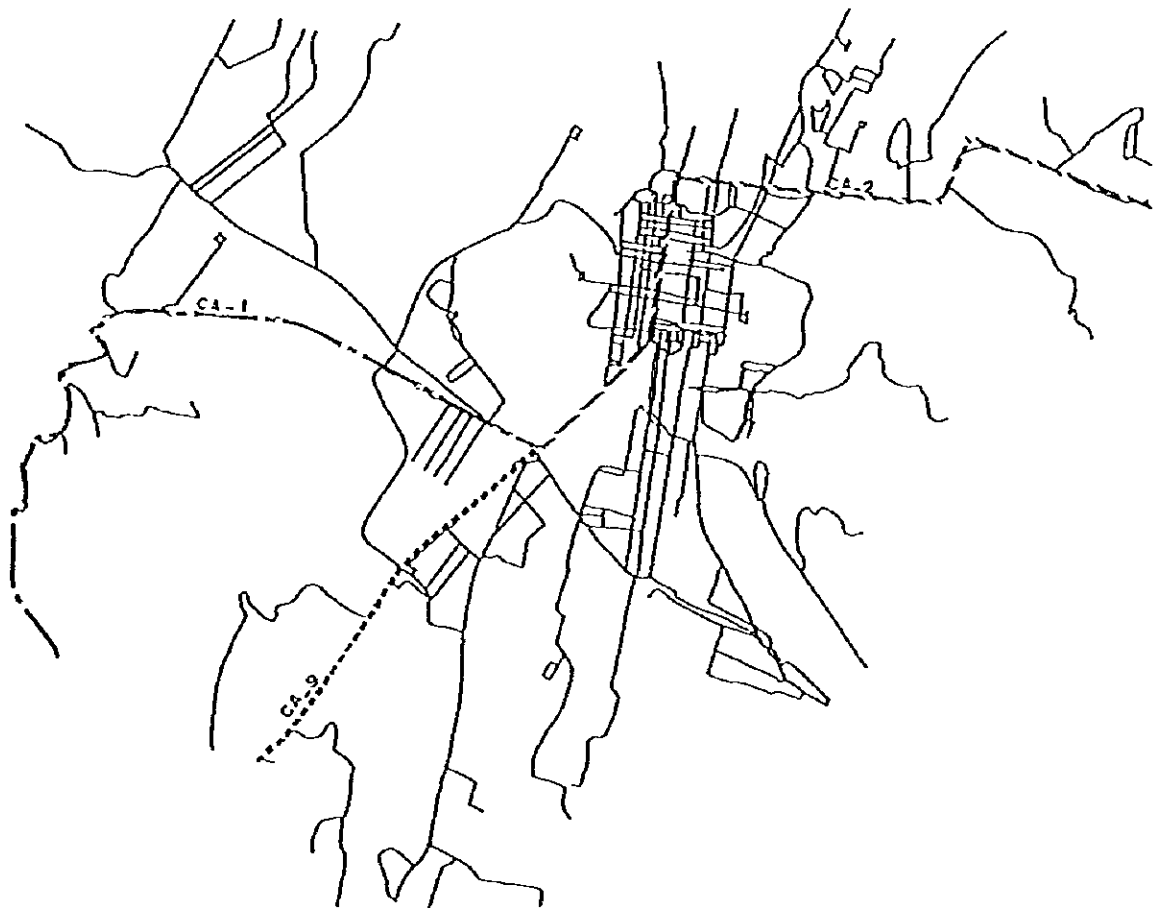
Principales Problemas del Transporte de Bus
<ol style="list-style-type: none">1) Falta de seguridad y deficiencia operacional de buses2) Bajo nivel de servicio de operación (servicio, puntualidad, velocidad, etc.) y comodidad de buses3) Congestionamiento y disturbios de tráfico ocasionados por buses4) Contaminación ambiental por buses5) Cargas financieras gubernamentales ocasionadas por los buses

↓

Requerimientos
<ol style="list-style-type: none">1) Necesidad de reestructurar el sistema de bus urbano y extra-urbano como una estructura jerárquica de buses urbanos (buses de rutas clave, buses ordinarios y buses de ramales) y buses inter-regionales.2) Necesidad de infraestructura de soporte de operación de bus y facilidades tales como vías exclusivas para buses, un centro de transferencia de pasajeros y terminales de buses inter-regionales.3) Necesidad de mejoramiento de las condiciones mecánicas de los buses especialmente para el mejoramiento del medio ambiente a través de una centro de inspección y mantenimiento de buses con cumplimiento de las leyes y regulaciones de operación y medio ambiente.



Buses, Modo de Transporte Principal para los Ciudadanos



Red de la Ruta de Buses

5. Perfil del Plan Maestro

Demanda de Viaje

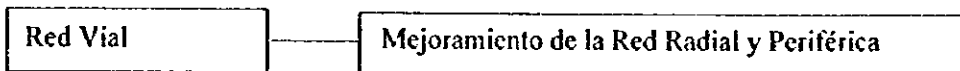
La Producción de viaje realizada por los propietarios de carros puede ser calculada como 3,296,500 (53.9%) de viajes personales para el 2010, y de los no propietarios de carros es de 2,819,600. El total es de 6,116,100 que es 1.8 veces el número actual de viajes personales.

Un gran volumen de viajes personales se genera en el distrito central en la Municipalidad de Guatemala, especialmente en la zona 1, mientras que la tasa de incremento es 0.99. El incremento de generación en las áreas suburbanas tales como Mixco (2.09), Villa Nueva (2.94) y la zona 18 (1.70), es obviamente grande. El número de viajes personales entre el Centro de la Ciudad Guatemala y Mixco es el mayor, siguiéndole el noreste de Guatemala y el Centro de la Ciudad. El flujo de viajes personales desde Santa Catarina Pinula no es muy grande.

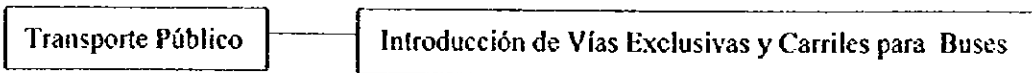
Si el nivel del servicio vial es el mismo que el actual (Caso de No-Hacer Nada), el número de viajes con carro de pasajeros alcanza los dos millones de viajes personales (42% del número total de viajes personales utilizando vehículos).

Red del Plan Maestro

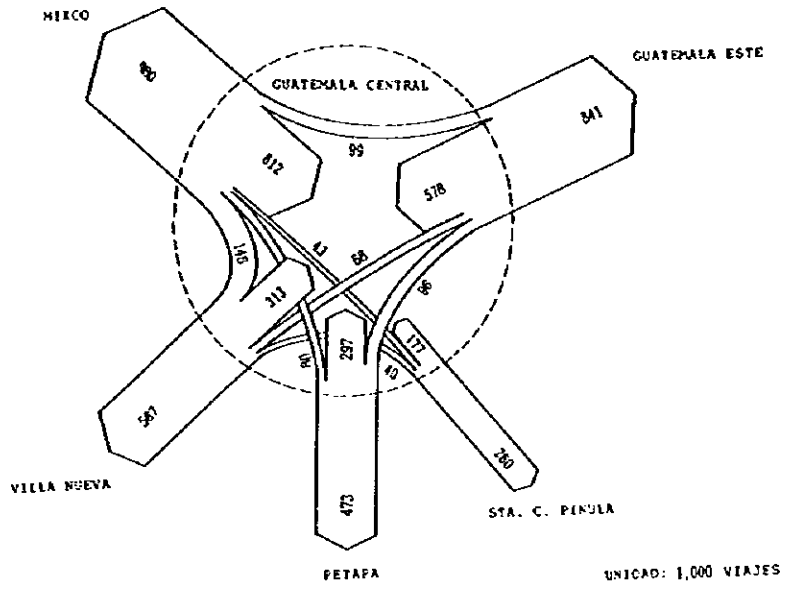
La Red del Plan Maestro fue formulada para fortalecer la red vial y el transporte público.



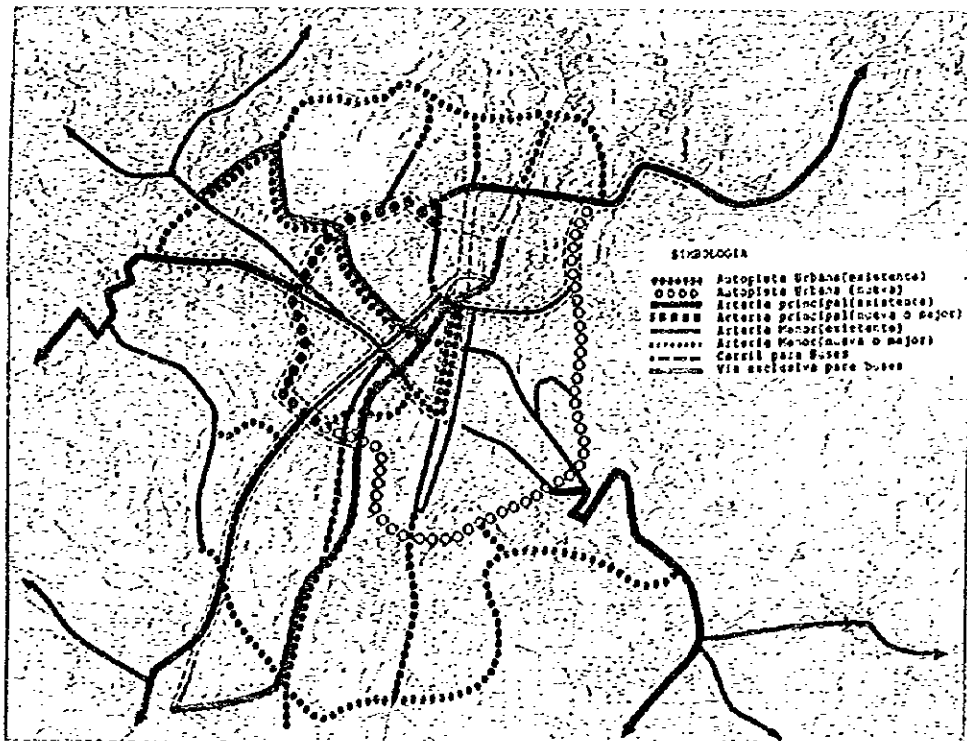
- a) Utilizar la red vial existente
- b) Mejorar los ejes de transporte más congestionados
- c) Conformar un patrón de red vial integral
- d) Completar las vías no unidas



- a) **Introducción de las Vías y Carriles Exclusivos para Buses**
Se introducirán vías y carriles exclusivos para buses en los principales ejes.
- b) **Reorganización del Sistema Jerárquico del Transporte Público**
 - **Bus Inter-Regional**
Reorganización y relocalización de las terminales existentes en nuevas terminales en intersecciones entre las rutas arteriales inter-regionales y el Periférico.
 - **Buses de Ruta Clave**
Buses de la ruta clave opera a través de vías seleccionadas de norte-sur al distrito central de negocios (DCN).
 - **Buses Ordinarios**
Los buses ordinarios deberán operar a lo largo de los límites del DCN.
 - **Buses de Ramales**
Las áreas de operación se desarrollan básicamente a lo largo de las vías ramales y los buses de transbordo circulan en dirección este-oeste conectándose con la ruta clave de buses.



Flujo Principal de Viajes Personales



Red de Transporte del Plan Maestro

6. Políticas de Planificación y Formación del Proyecto

Las principales políticas de planificación del Estudio son las mismas del Plan Maestro de Transporte Urbano.

- a) El desarrollo de la red de transporte deberá ser capaz de crecer como parte integral de la estructura urbana futura.
- b) Corresponder a la demanda futura de transporte.
- c) Corregir las diferencias del servicio de transporte por área y nivel de ingresos.
- d) La seguridad de los ciudadanos y el mantenimiento del medio ambiente.
- e) Eficiencia con una inversión razonable.

Se consideraron las siguientes premisas para la formación del proyecto:

- a) El año planificado para la evaluación de los proyectos es el año 2010, el cual es el mismo del Plan Maestro de Transporte Urbano
- b) Se deberán introducir políticas de restricción para la demanda de tráfico
- c) Parte del área del derecho de vía de FEGUA puede ser utilizado como Vía Exclusiva para Bus, aún si el transporte de carga es operado a través del sector privado.
- d) La función del mercado al mayoreo para productos de agricultura deberá ser transferido a CENMA
- e) El proyecto de desarrollo residencial urbano en el área del Naranjo deberá ser implementado.
- f) Algún sector de la red del Plan Maestro de Transporte, tal como el Tramo Periférico y el Periférico Intermedio será construida en una etapa inicial.
- g) Los buses extra-urbanos serán clasificados en dos categorías; buses para viaje diario a ciudades vecinas y buses inter-regionales.

Antes de iniciar el trabajo de diseño preliminar de los proyectos, los proyectos elegidos deberán concebirse a través de un estudio alternativo. Principalmente serán examinados dos tipos de alternativas, alternativas de función y de localización de sitios. Desde varios puntos de vista, calidad de servicio, función adecuada, beneficio, costo de proyecto, dificultad de construcción e impacto ambiental, etc., se estudiaron todas las alternativas y se seleccionó la más adecuada en cada proyecto.

Corredor Este-Oeste

La ruta de desarrollo urbano de El Naranjo fue seleccionada debido a la facilidad de construcción y consideración del impacto social y ambiental.

Avenida Petapa

Se eligió la ruta intermedia como la ruta eficiente más económica.

Vía Exclusiva para Bus (Ruta Corredor Este-Oeste)

Lo mismo que en el Corredor Este-Oeste

Vía Exclusiva para Bus (Ruta FEGUA)

Se seleccionó la alternativa de estructuras de viaducto por la seguridad del tráfico y el análisis de costo-beneficio.

Centro de Bus Urbano

Se seleccionó la alternativa de estructura de niveles múltiples, considerando la función como un centro urbano.

Terminal de Buses Inter-regionales del Norte

Se seleccionó la localización en Atlántida por la importancia de la función comercial.

Terminal de Buses Inter-regionales del Oeste

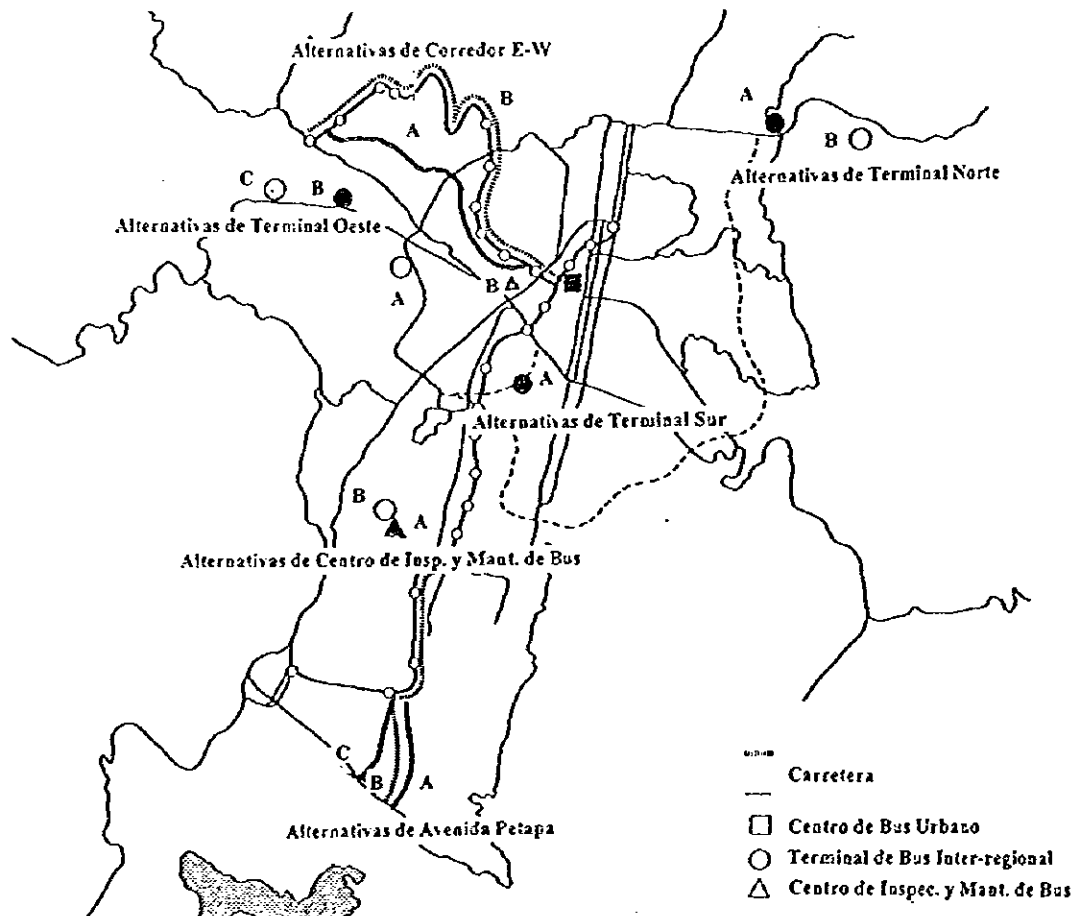
Se seleccionó la localización en el límite entre la Ciudad de Guatemala y Mixco debido a las condiciones de tráfico.

Terminal de Buses Inter-regionales del Sur

Se seleccionó la localización cerca del Tramo Periférico por las condiciones del tráfico y la disponibilidad de tierra.

Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

Se seleccionó la alternativa de función incluyendo capacitación en mantenimiento considerando la urgente necesidad de solución de los problemas existentes sobre seguridad y medio ambiente.



Localización de Alternativas de Proyectos

7. Corredor Este-Oeste

Roles y Funciones

El Corredor Este-Oeste está planeado para ser una de las importantes arterias radiales desde el centro de la ciudad a las áreas oestes en el Area Metropolitana de Guatemala. Existen dos vías troncales desde el centro hacia el oeste. La primera es Calzada Roosevelt (CA-1 Oeste) y la otra es Calzada San Juan Sacatepéquez, ambas de las cuales conectan con el centro de la ciudad y Mixco. Sin embargo, el incremento acelerado de población en los distritos del oeste del Area Metropolitana ha ido empeorando la congestión de las dos vías y se requiere de alguna otra vía troncal.

El proyecto puede ser dividido dentro de 3 componentes de acuerdo a las condiciones a lo largo de las secciones de la ruta tales como ampliación de la vía existente (Bulevar San Nicolás), construcción de una nueva vía como una parte del proyecto de desarrollo residencial en el área del Naranjo y construcción de una nueva vía en el área urbanizada entre Anillo Periférico y el Centro de Bus Urbano en Zona 4. La vía tiene 4 carriles en ambas direcciones con una velocidad de diseño de 60 km/h y acoplada con dos carriles exclusivos de ruta de bus entre los dos pares de carriles. La longitud total es 12.2 km incluyendo un total de 680 m de puentes.

Demanda de Tráfico

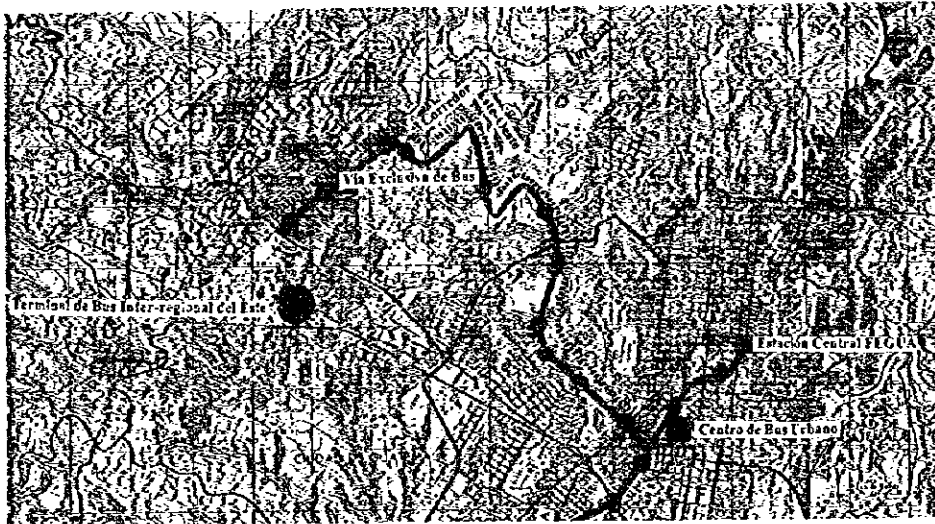
La demanda de tráfico en el Corredor Este-Oeste en el año 2010 esta estimada a continuación:

(Unidad Carro Pasajero/Día)

Sección	Demanda de Tráfico
Centro de Bus Urbano - Kaminal Juyú	45,100
Kaminal Juyú - Periférico	45,700
Periférico - Naranjo	43,900
Naranjo - Monserrat	39,500
Monserrat - Calzada S.J.Sacatepéquez	31,000

Costo de Proyecto

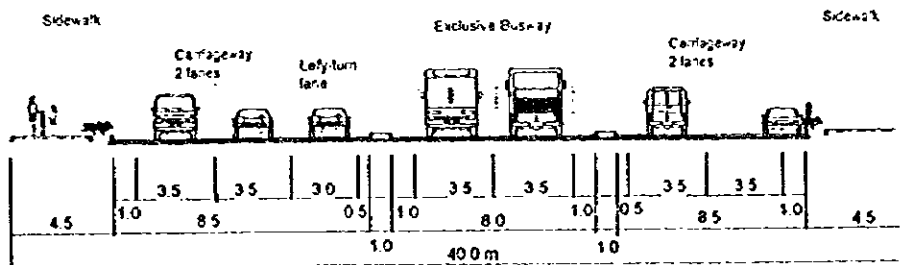
	Moneda Extranjera (US\$1,000)	Moneda Local (Q.1,000)	Total (Q.1,000)
Costo Directo Construcción	15,370	125,899	220,273
Costo Indirecto	4,611	37,770	66,081
Servicio de Ingeniería	1,998	16,367	28,635
Compensación	0	55,946	55,946
Contingencia	2,198	18,003	31,499
Costo del Proyecto	24,177	253,986	402,436



Mapa de Localización Corredor Este-Oeste



Perfil de Corredor Este-Oeste



Sección Transversal Típica Corredor Este-Oeste

8. Avenida Petapa

Roles y Funciones

La Avenida Petapa actual tiene cuatro carriles desde el centro de la ciudad solamente hasta Ciudad Real. La sección entre Ciudad Real y San Miguel Petapa es un camino de terracería de dos carriles. En la actualidad, la mayoría de las personas que viajan diariamente desde las áreas de rápido crecimiento residencial alrededor de San Miguel Petapa están obligados a desviarse a través de la Calzada Raúl Aguilar Batres (CA-9 Sur) saturando la capacidad de la vía.

El proyecto planeado está por abrir una nueva arteria de cuatro carriles para satisfacer la demanda de la mayoría de las personas que viajan diariamente por la construcción de nuevas secciones de la vía en adición a la mejora de la avenida actual.

La longitud total de la sección del proyecto es 7.2 km incluyendo un total de 900 m de puentes. Una Vía Exclusiva para Bus está acoplada a lo largo de la sección entre Ciudad Real y el Río Villalobos.

Demanda de Tráfico

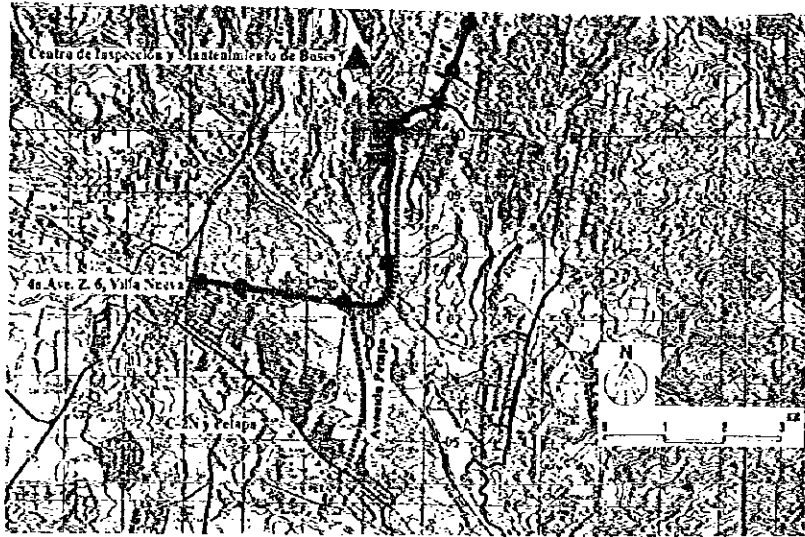
La demanda para la Avenida Petapa es estimada como sigue:

(Unidad Carro Pasajero/Día)

Sección	Demanda de Tráfico
Ciudad Real - Río Villalobos	40,900
Río Villalobos - Petapa	35,600

Costo de Proyecto

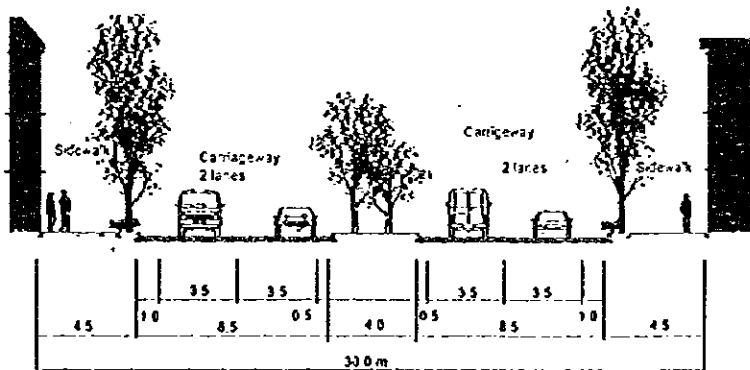
	Moneda Extranjera (US\$1,000)	Moneda Local (Q.1,000)	Total (Q.1,000)
Costo Directo Construcción	7,222	58,573	102,916
Costo Indirecto	2,166	17,572	30,874
Servicio de Ingeniería	939	7,614	13,379
Compensación	0	9,403	9,403
Contingencia	1,033	8,376	14,717
Costo del Proyecto	11,360	101,538	171,290



Mapa de Localización de Avenida Petapa



Perfil de Avenida Petapa



**Sección Transversal Típica
Avenida Petapa**

9. Vía Exclusiva para Bus - Ruta Corredor Este-Oeste

Roles y Funciones

La Vía Exclusiva para Bus es para ser utilizada por buses a lo largo de las rutas troncales principalmente para servir de comunicación de los centros de población al distrito central de negocios (DCN) del área metropolitana.

Los dos carriles de la Ruta Corredor Este-Oeste se espera que satisfaga la demanda de viajes largos entre DCN y los centros poblacionales del oeste tal como La Florida y Naranjo. Por la topografía escarpada y el uso de suelo escasamente habitado a lo largo de algunas secciones de la ruta, el intervalo promedio de paradas de bus es de 1,100 m.

La longitud total es 12.2 km incluyendo un total de 680m de puentes. Toda la ruta es planificada en el centro del Corredor Este-Oeste, además se considera la preparación del sistema de tránsito ferroviario en este plan de construcción. Las secciones principales de la ruta forman una arteria radial principal y la sección Oeste constituye una parte del anillo externo.

Demanda de Tráfico

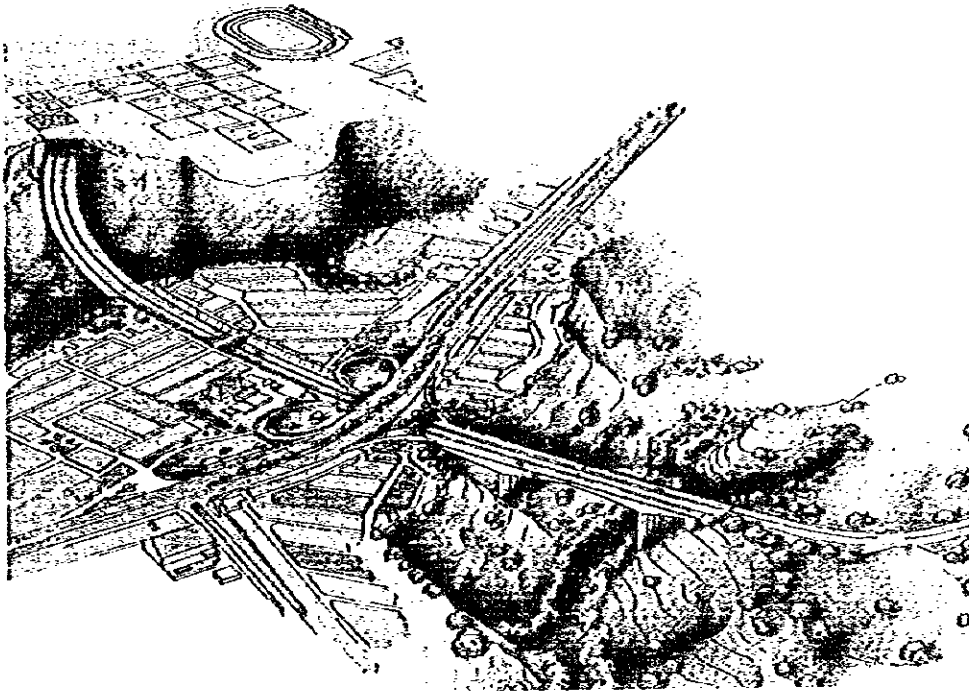
El tráfico diario estimado en una sección rodeada por el Periférico alcanza los 9,400 buses mientras que el tráfico a lo largo de La Florida es menor que los 5,000 buses.

(Unidad: Buses/Día)

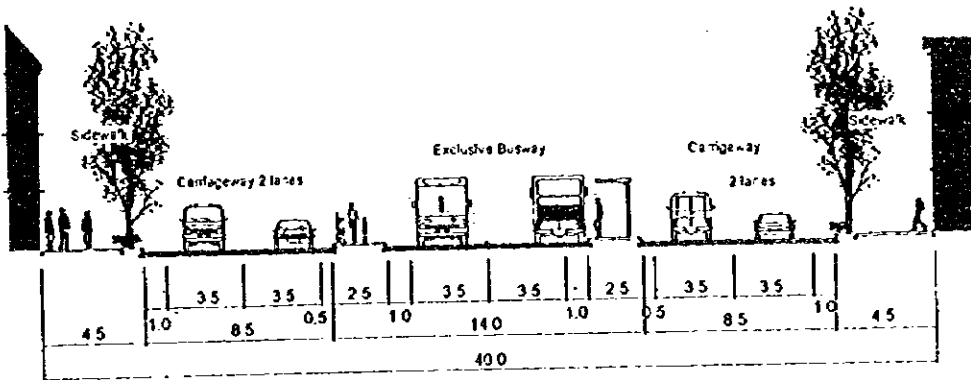
Sección	Demanda de Tráfico
Centro de Bus Urbano - Kaminal Juyú	9,400
Kaminal Juyú - Periférico	7,200
Periférico - Naranjo	8,900
Naranjo - Montserrat	8,350
Montserrat - Calzada S.J Sacatepéquez	4,900

Costo del Proyecto

	Moneda Extranjera (US\$1,000)	Moneda Local (Q.1,000)	Total (Q.1,000)
Costo Directo de Construcción	6,604	51,491	92,024
Costo Indirecto	1,980	15,447	27,607
Servicio de Ingeniería	858	6,693	11,963
Compensación	0	23,689	23,689
Contingencia	943	7,363	13,159
Costo del Proyecto	10,384	104,685	168,444



**Bosquejo Futuro de Corredor E - W
y Via Exclusiva para Bus donde Intercambio con Periferico**



**Sección Transversal Típica
Vía Exclusiva para Bus Corredor Este - Oeste**

10. Vía Exclusiva para Bus - Ruta FEGUA

Roles y Funciones

En la ruta FEGUA se utilizará el derecho de vía de FEGUA para operación de buses entre la Estación Central de FEGUA y Ciudad Real y construir una nueva vía de bus hacia Villa Nueva. La ruta de dos carriles deberá ser una arteria radial paralela a la Avenida Petapa con acceso directo hacia el Centro Bus Urbano planificado. El promedio de los intervalos de la parada de bus es 800m. Se espera que satisfaga la demanda de viajes largos entre el DCN y los núcleos poblacionales del Sur tales como Villa Nueva, San Miguel Petapa y Villa Canales. La vía de bus deberá servir también a los buses inter-regionales que van y vienen a la Terminal de Bus Inter-regional Sur.

La longitud total es 17.6 km incluyendo un total de 2,830m de puentes. Por operación en sección elevada, es posible un servicio puntual de bus. Entre Ciudad Real y Río Villalobos, la ruta es planeada en el centro de la Avenida Petapa y entre el río y Villa Nueva, la Vía Exclusiva para Bus deberá ser en su mayoría en puentes no sujetos con carreteras para vehículos ordinarios.

Demanda de Tráfico

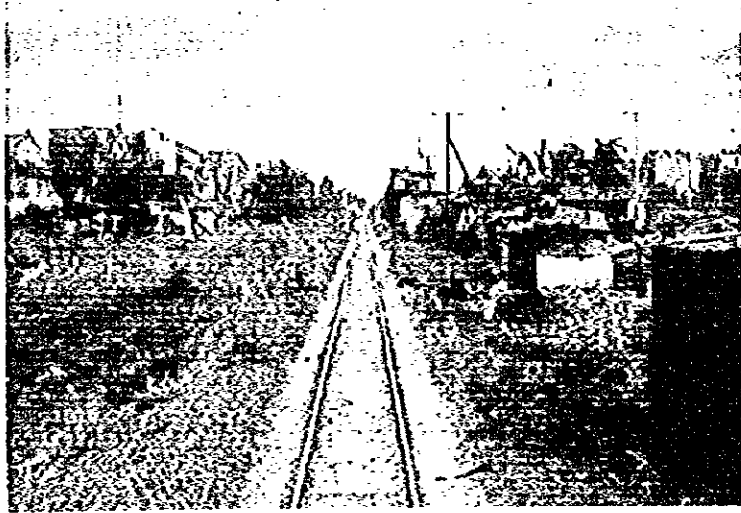
La estimación de tráfico es alrededor de 10,000 buses en las secciones mas circuladas de la ruta.

(Unidad: Bus/Día)

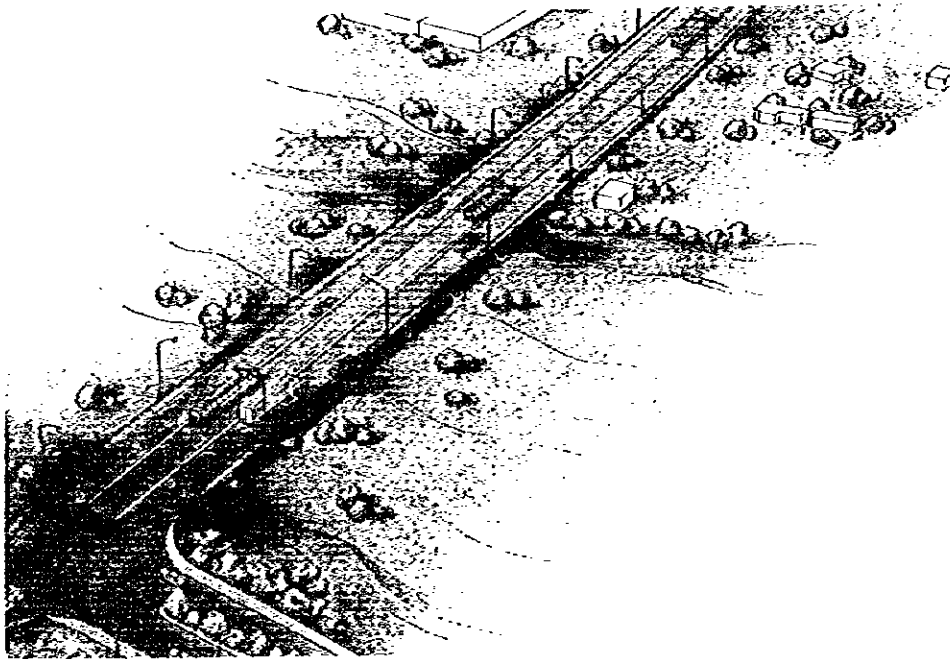
Sección	Demanda de Tráfico
Estación de FEGUA - Centro de Bus	9,900
Centro de Bus Urbano - CA-1	9,200
CA1 - Periférico	10,300
Periférico - Ciudad Real	9,800
Ciudad Real - Río Villalobos	9,800
Río Villa lobos - Villa Nueva	8,400

Costo del Proyecto

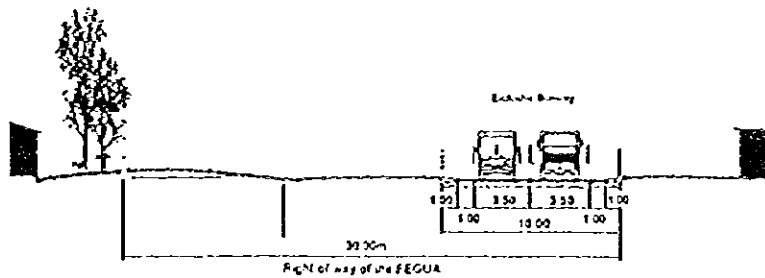
	Moneda Extranjera (US\$1,000)	Moneda Local (Q.1,000)	Total (Q.1,000)
Costo Directo de Construcción	11,711	92,578	164,448
Costo Indirecto	3,513	27,773	49,346
Servicio de Ingeniería	1,522	12,035	21,383
Compensación	0	8,916	8,916
Contingencia	1,674	13,238	23,521
Costo del Proyecto	18,422	154,543	267,656



Derecho de Via de FEGUA



**Bosquejo Futuro de Puente Río Villa Lobo
de Avenida Petapa y Via Exclusiva para Bus (FEGUA)**



**Sección Transversal Típica
Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA**

11. Centro de Bus Urbano

Roles y Funciones

El Centro de Bus Urbano está ubicado en el intercambio de dos Vías Exclusivas para Bus y podría ser un eje de rutas de buses urbanas principales para transferencia fluida en medio de esta. Esto es también un nuevo centro urbano para integrar varias funciones urbanas.

Las funciones principales son como siguen:

(1) Función como Centro de Transporte Público

- Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA
- Vía exclusiva para Bus Ruta Este-Oeste
- Otras rutas de bus urbano incluyendo buses de ramales
- Rutas de Bus Inter-regional vía CA-1 Este
- Taxis

(2) Función como Centro Urbano

- Centro comercial, negocios, servicio y culturales incluyendo un mercado al por menor.
- Un confort urbano tal como una plaza

Demanda de Tráfico

El Centro recibe 9 rutas de bus urbano y 3 rutas de bus inter-regional a través de Vía Exclusiva para Bus de Ruta FEGUA y 11 rutas de bus urbano en la Vía Exclusiva para Bus Ruta Corredor Este-Oeste y vías ordinarias tales como la sexta y la séptima avenida.

El tráfico de buses urbanos de la hora pico es estimada aproximadamente en 480 buses urbanos en cada dirección de la Ruta FEGUA y Ruta Corredor Este-Oeste

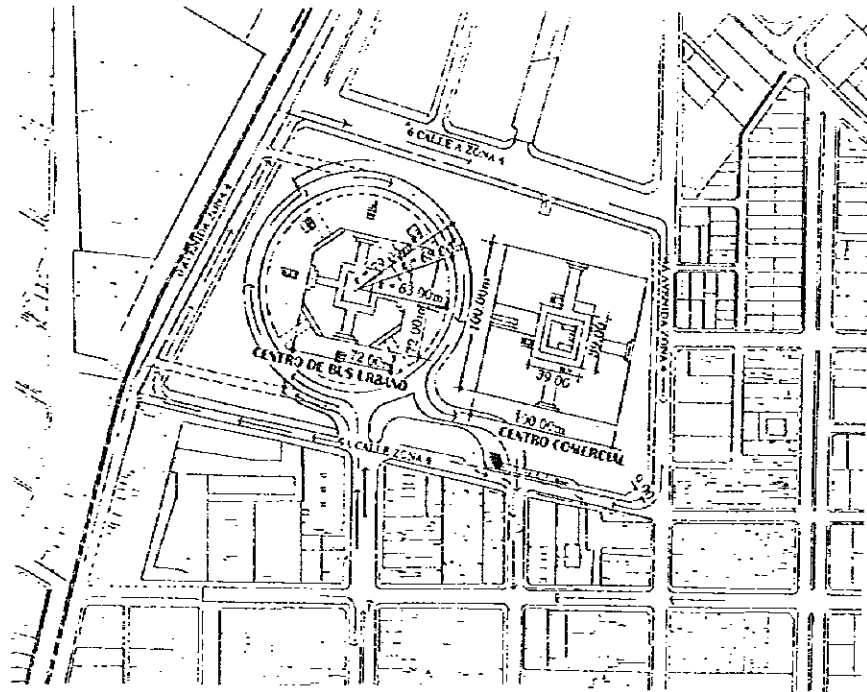
Basada en la estimación de tráfico y destinos de similares agrupaciones, la capacidad requerida del Centro es estimada en 43 espacios. Por lo tanto, 50 espacios son planeados considerando 7 espacios extra.

- Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA (principales rutas urbanas) =15 espacios
- Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA (inter-regional vía CA1 Este) =10 espacios
- Vía Exclusiva para Bus Ruta Este-Oeste (principales rutas urbanas) = 6 espacios
- Otras rutas de bus urbano de/hacia 6ta y 7ma avenida =12 espacios

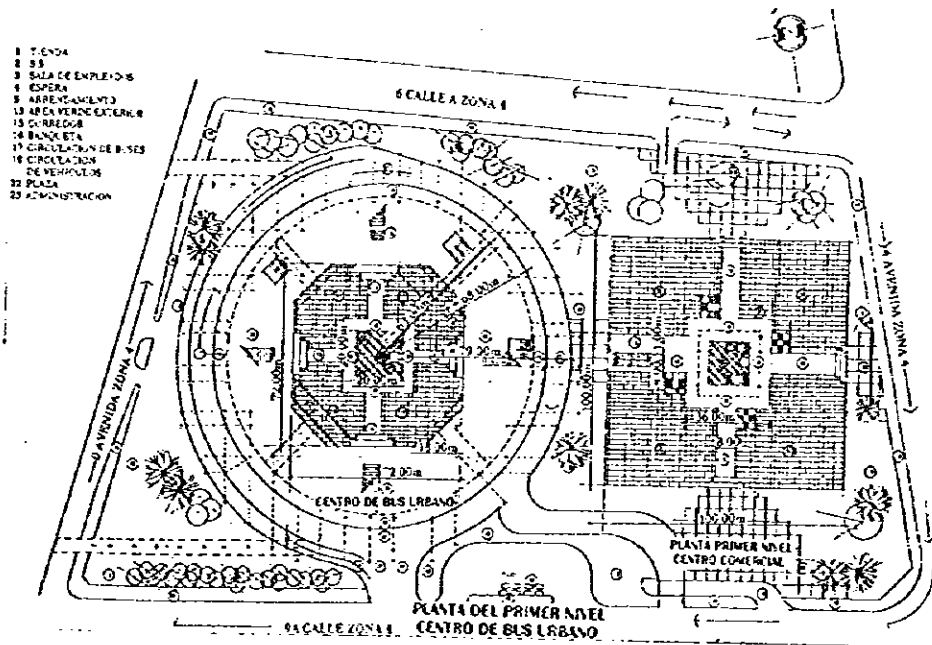
El número total de pasajeros de bus urbano de acuerdo a lo supuesto es estimado aproximadamente en 244,000 y pasajeros inter-regionales en aproximadamente 31,000.

Costo del Proyecto

	Moneda Extranjera (US\$1,000)	Moneda Local (Q.1,000)	Total (Q.1,000)
Costo Directo de Construcción	11,757.80	48,128.50	120,321.39
Costo Indirecto	3,919.30	16,042.80	40,107.30
Servicio de Ingeniería	1,881.20	7,700.60	19,251.17
Compensación			
Contingencia	1,567.70	6,417.10	16,042.78
Costo del Proyecto	19,126.00	78,289.00	195,722.64



Plano de Centro de Bus Urbano



Planta de Primer Nivel de Centro de Bus Urbano

12. Terminal de Bus Inter-regional - I

Roles y Funciones

El congestionamiento del área de la Terminal de la Zona 4 forma un embotellamiento de buses y otros vehículos. Congestionamiento en la Calle Martí (CA-9 Norte) es también crónico y sigue empeorando.

Los buses extra-urbanos existentes podrían ser reclasificados a buses suburbanos e inter-regionales. Los primeros deberían ser una parte del sistema de bus urbano en el Area Metropolitana. Lo último debería tener nuevas terminales en periferias del área central de la ciudad. Estas terminales tienen las siguientes funciones.

- Puntos de retorno de buses inter-regionales
- Conexiones entre buses inter-regionales y una densa red de bus urbano
- Una nueva función de centro urbano tales como mercado, comercio, negocio, cultural, etc.

Demanda de Tráfico

Demanda para las terminales de bus inter-regional es estimada como sigue:

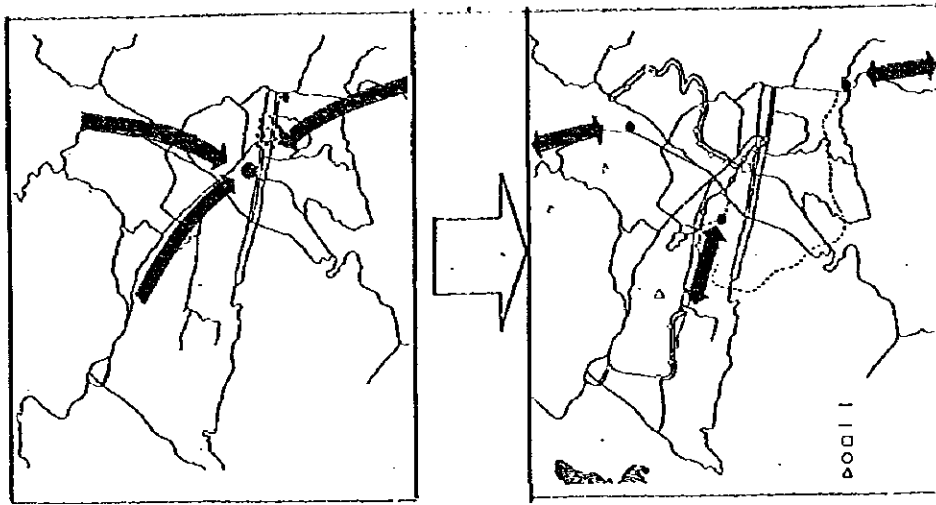
	Terminal Norte	Terminal Oeste	Terminal Sur
No. de buses por día	263	447	396
No. de buses a la hora pico	39	67	59
No. de espacios	20	34	30
No. de pasajeros por día	31,600	53,600	47,500
No. de pasajeros a la hora pico	800	1,300	1,200

Terminal de Bus Inter-regional Norte

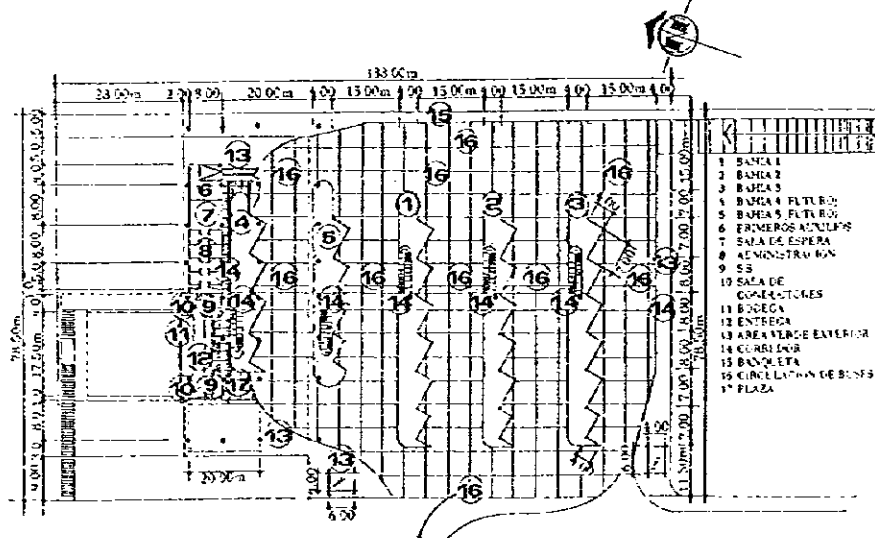
La Terminal del Norte está localizada en la Atlántida, el centro comercial de los distritos noreste de la ciudad, cerca de la intersección de la CA9 Norte y la sección recientemente construida Periférico Intermedio. Como acceso de la parte noreste de la ciudad, la terminal puede beneficiar de la red de carretera y el potencial de desarrollo urbano.

Costo del Proyecto

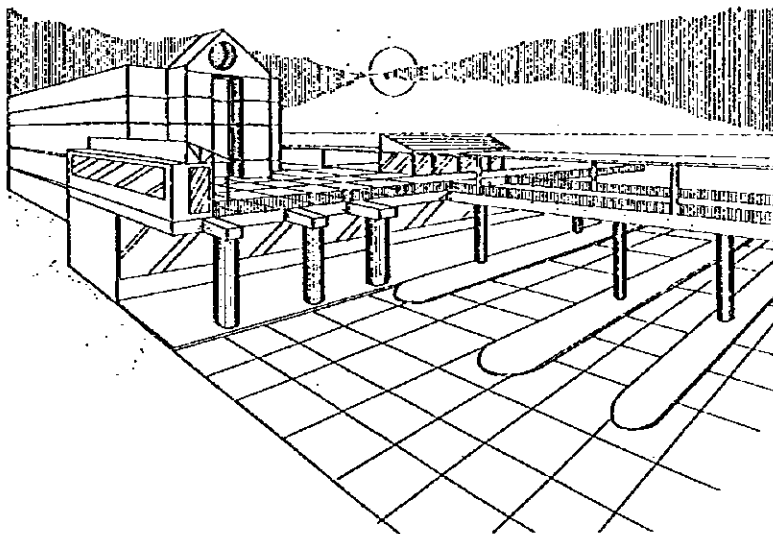
	Moneda Extranjera (US \$ 1,000)	Moneda Local (Q1,000)	Total (Q1,000)
Costo Directo de Construcción	624.6	2,556.70	6,391.74
Costo Indirecto	208.2	852.20	2,130.55
Servicio de Ingeniería	100.0	409.20	1,023.20
Compensación			
Contingencia	83.3	340.90	852.36
Costo del Proyecto	1,016.10	4,159.00	10,397.85



Función de Terminal de Bus Inter-regional



Planta de la Terminal de Buses Inter-regional Norte



Perspectiva de la Terminal de Buses Inter-regional Norte

13. Terminal de Bus Inter-Regional II

Terminal de Bus Inter-regional Oeste

La Terminal Oeste está localizada entre los límites de la Ciudad de Guatemala y Mixco a lo largo de la CA-1 Oeste. La terminal deberá acomodar buses del oeste. Un túnel de acceso para bus debajo de la carretera es diseñado, tomando ventaja del nivel bajo del sitio así que la terminal está en un nivel bajo y el centro comercial puede desarrollarse en el primer nivel.

Costo del Proyecto

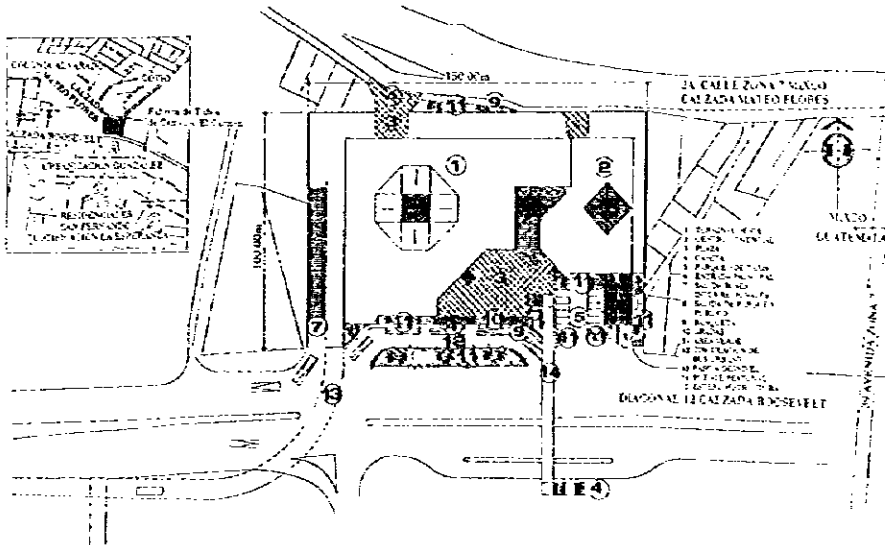
	Moneda Extranjera (US \$ 1,000)	Moneda Local (Q1,000)	Total (Q1,000)
Costo Directo de Construcción	2,077.80	8,505.10	21,262.79
Costo Indirecto	692.60	2835.00	7,087.56
Servicio de Ingeniería	332.50	1360.90	3,402.45
Compensación		15,000.00	15,000.00
Contingencia	277.00	1,134.00	2,834.78
Costo del Proyecto	3,379.90	28,835.00	49,587.59

Terminal de Bus Inter-regional Sur

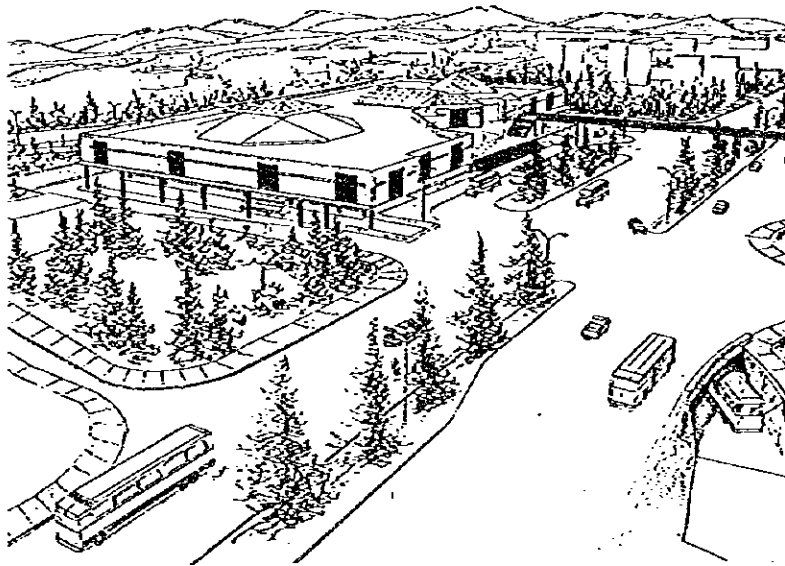
La Terminal Sur está localizada a lo largo de una extensión plana del Anillo Periférico con acceso a la Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA. Los buses de los departamentos del sur pueden gozar del alcance de la Vía Exclusiva para Bus a la terminal.

Costo del Proyecto

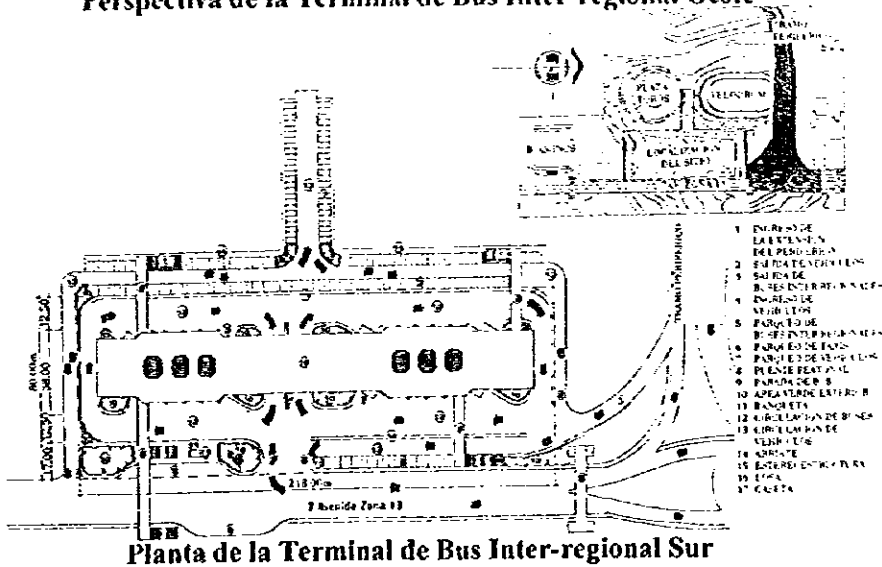
	Moneda Extranjera (US\$1,000)	Moneda Local (Q1,000)	Total (Q1,000)
Costo Directo de Construcción	1,645.20	6,734.40	16,835.93
Costo Indirecto	548.40	2,244.80	5,611.98
Servicio de Ingeniería	263.20	1,077.40	2,693.45
Compensación			
Contingencia	219.40	897.90	2,245.02
Costo del Proyecto	2,676.20	10,954.50	27,386.37



Planta de la Terminal de Bus Inter-regional Oeste



Perspectiva de la Terminal de Bus Inter-regional Oeste



Planta de la Terminal de Bus Inter-regional Sur

14. Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

El rol del Centro es mejorar las condiciones mecánicas de los buses urbanos del Area Metropolitana de Guatemala para alcanzar los siguientes objetivos. Como 3,000 buses urbanos deberían ser inspeccionados anualmente y la flota debería ser incrementada en 4,300 en el 2010.

(1) Seguridad en el tráfico

Por el mejoramiento de las condiciones mecánicas de los buses, accidentes de tráfico causados por problemas mecánicos serán reducidos y las condiciones de seguridad de los pasajeros mejorarían. Los problemas de tráfico causados por buses también serían reducidos.

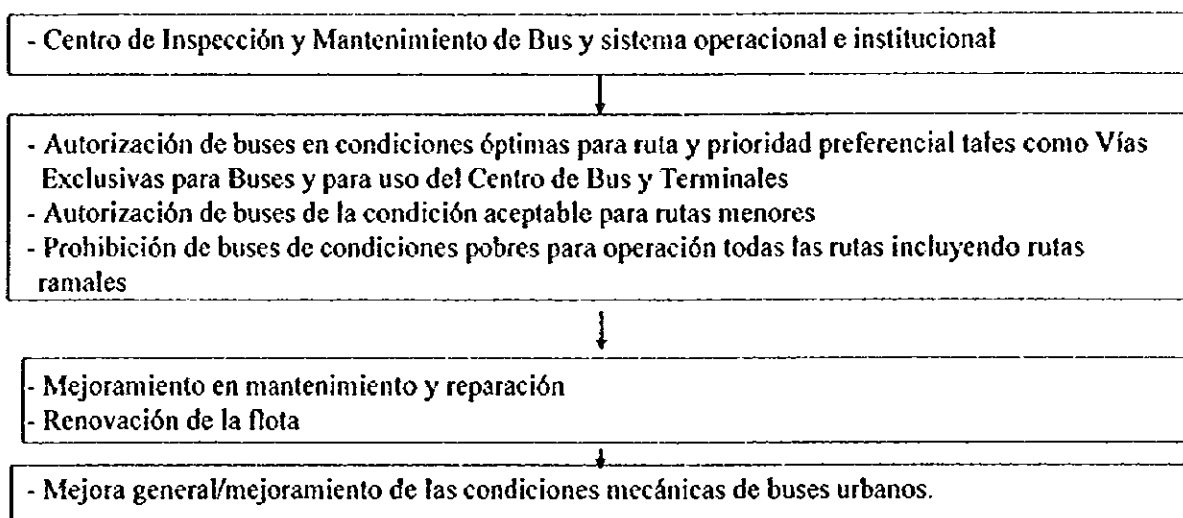
(2) Mejoramiento del medio ambiente urbano

Por mejoramiento de las condiciones mecánicas especialmente en el equipo de expulsión de gases, contaminación urbana tal como contaminación del aire, ruido y vibración es reducida.

(3) Mejoramiento en la eficiencia operacional

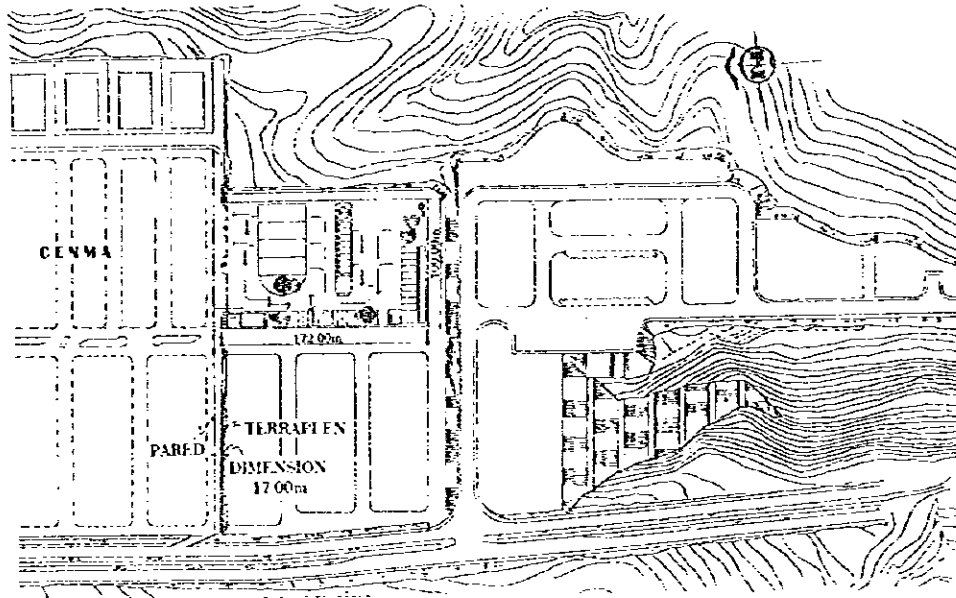
Con inspección periódica y mantenimiento, los buses estarían libres de averías y los costos de operación serían reducidos resultando en un incremento en la eficiencia de operación. Para pasajeros, seguridad y confort serían mejorados. Para el gobierno, la carga política y financiera causada por buses se puede reducir.

Propuesta de Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus

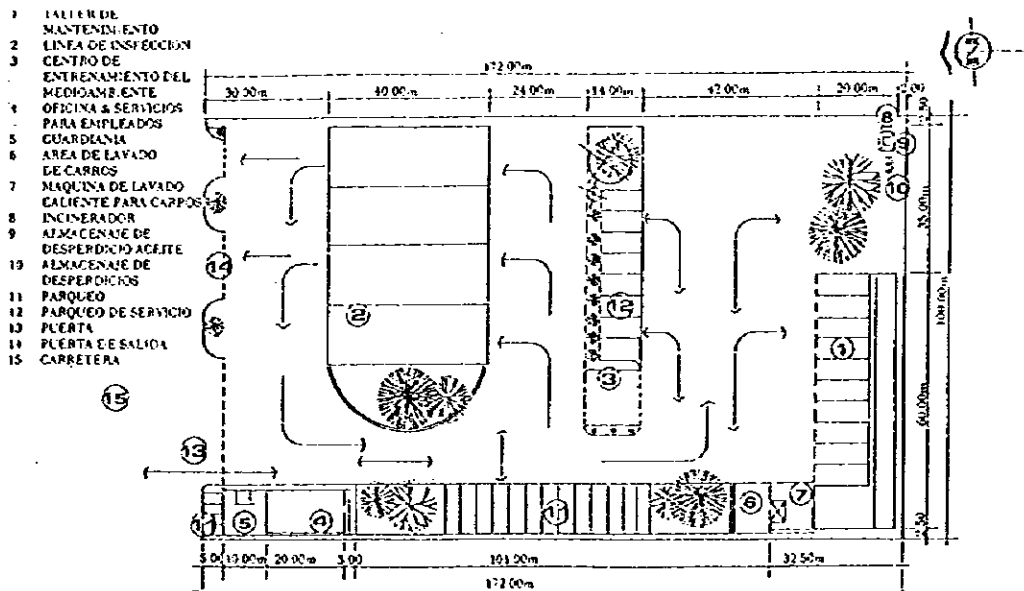


Costo del Proyecto

	Moneda Extranjera (US\$1,000)	Moneda Local (Q1,000)	Total (Q1,000)
Costo Directo Construcción	2,588.60	10,595.90	26,489.90
Costo Directo	554.30	2,268.90	5,672.30
Servicio de Ingeniería	285.70	1,169.50	2,923.70
Compensación			
Contingencia	314.30	1,286.50	3,216.30
Costo del Proyecto	3,742.90	15,320.80	38,302.21



**Centro de Inspección y Mantenimiento
de Bus Localización del Sitio**



Plano del Centro de Inspección y Mantenimiento de Buses

15. Plan de Implementación

Programa de Implementación

El esquema de implementación de cada proyecto fue principalmente decidido por los siguientes puntos de vista;

- El avance de otros proyectos relacionados tales como la extensión del Anillo Periférico
- Disponibilidad de la tierra
- Orden preferible de construcción
- Retorno económico del proyecto
- Cantidad de inversión anual nivelada

La construcción de la Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA y Avenida Petapa debería ser preferible a una etapa temprana por la razón de su fácil inicio de construcción y retorno de una tasa económica alta. Por el contrario el Corredor Este-Oeste y su Vía Exclusiva debería ser aplazada en su inicio porque de la dificultad de la compensación en el área residencial y comercial y el gran costo de inversión.

Antes de la construcción del Centro de Bus Urbano, la Terminales de Bus Inter-regional Sur y Oeste deberían de ser completadas y la función de la terminal existente de la Zona 4 debería de ser transferida a estas nuevas terminales.

Considerando la importancia de la seguridad de tráfico y mejoramiento del medio ambiente, el Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus debería ser construido y operado en una etapa temprana.

Entidades de Implementación

En este Estudio nueve proyectos son recomendados. Considerando la pobre situación financiera existente, límite de empleados, carencia de experiencia de manejo, etc., no es apropiado para la Municipalidad emprender la construcción y manejo de los trabajos de todos estos proyectos. Considerando el resultado desfavorable del análisis financiero para los respectivos proyectos, la siguientes entidades de implementación son recomendadas en la base de la función del proyecto.

(1) Corporación Pública

La Municipalidad establecerá una organización independiente con un mismo soporte de sistema contable.

(2) Sector Terciario

Una nueva organización será establecida para implementar los proyectos a través del financiamiento del valor necesario y capital operacional del sector público y privado.

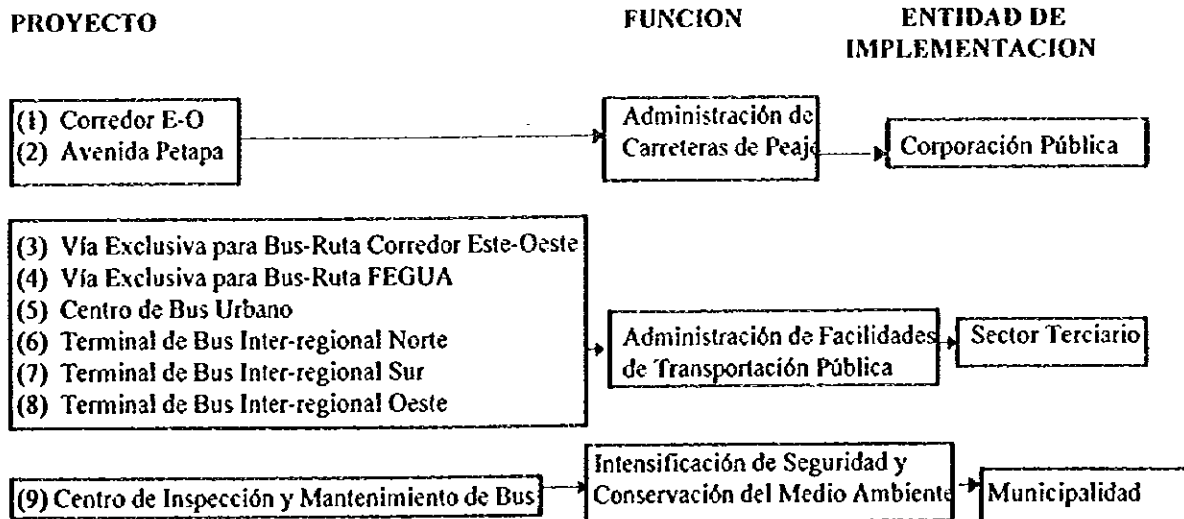
(3) Municipalidad

Es deseable para la Municipalidad de llevar a cabo el proyecto si el ingreso suficiente no es esperado y el proyecto es útil desde el aspecto de bienestar social.

(Unidad Q 1,000)

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1. CORREDOR E-O								35,414	45,210	107,271	107,271	107,271	0
2 AVENIDA PETAPA			9,402	83,943	80,943	0							
3.VIA EXCLUSIVA DE BUS								19,354	28,715	50,801	34,774	34,774	0
4.VIA EXCLUSIVA DE BUS FEGUA		2,568	49,785	47,226	47,226	34,447	58,930	27,863	0				
5.CENTRO DE BUS URBANO						39,145	39,145	11,743	0				
6 TERMINAL DE BUS INTER-REGIONAL NORIE		3,119	7,279	0									
7.TERMINAL DE BUS INTER-REGIONAL OESTE			15,009	13,335	20,753	0							
8 TERMINAL DE BUS INTER-REGIONAL SUR			5,216	19,170	0								
9 CENTRO DE INSPECCION MANTENIMIENTO DE BUS		11,451	26,812	0									
TOTAL	0	17,178	113,554	150,875	148,922	73,592	97,675	94,435	73,920	158,072	142,045	142,045	0

Programa de Construcción



Desarrollo de la Entidad de Ejecución

16. Evaluación Económica

Método de Evaluación

La evaluación económica de los Proyectos ha sido hecha a través del análisis del costo-beneficio de las diferencias entre el caso de "Sin Ningún Proyecto" y "Con Proyecto". La tasa interna de retorno económico (TIRE), relación de costo-beneficio (C/B) y valor presente neto (VPN) son calculadas como indicadores de la evaluación económica.

El impacto directo de los proyectos fue considerado y se consideran los siguientes beneficios;

- (a) economía en costo de operación del vehículo (COV)
- (b) economía en tiempo de viaje (TV)
- (c) beneficios de las actividades comerciales

Costo Económico

Los costos financieros son convertidos a costos económicos para la evaluación del punto de vista de la economía nacional, usando los siguientes valores de conversión;

- Deducción de asuntos de transferencia tales como impuestos y derecho de aduana
- Salario sombra de mano de obra no calificada
- Precio actual de la tierra

Resultado de Evaluación Económica

La tasa interna de retorno económico (TIRE) del paquete de todo el proyecto indica 29% y el valor presente neto (VPN) en una tasa de descuento del 12% podría ser de 770 millones de Quetzales.

Comparando con el 17% de TIRE de los proyectos de carretera, TIRE del paquete del proyecto de facilidades de transporte público muestra 30%, mejor que uno de los proyectos de carretera. Entre las facilidades del transporte público los proyectos de la Vía Exclusiva para Bus muestra un alto retorno del 38% en TIRE. Sin embargo la construcción de la Vía Exclusiva para Bus necesita la existencia de carreteras afines tal como Corredor Este-Oeste y Avenida Petapa.

Debido a la cercana relación con los proyectos de Vía Exclusiva para Bus, la evaluación económica del Centro de Bus Urbano sola es muy difícil. La TIRE se muestra relativamente baja, sin embargo el resultado de la evaluación económica incluyendo el proyecto de la Vía Exclusiva para Bus se muestra suficientemente alto. La TIRE del Centro de Bus Urbano tomando en cuenta los beneficios de las actividades comerciales podría ser 16%.

Se encuentra fluctuación entre la TIRE de los tres proyectos de bus inter-regional, sin embargo integrando la evaluación económica de los tres proyectos podría ser del 26%, contando el beneficio comercial.

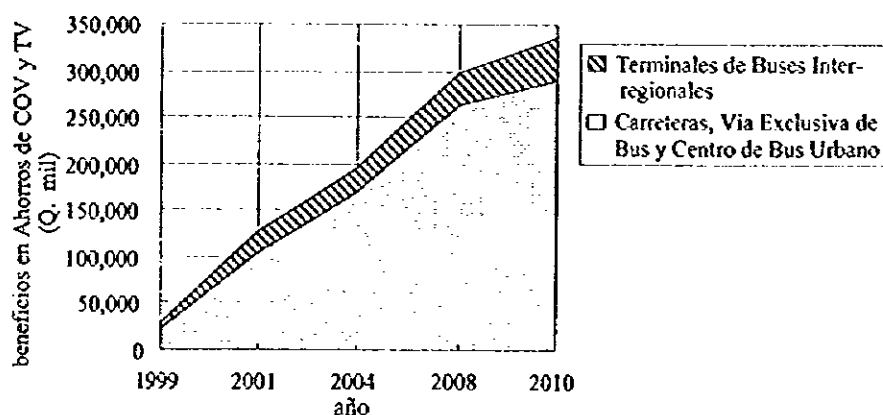
Aunque la estimación del beneficio del término monetario del Centro de la Inspección y Mantenimiento de Bus en términos monetarios es dificultosa, considerando la reducción de los accidentes de tráfico, reducción de la contaminación del aire; incremento de la eficiencia de operación de buses, mejoramiento de la eficiencia del combustible la TIRE podría ser del 44%.

Se realizó una análisis sensitivo para medir variación de demanda y costo. La disminución en un 10% del total de viajes resultaría en la disminución del 6% de TIRE y una reducción de Q.269 millones del VPN de todos los proyectos. El incremento en un 10% del costo de construcción causaría un 2.6% de disminución en el TIRE de todos los proyectos. La sensibilidad de variación en los beneficios comerciales y costos de operación es menor.

Beneficios Estimados

(Q. miles)

	Ahorros de COV y TV (en 2010)	Comercial (en 2016)	Total
Total	334,415	36,077	370,493
Carreteras	94,590	---	94,590
- Corredor Este-Oeste	41,609	---	41,609
- Avenida Petapa	37,544	---	37,544
Facilidades de Transporte Público	239,949	36,077	276,026
Vía Exclusiva para Buses	181,230	---	181,230
- Ruta Este-Oeste	23,722	---	23,722
- Ruta FEGUA	164,414	---	164,414
- Centro de Bus Urbano	13,354	29,579	42,933
Terminal de Bus Inter-regional	31,020	6,498	37,511.1
- Norte	6,592	1,164	7,756
- Oeste	16,333	2,093	19,236
- Sur	7,258	2,431	9,689
Centro Inspec./Manten. de Buses	14,414	---	14,414



Cambio en Beneficios de Ahorros de COV y TV

Resultados de la Evaluación Económica

	TIRE (%)	VPN Q. millón	C/B	TIRE (%)	VPN Q. millón	C/B
	(con beneficios comerciales)			(sin beneficios comerciales)		
Total	28.5%	770	2.07	26.2%	644	1.89
Carreteras	16.5%	73	1.30	16.5%	73	1.30
- Corredor Este-Oeste	7.7%	-37	0.71	7.7%	-37	0.71
- Avenida Petapa	21.6%	79	1.69	21.6%	79	1.69
Facilidades de Transporte Público	30.2%	647	2.37	27.3%	522	2.09
Vía Exclusiva para Buses	37.8%	475	3.18	37.8%	475	3.18
- Corredor Este-Oeste	11.3%	-3	0.94	11.3%	-3	0.94
- Ruta FEGUA	49.0%	568	4.53	49.0%	568	4.53
Centro de Bus Urbano	15.6%	30	1.27	2.3%	-64	0.43
Terminal de Buses Inter-regionales	25.8%	101	2.11	21.4%	68	1.73
- Norte	91.8%	40	4.06	79.7%	33	3.51
- Oeste	29.2%	59	2.59	26.0%	46	2.24
- Sur	17.2%	15	1.39	13.0%	3	1.07
Centro Inspec./Manten. de Buses	44.1%	58	2.04	44.1%	58	2.04

17. Evaluación Financiera

Costo Necesario

El costo total del proyecto fue estimado cerca de 1,390 millones de Quetzales, de los cuales 41.7% fue de la parte extranjera y el resto 58.3% fue de la porción local. La porción local incluye el costo de la tierra de 172 millones Quetzales. Ya que la Municipalidad cuenta con la tierra para el Centro de Bus Urbano, Terminal de Bus Norte, Terminal de Bus Sur, y Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus, esta no necesita pagar por este costo, que es, cerca de 58.7 millones de Quetzales. Concurrentemente, el costo necesario para realizar todos los proyectos es de 1,331 millones de Quetzales.

Fuente de Reserva

Para implementar todos los proyectos la Municipalidad deberá preparar la siguiente reserva necesaria, sin embargo, la Municipalidad no está en una buena posición financiera para realizar estos proyectos. Por lo tanto, los otros recursos financieros deberán ser solicitados. Los siguientes recursos financieros son recomendados;

- (a) Introducir un préstamo extranjero, de países extranjeros o agencias internacionales que dan prestamos
- (b) Imponer el impuesto sobretasa hacia el consumo de la gasolina asignado a la Municipalidad
- (c) Reunir la contribución para mejorar el medio de vida e incrementar el valor de la propiedad a lo largo de los sitios del proyecto como un tipo de ganancia de capital

Análisis Financiero

En la base de los estados financieros tales como estado de ingresos, estado de flujo de caja y hoja de balance, el análisis financiero fue llevado a cabo. De acuerdo al resultado del análisis financiero para cada proyecto, solamente el Proyecto del Centro de Bus Urbano muestra un proyecto con suficiente viabilidad (TIRF 8.94%). Otros proyectos no son suficientemente viables bajo un nivel de tarifa razonable. Sin embargo, de acuerdo a las características del proyecto, nueve proyectos se categorizaron en las siguientes tres entidades comisionadas: (1) Proyecto de carretera con peaje (manejado por la corporación pública), (2) Proyecto de transporte público (manejado por el sector terciario), y (3) Proyecto de Inspección (manejado por la Municipalidad). El análisis financiero fue llevado a cabo por estas tres entidades de implementación.

Evaluación Financiera

Desde el punto de vista del análisis financiero, las tres entidades se consideran viables bajo las siguientes condiciones.

- (a) El proyecto de carretera con peaje por la corporación pública es viable (TIRF es 8.37%)
- (b) El proyecto de transporte público por el sector terciario es viable en caso de introducir la contribución de 1,500 miles de Quetzales por año de la sobretasa del impuesto de gasolina de 1%.
- (c) El proyecto del Centro de Inspección de Bus es viable desde el déficit anual es entre el límite de la compensación Municipal (cerca de 500 miles Quetzales por año).

Costo Necesario del Proyecto

(Unidad: Q1,000)

Nombre del Proyecto	Porción Extranjera	Porción Local	Adquisición de Tierra	Total
Corredor Este-Oeste	148,450	198,040	55,946	402,436
Avenida Petapa	69,751	92,136	9,403	171,290
Vía Exclusiva para Bus Este-Oeste	63,758	80,997	23,689	168,444
Vía Exclusiva para Bus FEGUA	113,113	145,627	8,916	267,656
Centro de Bus Urbano	117,434	78,289	26,400*	222,123
Terminal de Bus Norte	6,239	4,159	1,900*	12,298
Terminal de Bus Oeste	20,753	13,835	15,000	49,588
Terminal de Bus Sur	16,431	10,955	23,500*	50,886
Centro de Inspección	22,981	15,321	6,800*	45,102
Total	578,910	639,359	171,635	1,389,823
	(41.7%)	(46.0%)	(12.3%)	(100.0%)
Costo total de tierras pertenecientes al Gobierno o Municipalidad	578,910	639,359	112,954	1,331,223
	(43.5%)	(48.0%)	(8.5%)	(100.0%)

Nota: La marca "*" pertenece a la Municipalidad y al Gobierno Central
(El costo total es de 58,680 miles de Quetzales)

Ingresos de Cada Proyecto

Proyecto	Tasa de Peaje	Tarifa por Bus	Inquilino	Parqueo	Publicidad	Inspecciones	Reparación de Buses
Corredor Este-Oeste	•						
Avenida Petapa	•						
Vía Exclusiva para Bus E-O		•					
Vía Exclusiva para Bus FEGUA		•					
Centro de Bus Urbano		•	•	•	•		
Terminal de Bus Norte		•	•	•	•		
Terminal de Bus Oeste		•	•	•	•		
Terminal de Bus Sur		•	•	•	•		
Centro de Inspección						•	•

Sumario de Análisis Financiero

Proyecto	Entidad	Procedencia de Fondo	Nivel de Cobro	Compensación o Subsidio	Viabilidad	Valor de TIRE
Vía con Peaje	Corporación Pública	• Préstamo extranjero • Contribución	Tasa de Peaje Q.3	ninguno	Viable	8.37%
Transporte Público	Sector Terciario	• Préstamo extranjero • Contribución • Capital Privado	Vía Exclusiva para Bus Q.5 Centro de Bus Urbano Q.7.5 Terminal de Bus Inter-regional Q.10	ninguno	Viable	6.44%
Inspección	Municipalidad	• Preparado por la Municipalidad	Inspección Q.250 Mantenimiento Q.500	Compensación de 0.5% por incremento de impuesto de gasolina	El Déficit está dentro del alcance de la Municipalidad	---

18. Evaluación del Medio Ambiente

No existe una guía de procedimiento técnico provisto para la evaluación del medio ambiente en Guatemala, aunque la implementación de Estudio del Impacto de Medio Ambiente es obligatorio según la ley. Este proyecto provee un pronóstico del impacto ambiental para cada proyecto, su evaluación y procedimiento para las contramedidas están basados en los resultados obtenidos por retículas y alcance.

Las encuestas fueron dirigidas para calcular las actuales condiciones de medio ambiente en el Area Metropolitana de Guatemala. Las urbanizaciones han obligado a que la mayoría de valiosas especies de vida salvaje y plantas emigren. Especies endémicas que aún crecen en barrancos son tan valiosas que es urgente dejarlas como áreas verdes urbanas.

El reasentamiento es uno de los impactos sociales más críticos causados por la implementación del proyecto. Actualmente, muchos invasores ocupan los sitios propuestos para la Vía Exclusiva para Bus - Ruta FEGUA. Tanto FEGUA, la Municipalidad y VIVIENDA han venido conduciendo programas de reasentamiento para los invasores, es necesario proveerles de adecuada vivienda.

La contaminación está en condiciones críticas por contaminación del transporte (ruido, aire) debido a la concentración de la población en la ciudad y la rápida motorización.

Contaminación del Aire

Una de las peores contaminaciones en Guatemala es la contaminación del aire especialmente MPS (material de partículas suspendidas). Comparado con los estándares ambientales de Estados Unidos, las condiciones ambientales exceptuando el sitio de CENMA y la Calzada Roosevelt exceden los criterios. Se considera que las razones sean el polvo proveniente de las vías no pavimentadas y el gas emanado de los carros especialmente de los autos diesel, así también de las fábricas y áreas donde se quema basura. Comparado con los Estándares Ambientales de EUA, la contaminación por MPS está en condición severa.

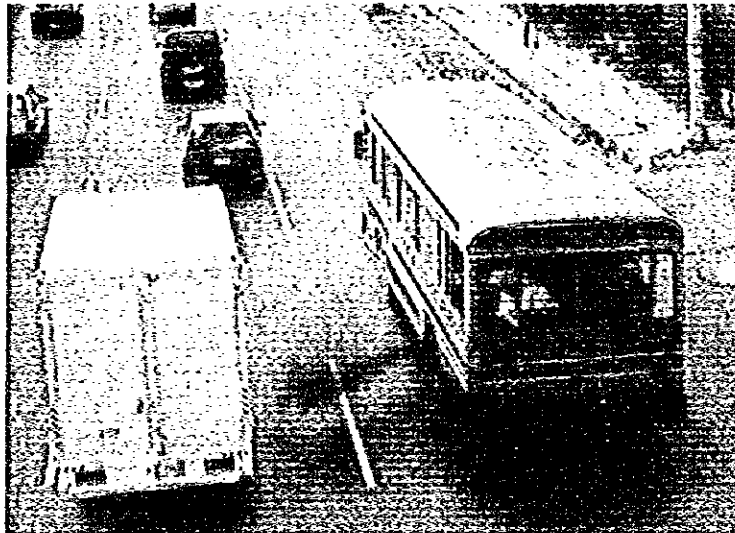
Ruido

De acuerdo al resultado de la investigación del nivel de ruido por los carros existentes en la ciudad de Guatemala, el Nivel de Poder (NP) emanada por carros individuales es mayor de 5 dB(A) más que el promedio de carros japoneses para un tipo pequeño y más de 10dB(A) que el tipo de carro grande.

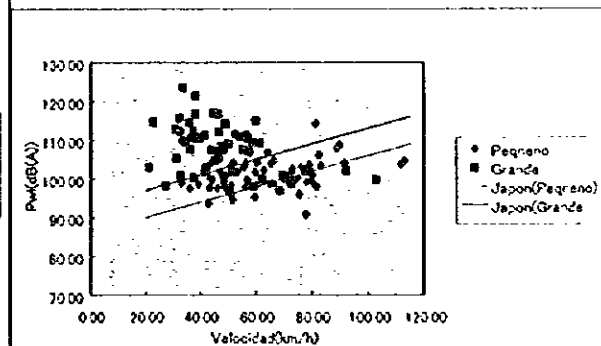
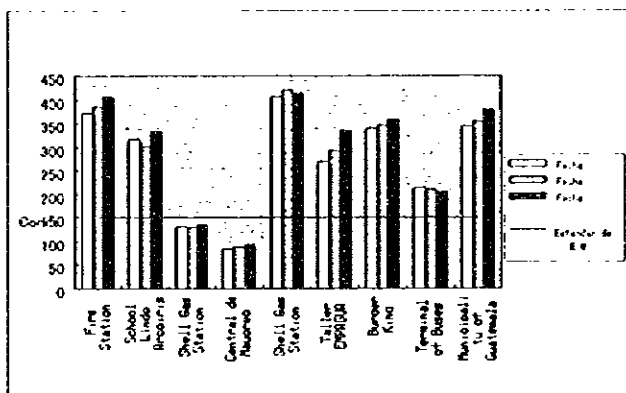
Por lo que, si se introduce un mantenimiento adecuado y carros nuevos regulados el nivel del ruido por tráfico se reducirá de 5 a 10dB(A) en caso de los mismos valores de tráfico.

Evaluación

Comparando el caso "sin ningún proyecto", el total de la distancia de vehículos en circulación y el total de horas de vehículos en circulación se reduciría en el caso "con proyecto". Esto implicaría la reducción de la contaminación proveniente de vehículos como lo son la contaminación del aire y ruido. Además, después de iniciar el Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus, la contaminación por escapes de vehículos se reducirá y finalmente se mejorará el medio ambiente en su totalidad. En lo concerniente a los impactos negativos durante la construcción y operación de los proyectos, se recomiendan adecuadas contramedidas.



Contaminación del Aire causada por Emanación de Gas de los Buses



Resumen del Impacto Ambiental y Contramedidas

Proyecto	Impacto	Contramedidas
Corredor Este-Oeste (incluye Vía Exclusiva)	Reasentamiento	Para planificar el uso futuro de la tierra y ajustarlo a condiciones sociales tal como trabajo, viajes, recursos de agua, energía, educación, y muchas más.
	Ruinas y Patrimonio Cultural	Se requiere de una encuesta del patrimonio cultural, particularmente en áreas con antecedentes de ocupación humana como el Parque La Democracia.
Avenida Petapa	Suelo y Erosión	<ul style="list-style-type: none"> • Reduciendo el área de tierra libre • Reforestación urgente con especies endémicas y mantenimiento • Evitando alineación susceptible • Controlando la velocidad y volumen de agua
	Paisaje	Las características de alineación pueden ser seleccionadas para mejorar las rutas con el paisaje o dentro del mismo.
Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA	Contaminación del Aire y por Ruido	El ruido de los vehículos automotores y la emanación de gas se puede reducir desde el origen (ej. desde la construcción de vehículos, selección del sistema de emisión y mantenimiento vehicular) Es necesario introducir nuevo reglamento para autos.
Centro de Bus Urbano Terminal de Bus Inter-regional	Facilidades Públicas y de Tráfico	Deben considerarse áreas adecuadas de parqueo y líneas de acceso en la etapa de diseño detallado.
Centro de Inspección de Buses	Contaminación del Agua	Se necesitan facilidades adecuadas de tratamiento de agua para prevenir la contaminación.

19. Conclusiones y Recomendaciones

(1) Necesidad de Mejoramiento del Sistema de Transporte Público

Considerando la tendencia actual en donde el volumen de tráfico vehicular aumenta día a día, y de no introducir inmediatamente alguna política para el mejoramiento del sistema del transporte público en el Área Metropolitana de Guatemala, provocaría en el futuro una situación caótica. Por lo que se examinan y recomiendan los proyectos referidos en el Estudio.

(2) Evaluación Económica del Proyecto Completo

Dado que la función de los Proyectos están relacionados unos con otros, se debe considerar primeramente el examen del proyecto completo. El costo de inversión será de Q1,331 millones y el aporte externo será el 44% de la cantidad total. La tasa interna de retorno económico (TIRE) del proyecto completo muestra un alto beneficio del 29% y su valor presente neto con una tasa de descuento del 12% será de Q770 millones.

(3) Evaluación Económica por Categoría de Proyecto

Utilizando la tasa interna de retorno como los indicadores de evaluación económica por proyecto, el 30% de la TIRE de los proyectos de transporte público serán mejores que el 17% de los proyectos viales. Los proyectos de Vía Exclusiva para Bus muestran un alto beneficio del 38%.

(4) Programa de Implementación de los Proyectos

De acuerdo a la relación entre los Proyectos y el resultado de la evaluación económica se consideró el orden de la construcción de dichos proyectos. Como prioridad se establece la construcción de la Vía Exclusiva para Bus en la Ruta FEGUA y de la Avenida Petapa con alta TIRE. La construcción de la Terminal de Buses Inter-regional se debe completar antes de la construcción del Centro de Bus Urbano. Considerando la importancia y urgencia del mejoramiento de la seguridad de tráfico y del medio ambiente, el Centro de Inspección y Mantenimiento debe ser construido en una etapa temprana.

(5) Recursos Financieros de los Proyectos

Los principios para identificar recursos financieros son las políticas prioritarias de transporte público y políticas de pago beneficiario. Por lo que se recomienda la introducción del sistema de peaje para las nuevas carreteras construidas. Así también, se recomiendan sistemas de peaje para la operación de los servicios de transporte público.

Es necesario obtener préstamos extranjeros con condiciones favorables para la porción extranjera del costo de construcción.

(6) Evaluación Financiera del Proyecto Completo

El resultado del examen de la tasa interna de retorno financiera (TIRF) para el Corredor Este-Oeste y Avenida Petapa es 8.4% en el caso de un peaje de Q.3. La TIRF para los proyectos de Servicio de Transporte Público será de 6.4% en el caso de Q.5 por bus como una tarifa en la Vía Exclusiva para Bus, de Q7.5 en el Centro de Bus Urbano y Q.10 en las Terminales de Buses Inter-regionales. En relación al Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus, aunque se adopte un sistema de tarifa, es muy difícil recuperar el costo de inversión. Por dicha razón, se espera reunir un fondo especial o donación de gobiernos extranjeros u organizaciones no gubernamentales, para cubrir el costo de construcción y un subsidio del incremento del impuesto de gasolina para el costo de operación.

(7) Organización de la Implementación de Proyecto

La creación de una corporación pública bajo responsabilidad municipal para la construcción, operación y mantenimiento de la nueva carretera.

Se recomienda el establecimiento de una entidad mixta (sector terciario) para la Vía Exclusiva para Bus, el Centro de Bus Urbano y la Terminal de Bus Inter-regional.

El Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus será organizado como un centro controlado directamente por la Municipalidad.

(8) Desarrollo Institucional

La reforma y desarrollo de leyes y reglamentos son esenciales para la creación de nuevas organizaciones, soporte de operación y la obtención de recursos.

(9) Consideración para el Mejoramiento del Medio Ambiente

Comparando con el caso Sin Proyecto, el total de la distancia de vehículos en operación y el total de las horas de vehículos en operación se reducirá en el caso Con Proyecto. Esto significa reducción de vehículos que originan la contaminación del aire y ruido.

Además, después de iniciar el Centro de Inspección y Mantenimiento de Bus, la contaminación por escapes de vehículos se reducirá y se mejorará el medio ambiente en su totalidad.

(10) Estudios Posteriores

A continuación se recomiendan estudios adicionales relacionados con este Estudio:

- Diseño detallado para los proyectos que se recomienda implementar en etapa temprana.
- Estudio de desarrollo urbano en el área cuyo eje de desarrollo será la Vía Exclusiva para Bus Ruta FEGUA.
- Estudio del control de medio ambiente urbano como formación de un centro más integrado y desarrollado para la inspección del cualquier clase de vehículos.
- Estudios relacionados con el Plan Maestro tales como plan de manejo de tráfico, estudio de factibilidad de anillo periférico externo e interno, y estudio de planificación urbana en la parte norte y este del Área Metropolitana.

Miembros de la Organización del Estudio

Equipo de Estudio JICA

Ing. Takeshi Yoshida
 Ing. Masayuki Ishiya
 Arq. Naoyuki Minami
 Ing. Toshihiro Hotta
 Ing. Shinsuke Tsuruta
 Ing. Kazuhiro Haruyama
 Ing. Yoshiaki Nishikatsu
 Ing. Masahiro Mori
 Arq. Yukata Takahashi
 Ing. Kunihito Harada
 Lic. Naoki Hara
 Lic. Takao Yamane
 Lic. Wataru Takada
 Ing. Shigeru Yoshijima
 Ing. Hajime Goto
 Ing. Lee Sang Gyoona

Comité Asesor JICA

Dr. Hisao Uchiyama
 Ing. Tooru Odamura
 Lic. Hiromi Tomita

Coordinador JICA

Lic. Mitsuyoshi Kawasaki
 Lic. Keiichi Okitsu

Personal de Contraparte

Ing. Edgar de León M.
 Ing. Miguel de León
 Arq. Julio Castillo
 Lic. Ubaldó Pérez Urizar
 Lic. Adalberto Castañeda
 Sr. Oliver Obregón
 Ing. Rafael Piloña
 Ing. Alfredo Beber
 Lic. Roberto Mancilla
 Sr. Hugo Rodas
 Sr. Luis Morales
 Sr. Omar Pineda

Líder del Equipo/
 Economía del Transporte
 Transporte Urbano/
 Pronóstico de Demanda
 Plan de Desarrollo Urbano/
 Plan de Uso del Suelo
 Plan de Transporte
 Plan de Transporte Público
 Plan de Mantenimiento de Bus
 Diseño Civil/Estimación de Costo
 Diseño Estructural/Estimación de Costo
 Diseño de Arquitectura/ Estimación de Costo
 Plan de Medio Ambiente
 Análisis Económico y Financiero
 Análisis de Administración de Negocios
 Análisis Social
 Encuesta de Tráfico
 Investigación de Topografía
 Administración

Presidente (Universidad Científica de Tokio)
 Red de Carretera/Plan de Facilidad de Transporte
 (Ministerio de Construcción)
 Plan de Transporte Público
 (Ministerio de Transporte)

Miembros del Comité Consultivo

Lic. Oscar Berger Perdomo
 Lic. Abraham Rivera
 Sr. José Antonio De La Cruz
 Sr. Luis Corado
 Ing. Fernando Paiz
 Arq. Edna Ramirez de Figueroa
 Ing. Francisco Asturias
 Lic. Jorge Monterroso
 Ing. Jose Garcia Barrios
 Ing. Rafael Herrera
 Arq. Jorge Mario Solares
 Sr. Pablo Mérida
 Lic. Sergio Leal

Alealde Municipalidad de Guatemala
 Alealde Municipalidad de Mixco
 Alealde Municipalidad Villa Nueva
 Alealde Municipalidad San Miguel Petapa
 Ministerio de Comunicaciones,
 Transporte y Obras Públicas (MCTO)
 Vice-Ministerio de la Vivienda (VIVIENDA)
 Comisión Nacional Medioambiente (CONAMA)
 Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN)
 Oficina General de Carreteras (CAMINOS)
 Ferrocarriles de Guatemala (FEGUA)
 Metrópolis 2010, Municipalidad de Guatemala
 Transporte Público, Municipalidad Guatemala
 Policía Nacional

110