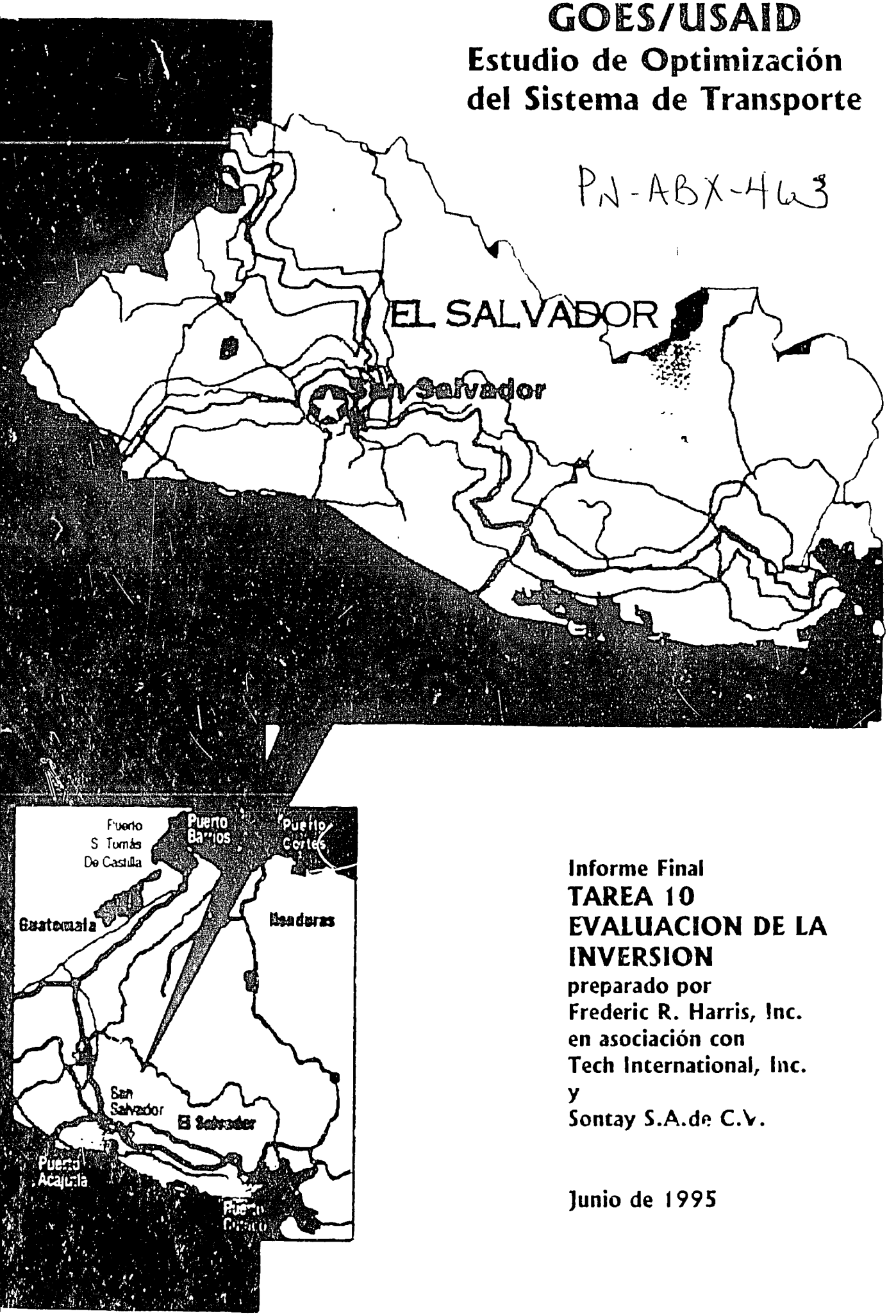
GOES/USAID
Estudio de Optimización del Sistema de Transporte

PN-ABX-463



Informe Final

TAREA 10

EVALUACION DE LA INVERSION

preparado por
Frederic R. Harris, Inc.
en asociación con
Tech International, Inc.
y
Sontay S.A.de C.V.

Junio de 1995

Frederic R. Harris, Inc.
Condominio Parque Residencial Altamira
Edificio " G " Local 11 y 12
San Salvador El Salvador
Tel 273 - 5755
Tel y Fax 273 5735

HARRIS

San Salvador, 29 de junio de 1995

Sr Ing Ernesto Girón, CTO
USAID Mission to El Salvador
San Salvador, El Salvador

Ref. Estudio de Optimización del Sistema de Transporte
Contrato No. 519-0384-C-00-4112-00
Informe Final, Tarea 10

Estimado Ing. Girón:

En cumplimiento con la sección C.3 6 de nuestro contrato, le comunicamos que estamos haciendo entrega de diez (10) ejemplares, en español, del Borrador del Informe en Profundidad de la Tarea 10 "Evaluación de la Inversión"

Estamos denominando este informe "Informe Final" en lugar de "Informe En-Profundidad Final" como un mejor reflejo de su contenido

Se esta haciendo la distribución de estos informes de acuerdo a lo decidido por el Comité Tecnico en la reunion del 15 de junio de 1995, como sigue· 3 al MOP, 3 a CEPA, 2 a MIPLAN . 1 al SRN y 1 a USAID

Sin otro particular, le saluda atentamente,

Ing. José H. Cosio
Director

PN-ABX-463

TAREA 10

EVALUACION DE LA INVERSION

INDICE

		Pág.
10.	EVALUACION DE LA INVERSION	*10-1*
10.1	Introducción	*10-1*
10.1.1	Programas Viales	*10-1*
10.1.2	Programas de Ferrocarriles	*10-2*
10 1 3	Programas Portuarios	*10-2*
10.1 4	Programa Aeropuertuario	*10-3*
10.1.5	Resúmen de Programas Evaluados	*10-3*
10.2	**Análisis Económico**	*10-4*
10.2.1	Metodología	*10-5*
10.2.2	Análisis Económico de los Programas Viales	*10-7*
10.2.3	Programas de Ferrocarriles	*10-11*
10.2.4	Análisis Económico de los Programas Portuarios	*10-14*
a	Instalaciones para Contenedores en Acajutla	*10-14*
b	Terminal de Granos de Acajutla	*10-15*
c	Rehabilitación del Muelle de Cutuco	*10-15*
d	Terminal Especializada para Contenedores de Cutuco	*10-17*
10.3	**Análisis Financiero**	10-19
10.3.1	Subsector Vial	*10-19*

-3'

10.3 2 Sub-Sector Ferrocarriles 10-22

10 3 3 Sub-Sector Portuario 10-26

10 3 4 Sub-Sector Aeroportuario 10-27

10.4 Programas de Preinversión 10-30

10 4 1 Analisis de la Demanda y Planificacion del Sector 10-30

10.4.2 Subsector Vial 10-31

a Mejora en la Capacidad de Mantenimiento Vial 10-31

b Planificación de los Programas Viales 10-31

10.4.3 Subsector Ferrocarril 10-34

10 4.4 Subsector Portuario 10-34

a. Plan Maestro de Acajutla 10-34

b. Capacitación 10-35

c. Diseño de la Rehabilitación del Muelle de Cutuco 10-35

d. Estudio de Factibilidad de la Terminal de Contenedores de Cutuco 10-35

e. Programa se Servicio a Contenedores 10-36

10.4.5 Subsector Aeroportuario 10-36

10.4.6 Politicas y Servicios del Transporte Inter-urbano 10-37

10.4 7 Resumen de las Pre-Inversiones Propuestas 10-37

10.5 Conclusiones y Recomendaciones 10-39

a. Sector Transporte 10-39

b. Carreteras 10-39

c. Ferrocarriles *10-40*

d. Puertos *10-40*

e Aeropuertos *10-41*

f. Transporte Interurbano *10-41*

INDICE DE CUADROS

Cuadro 10.1.1	Lista de Programas Evaluados	*10-4*
Cuadro 10.2.1	Resumen de los Costo de Inversión de Programas Viales	*10-8*
Cuadro 10.2.2	Costo de Mantenimiento Vial por Tipo de Camino y Nivel de Tráfico	*10-9*
Cuadro 10.2.3	Análisis Económico de Programas Viales	*10-10*
Cuadro 10.2.4	Análisis de los Escenarios de Rehabilitación del Ferrocarril	*10-12*
Cuadro 10.2.4	Análisis Económico de los Escenarios de Rehabilitación del Ferrocarril	*10-13*
Cuadro 10.2.5	Ventajas Comparativas Entre Puertos por Tipo de Carga y Escenario	*10-15*
Cuadro 10.2.6	Análisis Económico de los Programas Portuarios	*10-18*
Cuadro 10.3.1	Proyecciones de Ingresos Fiscales y Costos Para el Sub-Sector Vial 1995-2014	*10-21*
Cuadro 10.3.2	Análisis de Sensibilidad de las Proyecciones con Incrementos de Ingresos Fiscales del Sector Vial o la Reducción de Costos 1995-2014	*10-23*
Cuadro 10.3.3	Indicadores Financieros de los Escenarios del Sub-Sector Ferrocarriles	*10-25*

Cuadro 10 3.5 Indicadores Finanacieros para los Escenarios del Sub-Sector Aeroportuarios 10-29

INDICE DE ANEXOS

Anexo 10 2.1 Metodologia Economica

Anexo 10 2.2 Resultados de la Evaluación Económica

Anexo 10.2.3 Analisis Adicional de Rehabilitación de Ferrocarriles

6

GLOSARIO DE TERMINOS

CEL	Comisión Ejecutiva del Río Lempa
CEPA	Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma
DAFP	Documento de Avance de Fondos Públicos
DFE	Documento Fiscal de Desembolsos
EUA	Estados Unidos de América
FENADESAL	Ferrocarriles Nacionales de El Salvador
FRA	Administración Federal de Ferrocarriles de Estados Unidos
IRCA	Ferrocarriles Internacionales de Central America
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NLV	Liquidacion de Valores Netos
PSO	Servicios Públicos Obligatorios

10. EVALUACION DE LA INVERSION

10.1 Introducción

Este capítulo trata sobre la evaluación económica y financiera de los programas de inversión identificados en los capítulos sub-sectoriales, por las agencias relacionadas o por los especialistas del modo

Primero, los programas que están siendo evaluados son resumidos. Segundo, los métodos aplicados para el analisis económico son descritos e implementados para proyectos viales, portuarios y férreos. La evaluación económica del programa mantenimiento vial propuesto fue completado en el Capítulo 3 y es resumido aquí. No se estiman beneficios económicos para el proyecto del aeropuerto, ya que las decisiones van a ser tomadas basandose casi enteramente en criterios financieros.

Tercero, la metodología usada en el análisis financiero se describe y aplica para los proyectos de puertos, ferrocarriles y aeropuertos. No se llevó a cabo un análisis financiero para los programas individuales de caminos ya que ellos directamente no generan ingresos. En cambio, el Capítulo 8 contiene recomendaciones sobre cargos a usuarios de caminos para poder satisfacer las necesidades futuras de construcción y mantenimiento del sector.

Los programas de inversión evaluados incluyen:

10.1.1 Programas Viales

- Mantenimiento rutinario y periódico de la red vial existente, tanto pavimentada como no pavimentadas, para reducir los requerimientos financieros para rehabilitación de la red.

- Construcción de dos circunvalaciones (norte y sur) alrededor del Area Metropolitana de San Salvador para reducir el impacto de la congestión urbana sobre el tráfico interurbano y también aliviar la demanda sobre la red urbana.

- La Carretera Longitudinal del Norte concebida para abrir una región subdesarrollada cubriendo aproximadamente el tercio norte del país y proporcionar una ruta alternativa al tráfico internacional sirviendo a esta área y a la región Oriental del país, como también parte de una ruta alterna para San Salvador

10.1.2 Programas de Ferrocarriles

Cinco escenarios fueron considerados, cuatro para rehabilitar secciones de la red de ferrocarriles existente, uno de los cuales fue descartado en el Capítulo 4, y uno de cierre total del sistema. Los escenarios son.

1. Acajutla - San Salvador (Distrito 3), incluyendo un posible ramal a la planta termoeléctrica de Nejapa, supliendo las necesidades de transporte de importaciones de bajo valor y otras desde el puerto hasta la ciudad capital.

2. Metapán - San Salvador (Distrito 2), incluyendo la construcción de una nueva conexión en Apopa uniendo las lineas de los Distritos 2 y 3 para restablecer el servicio Apopa-San Salvador, proporcionando una ruta clave para el transporte de la producción de cemento de El Salvador.

3. Proporcionando los servicios en ambos escenarios, 1 y 2 (reteniendo porciones de los Distritos 2 y 3). En este caso, está la alternativa de transportar el cemento via una nueva conexión en Santa Ana, en vez de via Apopa, posiblemente atrayendo trafico adicional Acajutla - San Salvador - Metapan

4. La línea San Salvador- Cutuco (Distrito 1) ha sido descartada por falta de trafico proyectado, y no deberá retenerse

5. El cierre total de la red de ferrocarriles sigue siendo un escenario importante, para este escenario sólo el análisis financiero es aplicable.

10.1.3 Programas Portuarios

Cinco programas son considerados, tres para Acajutla y dos para Cutuco.

- *Acajutla*

  - Adaptar el Muelle C para dar servicio a contenedores y carga a granel seca, agregando dos grúas multi-propósito, equipo adicional y 4 hectáreas de patio para contenedores, efectivamente proporcionando al puerto por primera vez una capacidad real de manejo de contenedores. Se estima que las dos grúas tendrán una capacidad efectiva total de 500,000 ton. de contenedores por año.

  - A medida que la nueva capacidad del Muelle C sea completamente utilizada, implementar la Terminal Especializada de Contenedores que se ha propuesto, construyendo una nueva combinación de rompeolas-atracadero (Muelle "D").

.9

- A medida que la capacidad de la instalación existente para transporte de carga a granel seca sea utilizada completamente, implementar una terminal de granos que incluya un sistema adicional de bandas transportadoras y descargadores especializados.

Cutuco

- Rehabilitar el muelle existente antes de que deje de ser operativo, proporcionándole ademas de acceso vial, manteniendo así este servicio histórico y reduciendo la sobrecarga de la demanda proyectada en la futura red de caminos.

- Construir la nueva terminal de contenedores, proporcionando así un empuje mas hacia el desarrollo de la Región Oriental, reduciendo sus costos de transporte terrestre y los precios de los bienes importados.

10.1.4 Programa Aeroportuario

El Aeropuerto Internacional de El Salvador es la única instalación para uso comercial que requiere inversión. La ampliación principal de su terminal de pasajeros está en ejecución; la pista de aterrizaje y la pista de carreteo fueron rehabilitadas recientemente. Por lo tanto, el único programa que está siendo considerado es la futura ampliación de la terminal de carga junto con nuevos sistemas y procedimientos para agilizar el proceso de la carga y así reducir los requerimientos de expansión

10.1.5 Resumen de los Programas Evaluados

Los programas evaluados están resumidos en el Cuadro 10.1.1. El costo total de las inversiones evaluadas para construcción durante el periodo 2000 - 2015, es aproximadamente 12 mil millones de colones a precios de 1994.

10.2 Análisis Económico

El futuro de la red de transporte de El Salvador debe tomar en cuenta las características claves de su geografía y su historia reciente:

- *Factores Geograficos*

  - La concentración de actividad económica en las áreas alrededor de San Salvador

CUADRO 10.1.1
Lista de Programas Evaluados
(Costo en millones de Colones de 1994)

PROGRAMA	ACCIÓN	TIPO	COSTO
Programas Viales Mantenimiento de la Red Existente	Mantenimiento rutinario y periodico (1995 a 2014)	Todos los tipos	5758(1)
Circunvalacion Norte (Alt 1) (2)	Ampliacion y Construccion	Primaria y Especial	1013
Circunvalacion Sur (Alternativa 3) (3)	Construccion y Ampliacion	Primaria y Especial	517
Carretera Longitudinal del Norte	Construccion y Reconstr	Secundaria	3150
Programa de Ferrocarriles Escenario 3 (4)	Rehabilitacion y Construccion	Vía Angosta	152
Programas Portuarios Gruas Multi-proposito y Ampliacion del Patio de Contenedores (Muelle C)-Acajutla	Instalacion y Construccion	Equipo y patio	179
Terminal especializada de Contenedores (Muelle "D")-Acajutla	Construccion	Terminal de contenedores	700
Terminal de Granos - Acajutla	Instalacion	Equipo	132
Rehabilitacion del muelle- Cutuco	Rehabilitacion	Muelle de carga general	44
Terminal especializada para contenedores - Cutuco	Construcción	Terminal de contenedores	437
Programa Aeroportuario Terminal de Carga- Escenario 4	Expansion	Carga	29
TOTAL			12,114

(1) Si fuera factible mantener todos los caminos pavimentado y no pavimentados, el costo se estima en 9,348 millones durante 20 años
(2) CA-8-Sitio del Niño-Apopa-San Martin Carretera a Tonacatepeque-Cojutepeque
(3) La Cuchilla-Santa Tecla-Desvio a La Libertad-San Marcos Santo Tomas-Ilopango La evaluación ha considerado el tramo Desvio a La Libertad-San Marcos como via especial Postenormente se lo ha reducido a primaria con costo total de ¢439 millones
(4) Acajutla-San Salvador Metapan-San Salvador (Via Texis Junction- Santa Ana- Sitio del Niño), conexion Santa Ana y ramal a Nejapa

Fuente Frederic R Harris, Inc

- La difícil topografía del país Las restricciones topograficas incluyen: el area costera entre Acajutla y La Libertad, los volcanes y otras montañas que rodean San Salvador, y el extenso terreno montañoso en la mayoría de la region norte

- Las rutas de mínimo costo para la mayoria del tráfico son a traves del area de San Salvador

- El difícil acceso para el país al Caribe y al Océano Atlántico, donde se concentra gran porción de su mercado.

- La importancia del trafico con otros paises de la región.

- La corta distancia de viajes promedio, que llevan a un gran número de camiones pequeños y su sensibilidad a pequeñas diferencias en distancias, costos de transporte y tiempo de viaje

- La falta de un servicio domestico de puerto de contenedores.

- La localización favorable del aeropuerto internacional.

- *Factores Históricos*

  - El reciente conflicto armado que condujo a la despoblación y reducción de la actividad económica en importantes áreas del país. Los patrones actuales de crecimiento indican que la población y los negocios estan llenando rapidamente este vacío, llevando a posibles patrones de crecimiento regional concentrado en el futuro inmediato

  - La subinversión tradicional en el mantenimiento de las instalaciones de transporte fue incrementada por el conflicto, así como retrasos y falta de rehabilitación de los mismos

Estos y otros factores afectan significativamente los resultados del análisis económico.

10 2.1 <u>Metodología</u>

Se aplica el análisis normal de costo-beneficio en el cual los beneficios económicos y conjunto de costos calculados, aplicando precios sombra o económicos, son comparados para obtener indicadores tales como el Valor Presente Neto o la Tasa Interna de Retorno. Para poder comparar los resultados de los estudios de factibilidad para proyectos ya financiados con los proyectos aquí propuestos se han usado los precios sombra

adoptados por la Dirección General de Caminos. En el Anexo 10 2.1 se presenta una descripción de esta metodología

Sin embargo, las tecnicas usadas para estimar los beneficios son algo diferentes de las adoptadas en la mayoria de estudios de factibilidad para inversiones en transporte:

- La demanda del año base (1992) se estimo por origen-destino y el modelo de transporte TRANUS de la red intermodal clave fue calibrado con el trafico observado. La demanda fue entonces proyectada basada en las tasas esperadas de crecimiento de población nacional y regional, la actividad economica y las preferencias del usuario en cuanto al modo de transporte (ej. preferencia de los pasajeros por carros privados, etc.) Debido al reciente conflicto, no se consideran las tasas de crecimiento de trafico pasadas, sobre las instalaciones existentes, no se consideran representativas del crecimiento futuro.

- Las tasas de crecimiento son proyectadas algo mas altas en la Región Oriental, ya que esa región se recupera de la guerra y, en menor grado, en el área de San Salvador debido a la continua preferencia de ubicar los negocios allí y la continua migracion rural-urbana Vease el análisis de tráfico en el Capitulo 2

- El modelo TRANUS ha sido usado para asignar tráfico a la red, en vez de la tradicional distinción de trafico existente, desviado y generado Esta herramienta refleja mas exactamente como los usuarios responderan a los cambios de infraestructura y los costos de transporte resultantes, los cuales resultarán en importantes cambios entre rutas alternas, especialmente: 1) entre los servicios portuarios en Acajutla, Cutuco y Quetzal, así como los servicios de cruce del istmo via Santo Tomas de Castilla, Puerto Cortés o el Canal de Panamá, 2) entre las vias CA-1 (Panamericana) y CA-2 (Litoral) al oriente de San Salvador, y acceso a la CA-2 via La Libertad o Zacatecoluca; 3) entre las rutas a través de, al norte de o al sur de San Salvador.

- El modelo también provee estimados de los beneficios de los programas especificos de inversión Estos se obtienen al correr el modelo por cada unos de los años horizonte con y sin las mejoras que traerían cada programa de inversión Este enfoque permite obtener un estimado de los ahorros proporcionados por cada programa en costos totales de transporte a nivel nacional.

- En relacion al analisis economico de las inversiones en puertos, el enfoque fue estimar las ventajas comparativas de los principales puertos para

manejar diferentes tipos de carga El analisis asume cargos portuarios equivalentes entre los puertos competidores, compara costos marginales generalizados y estima los cambios en carga marginal estimada para poder estimar los beneficios

El Estudio hizo un esfuerzo considerable para obtener la informacion necesaria para evaluar economicamente estos programas Sin embargo los resultados son preliminares en el sentido de que algunas de estos programas de inversion carecen de suficiente definicion, analisis de alternativas y estudios de factibilidad completos La demanda, los costos beneficios e ingresos son estimados dependientes en la informacion disponible al momento de este Estudio En algunos casos el analisis puede ser considerado aproximadamente a nivel de pre-factibilidad mientras que en otros a nivel de perfil de programa o identificacion de proyecto Esta descripcion ultima es aplicable especialmente a los programas de circunvalaciones para los cuales los datos de trafico urbano no son adecuados

10 2 2 Análisis Economico de los Programas Viales

De los cuatro programas analizados el de mantenimiento de la red vial existente tiene el promedio mas alto de tasa interna de retorno del 108% Este analisis de los programas de mantenimiento vial esta desarrollado en el Capitulo 3 y es un resultado tipico en areas en donde hay una considerable subinversion especialmente para el mantenimiento vial, donde retrasos resultan en un deterioro mayor de los caminos y costos de rehabilitacion considerables

Además se consideraron nuevas inversiones para los principales corredores, como se define en el Capitulo 2, basandose en el analisis de capacidad realizado en el Capitulo 3 Otras inversiones en caminos no son consideradas a pesar de su importancia para el desarrollo del pais Estas incluyen la mejora y mantenimiento de carreteras primarias, secundarias y rurales, las cuales no son parte de la red en estudio

El analisis de capacidad fue usado para identificar los tres programas restantes de inversion vial El numero de programas identificado es limitado debido a las fuertes inversiones que se estan haciendo actualmente y las programadas Estas son evaluadas aqui usando costos estimados de construccion presentados en el Capitulo 3 y resumidos en el Cuadro 10 2.1 Los costos de mantenimiento estimados fueron obtenidos del analisis de mantenimiento para secciones representativas, seleccionadas entre las analizadas en el Capitulo 3 donde tambien se definen las tareas de mantenimiento rutinario y periodico Estos se presentan en el Cuadro 10 2.2

14

CUADRO 10.2.1
Resumen de los Costos de Inversión de Programas Viales
(Alternativas Seleccionadas en Millones de Colones de 1994)

PROGRAMAS	TRAMOS	ACCION	TIPO	KM	COSTO TOTAL
Mantenimiento de la red existente	Red Pavimentada Red no Pavimentada *Total*	Mantenimiento Rutinario y Periodico	Todos	2,016 00	3,183 70 2,574 08 5,757 78
Circunvalacion Norte (Alt 1) (2)	Inters CA-8 - Sitio del Niño Sitio del Niño - Apopa Apopa - San Martin conector Ilopango (3) Calle Tonaca - S Martin (3) *Total*	Construccion Ampliacion Construccion Construccion Ampliacion	Primaria Especial Primaria Especial Espec (6)	8 00 24 10 17 00 1 20 25 05 *75 35*	107 62 232 28 271 36 377 90 24 25 *1 013 41*
Circunvalacion Sur (Alt 3) (2)	La Cuchilla-Sta Tecla (4) Sta.Tecla-Desv La Libertad Desv La Libertad-San Marcos Santo Tomas - Ilopango *Total*	Ampliacion Construccion Construcción Construccion	Espec (6) Especial Primaria Primaria	9 00 3 80 10 80 9 00 *41 60*	139 15 76 78 166 05 138 38 *520 36*
Longitudinal del Norte	Metapan N Concepción N Concepcion - Inters CA-4 Inters CA-4 - Chalatenango Osicala - Inters CA-8 (km 18) Chalatenango - Sensuntep Sensuntepeque - Osicala Sensuntepeque -Desv San Vicente *Total*	Construcción Construccion Reconstruccion Reconstruccion Reconstruccion Construccion Construccion	Secundaria Secundaria Secundaria Secundaria Secundaria Secundaria Secundaria	39 00 18 00 28 00 62 10 92 50 29 00 30 00 *298 60*	517 21 44 25 68 83 823 57 1,226 73 71 29 397 86 *3,149 74*
Total Construccion					10, 441 29

(1) Para mantener los 4 894 km sobre 20 años se requeriria ¢ 9 348 millones

(2) Solo se analizo una alternativa para cada circunvalacion

(3) Estas secciones de caminos la nueva CA-1 y la conexion entre la existente y la nueva CA-1 en Ilopango son incluidas como parte de la Circunvalacion Norte al cual posiblemente se le de mayor prioridad pero tambien estan incluidas como parte de la Circunvalacion Sur

(4) Tramo de camino tambien parte de la Circunvalacion Norte (Alternativas 2 y 3 - Ver el Anexo del Capitulo 3) (6) Seis vias

Fuente Frederic R Harris Inc

CUADRO 10.2.2
Costo de Mantenimiento Vial por Tipo de Camino y Nivel de Trafico
(en millones de colones/km de 1994)

TIPO DE VIA Y NIVEL DE TRAFICO	TRAFICO TRAMO REPRESENTATIVO (vpd)	COSTO ANUAL MANTENIMIENTO RUTINARIO	MANTENIMIENTO PERIODICO	
			COSTO ANUAL	PRIMERA OPERACION DESPUES DE LA CONSTRUCCION
Especial (6 vias)	N A	0 074	2 31	7 Años
Especial (4 vias)	10600	0 049	1 54	7 Años
Primaria bajo trafico	1060	0 026	0 557	11 Años
Primaria-alto trafico	2986	0 026	0 556	8 Años
Secundaria	1517	0 022	0 452	9 Años

N A No disponible ya que no hay tramo representativo Calculado a 1 5 veces el costo de vias de 4 carriles
Fuente Analisis del costo de mantenimiento para tramos representativos Capitulo 3 Frederic R Harris, Inc

Los resultados del análisis económico para estos programas se presentan en el Cuadro 10 2 3 y en mayor detalle en el Anexo 10 2.2

Los programas de circunvalación son altamente factibles debido a la reducción de costos del usuario y tiempos de viaje Sólo una alternativa se analizó por cada programa, cada una da TIR y N V muy altos La seleccion de otras alternativas afectaran los indicadores de factibilidad pero no sus resultados positivos Los beneficios pueden ser subestimados en relación con el impacto de la reduccion del trafico interurbano sobre la congestión del trafico urbano. También, la contaminacion del aire aumentara menos con estas circunvalaciones, un factor que no ha sido cuantificado en los calculos.

El análisis no indica que la Carretera Longitudinal del Norte es factible, a pesar que puedan ser factibles tramos especificos Sin embargo, este resultado era esperado para una carretera de penetracion de esta naturaleza para la cual los impactos de cambios de ubicacion de actividades, ajustes de las matrices de origen-destino, y desarrollo regional posiblemente seran significativos pero no son considerados en los cálculos del modelo Estos factores son especialmente relevantes para nueva construcción, y mas aún en areas donde la infraestructura practicamente no existe

Asi, estos programas son potencialmente factibles y ameritan mayor estudio. Como un resultado de este análisis . El consultor recomienda que el GOES considere implementar el programa de pre-inversion aqui propuesto en este capitulo

16

CUADRO 10.2.3
Análisis Económico de Programas Viales
(Alternativas Seleccionadas en Millones de Colones de 1994)

PROGRAMAS	TRAMOS	COSTO DE INVERSION	AÑO DE INVERSION (1)	VPN	TIR %	TPDA 2015
Mantenimiento de la red existente	Red pavimentada Red no-pavimentada (2) *Total*	3,184 2,574 *5 758*	1995 - 2014	4,687 N A	108 7 N A	
Circunvalacion Norte (Alt 1)	Inters CA-8 - Sitio del Niño Sitio del Niño - Apopa Apopa - San Martin Ilopango Conector Calle Tonacatepeque - Cojutepeque Total	106 79 229 33 269 58 24 25 377 90 *1 013 41*	2010 2010 2015 2010 2010	4,574	33 1	3 962 11 913 1 661 (4) 11 182 28 622
Circunvalacion Sur (Alt 3)	La Cuchilla-Sta Tecla Sta Tecla Intern La Libertad Intern La Libertad-San Marcos Santo Tomas - Ilopango (1) *Total*	139 15 76 78 66 05 138 38 *520 36*	2010 2010 2010 2010	7, 222	43 3	25 59 2 16 47 2 1 346 (4) 8 090
Longitudinal Norte (3)	Metapan - N Concepcion N Concepcion Jctn CA-4 Jctn CA 4 - Chalatenango Osicala - Inter CA-8 (km 18) Chalatenango - Sensuntep Sensuntepeque - Osicala Sensuntep - Des S Vicente *Total*	517 21 44 25 68 83 823 57 1,226 73 71 29 397 86 *3,149 74*	2010 2010 2010 2010 2015 2015 2015	(4,135)	48 0	745 745 2 195 271/5 467 1 096 271 2 949
TOTAL		10,4 41 51		12,348		

(1) Año de apertura basado en restricciones de capacidad identificadas, y para la Carretera Longitudinal del Norte, basado en trafico proyectado

(2) Las necesidades de mantenimiento de caminos no pavimentados son estimadas aqui mayores de las proyectadas Promedio simple de los IRRs de 40 tramos cubriendo aproximadamente 95% de la red pavimentada

(3) El analisis de factibilidad requerira estudios de desarrollo regional detallados, los cuales pueden identificar beneficios que conduzcan a resultados de factibilidad para algunas secciones viales

(4) 2 2 a 2 3 vehiculos standar/ trafico promedio diario anual (TPDA)

Fuente Frederic R Harris, Inc

10.2.3 Programas de Ferrocarriles

Basado en los análisis realizados en el Capitulo 4, tres escenarios son considerados para rehabilitación de tramos de la actual red de ferrocarriles, ellos son

1 Acajutla- San Salvador, incluyendo un ramal a la planta termoeléctrica de Nejapa.
2 Metapan - San Salvador, incluyendo la posible construcción de la conexión a Apopa.
3 Proporcionar estos dos servicios, ya sea con la conexión de Apopa o la de Santa Ana [1]

Para propósitos de evaluación, se asume que estas facilidades serán completamente rehabilitadas/construidas por el año 2005 Un análisis de sensibilidad considera la rehabilitación/construccion terminada por el año 2000. El trafico ferroviario fue proyectado basándose en la demanda potencial, concentrada en unos cuantos productos de bajo valor El cemento, y las necesidades de combustible y puzolana de sus plantas, representa 79% de este potencial para el 2015 Fueron confirmadas las reservas minerales requeridas en el area de Metapan. Debe obtenerse informacion adicional sobre las reservas existentes y potenciales, asi como el potencial para la ampliación de la capacidad de las plantas para cumplir con la creciente demanda del pais El potencial de trafico tambien asume que todas las necesidades de combustible de la planta termoelectrica de Nejapa, 13% del potencial de 2015, seran transportados por tren una vez que se haya completado la via a Nejapa y la rehabilitación de la linea Acajutla-San Salvador

Los beneficios claves que el ferrocarril proporcionara seran reducciones en la congestión de los caminos, especialmente en la región que rodea San Salvador El modelo TRANUS mide los beneficios del ferrocarril comparando los escenarios directamente con todos los programas de viales ya comprometidos y propuestos, con y sin el mejoramiento de la red de ferrocarriles. Por ejemplo, con el servicio vial y tren, 57 4% del trafico de carga de Metapán a San Salvador se proyecta que viaje por tren Los beneficios variarian con el trafico real del ferrocarril, un tema tratado en los análisis de sensibilidad presentado abajo y en el Anexo 10.2.3

Los beneficios y costos económicos de la rehabilitación son estimados aplicando precios sombra. Los estimados de demanda por categorias y beneficios como fueron computados tienden a favorecer la factibilidad de la rehabilitacion del ferrocarril. Una categoria especial de carga de bajo valor fue definida mientras se asume que el potencial de trafico sin restricciones sea la demanda real

---

[1] El escenario 4 San Salvador - Cutuco fue excluido en el analisis de ferrocarriles del Capitulo 4

10.2.3 Programas de Ferrocarriles

Basado en los análisis realizados en el Capitulo 4 tres escenarios son considerados para rehabilitacion de tramos de la actual red de ferrocarriles, ellos son:

1 Acajutla- San Salvador, incluyendo un ramal a la planta termoeléctrica de Nejapa.
2 Metapan - San Salvador, incluyendo la posible construccion de la conexión a Apopa
3 Proporcionar estos dos servicios, ya sea con la conexión de Apopa o la de Santa Ana [1]

Para propósitos de evaluación, se asume que estas facilidades serán completamente rehabilitadas/construidas por el año 2005. Un analisis de sensibilidad considera la rehabilitación/construcción terminada por el año 2000. El tráfico ferroviario fue proyectado basándose en la demanda potencial, concentrada en unos cuantos productos de bajo valor. El cemento, y las necesidades de combustible y puzolana de sus plantas, representa 79% de este potencial para el 2015. Fueron confirmadas las reservas minerales requeridas en el area de Metapán Debe obtenerse información adicional sobre las reservas existentes y potenciales, así como el potencial para la ampliación de la capacidad de las plantas para cumplir con la creciente demanda del país. El potencial de trafico tambien asume que todas las necesidades de combustible de la planta termoelectrica de Nejapa, 13% del potencial de 2015, serán transportados por tren una vez que se haya completado la vía a Nejapa y la rehabilitación de la linea Acajutla-San Salvador.

Los beneficios claves que el ferrocarril proporcionará serán reducciones en la congestión de los caminos, especialmente en la región que rodea San Salvador. El modelo TRANUS mide los beneficios del ferrocarril comparando los escenarios directamente con todos los programas de viales ya comprometidos y propuestos, con y sin el mejoramiento de la red de ferrocarriles. Por ejemplo, con el servicio vial y tren, 57.4% del tráfico de carga de Metapán a San Salvador se proyecta que viaje por tren. Los beneficios variarían con el trafico real del ferrocarril, un tema tratado en los analisis de sensibilidad presentado abajo y en el Anexo 10.2.3.

Los beneficios y costos económicos de la rehabilitación son estimados aplicando precios sombra. Los estimados de demanda por categorías y beneficios como fueron computados tienden a favorecer la factibilidad de la rehabilitación del ferrocarril. Una categoria especial de carga de bajo valor fue definida mientras se asume que el potencial de tráfico sin restricciones sea la demanda real

---

[1] El escenario 4 San Salvador - Cutuco fue excluido en el analisis de ferrocarriles del Capitulo 4

Los costos excluyen pagos de transferencia tales como derecho de vía (reducción de invasiones) e indemnizacion del personal Otros beneficios no cuantificados en este estudio incluyen reduccion en la contaminacion del aire y el agua, debido a una reducción en la relacion Volumen de Trafico/Capacidad de las carreteras y mejores niveles de servicio en esta region central así como menor riesgo de accidentes y asaltos cuando se comparan servicios mejorados de ferrocarriles con carreteras. La reduccion del costo de mantenimiento vial calculado en el Anexo 10 2 3, es minimo, especialmente por la baja participacion del ferrocarril en el total del trafico Los ahorros de combustible tampoco son significativos dados los bajos precios reales y factores de conversion a precios economicos

Los resultados del analisis economico indican que la rehabilitación del ferrocarril no es factible considerando todo el potencial de trafico y baja congestión urbana[2] El análisis de sensibilidad fue realizado con variaciones en el trafico, y año de apertura mas temprana Si el trafico relacionado con el cemento es cerca de la mitad del nivel proyectado y, por propositos de continuidad, la apertura es adelantada al año 2000, los TIRs son aun menores Si estas inversiones hubieran sido consideradas antes de las inversiones viales paralelas, los resultados podrian haber sido diferentes.

Sin embargo, si la capacidad real de las calles urbanas para manejar el trafico interurbano fuera menor y la congestion mas pesada, la rehabilitación de acuerdo con el Escenario 3 seria marginalmente factible ya sea via Apopa o Santa Ana. En este caso, puede ser mas costo efectivo el aliviar esta congestión por medio de otras politicas o medidas de inversión.

Estos resultados se resumen en el Cuadro 10 2 4

CUADRO 10.2.4
Análisis Económico de los Escenarios de Rehabilitación del Ferrocarril
(en millones de colones de 1994)

Escenario de Rehabilitación	Longitud en km	Costo Financiero	IRR %	NPV
Escenario Vial 1 Acajutla-San Salvador	103 0	95 27	-8 85	-196
2B Metapan-Apopa-San Salvador	135 5	94 38	5 31	-75
2A Metapan-San Salvador (existente)	1 36 0	62 68	4 07	-87
3B Ambos Servicios Via conexion Apopa	234 0	173 29	6 25	-134

[2] Un promedio de 4000 vehículos estandares por hora, de trafico interurbano en tramos urbanos teoricos representando todas las calles urbanas usadas por el trafico inter-urbano en sobre rutas especificas No se incluye el potencial de trafico de contenedores, discutido en el Capitulo 4

20

10 2.4 Análisis Económico de los Programas Portuarios

Basandose en el analisis realizado en el Capitulo 5, la factibilidad económica es estimada para los cinco programas de inversion portuaria descritos anteriormente

Para este proposito se amplia el analisis de la competitividad entre los puertos que comenzo en el Capitulo 5 Las ventajas comparativas entre los tres puertos - Cutuco, Acajutla y Quetzal - son analizadas por el tipo de carga (carga general y contenedores) y zona externa de origen o destino (Atlantico y Pacifico) Los rubros claves de costos marginales generalizados (incluyendo costos de transporte y de tiempo) son viajes maritimos y terrestres El analisis esta basado sobre los siguientes supuestos 1) la mayoria de la carga del Pacifico viene del Norte y la carga del Atlantico via el Canal de Panama desde el sur, 2) Los tres puertos tienen los mismos costos unitarios de operacion y tarifas para cada tipo de carga, o similares

El Cuadro 10 2 5 muestran estas comparaciones de costos por cada uno de los años y escenarios proyectados En el escenario tendencial, el cuello de botella representado por las congestiones urbanas y peri urbanas alrededor de San Salvador tiende a separar aún mas los mercados para los servicios de Cutuco y Acajutla, mientras que la distancia entre Quetzal y Acajutla, incrementada efectivamente por los costos y retrasos de la fronteras, tienden a separar los mercados para estos puertos En el escenario vial la barrera de San Salvador es ampliamente resuelta con costosas inversiones en circunvalaciones Mayor cooperación entre Guatemala y El Salvador podria reducir los costos de pasar la frontera Ambas promoverian la competitividad entre estos puertos. También, debe notarse que el trafico del Pacifico tendera a preferir Acajutla mientras que el trafico del Atlántico podria preferir Cutuco

Los beneficios economicos que se derivaran y el análisis desarrollado para cada uno de los programas sera como sigue:

a Instalaciones para Contenedores en Acajutla

Las grúas multi-propósito en el Muelle C, la ampliación del patio para contenedores, y la subsecuente construcción de una terminal especializada para contenedores en Acajutla (Muelle D) reducen los costos de transporte de Quetzal y, en menor grado, Santo Tomás de Castilla Estos ahorros en costos son significativos Otros beneficios de desarrollo economico no son cuantificados incluyendo la mejora en la competitividad del sector industrial de El Salvador y en general mayor confiabilidad en la contratación de negocios Por lo tanto, ambos son factibles

21

CUADRO 10.2.5

Ventajas Comparativas Entre Puertos por Tipo de Carga y Escenario

CARGA DEL ATLANTICO						
VENTAJAS COMPARATIVAS DE CUTUCO EN COMPARACION CON ACAJUTLA - CARGAS A SAN MIGUEL						
TIPO DE CARGA/RUTA	VIA	DISTANCIA	COSTO GENERALIZADO			
ESCENARIO VIAL			2000	2005	2010	2015
CARGA GENERAL						
Acajutla - San Miguel	vial	222 4	141 4	134 5	132 5	133 6
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	72 7	72 7	72 7	72 7
Cutuco - San Miguel	vial	48 5	41 1	41 1	32 8	34 6
Ventaja Comparativa			173 0	166 1	172 3	171 6
CONTENEDORES	vial					
Acajutla - San Miguel	maritima	222 4	162 5	154 4	150 3	156 0
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	vial	210 0	95 6	95 6	95 6	95 6
Cutuco - San Miguel		48 5	55 9	56 0	48 4	49 1
Ventaja Comparativa			202 1	193 9	197 4	202 4
ESCENARIO TENDENCIAL						
CARGA GENERAL						
Acajutla - San Miguel	vial	222 4	141 4	138 1	145 2	164 4
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	72.7	72 7	72.7	72.7
Cutuco - San Miguel	vial	48 5	41 1	41 1	34 2	34 4
Ventaja Comparativa			173 0	169 6	183 6	202 6
CONTENEDORES						
Acajutla - San Miguel	vial	222.4	162 5	156 2	162 3	179 7
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	95 6	95 6	95 6	95 6
Cutuco - San Miguel	vial	48 5	55 9	56 0	48 3	48 8
Ventaja Comparativa			202.1	195 7	209 5	226 4
DESVENTAJAS COMPARATIVAS DE CUTUCO EN COMPARACION CON ACAJUTLA - CARGAS A SAN SALVADOR						
TIPO DE CARGA /RUTA	VIA	DISTANCIA	COSTO GENERALIZADO			
ESCENARIO VIAL			2000	2005	2010	2015
CONTENEDORES						
Acajutla - San Salvador	vial	90 6	69.3	70 4	69.7	60 3
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	95 6	95 6	95 6	95 6
Cutuco - San Salvador	vial	180 5	151 5	145 5	139 8	114 0
Desventaja Comparativa			13 3	20 4	25.4	41 8
ESCENARIO TENDENCIAL						
CONTENEDORES						
Acajutla - San Salvador	vial	90 6	69.3	77 2	82 8	115 5
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	95 6	95 6	95 6	95 6
Cutuco - San Salvador	vial	180 5	151 5	150 5	153.4	185 2
Desventaja Comparativa			13 3	22 2	24 9	25 8
VENTAJAS COMPARATIVAS DE ACAJUTLA EN COMPARACION CON QUETZAL - CARGAS A SAN SALVADOR						
TIPO DE CARGA /RUTA	VIA	DISTANCIA	COSTO GENERALIZADO			
ESCENARIO VIAL			2000	2005	2010	2015
CONTENEDORES						
Acajutla - San Salvador	vial	90 6	69 3	70 4	69.7	60 3
Quetzal - Acajutla (ahorro de cost o)	maritima	230 0	104 7	104 7	104 7	104 7
Quetzal - San Salvador	vial	180 5	357 3	359 0	351.4	353 3
Desventaja Comparativa			392 7	393 3	386 4	397 7

Nota: La Diferencia Importante entre los Escenarios es que en el Vial se Consideran la Construcción de las Vias de Circunvalación de San Salvador Los Costos Generalizados Incluyen el Valor del Tiempo del Usuario

Fuente Costos Calculados por el Modelo TRANUS, Frederic R. Harris, Inc.

CUADRO 10.2.5 (continuación...)
Ventajas Comparativas Entre Puertos por Tipo de Carga y Escenario

VENTAJAS COMPARATIVAS DE CUTUCO EN COMPARACION CON ACAJUTLA - CARGAS A SAN MIGUEL
CARGA DEL PACIFICO

TIPO DE CARGA/ RUTA	VIA	DISTANCIA	COSTO GENERALIZADO			
ESCENARIO VIAL			2000	2005	2010	2015
CARGA GENERAL						
Acajutla - San Miguel	vial	222 4	141 4	134 5	132 5	133 6
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	72 7	72 7	72 7	72 7
Cutuco - San Miguel	vial	48 5	41 1	41 1	32 8	34 6
Ventaja comparativa			27 6	20 7	27 0	26 3
CONTENEDORES						
Acajutla - San Miguel	vial	222 4	162 5	154 4	150 3	156 0
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	95 6	95 6	95 6	95 6
Cutuco - San Miguel	vial	48 5	55 9	56 0	48 4	49 1
Ventaja comparativa			11 0	2 8	6 3	11 3
ESCENARIO TENDENCIAL						
CARGA GENERAL						
Acajutla - San Miguel	vial	222 4	141 4	138 1	145 2	164 4
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	72 7	72 7	72 7	72 7
Cutuco - San Miguel	vial	48 5	41 1	41.1	34 2	34 4
Ventaja comparativa			27 6	24 3	38 3	57 3
CONTENEDORES						
Acajutla - San Miguel	vial	222 4	162 5	156 2	162 3	179 7
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	95 6	95 6	95 6	95 6
Cutuco - San Miguel	vial	48 5	55 9	56 0	48 3	48 8
Ventaja comparativa			11 0	4 6	18 4	35 3

DESVENTAJAS COMPARATIVAS DE CUTUCO EN COMPARACION CON ACAJUTLA - CARGAS A SAN SALVADOR

TIPO DE CARGA/ RUTA	VIA	DISTANCIA	COSTO GENERALIZADO			
ESCENARIO VIAL			2000	2005	2010	2015
CONTENEDORES						
Acajutla - San Salvador	vial	90 6	69 3	70 4	69 7	60 3
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	95 6	95 6	95 6	95 6
Cutuco - San Salvador	vial	180 5	151 5	145 5	139 8	114 0
Desventaja comparativa			-177 8	-170 7	-165 7	-149 3
ESCENARIO TENDENCIAL						
CONTENEDORES						
Acajutla - San Salvador	vial	90 6	69 3	77 2	82 8	115 5
Acajutla - Cutuco (costo adicional)	maritima	210 0	95 6	95 6	95 6	95 6
Cutuco - San Salvador	vial	180 5	151 5	150 5	153 4	185 2
Desventaja comparativa			-177 8	-168 9	-166 2	-165 3

VENTAJAS COMPARATIVAS DE ACAJUTLA EN COMPARACION CON QUETZAL - CARGAS A SAN SALVADOR

TIPO DE CARGA/ RUTA	VIA	DISTANCIA	COSTO GENERALIZADO			
ESCENARIO VIAL			2000	2005	2010	2015
CONTENEDORES						
Acajutla - San Salvador	vial	90 6	69 3	70 4	69 7	60 3
Quetzal - Acajutla (ahorrro de costo)	maritima	230 0	104 7	104 7	104 7	104 7
Quetzal - San Salvador	vial	180 5	357 3	359 0	351 4	353 3
Desventaja comparativa			183 4	184 0	177 1	188 4

Nota La diferencia importante entre los escenarios es que en el vial se considera la construccion de las vias de circunvalacion de San Salvador Los costos generalizados incluyen el valor del tiempo del usuario
Fuente Costos calculados por el Modelo TRANUS, Frederic R Harris, Inc

Los beneficios son estimados comparando los costos marginales generalizados (costos de transporte y tiempo de viaje) por los pares O-D típicos en los escenarios TRANUS con y sin el acceso de contenedores a Acajutla. Estos son entonces prorrateados por cada año horizonte entre la capacidad actual de manejo de contenedores y el trafico adicional de contenedores a ser manejados por los Muelles C y D Beneficios adicionales de reduccion de oleaje en el puerto son atribuidos a la funcion de rompeolas del Muelle D Se los ha computado en el Capitulo 5 y agregado a los beneficios economicos computados en este capitulo en términos de tiempo reducido del barco en el puerto asi como de costo de operacion del puerto por el manejo de graneles en el Muelle "B"

b Terminal de Granos de Acajutla

Los beneficios esperados de la terminal de granos propuesta son estimados en el Capitulo 5 en relación a la reducción de los costos en el puerto por la banda transportadora versus transporte por camión. Con solo estos beneficios, la inversion es casi factible Otros beneficios importantes pueden derivarse de la reducción en la congestión del trafico en el muelle y el riesgo de accidentes. Aunque estos beneficios solo pueden estimarse con un estudio completo de trafico en el puerto, no disponible actualmente, es evidente que incluyendo estos beneficios conduciria a una clara factibilidad del programa.

c. Rehabilitación del Muelle de Cutuco

Escenarios TRANUS adicionales fueron corridos sin la operación del muelle actual de Cutuco, simulando asi el impacto sobre la red vial si no se rehabilitara el muelle. Esto fue comparado con otro escenario con el muelle en operación y con toda las inversiones en caminos, incluyendo el acceso vial al muelle. El tráfico proyectado de carga general para Cutuco seria así desviado en gran parte a Acajutla. Las comparaciones de los costos marginales generalizados (incluyendo tiempo de viaje) con y sin este acceso proporcionaron los beneficios estimados. Debe notarse que la ventaja comparativa de Cutuco de servir a la Región Oriental está intensificada por el hecho de que la mayoria de estas cargas vienen vía del Atlántico por el Canal de Panamá, con el cual Cutuco resulta más cerca. El costo económico de no rehabilitar el muelle actual de Cutuco también es alto, asumiendo que el servicio del Distrito 1 de Ferrocarriles sea terminado y se proporcione el acceso vial a Cutuco. La rehabilitación del muelle es factible para implementación inmediata.

d. Terminal Especializada para Contenedores de Cutuco

Finalmente, los beneficios derivados de la terminal especializada para contenedores en Cutuco fueron calculados comparando los escenarios con y sin servicio a contenedores, bajo dos escenarios de caminos de acceso: 1) El escenario tendencial, en el cual los futuros cuellos de botella en las vías alrededor de San Salvador no serian resueltos y

2) considerando los programas viales propuestos, el servicio de contenedores en Acajutla y el resultante menor trafico salvadoreño proyectado a la terminal.

Los analisis no incluyen el impacto del desarrollo que se derivaria por el posible desarrollo de zonas francas industriales relacionadas con el puerto, un mayor empuje para el desarrollo de la Region Oriental, la reduccion de los precios de los bienes importados en la region Tampoco considera la demanda potencial de estas instalaciones para dar servicio a Honduras, otros países centroamericanos, y trafico trans-istmico

Sin estos beneficios y fuentes de trafico adicionales y las fuentes de trafico, no hay beneficios suficientes para su factibilidad. Una vez mas, la porcion del trafico de contenedores del Atlántico hará una diferencia significativa a la factibilidad de esta instalación, ya que la ventaja comparativa de Cutuco, sirviendo a la Región Oriental, sobre Acajutla para el trafico del Pacífico es minima ante la posibilidad del escenario vial Ver las recomendaciones sobre el estudio de factibilidad para este programa, en la seccion de pre inversión de este capitulo

Los resultados de estos análisis se presentan en el Cuadro 10 2.6

CUADRO 10.2.6
Análisis Económico de los Programas Portuarios
(en millones de colones de 1994)

PROGRAMA PORTUARIO	COSTOS FINANCIERO	AÑO DE INICIO	IRR %	PNV
Acajutla Gruas Multiproposito Patio de Contenedores (Muelle C)	179	2000	22 02	128
Terminal Especializada Contenedores (Muelle "D")	700	2005	18 18	733
Terminal de Granos	132	2010	10 82	(42)
Cutuco Rehabilitación del Muelle	44	1996	16 85	21
Terminal Especializad Contenedores- Escenario Tendencial Escenario Vial	438	2010	7 62 2 79	(366) (485)
TOTAL	1 493			376

En relación a futuros servicios portuarios para contenedores, el Consultor propone al GOES llevar a cabo la siguiente secuencia de decisiones:

- Instalar una grua multiproposito en el Muelle C de Acajutla. y ampliar el patio de contenedores

- Llevar a cabo un estudio de factibilidad para la terminal de contenedores de Cutuco siguiendo las recomendaciones hechas en la seccion de pre-inversión de este capitulo

- Comercializar el servicio a contenedores de Acajutla y monitorear las operaciones Reestimar el año optimo de inversión e incrementar la capacidad del Muelle C con una segunda grúa. Los estimados de la capacidad inicial para el muelle C son de 500.000 toneladas de carga de contenedores por año. 300.000 para la primera grua y 200 000 para la segunda con la posibilidad de que ambas grúas manejen hasta un total de 700.000 si no hubieran problemas de congestionamiento de trafico en el muelle.

- Preparar el Plan Maestro de Acajutla descrito abajo.

- Instalar la segunda grúa.

- Decidir sobre futuras necesidades de las terminales de contenedores. años de inversión y ubicación

10.3 Análisis Financiero

Esta sección describe la evaluación financiera de los programas identificados en los capítulos de los subsectores. Para los proyectos de puertos, ferrocarril y aeropuerto. los indicadores financieros clave son resumidos y discutidos. Para el subsector vial. no se ha sido realizado ningún análisis financiero para proyectos individuales, ya que estos no generan ingresos directamente. Más bien, este capítulo resume la programación financiera del subsector y discute las formas de resolver a corto y mediano plazo los déficits de flujo de caja.

10.3.1 Subsector Vial

El consultor ha proyectado y comparado los ingresos fiscales y los costos del subsector carreteras para el período 1995-2014. Los ingresos fiscales incluyen las cuotas de matrícula, impuestos de importación de vehículos y repuestos e impuestos del valor agregado. recargos al combustible (gasolina y diesel), subsidios, y otros ingresos (cargos por licencias de conductores, por placas de vehículos, multas de tránsito y policía. e impuestos relacionados con la propiedad de vehículos. Los costos incluyen los gastos actuales, implicando los costos de funcionamiento relacionados con transporte del Ministerio de Obras Públicas, costos de funcionamiento de la DGC, DUA y AME, costos de mantenimiento por emergencias, y costos de capital, conteniendo inversiones en

caminos urbanos, mantenimiento de caminos interurbanos no pavimentados y pavimentados servicio a la deuda de proyectos terminados y en proceso, la participacion del GOES en proyectos en proceso, y costos de nuevas construcciones propuestas

El consultor ha propuesto un programa de mantenimiento rutinario y periódico para la red vial actual que reduce los requerimientos financieros futuros para la rehabilitacion de la red y minimiza los costos totales de mantenimiento, pero demanda mayores fondos en los años iniciales La reconstruccion de carreteras terminadas en los años recientes y las que actualmente esta en proceso requieren recursos financieros sin precedentes, muchos de los cuales estan siendo financiados con préstamos externos, incrementando asi sustancialmente las obligaciones de la deuda externa para los proximos veinte años Ademas, la construccion propuesta de dos vías de circunvalación alrededor del area metropolitana de San Salvador y la construcción de la Carretera Longitudinal del Norte en la proxima decada, necesitaran financiamiento adicional.

Los costos del subsector vial arriba mencionados, junto con la reducción masiva de los ingresos del subsector debido a la reducción en las cuotas de importación promulgada en 1995 y programada para 1996, resulta en costos proyectados del subsector mas altos que los ingresos proyectados para los proximos diez años, tal como se presenta en el Cuadro 10 3.1 [3]

El consultor ha realizado análisis de sensibilidad, identificando posibles cursos de acción para superar el déficit proyectado. Estos incluyen:

- Mecanismos Promotores de Ingresos:
  - Eliminar los precios preferenciales del combustible diesel.
  - Incrementar los impuestos de importación a los niveles de 1994.
  - Incrementar el IVA al 14%.

---

[3] El Capitulo 3 presenta en detalle las proyecciones de ingresos y costos del subsector

27

CUADRO 10.3.1.
Proyecciones de Ingresos Fiscales Y Costos Para El Sub-Sector Vial - 1995 - 2014
(Valores en millones de colones de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
Proyecciones de Ingresos Fiscales	724 58	613 69	674 44	739 89	810 35	5 392 50	8 222 38	12 361 34	29 539 17
COSTOS									
COSTOS ACTUALES	204 50	214 73	225 47	236 74	248 58	1 442 19	1 840 61	2 349 15	6 761 97
COSTOS DE CAPITAL	750 21	767 66	772 20	822 47	852 19	4,479 83	6 578 92	7 134 74	22 158 21
COSTOS TOTALES	954 71	982 39	997 67	1,059 21	1 100 77	5,922 02	8 419 53	9 483 89	28 920 18
SUPERAVIT (DEFICIT)	(230 13)	(368 70)	(323 23)	(319 32)	(290 42)	(529 52)	(197 15)	2 877 45	618 99

Fuente Frederic R Harris, Inc

25

- Mecanism e Reducción de Costos:

  - Reducir costos de funcionamiento actual en 20%
  - Reducir los costos de inversion en 20%
  - Reducir las tasas de interes de los proyectos en proceso en 20%.

El Cuadro 10 3 2 presenta el incremento de ingresos o la reducción de costos resultante de los cursos de accion arriba mencionados. Como se ha notado un solo mecanismo de promocion de ingresos o de reduccion de costos no elimina por si mismo el total del deficit proyectado para el periodo 1995-1999. Más aún, cada mecanismo de reduccion de costos no libera suficientes recursos por si sólo para superar el deficit financiero proyectado para el periodo de los dos primeros cinco años

Los mecanismos de reducción de costos asumen el incremento de la participación privad en el mantenimiento, construcción y financiamiento de carreteras, lo cual da como resultado costos globales más bajos para el subsector vial. El consultor también ha propuesto eliminar los precios preferenciales del combustible diesel. Con los mecanismos de reducción de costos y la eliminación del subsidio, se generan recursos suficientes para superar el déficit proyectado para el subsector.

10 3.2 Sub-Sector Ferrocarriles

Basado en el análisis desarrollado por el experto de la modalidad en el Capitulo 4 seis escenarios fueron considerados para el análisis financiero; ellos son:

- Escenario 1 - Retener el Servicio Acajutla - San Salvador, incluyendo el ramal a la planta de energía termoeléctrica de Nejapa.

- Escenario 2A - Retener el servicio Metapán - San Salvador, via existente

- Escenario 2B - Retener el Servicio Metapán - San Salvador, via conexión Apopa.

- Escenario 3B - Retener el servicio Acajutla - San Salvador, incluyendo un ramal a la planta de energía termoeléctrica de Nejapa, y el servicio Metapan - San Salvador via conexión Apopa.

- Escenario 3C- Retener el servicio Acajutla - San Salvador, incluyendo un ramal a la planta de energía termoeléctrica de Nejapa, y el servicio Metapán - San Salvador via conexión Santa Ana.

CUADRO 10.3.2

Análisis de Sensibilidad de las Proyecciones con Incrementos de Ingresos Fiscales del Sector Vial o la Reduccion de Costos - 1995 - 2014
(Valores en millones de colones de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
SUPERAVIT (DEFICIT)	(230 13)	(368 70)	(323 23)	(319 32)	(290 42)	(529 52)	(197 15)	2 877 45	618 99
AUMENTO DE INGRESOS									
ELIMINAR SUBSIDIOS	268 86	273 74	278 97	284 59	290 65	1 561 21	1,798 56	2 142 97	6 899 55
AUMENTAR ARANCELES A LA IMPORT (1)	45 28	229 77	248 35	268 51	290 33	1,913 28	2 838 67	4 224 77	10 058 96
AUMENTAR IVA AL 14%	151 12	155 55	166 83	178 96	191 97	1,213 90	1,730 90	2 477 77	6 267 00
CONTROL DE COSTOS									
REDUCIR COSTOS CTS EN 20%	40 90	42 95	45 09	47 35	49 72	288 44	368 12	469 83	1 352 40
REDUCIR COSTOS DE INVERSION EN 20% (2)	37 99	52 29	71 45	83 72	94 91	256 50	627 90	719 30	1 944 06
REDUCIR TASAS DE INTERES EN 20%	0 00	6 99	17 52	29 70	39 22	234 75	234 75	234 75	797 68

(1) Considera Aranceles a la Importacion de Vehiculos y Repuestos a los Niveles de 1994
(2) Para las Obras en Proceso y Propuestas
Fuente Frederic R Harris, Inc

- Escenario 5 - Cierre Total del Sistema de Ferrocarriles

Todos los otros escenarios y alternativos dentro de los escenarios no ameritan un analisis financiero adicional y no se prepararon pronosticos de flujo de caja para ellos El Capitulo 4 da una descripcion detallada de los elementos claves considerados en la preparacion del analisis financiero para los escenarios antes mencionados y el Cuadro 10 3 3 resume los indicadores financieros resultantes

Ingresos incluyen los ingresos proyectados y los valores netos de liquidacion de los cierres propuestos para cada escenario Los costos incluyen rehabilitacion de la via reparacion/rehabilitacion de puentes, nuevas construcciones (donde se aplica), correccion de invasiones, indemnizaciones y costos de operación.

Las siguientes conclusiones se sacaron basándose en los resultados presentados en Cuadro 10 3 3 y el Capitulo 4:

- Desempeño financiero general: con excepción del Escenario 5 - cierre total del sistema de ferrocarriles - todos los escenarios muestran flujos de caja negativos y los beneficios en relación a los costos entre 0 4 y 0 5, a una tasa de descuento anual del 12%. Por lo tanto, basándose solo en el desempeño financiero, la alternativa preferible es el cierre del sistema lo antes posible.

- Si el cierre total del sistema no es aceptable económicamente o socialmente, entonces, desde una perspectiva financiera, las mejores alternativas son las que requieren la menor inversión, ellas serian: El escenario 1 - retener Acajutla - San Salvador - y el escenario 2A retener Metapán - San Salvador.

- Si el escenario 3, retener Acajutla - San Salvador y Metapán - San Salvador, es la alternativa preferida desde una perspectiva social o económica, entonces el Escenario 3C, con la conexión por Santa Ana, minimizaría las pérdidas financieras.

- Considerando solamente los ingresos y costos de operación, los escenarios 1 y 3C presentan los valores mas altos de márgenes de operación (ingresos de operación menos costos de operación), aunque siguen siendo negativos. El escenario 3C también requerirá la disminución de los subsidios de operación a través del tiempo y proyecta generar márgenes de operación positivos para el año 2008.

CUADRO 10.3.3
Indicadores Financieros de los Escenarios del Sub-Sector Ferrocarriles
(Valores monetarios en millones de colones de 1994)

ESCENARIO	VALOR PRESENTE DE INGRESOS	VALOR PRESENTE DE COSTOS	VALOR PRESENTE NETO	RAZON DE INGRESOS SOBRE COSTOS	VALOR PRESENTE DEL MARGEN OPERACIONAL
ESCENARIO 1	90.67	214.16	(123 49)	0 42	(65 13)
ESCENARIO 2A	104.92	247.26	(142 34)	0 42	(92 58)
ESCENARIO 2B	102.49	236.26	(133.77)	0 43	(68 17)
ESCENARIO 3B	175.47	404.37	(228 91)	0 43	(111 48)
ESCENARIO 3C	212.90	436.31	(223 41)	0 49	(66 22)
ESCENARIO 5	200 00	25 68	174 32	7 79	N A

Escenario 1 Mantener el Servicio Acajutla-San Salvador
Escenario 2A Mantener el Servicio Metapan-San Salvador Via la Ruta Actual
Escenario 2B Mantener el Servicio Metapan-San Salvador Via Conexion en Apopa
Escenario 3B Mantener los Servicios Acajutla-San Salvador y Metapan-San Salvador via Conexion en Apopa
Escenario 3C Mantener los Servicios Acajutla-San Salvador y Metapan-San Salvador via Conexion en Santa Ana
Escenario 5 Cierre Total del Sistema de Ferrocarril
Fuente Frederic R Harris, Inc

Estos resultados financieros dependen grandemente en que el ferrocarril atraiga todo el trafico potencial de la planta de energia de Nejapa y las plantas de cemento en Metapan Las proyecciones de trafico indican que la planta de energia de Nejapa proporcionaria mas del 70% del total del trafico proyectado en la linea Acajutla - San Salvador Las fabricas de cemento en Metapan proporcionarian todo el trafico proyectado en la linea San Salvador - Metapan

Dado el nivel de dependencia en estos dos usuarios potenciales del ferrocarril debe haber algun nivel de compromiso por parte de los usuarios de los servicios antes de cualquier inversion en el sector ferrocarriles Este compromiso se lograria mas facilmente si estas dos empresas privadas participaran en alguna capacidad en las inversiones Sin embargo como se noto en el Capitulo 8, parece haber solo una posibilidad muy remota de participacion privada y financiamiento para las inversiones en ferrocarriles necesariamente tendrian que hacerse principalmente del tesoro nacional

10 3 3 Sub-Sector Portuario

Basándose en el análisis desarrollado por el experto en la modalidad en el Capitulo 5, cinco proyectos fueron considerados para analisis financiero, ellos son:

- Instalación de Grúas de Pórtico en el Muelle C en Acajutla.
- La Terminal Especializada para Contenedores en Acajutla.
- Terminal de Granos en Acajutla.
- Reconstrucción del muelle de Cutuco
- Terminal Especializada para Contenedores en Cutuco.

El Capítulo 5 presenta una descripción detallada de los elementos claves considerados en la preparación de los análisis financieros de los proyectos antes mencionados y el Cuadro 10.3.4 resume los indicadores financieros resultantes.

Bajo el escenario 1 se evalúa la instalación de las grúas de pórtico en el muelle C en Acajutla antes del año 2000, el comienzo de operaciones de la terminal especializada para contenedores en Acajutla en el 2005, el comienzo de operaciones de la terminal de granos en Acajutla en el 2010, y la reconstrucción del muelle de Cutuco Este escenario asume que el sistema de transporte por carretera se ampliará con inversiones ya programadas y cualesquiera otras que pueda requerir para corregir sus restricciones, ej., se haran todas las inversiones necesarias para facilitar el trafico alrededor de San Salvador y los obstaculos para llevar carga a puerto originadas en la region oriental de El Salvador serán eliminados.

La construccion de la terminal especializada para contenedores en Cutuco es evaluada bajo el Escenario 2 Este Escenario asume todos los costos de inversion portuario del Escenario 1 excepto por la terminal especializada para contenedores en Acajutla Ademas este escenario considera que el trafico de contenedores a Acajutla esta limitado al volumen que puede ser manejado por el Muelle C (alrededor de 500 000 toneladas por año), y que el sistema de transporte terrestre recibira la inversion ya programada pero que el obstaculo del trafico desde la porcion oriental del pais hacia Acajutla creada por el congestionamiento en San Salvador no sera resuelta (Vease el cuadro 10 3 4)

10 3 4 Sub-sector Aeroportuario

Basado en el analisis desarrollado por el experto en la modalidad en el Capitulo 6 cuatro escenarios fueron considerados para el analisis financiero, ellos son:

- Escenario 1 - Volumen de carga aérea actual
- Escenario 2 - Crecimiento de la carga aérea sin diversificacion
- Escenario 3 - Crecimiento de la carga aérea y diversificacion de la carga salvadoreña.
- Escenario 4 - Crecimiento de la carga aerea salvadoreña y demanda regional.

El Capitulo 6 da una descripción detallada de los elementos claves considerados en la preparación del análisis financiero de los escenarios antes mencionados y el Cuadro 10.3.5 resume los indicadores financieros resultantes.

Los ingresos incluyen los proyectados de la carga importada, exportada y en transito para cada escenario. Los costos incluyen el sistema de información, ampliación de bodegas (cuando aplicable) y costos de operación.

Las siguientes conclusiones están basadas en los resultados presentados en el Cuadro 10 3.5 y el Capitulo 6:

- Desempeño financiero global. Todos los escenarios muestran flujos de caja netos positivos a una tasa de descuento anual del 12%. Por lo tanto, aun si no se lograra incremento en el tráfico de carga aérea, y con las tarifas propuestas, los servicios de carga aérea proporcionarian beneficios financieros a AIES. Con el incremento en el movimiento de carga aerea, particularmente en la carga de importación, como lo predicen los Escenarios 2 al 4, los beneficios financieros se incrementarian substancialmente

CUADRO 10.3.4

Proyectos Recomendados del Subsector Portuario e Indicadores Financieros
(valores monetarios en millones de colones de 1994)

PROYECTOS	ESCENARIOS (1)	INICIO DE OPERACIONES	VALOR PRESENTE NETO
GRUAS PORTICO EN MUELLE "C" ACAJUTLA	1 Y 2	2000	624 [illegible]
TERMINAL ESPECIALIZADA DE CONTENEDORES ACAJUTLA	1 Y 2	2005	30[illegible]
TERMINAL DE GRANOS ACAJUTLA	1	2010	N A
RECONSTRUCCION MUELLE CUTUCO	1 Y 2	2000	[illegible]4 45
TERMINAL ESCPECIALIZADA DE CONTENEDORES CUTUCO	2	2010	309 26

1) Se indican los escenarios en los cuales se recomienda las inversiones
2) Indican operaciones en 2010 en escenario 2.
Fuente Frederic R Harris, Inc

CUADRO 10.3.5
Indicadores Financieros para los Escenarios del SubSector Aeroportuario
(Valores monetarios en millones de colones de 1994)

ESCENARIO	AÑO DE INICIO	VALOR PRESENTE DE INGRESOS	VALOR PRESENTE DE COSTOS	VALOR PRESENTE NETO	RAZON INGRESOS/COSTOS
ESCENARIO 1	–	121.90	105 31	16 59	1 16
ESCENARIO 2	2014	226.79	137 04	89 75	1 65
ESCENARIO 3	2009	282.29	152 10	130 19	1 86
ESCENARIO 4	2009	282 63	154 83	127 80	1 83

Escenario 1 - Volumen de Carga Actual
Escenario 2 - Crecimiento sin Diversificacion
Escenario 3 - Crecimiento y Diversificacion en la Carga Salvadoreña
Escenario 4 - Crecimiento en la Demanda de Carga Salvadoreña y Regional
Fuente Frederic R Harris Inc

- Disponibilidad de fondos para inversiones Basados en las tarifas propuestas y en los estimados de ingresos y costos los servicios de carga aerea generarian suficientes fondos en los escenarios para cubrir todas las necesidades de financiamiento de operacion e inversion

- Necesidades de inversion AIES deberia seguir adelante e introducir os sistemas operativos y de informacion necesarios y los cambios en la estructura de tarifas para mejorar el flujo de la carga y minimizar el tiempo de almacenaje de la carga en el aeropuerto Estas mejoras retrasaran a inversion en las instalaciones a años futuros Si solo el Escenario 1 - no crecimiento en el trafico de la carga aerea - ocurriera entonces las mejoras operativas y las inversiones no serian necesarias

- Tarifas. Como se propuso en el Capitulo 8, ex 'e la necesidad de una revision y actualizacion general de las tarifas de a carga aerea

- Revisar y actualizar los cargos por manejo de carga, a una escala graduada de tarifas para incentivar que los consignatarios recojan su carga rapidamente

- Revisar y actualizar la tarifa de alquiler por espacio para carga, para cubrir los costos de construcción, mantenimiento y operación de las instalaciones

- Considerar imponer un cargo por-kilo sobre la carga de exportacion y en tránsito conmesurada con los costos de manejo, uso e impacto de infraestructura del aeropuerto.

10.4 Programas de Preinversión

En esta sección, el Consultor describe brevemente los estudios propuestos identificados por los especialistas y discutidos en cada capítulo así como los identificados como resultados del proceso de evaluación de la inversión.

Ellos están discutidos en la siguiente secuencia:

- Análisis de la demanda adicional interurbana y urbana y asistencia técnica para el sector de planificación.
- Estudios ambientales, factibilidad y diseño para la inversión propuesta en cada subsector de transporte.

10 4 1 Analisis de la Demanda y Planificación del Sector

Como se discutió en los capítulos 1 y 2, el Consultor propone que la capacidad de planificación del sector transporte del GOES sea mejorada desarrollando

- Un analisis de la demanda del sector transporte basada en estudios de trafico descritos en el capitulo 2, analizando e integrando conteos de trafico información de estaciones de control de pesos, analisis de los manifiestos portuarios analisis del trafico urbano encuestas origen-destino y datos de aduanas Este analisis puede ser llevado a cabo por la propuesta Direccion General de Planificacion en el MOP con asistencia tecnica apropiada

- Aplicaciones y desarrollo del modelo TRANUS puede lograrse en tres fases

  - Capacitar profesionales de diferentes agencias relacionadas con la planificacion del transporte

  - Aplicar el modelo a temas claves permanentes sobre transporte con la asistencia de especialistas.

  - Mejorar y ampliar el modelo existente especialmente introduciendo analisis del trafico urbano, pero también incluyendo mayor revision de los costos de transporte, incorporacion de mejores datos sobre la demanda, y detalle de los componentes, portuarios maritimos aeroportuarios y aereo

- Asistencia técnica para la propuesta Dirección General de Planificación del MOP sobre planificación del transporte, incluyendo capacitacion en otras técnicas de planificación, acelerando así los esfuerzos del GOES para fortalecer la capacidad de planificación y gerencial del sector

10 4 2 <u>Subsector Vial</u>

Además del programa de modernización del MOP que está siendo implementado con apoyo del BID, así como estudios y diseños para implementar proyectos con fondos comprometidos, el Consultor recomienda las siguientes labores de pre-inversión para 1) mejorar la administración vial y 2) planificar los programas viales adicionales propuestos

a. Mejora en la Capacidad de Mantenimiento Vial

Se necesita asistencia tecnica para mejorar la capacidad en el manejo del mantenimiento vial en tres áreas: promoción y contratación de micro-empresas para mantenimiento rutinario, descentralización de la capacidad y responsabilidad, del mantenimiento y la factibilidad, diseño y administración de contratos de concesiones. Los tres pueden tener impacto significativo en la eficiencia del mantenimiento y operación vial. Estas asistencias tecnicas se describen a continuación:

- *Promoción y Contratación de Micro-Empresas*

El Capitulo 3 propone que la DGC promueva el establecimiento de micro-empresas con personal saliente del MOP ex-empleados para contratos pluri anuales de mantenimiento rutinario Una asistencia tecnica puede ser contratada para promover esta alternativa entre los empleados que estan saliendo y capacitar a gerentes potenciales en conocimientos administrativos, detallando los procedimientos para la contratacion de la supervision, asi como la preparacion del personal de la DGC para manejar este nuevo tipo de programa.

- *Descentralización del mantenimiento*

El estudio de Coopers & Lybrand recomienda, a mediano y largo plazo que la mayoria de la red sea mantenida por los departamentos Sin embargo el papel de los gobiernos departamentales es limitado y las municipalidades son en su mayoria pequeñas y numerosas Varios temas continuan sin respuesta:

- Fuentes de financiamiento.
- Disposición de la fuerza laboral actual de la DGC y AME
- Ahorros que se pueden lograr al delegar mas el trabajo de mantenimiento a las residencias regionales.
- Programación, contratación e implementación del mantenimiento de caminos.
- Capacidad de los departamentos y municipalidades.
- Posibles papeles de los Consejos Departamentales de Municipios

Por lo tanto, se necesita un estudio y plan de acción para llevar a cabo la descentralización de las responsabilidades de mantenimiento

- *Concesiones Viales*

El GOES requiere de asistencia para evaluar las posibilidades y ventajas de introducir concesiones viales en El Salvador, como otro medio para asegurar el mantenimiento adecuado, identificando los tramos viales mas apropiados, desarrollando el esquema legal apropiado y formulas de contratación que beneficien mas al GOES

o Planificacion de los Programas Viales Propuestos

Es importante realizar los estudios requeridos por programa en lugar de por tramo individual para poder tener una vision global clara consistente e integrada de cada programa de inversion. Al tiempo que estos estudios sean realmente requeridos mucho mas informacion sobre la demanda deberia estar disponible incluyendo patrones de crecimiento post-guerra y encuestas origen-destino

- *Programa de Circunvalacion*

Alrededor del 2002 comenzar los analisis de factibilidad e impacto ambiental para cada uno de los programas de circunvalacion en dos fases La fase de pre-factibilidad incluira analisis ambiental, reconocimiento de campo determinacion de la factibilidad tecnica, identificacion de las restricciones definicion detallada, analisis preliminar y costeo de las alternativas de alineamiento, y seleccion de uno o dos alternativas En la segunda fase los estudios completos de factibilidad de las alternativas retenidas de circunvalacion deberan incluir estudios de suelos analisis detallados de trafico seleccion de ejes de las vias, y normas de diseño incluyendo criterios economicos, y diseño preliminar

- *La CA-1 Oriente*

Alrededor de 1999, comenzar a revisar el crecimiento del trafico en la Carretera Panamericana hacia Oriente (CA-1) y caminos de acceso para determinar si los servicios que estas proporcionan serviran adecuadamente a la demanda futura Muchas de los tramos de la CA-1 y los caminos de acceso muestran niveles de servicio B en el 2015 Es enteramente posible que el crecimiento real del trafico sea mayor que el proyectado lo que ameritaria planes iniciales para subsecuente ampliacion La importancia futura del Puerto de Cutuco y el desarrollo industrial alrededor de este tendrá un impacto futuro importante sobre las proyecciones de trafico

Esta revisión deberá cubrir también los tramos entre San Martin y San Miguel: San Miguel - Goascoran (El Amatillo), interseccion San Vicente-Tecoluca y la posible construccion de un nuevo tramo acortando la conexion a la CA-2 en El Playon: y Villa El Triunfo-Usulutan

- *La Longitudinal del Norte*

Llevar a cabo un estudio sobre el desarrollo regional de la region norte de El Salvador en el momento que se esten considerando inversiones mayores para esta area. Este debera incluir o coincidir con un estudio de factibilidad

y de impacto ambiental de la Carretera Longitudinal del Norte y sus caminos de acceso así como estudios de planificacion de las inversiones complementarias Los resultados de este estudio indicaron la necesidad de este enfoque ya que este programa sin inversiones adicionales en otros programas de desarrollo posiblemente no sea factible por lo menos para la mayoria de sus tramos

El modulo de ubicacion del modelo TRANUS no usado en este estudio puede ser aplicado para evaluar esta carretera en el contexto de un programa de desarrollo regional

Para cada una de las secciones de viales, el analisis ambiental propuesto debe ser de acuerdo con lo especificado en el Capitulo 9

10 4 3 Subsector Ferrocarril

En el caso de que el GOES no tome la decision de rehabilitar los ferrocarriles o cerrar FENADESAL basado en los resultados de este estudio, el Consultor recomienda una revision final de los temas clave antes discutidos. Esta revision puede ser hecha en dos a tres meses

10 4 4 Subsector Portuario

Una vez que el GOES tome la decisión de proceder con el proceso de privatizacion de los puertos, se deberán comprometer recursos para los siguientes:

a. Plan Maestro de Acajutla

Un plan maestro preparado preferiblemente por una autoridad portuaria independiente Este puede incluir la planificación física y el analisis del tráfico así como tambien el análisis técnico y financiero necesario para permitir la preparación de los documentos para licitar las concesiones, incluyendo las instalaciones para contenedores y la terminal de granos La ultima deberá ser discutida con las partes interesadas Una vez que haya un acuerdo general sobre como proceder y como compartiran, las compañias involucradas, las responsabilidades de las instalaciones, debera realizarse un estudio de factibilidad, incluyendo consideraciones sobre tecnologias alternativas Entonces se prepararán los documentos para licitar las concesiones incluyendo especificaciones financieras, regulatorias y de diseño con el grado requerido para estos documentos

c Capacitacion

Se debera llevar a cabo

- Capacitacion para el sector laboral del puerto en relacion a los beneficios que pueden ser logrados con un puerto dinamico progresivo y en crecimiento donde hay incentivos para operaciones mas productivas

- Capacitacion para el personal profesional de CEPA para prepararlos para sus nuevos papeles en la administracion del sector portuario

Los trabajos de preinversion para Cutuco incluyen

c Diseño de la Rehabilitación del Muelle de Cutuco

El GOES deberia transferir inmediatamente las instalaciones a CEPA para que esta tome la responsabilidad total del diseño e implementacion de su rehabilitacion

d Estudio de Factibilidad de la Terminal de Contenedores de Cutuco

Este estudio esta programado para comenzar pronto Idealmente, debera incluir

- El posible desarrollo de parques industriales y zonas francas relacionadas con el puerto.

- El impacto del puerto al desarrollo regional.

- La demanda potencial en esta instalación para servir a Honduras otros países centroamericanos, y el trafico trans-ístmico

- El esquema más efectivo de administración y mercadeo preferiblemente integrando el muelle existente y las nuevas instalaciones dentro de una autoridad portuaria de Cutuco relativamente independiente

El Consultor considera que este puerto deberia ser analizado como una instalacion dedicada a contenedores, manteniendo la carga suelta en el muelle actual Sin embargo se pueden considerar escenarios de instalaciones alternativas.

Una vez que el estudio del puerto de Cutuco haya sido finalizado y los planes para el Muelle C de Acajutla hayan sido implementados, puede ser necesario el siguiente estudio adicional

e Programa de Servicio a Contenedores

La programacion apropiada de construccion de terminales especializadas para contenedores debera ser analizada con mayor profundidad incluyendo la coordinacion entre las inversiones relacionadas con contenedores y la demanda de servicios maritimos Podra requerirse un plan para lograr en Acajutla y en Cutuco 1) uso optimo de la capacidad total un objetivo operacional y financiero así como 2) el uso eficiente de toda la red intermodal beneficiando así la economia general del sector Esta revision debera considerar tambien la interaccion de estos programas de inversion con las operaciones maritimas las opiniones y compromisos potenciales de las compañias navieras interesadas El suministro de servicios entre Cutuco y Acajutla, usando barcazas o naves similares puede ser una alternativa Este estudio sera necesario una vez que las instalaciones propuestas en Cutuco esten plenamente definidas en relacion a capacidad instalaciones y financiamiento También podría incluir la revision de las necesidades de instalaciones intermodales

10 4.5 Subsector Aeroportuario

El Consultor recomienda llevar a cabo un Plan Maestro para el Aeropuerto Internacional de El Salvador Basado en la revisión de la planificación pasada y actual del aeropuerto y del desarrollo del trabajo, el consultor recomienda que la actualización del plan maestro sea preparada incluyendo:

- Inventario de las instalaciones de la actual infraestructura del aeropuerto y proyectos de ampliación en proceso.
- Planificar y diseñar el desarrollo de infraestructura para el aeropuerto basada en la identificacion de parámetros operativos y demandas
- Preparar un plan de desarrollo de las áreas de influencia del AIES y de regulación para establecer un crecimiento ordenado
- Definir presupuestos y programas de inversión para cada uno de los planes de desarrollo y establecer sus prioridades.
- Llevar a cabo una evaluación financiera y económica de los planes de desarrollo que están en consideración.

Especialmente con relación a las necesidades de terminales de carga, el plan maestro deberá incluir un plan de concesiones y los documentos necesarios para otorgar una o mas concesiones de terminales de carga Ademas, los sistemas para administrar el flujo de la carga y el uso de la terminal.

10.4.6 Politicas y Servicios del Transporte Interurbano

El Consultor recomienda las siguientes actividades de pre-inversion en el transporte que son detalladas en el Capitulo 7

- Asistencia tecnica en la organizacion de un sistema de manejo de datos o base de datos, y su uso en la re-ingenieria de procedimientos de implementacion de regulaciones

- Un analisis de la oferta de servicios de buses demanda de pasajeros y su balance, la necesidad de incrementar el servicio y simplificar el sistema de rutas existente

- Un plan nacional de concesiones de terminales de buses estimado en el Capitulo 7 en aproximadamente 10 terminales 3 en San Salvador y 7 en otras ciudades Esto podria guiar al GOES, a las asociaciones de buseros y a los inversionistas interesados en determinar las necesidades los procedimientos de concesión y los costos preliminares

10.4.7 Resumen de las Preinversiones Propuestas

Un resumen de las preinversiones propuestas se presenta en el Cuadro 10.4.1 Las fechas estimadas están basadas en estudios actuales en proceso o programados programación tentativa de construccion y la secuencia de trabajos de preinversion Los costos estimados son sólo a nivel de orden de magnitud. Las cantidades reales pueden ser estimadas con mayor exactitud después de preparar los terminos de referencia detallados

CUADRO 10.4.1
Propuesta de Programa de Pre inversión del Sector Transporte
(valores en millones de colones 1994)

SUBSECTOR Y PROGRAMA	TIPO DE PREINVERSION	AÑO PROPUESTO	COSTO ESTIMADO
Programas para el Sector Trasnporte Analisis de Demanda del Sector Transporte	Estudios, Asistencia Tecnica	1996	-
Aplicacion y Desarrollo de Modelos	Entrenamiento y Asistencia Tecnica	1996 - 97	4
Sector Planificacion	Asistencia Tecnica	1997	10
Programas de Vias Aumentar la Capacidad para el mantenimiento de vias	Estudio y Asistencia Tecnica	1999	15
Circunvalacion Norte	Estudio de Factibilidad	2002-2003	8
Circunvalacion Sur	Estudio de Factibilidad	2003-2004	4
Via Panamericana Este	Analisis del Trafico	1999	0 5
Carretera Longitudinal del Norte	Factibilidad de Desarrollo Regional y Vial	2005	7
Programa Ferroviario Revision Final Ferroviario si asi es requerido	Estudio	1996	1
Rehabilitacion plan/diseño(1)	Diseño	1996	20
Programas Portuarios Acajutla Plan Maestro	Plan Maestro/ concesiones	1996 - 1997	8
Entrenamiento del Sector Laboral del Puerto Entrenamiento Personal Profesional	Entrenamiento	1996	4
Terminal de Contenedores, Cutuco	Estudio de Factibilidad	1996	4
Programa de Servicios de Contendores	Estudio/ Plan de Accion	1997	4
Diseño rehabilitacion Muelle Cutuco	Diseño/Plan de Accion	1996	4
Programa Aeroportuario Plan Maestro Aeropuerto Internacional	Plan Maestro/ Concesiones	1996	5
Sistema de Informacion Gerencial del Transporte Publico y Programa de Transporte Interurbanos Estudio de Oferta y Demanda	Asistencia Tecnica y Estudios	1997	4
Plan de Concesiones Terminales de Buses	Estudio	1997	2
TOTAL			110 5

(1) Si se decide rehabilitar
Fuente Frederic R Harris Inc

Conclusiones y Recomendaciones

) en os estimados preliminares de la factibilidad economica y financiera
:or concluye que

Sector Transporte

- Fueron evaluados un total de 11 programas de inversion cubrier todas las modalidades, con un costo total de mas de 12 mil millor de colones de los cuales mas del 80% son para carreteras

- El desarrollo de la capacidad del sector de planificacion Como pa de las actividades de la nueva Direccion General de Planificacion Ministerio de Obras Publicas, mejorar la base de datos sobre demanda de los sectores urbano, interurbano y de transporte de Salvador, asi como proporcionar capacitación al personal asistencia tecnica en la planificación y diseño de transporte

rreteras

- Ampliar la capacidad de Mantenimiento de Carreteras El Consul propone al GOES obtener asistencia tecnica para 1) promove contratar microempresas para mantenimiento rutinario, 2) planifi e implementar la descentralización del mantenimiento y 3) evalua planear concesiones de carreteras

Dadas las importantes mejoras en carreteras que están en proce y comprometidas, las únicas limitaciones de capacidad hasta el a 2015 que requieren inversión adicional son los alrededores de S Salvador. Se considera que podria ser factible la construccion dos vias de circunvalación: el Consultor recomienda su estudio er el 2002 y el 2004 para que sean completados alrededor del 201

La Carretera Longitudinal del Norte, una carretera de penetrac para desarrollar la región menos desarrollada del pais, fue analiza y, como se esperó, no se encontró viable como programa compl cuando sólo se consideran los ahorros en costos de transporte. Consultor recomienda un estudio sobre el desarrollo regic alrededor del 2005

Futuras limitaciones de capacidad en la mayor parte de la C Oriente no requerirán inversiones adicionales antes del 2015, p niveles de servicio B ya estan indicados basados en el tra

proyectado El Consultor recomienda que el trafico sea monitoreado para necesidades de mejoramiento comenzando aproximadamente en 1999

c Ferrocarriles

El cierre total de FENADESAL tiene el retorno financiero mas alto de los escenarios evaluados Es improbable que los beneficios economicos, obtenidos principalmente por reduccion del congestionamiento de las carreteras, sea una garantia suficiente para la rehabilitacion La reciente construccion de carreteras competitivas juegan un papel importante en esta conclusion

El Consultor recomienda el cierre a menos que varias condiciones dificiles de cumplir puedan ser atendidas Si es necesario una revision final, tomaria unos 3 meses

d. Puertos

Basado en los analisis financieros y económicos de este Estudio, el Consultor concluye que las inversiones en las cinco instalaciones analizadas serian financieramente viables como sigue

Bajo el escenario de carreteras, sin un cuello de botella alrededor de San Salvador las propuestas grúas de pórtico en el Muelle C de Acajutla y la subsecuente construccion del Muelle D para dar servicio a contenedores son factibles. Esto también es cierto para una futura terminal de granos allí y la rehabilitación del muelle de Cutuco. En este escenario la Terminal de Contenedores de Cutuco no es factible basándose en la carga salvadoreña proyectada

Bajo el escenario tendencial, permaneciendo el cuello de botella de San Salvador, los proyectos mencionados arriba siguen siendo factibles y la Terminal de Contenedores de Cutuco es casi factible, especialmente si los contenedores de/para el Atlantico, Centro América y el tráfico transístmico se vuelven importantes.

Se propone preparar al sector laboral y a CEPA para la privatización portuaria por medio de la capacitación de como ajustarse a ella y realzar su impacto positivo.

El Consultor recomienda:

- Que CEPA tome inmediatamente la administración y rehabilitación del Muelle de Cutuco.

- Despues de que se haya instalado la primera grua de portico en el Muelle C de Acajutla, comercializar y monitorear este nuevo servicio de contenedores

- Revisar el estudio de factibilidad de la terminal de contenedores de Cutuco

- Revisar los flujos reales de contenedores a Acajutla, Quetzal Santo Tomas y Puerto Cortes de/para los puertos del Atlantico y el Pacifico

- Decidir cuando construir las terminales para contenedores en Acajutla (Muelle D) y/o Cutuco Dentro de los límites analíticos de este estudio solo el primero es recomendado El Consultor propone tareas especificas que sean realizadas como parte del estudio de factibilidad programado para comenzar en 1995

e. Aeropuertos

Dada la carencia de un plan maestro como guía para construcciones futuras en el Aeropuerto Internacional y las limitaciones actuales de la terminal de carga, el Consultor recomienda:

- Implementar un plan maestro que cubra las áreas generales especificadas incluyendo políticas de concesiones.

- Diseñar e implementar un sistema de administración de carga computarizada integrada con los sistemas de información de aduanas y los transportistas, proporcionar incentivos para el uso más eficiente de las bodegas y extender las horas de trabajo.

- Estas medidas hacen posible posponer la ampliación de la terminal.

- Implementar la ampliación de la terminal para alrededor del año 2005, de acuerdo con un plan maestro y el crecimiento de la demanda.

f. Transporte Interurbano

Entre las muchas recomendaciones especificadas para este subsector, el Consultor recomienda:

- Asistencia técnica en el desarrollo e implementación de un sistema de Información gerencial a una reingeniería de procedimientos de regulación.

- Analizar el balance de la demanda con los servicios de bases de pasajeros .

- Preparar un plan nacional de concesión de terminales de bases

ANEXO 10.2.1

METODOLOGIA ECONOMICA

El Estudio ha adoptado los conceptos económicos utilizados por el modelo TRANUS. La metodología del modelo está descrita en anexo del Capítulo 2. Se presentan aquí los aspectos más específicos en cuanto a evaluación económica.

Además, se ha revisado la metodología aplicada por la Dirección General de Caminos en cuanto al cálculo de precios de cuenta o económicos, la cual ha sido adoptada por el Estudio para permitir su comparación con estudios anteriores. La actualización de los precios de cuenta no tendría mayor impacto sobre los resultados obtenidos, a pesar que varía el precio de cuenta de materiales extranjeros.

1. El Modelo TRANUS - Transporte

Como resultado de las proyecciones de demanda de transporte, exógenos al modelo, presentados en el Capítulo 2, se obtuvo un conjunto de matrices de flujos de demanda entre zonas de tráfico, las cuales fueron convertidas en flujos de demanda de transporte.

La primera tarea del modelo de transporte es la búsqueda de los *pasos* que conectan cada par origen-destino por cada *modo de transporte*. Los modos, a su vez, pueden estar constituidos por varios *operadores de transporte*;

El modelo construye los pasos a partir de la *red de transporte*, definida por un grafo direccionado en el cual cada enlace tiene asignado un conjunto de características: tipo de vía, distancia, capacidad, rutas de transporte público y giros prohibidos. A su vez cada tipo de vía tiene un *administrador* que se encarga de su mantenimiento, y una serie de atributos comunes para cada operador que puede utilizarlo: velocidad, cargos (peajes, estacionamientos) costo de operación y vehículos equivalentes. El siguiente proceso en la secuencia de cálculo es la distribución de los viajes generados entre los distintos modos de transporte.

La demanda por modos se asigna a la red de transporte con un modelo logit multinomial. La asignación incluye además los vehículos que retornan vacíos. Estos se calculan mediante un parámetro de *consolidación* que controla la proporción de vehículos que puede atraer carga en su viaje de retorno, dependiendo de la demanda en sentido inverso al viaje original.

De acuerdo a las *tasas de ocupación vehicular*, los viajes asignados a los pasos implican un determinado número de vehículos de cada operador en la red. Con el fin de evaluar el nivel de congestión en los distinto enlaces, se utilizan factores de equivalencia por operador y tipo de vía para calcular el volumen total de tráfico en *vehículos equivalentes* que es la unidad en que se mide.

La última etapa del proceso interactivo es la restricción de capacidad, en el cual se mide el efecto de la congestión y se afectan, en consecuencia, las velocidades de circulación

y los tiempos de espera por cada operador.

De cada opción de viaje que presenta la oferta, el usuario percibe una desutilidad, la cual esta compuesta por el costo monetario del viaje, por la valoración del tiempo de viaje y de espera, y por elementos subjetivos como grado de confort, confiabilidad, seguridad, etc

1.1 Estructura de Costos

En la estimación de la demanda y su asignación a la oferta intervienen dos tipos de costos:

- Costos al usuario, en los cuales hay componentes monetarios y no monetarios, por lo que se denominan *costos generalizados*; se miden por unidad transportada.

- Costos de operación, estrictamente monetarios; se contabilizan por vehículo.

1 1 1 Costo monetario al usuario

El componente monetario del costo al usuario es la tarifa, y puede ser de dos tipos: dependiente o independiente de los costos de operación. El transporte público suele cobrar tarifas que no tienen correspondencia alguna con el costo de operación de las unidades. En cambio, el transporte de carga suele cobrar al usuario una tarifa que cubra sus costos de operacion más una ganancia. En el caso del transporte particular, el usuario es el mismo operador, por tanto su costo monetario de viaje esta en función del costo de operación del atumovil.

El término *tárifa* se utiliza en forma general para referirse al costo monetario al usuario, aunque dicho término no sea adecuado al caso del auto particular. El modelo proporciona los siguientes elementos para definir las tarifas en cada aplicación:

$$t_o = f(tf_o, tt_o, tl_o, tc_o),$$

donde:

tf_o tarifa fija que cobra el operador o al abordar; si se han definido operadores con tarifa integrada, tf corresponde a lo que el operador o cobra a los pasajeros que provienen del operador anterior.

tt_o tarifa por unidad de tiempo que cobra el operador o

tl_o tarifa por unidad de distancia que cobra el operador o

tc_o factor del costo de operación del operador o traspasado al usuario como tarifa.

Las tarifas que se definen en una aplicación, pueden tener uno o más de los componentes de la función. En algunos casos, el tranporte regional de carga establece su tarifa con un elemento fijo (mínimo) más un componente por distancia; en otros casos, cuando algunos recorridos incluyen vias muy congestionadas, prefieren utilizar el componente tiempo en lugar de la distancia Por lo general, cuando la tarifa se define en función del costo de operacion, se asigna exclusivamente al ultimo término de la función, y el resto de los elementos se iguala a cero.

1.1.2 Costos de Operación

Los costos de operación son los incurridos por los operadores que prestan el servicio de transporte, y pueden o no formar parte de la tarifa. Se calculan por vehículo, y se pueden definir en cada aplicación, con los elementos siguientes:

$$c_o = f(cf_o, ct_o, cd_o),$$

donde:

cf_o costo fijo de operación del operador o; generalmente referido a costos administrativos y a labores de carga y descarga en el transporte de mercancias.

ct_o costo en que incurre el operador o por unidad de tiempo; generalmente se se refiere al salario de los choferes.

cd_o costo de operación del operador o por unidad de distancia; se refiere al gasto por neumáticos, mantenimiento y consumo de energía.

1.2 Desutilidades y Probabilidades

La desutilidad es una medida de accesibilidad que incide tanto en las decisiones de localización como en las de transporte El costo monetario de viaje, en cambio, forma parte de la estructura de precios de los sectores en el modelo de uso del suelo. El modelo lleva cuenta separada del costo monetario y la desutilidad

El costo generalizado en cada paso de cada modo se calcula simultáneamente en el proceso de busqueda, como se explico en la sección anterior. A partir de él, se calculan las desutilidades o costos impuestos, a nivel de modos y a nivel de zonas.

1.3 Restriccion de Capacidad

La relación demanda capacidad total en cada enlace se calcula dividiendo los vehículos equivalentes que lo comparten entre la capacidad física, que es un dato.

$$DC_i = \frac{VE_i}{Q_i}$$

donde:

VE= es vehículos equivalentes
Q1= capacidad

También se presentan como resultado de la asignación, las velocidades y tiempos de espera de los operadores y el nivel de servicio en que funciona cada enlace, los cuales se calculan en el proceso de restricción de capacidad que se describe a continuación

La velocidad de circulación de cada operador se ajusta de acuerdo al nivel de congestion de cada enlace de la red. En los enlaces que se hayan definido con capacidad infinita no se realiza este ajuste, por tanto, se mantiene constante la velocidad inicial de los operadores y un nivel de servicio A (a flujo libre) en todas las iteraciones del modelo de transporte.

La figura 1 muestra gráficamente la función para un operador cuya velocidad inicial es de 80 Km/hr, con dos alternativas.

Figura 1: Función de reducción de velocidad de los operadores

La velocidad que se utiliza en una nueva iteración del modelo de transporte es el promedio de la obtenida en el proceso de restricción con las de la iteración anterior.

Si el operador es público, el tiempo de espera de los usuarios se incrementa en cada enlace por dos razones: la menor velocida de circulación de los vehiculos, que disminuye la frecuencia, y la relación v/c que es el nivel de saturación de las unidades vehiculares.

1.4 Convergencia

La convergencia del modelo de transporte se verifica en todos los enlaces por la diferencia porcentual entre una iteración y otra para dos variables: la velocidad de circulación de los operadores y el volumen total asignado. El proceso iterativo termina cuando la maxima diferencia en ambas variables está por debajo de un criterio de convergencia establecido, o cuando se alcanza el máximo de iteraciones prefijado.

2. El Modelo TRANUS - Evaluacion

Con el procedimiento de evaluación de TRANUS se estima el efecto de la aplicación de determinadas políticas (planes o proyectos) en el transcurso del tiempo, a partir de indicadores de beneficio socioeconómico.

El modelo contabiliza tanto los beneficios monetarios como los no-monetarios, representados, en su mayor parte, por los ahorros en tiempo, cuya valoración es discutible y ha sido objeto de múltiples investigaciones, pero en el modelo, hay consistencia entre los valores usados para simular las decisiones de los usuarios y los utilizados en la evaluación. Esta es la virtud de un sistema de evaluación integrado a la simulación: la consistencia entre variables, parámetros e hipotesis utilizadas en todo el proceso.

2.1 Procedimiento de Evaluación

Se evalua un programa por la comparación entre dos juegos de simulaciones, para calcular el excedente al consumidor como indicadores de beneficios a los usuarios del transporte Generalmente se toma como base de comparación una estrategia base que no incluye el proyecto que se desea evaluar, y otra estrategia que sí lo incluye, denominadas *base* y *alternativa* respectivamente El cálculo de beneficios se realiza para cada uno de los periodos de simulacion que especifique el usuario Con estos datos, se calculan los beneficios a los usuarios (excedente al consumidor) para cada periodo de tiempo y categoria de demanda Se dispone de los detalles del calculo para cada par origen - destino y los resultados se presentan en forma matricial. La suma de estas matrices respecto a los orígenes representa los beneficios totales por zona, de tal manera que es posible conocer a quienes beneficia un proyecto y en que zonas

3. PRECIOS DE CUENTA, SOMBRA O DE EFICIENCIA

Para estimar la factibilidad económica de los programas evaluados, se aplicó la metodología indicada por Helio Londero adoptada por la DGC. Se partió de la evaluación financiera, ajustando cada uno de los componentes comprendidos en los flujos de los costos y beneficios, utilizando para ello su respectivo factor sombra correspondiente: mano de obra no calificada, la calificada, los materiales nacionales y los extranjeros.

A continuación se presenta el siguiente cuadro resúmen de los factores de ajuste correspondiente para cada componente.

Factores de Ajuste para la Evaluación Económica

Componente	Factor Sombra
Mano de Obra no Calificada	0.40
Mano de Obra Calificada	0.9744
Materiales Nacionales	0.8768
Materiales Extranjeros	0.760

Con el propósito de evitar las distorciones en los precios reflejados en el valor relativo de los precios, debera ajustarse los costos de inversión, a fin de convertir estos precios del mercado nacional, a precio equivalente el cual resulta de derivarse con el factor de conversión standard, teniendo este su origen en la relación media entre el precio frontera y el de mercado.

3.1 Factor de Conversión Estándar

$$FCE = \frac{M + X}{(M+tm) + (x-tx)}$$

En donde:

FCE = Factor de Conversión Estándard.
M = Importaciones
x = Exportaciones
tm = Impuestos a las Importaciones
tx = Impuestos a las Exportaciones

Sustituyendo con valores para el año 1991 se tiene

$$FCE = \frac{11275.80 + 4715.80}{(112758+641.80) + (4715.80-221.7)} = \frac{5991.60}{16411.70} = 0.9744$$

3.2 Factor de Conversión de la Mano de Obra

3.2.1 Mano de Obra Calificada

La alta tasa de subutilización y desempleo existente en El Salvador afecta principalmente los niveles menos calificados de la fuerza de trabajo.

En función de lo anterior se considera el supuesto que el costo para el empleador de la mano de obra calificada reflejo razonable los costos directo de oportunidad a precios de mercados no obstante este precio es preciso de estandarizarlo a efecto de mayores irregularidades presentado en el mercado.

FCMOC (Factor de Conversión Mano de Obra Calificada)
= 1x0.9744 = 0.9744

3.2.2 Mano de Obra no Calificada

Para este caso, el costo directo de oportunidad se estimo de acuerdo con el patrón estacional global de empleo del sector agricola, el cual fue comparado con un empleo alterno de otro sector y que correspondiera al mismo nivel de la categoria agricola.

El costo de oportunidad, a precios de mercado, asociado en trabajador no calificado del sector agricola, considerado en la época "no pico (9 meses) un salario de ¢ 200/mes, en actividades cuyos patrones no se fijan a la legislación de salario minimo, particularmente, durante el año, fue calculado de la siguiente forma:

CDOpm = (3x488.07)+(9x200) = 3264.221
CDOpm = 272.01

Ahora:

$$\frac{CDOpm}{CPMAA} = x \text{ fce} = \frac{272.01}{662.80} \times 0.9744 = 0.40 \text{ CDOMpm}$$

CPMAA = Costo a precios de mercado en actividades alternativo (Industria de la Construcción).

El factor de conversión de la mano de obra no calificada es 0.40

3.3 Materiales Nacionales

El factor de conversión, para los materiales nacionales, solamente se la ha deducido el impuesto al valor agregado (IVA), del costo en bien ajustado por el factor de conversión estandard.

FCMN = (1-0 10)x0 9744 = 0.8769

3.4 Materiales Extranjeros

Para estimar este factor, se partió del cambio promedio prevaleciente durante 1992, siendo el tipo de cambio de 8.72

$$TCC = \frac{TCO\ (Promedio)}{FCE} = \frac{8.72}{0.9744} = 8.94$$

Utilizando la siguiente relación y sustituyendo valores:

$$FC = 1 - (TCC-TCO)xFCE$$

$$= (1 - (8.94 - 8.72)) \times 0.9744 = 0.760$$

4. Escenarios de Evaluación

Fueron definidos escenarios de evaluación para el análisis de los programas identificados. Se adjunta al final de este anexo el listado de los escenarios con sus descripciones. Los archivos de tramos del modelo para cada escenario se encuentra en la base de datos del proyecto a entregar a su final.

5. Indicadores de Evaluación Económica

Fueron insertados a una hoja eletrónica standar para la evaluación de cada programa:

- Los beneficios computados por el modelo TRANUS por la comparación entre cada escenario alternativo y escenario base, para cada año de evaluación, como también el pronóstico de la tasa de crecimiento de los beneficios en periodos posteriores a 2015, cuando necesario.

- Los costos financieros de inversión y preinversión con su calendarización.

- Los precios de cuenta y las proporciones que los materiales nacionales y extranjeros, y la mano de obra calificada y no calificada representan del costo total de cada programa.

- La vida útil del programa.

Fueron calculados dos indicadores de factibilidad económica, la tasa interna de retorno y el valor presente neto a tasa de descuento de 12%.

Las salidas de las hojas eletrónicas para cada programa se encuentran en el anexo siguiente.

ANEXO 10.2.2

RESULTADOS DE LA EVALUACION ECONOMICA

Se presentan aqui las salidas de la hoja eletrónica de los programas de inversión evaluados, cuales sean:

EVL-CIRN WK4	Evaluación de la Circunvalación Norte (Escenario D) con el Escenario Tendencial con congestión urbana ajustada (L)
EVD-CIRS.WK4	Evaluación de la Circunvalación Sur (Escenario K) con el Escenario D (Tendencial con Circunvalación Norte)
EVE-LONN.WK4	Evaluación de la Longitudinal del Norte (Escenario E) con el Escenario K (Escenario Circ Sur)
EVI-EF1 WK4	Evaluación del Escenario 1 de Rehabilitación Férrea (Acajutla San Salvador - Escenario I) con el Escenario E
EVI-EF2A WK4	Evaluación del Escenario 2 de Rehabilitación Férrea con conexión en Apopa (Escenario I) con el Escenario E
EVI-EF3A WK4	Evaluación del Escenario 3 de Rehabilitación Férrea con conexión en Apopa (Escenario Q) con el Escenario E (Vial)
EVI-EFER WK4	Evaluación del Escenario 3 de Rehabilitación Férrea con conexión en Santa Ana (Escenario I) con el Escenario E
PROCONTF-WK4	Pronóstico de la Carga Marginal (adicional) de Contenedores que sería atraido por cada Muelle adicional
EVE-MUEC WK4	Evaluación del Muelle C de Acajutla (Escenario E Vial) con el Escenario U (sin contenedores en Acajutla)
EVE-TCAC.WK4	Evaluación del Muelle D de Acajutla (Escenario E Vial) con el Escenario U (sin contenedores en Acajutla) con Cutuco
	Evaluación del Terminal de Granos en Acajutla en base al análisis de beneficios y costos del especialista
EVE-JCUT.WK4	Evaluación de la Rehabilitación del Muelle de Cutuco, del Escenario E (vial) con Escenario J (sin el Muelle)
EVC-TCU2.WK4	Evaluación de la Terminal de Cutuco (Escenario H, con Terminal de Cutuco) con Escenario C (Intermodal)
EVE-TCU2 WK4	Evaluación de la Terminal de Cutuco (Escenario H, con Terminal de Cutuco) con Escenario E (Vial)

CIRCUNVALACION NORTE - ALTERNATIVA 1 EVL-CIRN.WK4
ESCENARIO D (CIRC. N) COMPARADO CON L (BASE)
Interseccion CA8 - Sitio del Nino - Apopa, Calle a Tonacatepeque - Cojutepeque (CA-1 Nueva), Conector Ilopango (2010), Apopa - San Martin (2015)

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	2010 PRECIOS MERCADO	2010 PRECIOS ECONOMICOS	2015 PRECIOS MERCADO	2015 PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	733	600	270	221
COSTOS DE MANTENIMIENTO	7.66	6.28	0.66	0.54
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	9.43	9.19	1.78	1.73
BENEFICIOS EN CTS OPERACION - 2010	391	256	1,052	687
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0		0
BENEFICIOS TOTALES	391	256	5,286	3,452

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

CIRCUNVALACION NORTE - ALTERNATIVA 1
ESCENARIO D (CIRC. N) COMPARADO CON L (BASE)

	2010	2015	2035		
BENEFICIOS ECONOMICOS	1,540 (1)		124	VP (COSTOS)	1,135
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	600	221		VP(BENEFICIOS)	5,709
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	9	2		VPN	4,574
TASA DE DESCUENTO	12.00%			TIR	33.08%
TASA DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA	21.86%	5.53% (2)			
AÑOS DE CONSTRUCCION	3	3			
PERIODO DE EVALUACION	23	23			
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	20	20			
VIDA UTIL DEL PROYECTO	20	20			

(1) Beneficios 2030
(2) tasa crecimiento demanda 2015-35

CIRCUNVALACION SUR - Alternativa 3

EVD-CIRS WK4

ESCENARIO K (CIRC. S) COMPARADO CON D (BASE, INCLUYENDO CIRC. N) - S/ CONG URBANA

La Cuchilla-Sta.Tecla-Desvio La Libertad-S.Marcos. S Tomas-Ilopango (2010)

[Calle Tonacatepeque - Cojutepeque (CA-1 Nueva) y Conector Ilopango incluidos en la Circ. Norte]

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	516.51	423
COSTOS DE MANTENIMIENTO	3.53	2.89
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	3.85	3.75
BENEFICIOS EN CTS. OPERACION - 2010	539	352
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0
BENEFICIOS TOTALES	539	352

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

CIRCUNVALACION SUR - Alternativa 3

ESCENARIO K (CIRC. S) COMPARADO CON D (BASE, INCLUYENDO CIRC. N) - S/ CONG. URBANA

BENEFICIOS ECONOMICOS - AÑO FINAL	2,467		VP (COSTOS)	681
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	423		VP(BENEFICIOS)	7,902
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	4		VPN	7,222
TASA DE DESCUENTO	12.00%	De 2015 en delante a:	TIR	43.33%
TASA DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA	21.11%	6.82%		
AÑOS DE CONSTRUCCION	5			

LONGITUDINAL NORTE

EVE-LONN WK4

ESCENARIO E (LONG N) COMPARADO CON K (BASE) - s/cong urb.

Metapan-Chalatenango, SnFrancisco Gotera - km 18 (2010), Chalatenango-Osicala-Sn Francisco Gotera (2015), Sensuntepeque-Des San Vicente (2015)

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	2010 PRECIOS MERCADO	2010 PRECIOS ECONOMICOS	2015 PRECIOS MERCADO	2015 PRECIOS ECONOMICOS	TOTAL PRECIOS MERCADO	TOTAL PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	659	540	2,093	1,714	2,752	2,254
COSTOS DE MANTENIMIENTO	4	3	7	4	10	7
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	4	4	11	10	15	14
BENEFICIOS EN CTS OPERACION - 2010/15	48	31	262	171	310	203
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0	0	0	0	0
BENEFICIOS TOTALES	48	31	262	171	310	203

benef de inv de 2015

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

LONGITUDINAL NORTE ESCENARIO E (LONG N) COMPARADO CON K (BASE) - s/cong urb	2010	2015	TOTAL		
BENEFICIOS ECONOMICOS - AÑO FINAL	33	347		VP (COSTOS)	5,934
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	540	1,714		VP(BENEFICIOS)	1,798
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	4	11		VPN	(4,135)
TASA DE DESCUENTO	12.00%	12.00%		TIR	4 76%
TASA DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA(1)	5.00%	5 00%			
AÑOS DE CONSTRUCCION	3	3			
PERIODO DE EVALUACION	23	23			
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	20	20			
VIDA UTIL DEL PROYECTO	20	20			

(1) - 2005 2005-2015, 2015 - 2015-2035

PROYECTO: REHABILITACION DE LA RED FERREA - ESCENARIO 1
ESCENARIO I (Alternativa) CON E (Base)
Rehabilitación Acajutla - San Salvador,
Construcción de la Conexión a la Planta en Nejapa (2005)

EVI-EF1.WK4

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	71	55
COSTOS DE MANTENIMIENTO	9	7
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	7	7
BENEFICIOS EN CTS. OPERACION - 2005	2	2
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0
BENEFICIOS TOTALES	2	2

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: REHABILITACION DE LA RED FERREA - ESCENARIO 1
ESCENARIO I (Alternativa) CON E (Base)

	2005-2015	2015-2035		
BENEFICIOS ECONOMICOS ULTIMO AÑO	2	5	VP (COSTOS)	214
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	55		VP(BENEFICIOS)	18
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	7		VPN	(196)
TASA DE DESCUENTO	12.00%		TIR	-8.85%
TASA DE CRECIMIENTO DE BENEFICIOS	1.21%	5.00%		
AÑOS DE CONSTRUCCION	3			
PERIODO DE EVALUACION	33			
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30			
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30			

PROYECTO: REHABILITACION DE LA RED FERREA - ESCENARIO 2a - Via Apopa
ESCENARIO I (Alternativa) CON E (Base)
Renabilitación San Salvador - Apopa - Metapán,
Construcción de la Conexión en Apopa (2005)

EVI-EF2A.WK4

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	81	63
COSTOS DE MANTENIMIENTO	11	9
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	3	8
BENEFICIOS EN CTS. OPERACION - 2005	13	9
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0
BENEFICIOS TOTALES	13	9

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: REHABILITACION DE LA RED FERREA - ESCENARIO 2a - Via Apopa
ESCENARIO I (Alternativa) CON E (Base)

	2005-2015	2015-2035
BENEFICIOS ECONOMICOS ULTIMO AÑO	10	26
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	63	
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	8	
TASA DE DESCUENTO	12.00%	
TASA DE CRECIMIENTO DE BENEFICIOS	1.21%	5.00%
AÑOS DE CONSTRUCCION	3	
PERIODO DE EVALUACION	33	
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30	
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30	

VP (COSTOS)	168
VP(BENEFICIOS)	94
VPN	(75)
TIR	5.31%

PROYECTO: REHABILITACION DE LA RED FERREA - ESCENARIO 3a - Via Apopa
ESCENARIO Q (Alternativa) CON M (Base)
Rehabilitación Acajutla - San Salvador, San Salvador - Metapán,
Construcción de la Conexión en Apopa y a la Planta en Nejapa (2005)

EVI-EF3A.WK4

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	148	116
COSTOS DE MANTENIMIENTO	19	15
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	15	14
BENEFICIOS EN CTS. OPERACION - 2005	25	16
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0
BENEFICIOS TOTALES	25	16

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: REHABILITACION DE LA RED FERREA - ESCENARIO 3a - Via Apopa
ESCENARIO Q (Alternativa) CON M (Base)

	2005-2015	2015-2035		
BENEFICIOS ECONOMICOS ULTIMO AÑO	18	49	VP (COSTOS)	312
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	116		VP(BENEFICIOS)	178
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	14		VPN	(134)
TASA DE DESCUENTO	12.00%		TIR	6.25%
TASA DE CRECIMIENTO DE BENEFICIOS	1.21%	5.00%		
AÑOS DE CONSTRUCCION	3			
PERIODO DE EVALUACION	33			
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30			
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30			

BEST AVAILABLE COPY

PROYECTO: REHABILITACION DE LA RED FERREA - ESCENARIO 3 - Via Santa Ana EVI-EFER.WK4
ESCENARIO I (Alternativa) CON E (Base) - S/Cong. urb.
Rehabilitación Acajutla - San Salvador, Sitio del Niño - Santa Ana - Metapán,
Construcción de la Conexión en Santa Ana y a la Planta en Nejapa (2005)
check see right

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	192	119
COSTOS DE MANTENIMIENTO	19	15
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	19	19
BENEFICIOS EN CTS. OPERACION - 2005	25	16
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0
BENEFICIOS TOTALES	25	16

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: REHABILITACION DE LA RED FERREA - ESCENARIO 3 - Via Santa Ana
ESCENARIO I (Alternativa) CON E (Base) - S/Cong. urb.

	2005-2015	2015-2035		
BENEFICIOS ECONOMICOS ULTIMO AÑO	18	49	VP (COSTOS)	322
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	119		VP(BENEFICIOS)	178
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	19		VPN	(144)
TASA DE DESCUENTO	12.00%		TIR	6.15%
TASA DE CRECIMIENTO DE BENEFICIOS	1.21%	5.00%		
AÑOS DE CONSTRUCCION	3			
PERIODO DE EVALUACION	33			
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30			
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30			

68 -

BEST AVAILABLE COPY

ACAJUTLA PROCONTF.WK4

PRONOSTICO DE CARGA MARGINAL EN CONTENEDORES POR MUELLE (1)

EN MILES DE TONELADAS

	1992	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2010	2015
FLUJO EXISTENTE MUELLE B	283	372.4087	372.4087	372.4087	372.4087	372.4087	372.4087	372.4087	372.4087	372.4087
MUELLE C	0		161.5913	194.5913	228.5913	261.5913	327.5913	127.5913	127.5913	127.5913
MUELLE "D"	0							275	705	1407
TOTAL	283	372.4087	534	567	601	634	700	775	1205	1907
PROPORCION										
FLUJO EXISTENTE MUELLE B	1	1	0.697395	0.656805	0.619648	0.587395	0.532012	0.480527	0.309053	0.195285
MUELLE C	0	0	0.302605	0.343195	0.380352	0.412605	0.467988	0.164634	0.105885	0.066907
MUELLE "D"	0	0	0	0	0	0	0	0.354839	0.585062	0.737808
TOTAL	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Beneficios en millones										
FLUJO EXISTENTE MUELLE B			0	0	0	0	0	942.045	862.0504	834.4376
MUELLE C			0	0	0	0	0	322.755	295.3479	285.8875
MUELLE "D"			0	0	0	0	0	695.64	1631.932	3152.595
TOTAL			545.7806	618.9873	686.004	744.1756	844.0646	1960.44	2789.33	4272.92

(1) Son los flujos adicionales que cada muelle atenderia.

BEST AVAILABLE COPY

69

PROYECTO: MUELLE "C" - ACAJUTLA

EVE-MUEC.WK4

ESCENARIO E (VIAL) COMPARADO CON U (S/CONT. EN ACAJUTLA)

Proporción de los contenedores adicionales atendidos por el muelle x beneficios de atender contenedores en Acajutla

Se supone que la Terminal de Contenedores en Cutuco sea establecida.

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	2000 PRECIOS MERCADO	2000 PRECIOS ECONOMICOS	2005 PRECIOS MERCADO	2005 PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	179	138		
COSTOS DE MANTENIMIENTO	15	12		
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	18	17		
BENEFICIOS EN CTS OPERACION - 2000	43	28	34	22
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0		
BENEFICIOS TOTALES	43	28		

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: MUELLE "C" - ACAJUTLA

ESCENARIO E (VIAL) COMPARADO CON U (S/CONT. EN ACAJUTLA)

	2000-2004	2005-2029		
BENEFICIOS ECONOMICOS AÑO FINAL	57	49	VP (COSTOS)	270
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	138		VP(BENEFICIOS)	398
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	17		VPN	128
TASA DE DESCUENTO	12.00%		TIR	22.02%
TASA DE CRECIMIENTO DE LOS BENEFICIOS	19.29%	0.16%		
AÑOS DE CONSTRUCCION	1			
PERIODO DE EVALUACION	31			
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30			
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30			

BEST AVAILABLE COPY

PROYECTO: TERMINAL ESPECIALIZADA DE CONTENEDORES - ACAJUTLA
ESCENARIO E (VIAL) COMPARADO CON U (S/CONT. EN ACAJUTLA)
Proporción de los contenedores adicionales atendidos por el muelle "D" x beneficios de atender contenedores en Acajutla
Se supone que la Terminal de Contenedores en Cutuco sea establecida.

EVE-TCAC.WK4

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	700	550
COSTOS DE MANTENIMIENTO	0	0
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	70	68
BENEFICIOS EN CTS OPERACION - 2005	74	48
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	12	8
BENEFICIOS TOTALES	85	56

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: TERMINAL ESPECIALIZADA DE CONTENEDORES - ACAJUTLA
ESCENARIO E (VIAL) COMPARADO CON U (S/CONT. EN ACAJUTLA)

	2005-2015	2015-2035
BENEFICIOS ECONOMICOS ULTIMO AÑO	290	769
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	550	
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	68	
TASA DE DESCUENTO	12.00%	
TASA DE CRECIMIENTO DE BENEFICIOS	17.92%	5.00%
AÑOS DE CONSTRUCCION	3	
PERIODO DE EVALUACION	33	
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30	
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30	

VP (COSTOS)	1,087
VP(BENEFICIOS)	1,821
VPN	733
TIR	18.81%

BEST AVAILABLE COPY

PROYECTO: TERMINAL DE CEREALES - ACAJUTLA
CALCULO DEL ESPECIALISTA

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	132	104
COSTOS DE MANTENIMIENTO - 2010	3	2
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	13	13
BENEFICIOS EN CTS. OPERACION - 2010	0	0
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	13	8
BENEFICIOS TOTALES	13	8

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: TERMINAL ESPECIALIZADA DE CONTENEDORES - ACAJUTLA
CALCULO DEL ESPECIALISTA

BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES	22
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	104
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	13
TASA DE DESCUENTO	12.00%
TASA DE CRECIMIENTO DE BENEFICIOS	3.37%
AÑOS DE CONSTRUCCION	2
PERIODO DE EVALUACION	32
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30

VP (COSTOS)	139
VP(BENEFICIOS)	98
VPN	(42)
TIR	10.82%

PROYECTO: REHABILITACION MUELLE CUTUCO
ESCENARIO E COMPARADO ESCENARIO J SIN MUELLE

EVE-JCUT.WK4

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	44	34
COSTOS DE MANTENIMIENTO	4.58	3.67
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	4.38	4.26
BENEFICIOS EN CTS. OPERACION - 2000	14	9
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0
BENEFICIOS TOTALES	14	9

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: REHABILITACION MUELLE CUTUCO
ESCENARIO E COMPARADO ESCENARIO J SIN MUELLE

BENEFICIOS ECONOMICOS ULTIMO AÑO	46
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	34
COSTOS ECONOMICOS PREINVERSION	4
TASA DE DESCUENTO	12.00%
TASA DE CRECIMIENTO DE LOS BENEFICIOS	5.59%
AÑOS DE CONSTRUCCION	1
PERIODO DE EVALUACION	31
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30
VIDA UTIL DEL PROYECTO	20

VP (COSTOS)	111
VP(BENEFICIOS)	132
VPN	21
TIR	16.85%

13

PROYECTO: TERMINAL ESPECIALIZADA DE CONTENEDORES - CUTUCO
ESCENARIO H (C/TERM. CUTUCO) COMPARADO CON C (INTERMODAL)
Sin limite de capacidad para contenedores en Acajutla

EVC-TCU2.WK4

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	438	345
COSTOS DE MANTENIMIENTO - 2010	12	10
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	44	43
BENEFICIOS EN CTS. OPERACION - 2010	46	30
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0
BENEFICIOS TOTALES	46	30

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO: TERMINAL ESPECIALIZADA DE CONTENEDORES - CUTUCO
ESCENARIO H (C/TERM. CUTUCO) COMPARADO CON C (INTERMODAL)

BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES	512		VP (COSTOS)	593
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	345		VP(BENEFICIOS)	227
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	43		VPN	(366)
TASA DE DESCUENTO	12.00%		TIR	7.62%
TASA DE CRECIMIENTO DE BENEFICIOS	20.06%	8.00%		
AÑOS DE CONSTRUCCION	3			
PERIODO DE EVALUACION	33			
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30			
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30			

PROYECTO: TERMINAL ESPECIALIZADA DE CONTENEDORES - CUTUCO
ESCENARIO H (C/TERM. CUTUCO) COMPARADO CON E (VIAL)
Sin limite de capacidad para contenedores en Acajutla

EVE-TCU2 WK4

TABLA DE INDICADORES DEL PROYECTO O PROGRAMA (EN MILLONES DE COLONES DE 1994)

RUBRO	PRECIOS MERCADO	PRECIOS ECONOMICOS
COSTOS ESTIMADOS INVERSION	438	345
COSTOS DE MANTENIMIENTO - 2010	12	10
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	44	43
BENEFICIOS EN CTS OPERACION - 2010	15	10
BENEFICIOS EN AHORRO EN PUERTO	0	0
BENEFICIOS TOTALES	15	10

MODELO DE INDICADORES DE EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO. TERMINAL ESPECIALIZADA DE CONTENEDORES - CUTUCO
ESCENARIO H (C/TERM. CUTUCO) COMPARADO CON E (VIAL)

BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES	128		VP (COSTOS)	593
COSTOS ECONOMICOS DE INVERSION	345		VP(BENEFICIOS)	108
COSTOS ESTIMADOS PREINVERSION	43		VPN	(485)
TASA DE DESCUENTO	12.00%		TIR	2.79%
TASA DE CRECIMIENTO DE BENEFICIOS	13.71%	8.00%		
AÑOS DE CONSTRUCCION	3			
PERIODO DE EVALUACION	33			
AÑOS DE BENEFICIOS DEL PROYECTO	30			
VIDA UTIL DEL PROYECTO	30			

ANEXO 10.2.3

ANALISIS ADICIONAL DE REHABILITACION DE FERROCARRILES

Se ha hecho análisis adicionales de sensibilidad sobre la factibilidad de rehabilitacion del ferrocarril en cuanto al impacto financiero de variaciones en los pronósticos de tráfico, y los beneficios económicos en ahorros de mantenimiento vial y de divisas por disminución en el costo total de operación de camiones. Para estos análisis, se ha escogido el Escenario 3C (Distritos 3 y 2 via Santa Ana).

En síntesis, no habría importante variación en los resultados financieros En cuanto al analisis económico, en total serían cerca de 7.4 millones de colones adicionales de beneficios, lo que no es suficiente para cambiar significativamente los indicadores de factibilidad.

1. ANÁLISIS FINANCIERA

1.1 Variación en el Volumen de Tráfico

En el Cuadro 1 se presenta una pequeña reduccion en el resultado operacional de la suma de los impactos de un incremento de 100% sobre el tráfico del Distrito 3, de la carga importada, y una reducción de 40% del tráfico de puzolana de Ciudad Arce a Metapán, al mantener la participación parcial del camion en este transporte.

2. ANÁLISIS ECONÓMICA

2.1 Ahorros de Mantenimiento Vial

En el Anexo 3.12.1 del capítulo 3 (Cuadro A.3.12.25) se ha calculado el costo de mantenimiento periódico por camion C3S2. El costo de mantenimiento rutinario no varia con el tráfico. El costo anual promedio en el período 1995-2014 es de 3,184 colones; el percurso anual es de 21,000 km; y se supone un peso promedio cargado de 15t. Por tanto, el costo adicional de mantenimiento vial de un camión por km y la distancia promedio del percurso del tráfico férreo son:

Costo de mantenimiento/t-km =	0.0101 Colones
Distancia promedio de percurso del tráfico férreo =	117 km

De implementarse el escenario 3C, los beneficios a lograr serían aproximadamente de 1.4 millones de colones en el año 2015. Por otro lado, si se opta por el escenario 5 (cierre) se ahorrarían cerca de 18 millones apenas con el costo de mantenimiento del ferrocarril,.como se muestra en el Cuadro 2.

En cuanto al costeo del mantenimiento, el análisis de cargos a los usuarios viales indica que el usuario vial actualmente paga por medio de varios cargos los gastos del sector. En 1992, se observa en los Cuadros 3.3.6 y 3.3.7 ingresos fiscales por concepto de transporte vial de 356 millones de colones y gastos viales de 375 millones. Los cargos

pagados por los transportistas hacen parte de sus costos que normalmente cobran a sus clientes. La sola diferencia es que el propietario del automóvil privado paga más de su parte del costo de mantenimiento vial, indirectamente subsidiando en algo el transporte por camión.

2.2 Ahorros de Divisas de la Operación de Vehículos

Actualmente, usando recursos nacionales por medio del ferrocarril vendría a traer otra ventaja cuando comparado con camiones, que usan más recursos importados, consumiendo divisas. Las divisas podrán tener un precio sombra más elevado que el capital nacional.

En los Cuadros 3 y 4 se calculan los ahorros en divisas que se puede esperar y los beneficios correspondientes. Se estima que la reducción en las necesidades de divisas llegue a casi 60 millones de colones en el 2015. Suponiendo que el precio sombra de la divisa sea 10% más que el precio sombra del capital nacional, los beneficios económicos serían de cerca de 6 millones de colones en el 2015.

FACTIBILIDAD ECONOMICA Y FINANCIEIRA DE LA REHABILITACION DEL FERROCARRIL
ANALISIS ADICIONALES DE SENSIBILIDAD - ESCENARIO 3C (Distritos 3 y 2 via Santa Ana)

Cuadro 1

Análisis Financiera - Vanación en el Volumen de Tráfico

Tráfico	Vanación	Ingreso/t	2000	2005	2010	2015
Puzolana (Ciudad Arce - Metapán)						
	miles de toneladas		(54)	(69)	(89)	(114)
	ingreso en miles	42.5	(2,295)	(2,941)	(3,774)	(4,828)
	costos en miles		(1,078)	(1,195)	(1,297)	(1,326)
	resultado operacional		(1,217)	(1,746)	(2,477)	(3,502)
Diversos (Acajutla-San Salvador)						
	tráfico en toneladas		45	57	73	107
	ingreso en miles	41.44	1,865	2,362	3,025	4,434
	costos en miles		876	960	1040	1,218
	resultado operacional		989	1,402	1,985	3,216
Total						
	tráfico en toneladas		(9)	(12)	(16)	(7)
	ingreso en miles		(430)	(579)	(749)	(394)
	costos en miles		(202)	(235)	(257)	(108)
Total	Variación total ingreso		(228)	(344)	(491)	(286)

Cuadro 2

Análisis Económica - Ahorros de Mantenimiento Vial

(Costo de mantenimiento/t-km = 0.010108 Colones)
(Distancia promedio de percurso tráfico férreo: 117 km)

Año	2000	2005	2010	2015
Tráfico (en miles de t)	631	785	957	1,166
Costo mant. vial	746,239	928,363	1,131,776	1,378,945
Costo mant. FFCC	17,910,000	17,910,000	17,910,000	17,910,000

Cuadro 3

Análisis Económica - Ahorros de Divisas en la Operación de Vehículos

(Costo operación camión pesado, via primaria ondulada buena, 50 km/h: 9.50 ¢/veh-km
Proporción del costo en divisas (total - mano de obra de oper. y mant.): 75%
Costo en divisas por vehículo-km: 7.13)

Item	Año	2000	2005	2010	2015
3.1 Transporte Vial					
Tráfico (en miles de t)		631	785	957	1,166
Camión-km		4,921,800	6,123,000	7,464,600	9,094,800
Costo en divisas		35,067,825	43,626,375	53,185,275	64,800,450
3 2 Transporte Férreo					
Proporción del costo de operación en divisas:			20.1%		
Costo operación ferrea		34,570,000	35,180,000	35,990,000	36,990,000
Costo en divisas		6,948,570	7,071,180	7,233,990	7,434,990
3.3 Ahorro en Divisas					
Reducción de divisas		28,119,255	36,555,195	45,951,285	57,365,460
Valor relativo (10%)		2,811,926	3,655,520	4,595,129	5,736,546

Cuadro 4
Proporción de los Costos Ferroviarios en Divisas

REHABILITACION		
Material extranjero (metálico)		80,224
Total sin imprevistos		385,772
Proporción del costo en divisas		20.8%
OPERACION - AÑO 2000		
Material extranjero		
Mantenimiento	20.8%	3,682,919
Combustibles/lubricantes		2,388,000
Herramientas		45,000
Papel y útiles		149,000
Repuestos		356,000
Equipo		6,000
Costo Total Material Extranjero		6,626,919
Costo Total de Operación		32,825,000
Proporción Divisas		20.2%