

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA  
SOCIAL



LIMITADO

CEPAL/MEX/74/17  
Septiembre de 1974

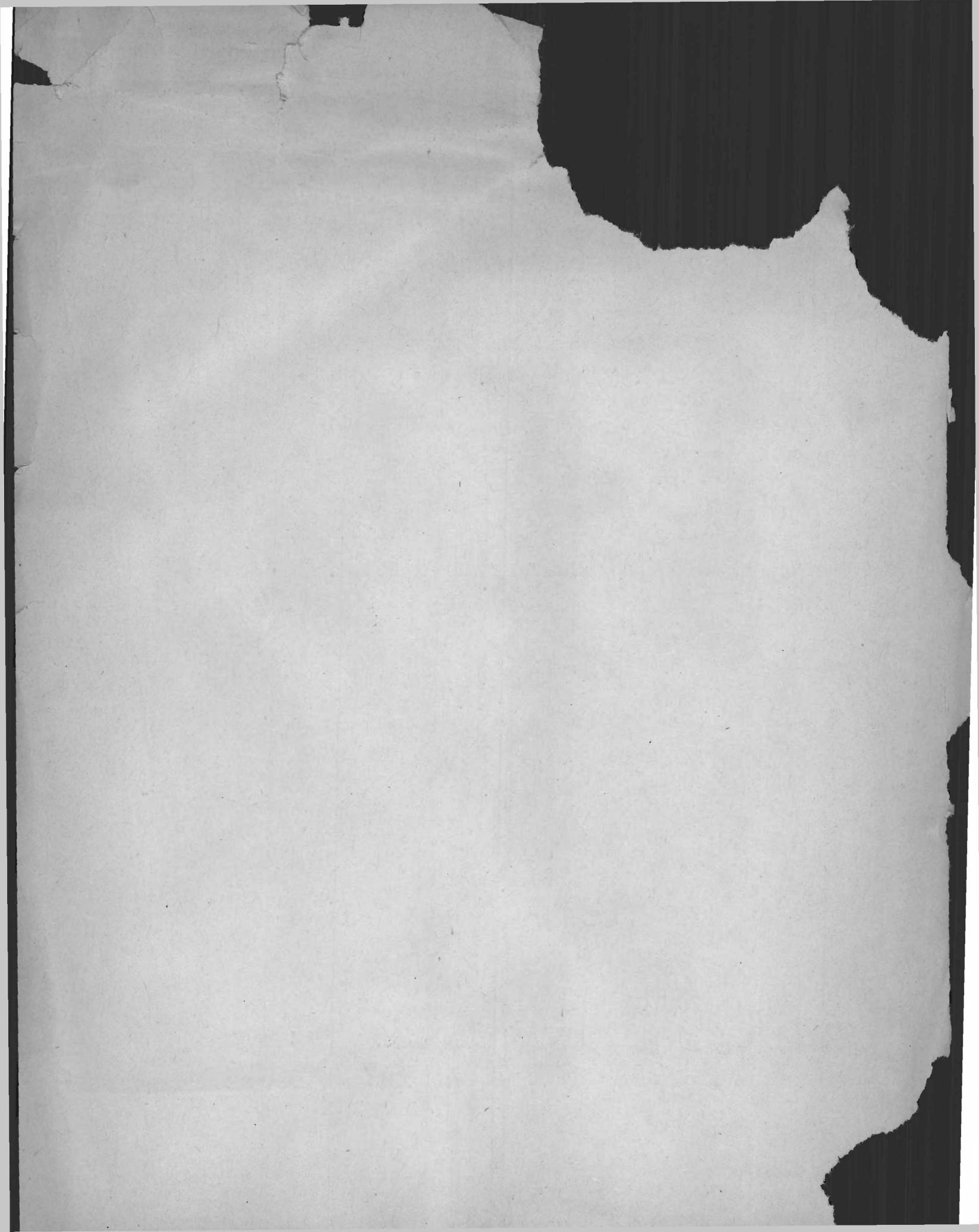
ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

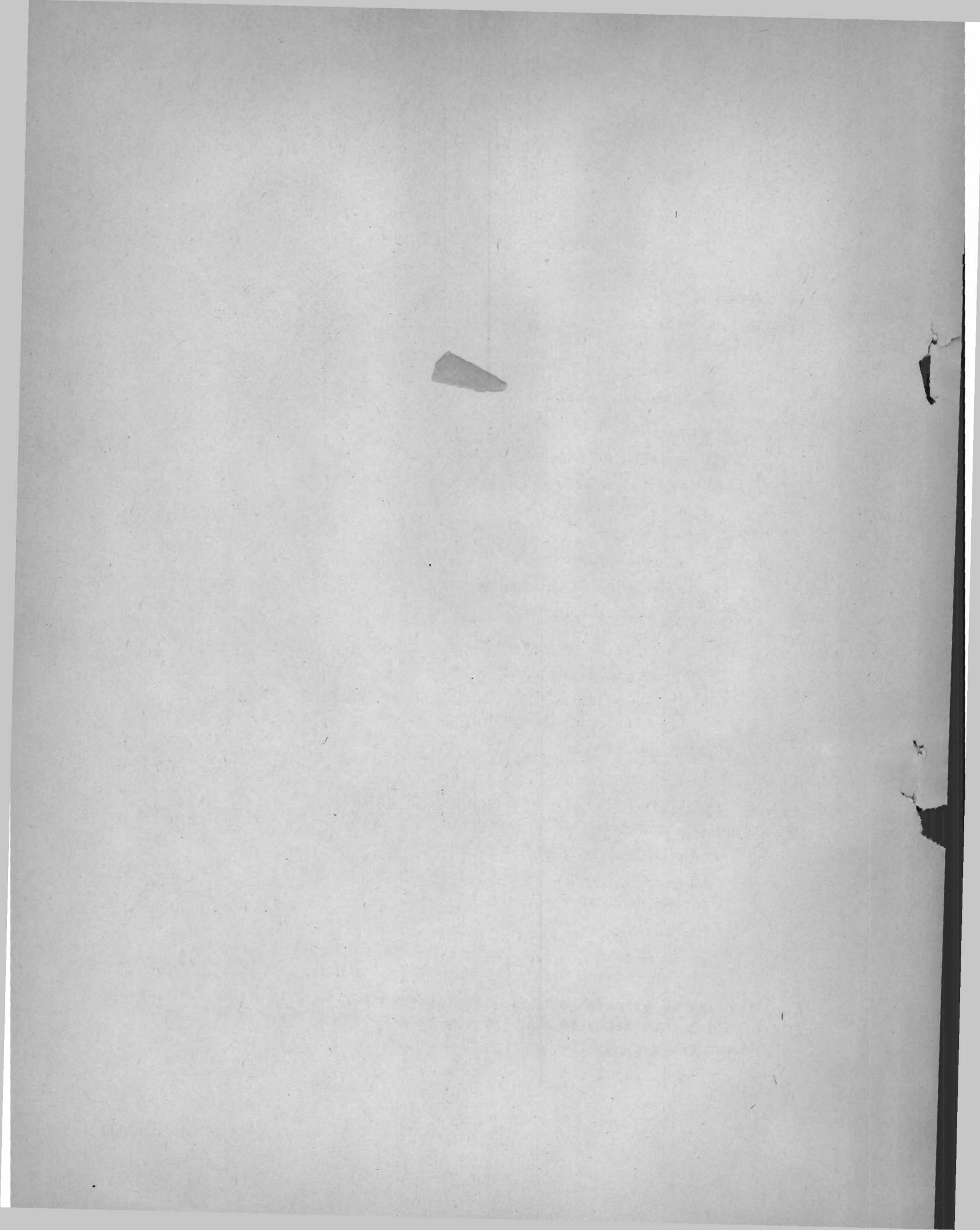


CENTROAMERICA: EVALUACION DEL IMPACTO DE LA CRISIS DE ENERGIA  
EN EL TRANSPORTE AUTOMOTOR

Documento elaborado por el ingeniero Jaime Baraqui, Asesor Regional en  
Economía de Transporte de la Oficina de Cooperación Técnica de las  
Naciones Unidas, adscrito a la Subsele de la CEPAL en México.



Este informe no ha sido aprobado oficialmente por la Oficina de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas, la que no comparte necesariamente las opiniones aquí expresadas.



## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
I. Antecedentes, objetivos del estudio, conclusiones y recomendaciones	3
1. Antecedentes	3
2. Objetivos del estudio	4
3. Conclusiones	5
a) Aumento de precios y costos	5
b) Consecuencias de la política impositiva adoptada	6
4. Recomendaciones	9
a) Para el corto plazo	9
b) Para el mediano plazo	11
II. Precios de los combustibles	14
1. Variaciones en los precios	14
a) Promedio centroamericano	14
b) Comparación de los precios de la gasolina premium y la regular	17
c) Conclusiones	17
2. Impuestos	19
III. Incidencia en los costos marginales a corto plazo de operación de algunos vehículos tipo	27
1. Antecedentes y definiciones	27
2. Costos marginales a corto plazo de operación de los vehículos	28
3. Conclusiones	28
a) Conclusiones parciales apoyadas en los costos que excluyen impuestos	28
b) Conclusiones apoyadas en los costos que incluyen impuestos	33
c) Conclusiones generales	35

	<u>Página</u>
IV. Influencia de la crisis de energéticos y de las políticas adoptadas para amortiguar sus efectos sobre diversos aspectos institucionales	36
1. Tarifas de fletes	36
a) Análisis de las tarifas de fletes	37
b) Verificación de las funciones	39
c) Valores de tarifas marginales	40
d) Costos marginales financieros	41
e) Comparación de costos y tarifas marginales	43
f) Camión II	44
g) Camión III	45
h) Efecto inflacionario	46
2. Opción del transporte intermodal	47
a) Transporte intermodal carretero-portuario-marítimo	48
b) Transporte intermodal ferroviario-portuario-marítimo	50
3. Asignación de demandas	51
4. Algunos aspectos sobre política de importación de vehículos	57
a) Transporte automotor de bienes	57
b) Transporte automotor de personas	59
5. Desarrollo de la industria del transporte	61
6. Ingresos fiscales derivados del transporte automotor	63
V. Influencia en la rentabilidad de proyectos viales	67
1. Cambio de carpeta de grava a pavimentada	67
2. Disminución de la pendiente	69
3. Incidencia de la velocidad	72
4. Conclusiones globales	74

Anexos

A. Estudio de costos marginales de operación de vehículos tipo	77
B. Análisis de la variación de los costos de combustibles con diversos parámetros	91
C. Estudio del tránsito	103

## PRESENTACION

La Comisión Económica para América Latina está realizando diversos estudios sobre el impacto de la crisis de energía en las economías latinoamericanas, con el propósito de colaborar con los gobiernos y organismos regionales en la identificación de opciones que permitan disminuir o compensar sus efectos económicos adversos.

La Subsección de la CEPAL en México contribuye a estos fines con el presente trabajo, que pretende evaluar en forma preliminar las repercusiones de la crisis de energéticos en los subsectores de carreteras y transporte automotor de Centroamérica, y tiene como objetivo adicional colaborar en las discusiones que sobre la materia se llevarán a cabo en el Simposio sobre la Crisis de Energía en los Países Latinoamericanos, a celebrarse en Santiago de Chile en septiembre de 1974.



## I. ANTECEDENTES, OBJETIVOS DEL ESTUDIO, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 1. Antecedentes

La crisis de energéticos de fines de 1973, originada en la escasez y aumento de precios del petróleo y derivados, tuvo diversas y significativas repercusiones en las economías centroamericanas, especialmente por la dependencia absoluta de la región en materia de petróleo y derivados importados.<sup>1/</sup>

Las alzas pronunciadas de los precios han debido ser absorbidas por los países centroamericanos, cuyas economías no disponen de los medios o los mecanismos para compensar el efecto inflacionario resultante.

Entre los sectores especialmente afectados, figuran el industrial, el agrícola, el eléctrico, el residencial y el de transporte, los que a su vez inciden en el contexto económico general, aumentando los desequilibrios en las balanzas de pagos, acelerando la inflación, y disminuyendo el ingreso real y, probablemente, provocando su concentración relativa. La medición de estas consecuencias globales se apoya inevitablemente en la evaluación de los efectos sectoriales respectivos.

Para este trabajo se seleccionaron los subsectores de carreteras y transporte automotor<sup>2/</sup> debido a que por un lado resultaron muy afectados por la crisis y, por otro, el desarrollo y operación de los mismos es sensible a las políticas internas que las autoridades centroamericanas podrían adoptar para amortiguar algunas consecuencias económicas de los aumentos en los precios de los energéticos.

En Centroamérica el consumo de derivados del petróleo se abastece en un 100 por ciento de productos importados, y uno de sus destinos

1/ La industria del petróleo en América Latina: Notas sobre su evolución reciente y perspectivas, publicación de las Naciones Unidas, No. de venta S.73, II.G.2.

2/ Complementa otros estudios de la CEPAL al respecto, entre ellos, El proceso de perfeccionamiento del Mercado Común Centroamericano. Apuntes sobre la crisis de energéticos y su impacto en las economías centroamericanas (CEPAL/MEX/74/12) y El efecto del nuevo precio del petróleo en el transporte latinoamericano (documento en preparación). CEPAL, 1974, Santiago, Chile.

principales es el transporte. A fines de la década anterior llegó este renglón a cerca de dos millones de toneladas, con una tasa anual de crecimiento del orden del 6 por ciento.<sup>3/</sup>

Dentro del sector, al consumo automotor le corresponde una participación elevada tanto por la intensa utilización de este modo, como porque el mayor volumen del transporte marítimo y parte del aéreo son realizados por empresas extrarregionales, y el ferroviario consume cantidades de derivados del petróleo poco considerables.

## 2. Objetivos del estudio

El impacto de la crisis de energéticos en el subsector automotor significó primero desabastecimiento, y luego aumento de precios en los combustibles y lubricantes. El primer efecto resultó transitorio, mientras que el segundo ha mantenido una tendencia más o menos sostenida.

El alza de precios de los combustibles trae aparejados incrementos en los costos económicos y financieros de operación de los vehículos, y los aumentos en cada valoración del costo dependen entre otros, de los impuestos. Así, la política impositiva que se adopte en el futuro influirá significativamente en el desarrollo del transporte automotor.

En este estudio se trata, primero de evaluar las repercusiones directas de la crisis en los precios de los combustibles y su incidencia en los costos de operación de los vehículos y luego, analizar las consecuencias que sobre el desarrollo del transporte automotor tuvieron las políticas adoptadas por los países centroamericanos para amortiguar dicha situación. Para ello se estudian en forma preliminar los aspectos institucionales de corto plazo así como las expectativas de inversión, de la región centroamericana en su conjunto.

<sup>3/</sup> Véase La industria del petróleo en América Latina: Notas sobre su evolución reciente y perspectivas, op. cit., cuadros 9, 11 y 18.

### 3. Conclusiones

#### a) Aumentos de precios y costos

La crisis de energéticos de octubre de 1973 repercutió negativamente en el subsector del transporte automotor a causa del alza sustancial de los precios de los combustibles que, en promedio, se incrementaron en la región en 117.0, 96.8 y 112.7 por ciento para la gasolina regular, la premium y el diesel, respectivamente, alcanzando valores por galón de 57.5, 62.0 y 50.2 centavos de pesos centroamericanos, en el mismo orden. Como consecuencia, se elevó significativamente el costo de operación de los vehículos, llegando los marginales a corto plazo para el automóvil y el camión de 15 toneladas (excluyendo impuestos) a 35.7 y 176.3 pesos centroamericanos por mil kilómetros en carpetas de rodado pavimentadas y a 45.7 y 269.4, en las de grava, lo que representa incrementos de 31.3 y 36.3 por ciento en carpeta pavimentada y de 29.1 y 29.8 por ciento en la de grava, en relación con los costos prevalecientes antes de la crisis.

La política adoptada inicialmente por Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica para amortiguar el impacto inflacionario atribuible a la crisis de energía consistió en mantener constantes los valores absolutos de los impuestos a los hidrocarburos. Con ello las tasas de impuestos decrecieron en promedio de 74.5 a 36.0 por ciento para la gasolina regular, de 69.2 a 38.7 para la premium, y de 9.3 a 6.0 por ciento para el diesel. Esto condujo a elevar los precios de venta a 81, 86 y 53 centavos de pesos centroamericanos por galón, respectivamente, es decir, se incrementaron en 68.8, 59.3 y 103.8 por ciento, en el mismo orden. Así, se restringieron los aumentos de los costos marginales financieros de operación, que experimentaron incrementos menores a los que habrían ocurrido de mantenerse constante la tasa tributaria (y no el valor absoluto como realmente sucedió). De esta manera los costos financieros de operación para el automóvil y el camión de 15 toneladas llegaron a: 55.9 y 202.4 pesos centroamericanos por mil kilómetros en carpeta pavimentada y a 70.2 y 317.6 en la de grava (con aumentos de 18.9, 32.0, 17.8 y 25.6 por ciento respectivamente, bastante inferiores a los que se hubieran alcanzado sin incluir impuestos.)

/b) Consecuencias

b) Consecuencias de la política impositiva adoptada

De lo anterior se concluye que la política seguida logró disminuir el efecto de la crisis en los costos para el usuario (financieros), y amortiguar en consecuencia la tendencia inflacionaria. Tuvo además repercusiones en otros aspectos de la economía nacional y regional vinculados entre sí, como por ejemplo en: la estructura tarifaria, la asignación de demandas de transporte entre modos y submodos competitivos; los ingresos fiscales y el desarrollo de la industria del transporte automotor.

i) Tarifas de fletes. Las tarifas de fletes para el comercio intracentroamericano fueron elevadas en un 30 por ciento, incremento sensiblemente parecido al 32 por ciento de aumento del costo financiero de los camiones de 15 toneladas de capacidad, ya referido. En virtud de este reajuste el servicio continúa ofreciéndose en forma más o menos similar a la anterior a la crisis, y permite viajes rentables con una baja utilización de la capacidad de los camiones. Esto, por un lado, da acceso a transportistas individuales ocasionales y no organizados al mercado, y por otro, encarece el costo del transporte. Se concluye pues que no se aprovechó la coyuntura que se presentó para superar aquellos factores que normalmente impedian el desarrollo de la actividad del transporte automotor.

ii) Desarrollo del transporte automotor. El desarrollo del transporte automotor requiere de una estructura tarifaria de fletes adecuados, de una definición de zonas de influencia de camiones tipo y de ferrocarriles, de una cierta estabilidad de la demanda de este tipo de servicios y de una adecuada organización interna y, en general, de una política especialmente orientada a su desenvolvimiento. Ello es válido para cualquier nivel de precios de combustibles y de costos de operación, pero adquiere especial urgencia en la actual coyuntura. Esta política debería orientarse a seleccionar el tipo de vehículo y la magnitud del parque de manera que tiendan a reducir el costo económico y con ello el financiero. Para el transporte de bienes cabe destacar pues que: a) el camión liviano (de aproximadamente 4 toneladas de capacidad) tiene costos de operación muy altos, y sólo conviene para labores nacionales de acopio en distancias no mayores

/de aproximadamente

de aproximadamente 100 kilómetros; b) el camión pesado (de 15 toneladas de capacidad con 2 ejes simples y uno doble), que provoca altos costos en la infraestructura, pareciera más útil para el transporte de bienes pesados (mineros e industriales) que para el comercio regional, preferentemente de carga agrícola, industrial liviana y general, y cuyas distancias --en las demandas principales-- fluctúan entre 300 y 900 kilómetros, y c) sería aconsejable introducir el camión de 6 a 8 toneladas en distancias medias, y el de 10 a 12 toneladas con 3 a 4 ejes para distancias mayores. En cuanto al tipo de combustible, lamentablemente no se dispone de suficiente información para llegar a resultados concluyentes, ya que los datos existentes se refieren, en los camiones pesados, al diesel y, en los livianos, a la gasolina. Sin embargo, para el nivel actual de precios, pareciera preferible el diesel. Con respecto al transporte de personas, la política debería estimular decididamente la utilización de autobuses que ofrecen costos de operación notablemente menores a los del automóvil y que, además, absorben menor capacidad vial por pasajero. Así, además de reducir los costos económicos de operación, congestionarían relativamente menos las carreteras y con ello influirían en muchos casos a hacer aún más discutible la necesidad de ampliación de la capacidad de algunas vías.

iii) Asignación de demandas. La política aplicada en la actualidad de mantener el valor absoluto de los impuestos no pareciera la indicada si se le juzga con relación al propósito de distribución óptima de demanda, puesto que se conservan los impuestos previos a la crisis --que probablemente no reflejan plenamente los costos por infraestructura asignables al transporte automotor, especialmente al camión pesado-- y además no se compensan los aumentos de los costos de reposición de la infraestructura derivados de la crisis. Ocurre en suma que el costo financiero en el transporte automotor se aleja del económico de operación no así en el ferroviario, con la consiguiente distorsión en la distribución de la demanda entre ambos modos. En algunos países tampoco permite equilibrar los impuestos atribuidos a cada camión tipo, con las mismas consecuencias.

iv) Opción del transporte intermodal. En el servicio a los puertos, camiones y ferrocarriles compiten entre sí. Debiera prevalecer el transporte ferroviario, por cuanto: 1) las ciudades capitales (excepto Tegucigalpa) están vinculadas a los principales puertos de altura mediante ferrocarriles en operación; 2) la demanda de estos servicios es lo suficientemente cuantiosa como para ser satisfecha con eficiencia --en ambas valoraciones-- a través del modo ferroviario; 3) esta demanda permitiría a los ferrocarriles ofrecer tarifas inferiores a las de los camiones, cubriendo sus costos; 4) ello contribuiría por una parte, a superar el déficit permanente que impide la renovación adecuada de equipos e instalaciones y, por otra, asignarle a los ferrocarriles centroamericanos una función importante e idónea. (Esta función es especialmente importante en el transporte intermodal ferroviario-portuario-marítimo y resultaría más eficiente si se utilizaran contenedores, pues éstos reducirían los costos terminales en los enlaces.) Convendría por lo tanto emplear la combinación intermodal apoyada en el ferrocarril tanto en el movimiento de importación-exportación de la región con países fuera del área, como en el comercio intracentroamericano para distancias de más de 900 kilómetros. Para estas extensiones, y dado el volumen de demanda regional y el nivel de costos alcanzado en el transporte automotor, no pareciera justificarse la construcción de líneas ferroviarias para vincular los actuales sistemas ferroviarios nacionales. (Los antecedentes disponibles impiden, sin embargo, identificar cuantitativamente esta alternativa y menos permiten analizar la conveniencia de que esos sistemas se conectaran con los de países fuera de la región como México y los Estados Unidos.)

v) Ingresos fiscales derivados del transporte automotor. Este aspecto es muy sensible a la política impositiva aplicada aun cuando las recaudaciones están afectadas por aspectos de política fiscal y arancelaria; sin embargo sería equitativo destinarlos, en medida importante, a la recuperación o reposición de la infraestructura vial. Estos ingresos resultarían, en términos reales, inferiores a los esperados debido a dos razones principales: que el tránsito ha disminuido como consecuencia de la crisis y que los costos de la infraestructura han aumentado.

#### 4. Recomendaciones

##### a) Para el corto plazo

Las acciones a adoptarse a corto plazo deberían tender a armonizar la política impositiva sobre combustibles y la arancelaria a la importación de vehículos, sin perder de vista los objetivos principales del sector transporte --minimizar el costo económico global apoyando decidida y equitativamente el desarrollo de los sectores productivo, social y urbano-- y el de disminuir el efecto inflacionario.

Conviene que la política a adoptar se oriente --mediante acciones sobre los costos financieros de los distintos modos y submodos de transporte-- a estimular al usuario a seleccionar aquellos medios que tiendan a reducir el costo global para la economía. Para ello, debe tenerse presente que cada modo y submodo dispone de su propia zona de influencia económica óptima. Sin embargo, como el usuario es atraído por consideraciones financieras, los costos que reflejan esta valoración deberán gravarse de tal manera que estimulen a escoger el modo o submodo óptimo de acuerdo con las características de cada demanda de transporte (esencialmente en cuanto a tipo, volumen o peso y distancia).

i) Política arancelaria. Buena parte de los objetivos de la política de transporte automotor se pueden alcanzar mediante la adopción de determinadas medidas como la de restringir o facilitar, alternativamente, la importación de diferentes tipos de vehículos, utilizando para ello el mecanismo arancelario. Ambas alternativas serían aplicables, por ejemplo, al automóvil y al autobús, respectivamente. También podrían aplicarse a los camiones, con el fin de inducir al empresario a seleccionar el camión tipo, y de regular el crecimiento del parque de camiones, ya que en la actualidad parece excesivamente numeroso.

Ello permitiría disminuir progresivamente el costo económico de operación de los camiones al propender a incrementar su utilización. Sólo así podría concebirse una estructura tarifaria que resultara más conveniente para el usuario y el empresario.

/ii) Política

ii) Política impositiva. Cabría introducir pequeños ajustes en la política actual. Las modificaciones serían de tres tipos: 1) aumento al impuesto de la gasolina premium; 2) aplicación de leves impuestos al diesel en aquellos países en donde aún no existen, y 3) uniformación de precios de los distintos combustibles a nivel regional.

1) La relación de precios entre la gasolina premium y la regular resulta decreciente respecto al período anterior a la crisis (ya sea valorándola con impuestos o sin ellos) como consecuencia de que el incremento de precios de la gasolina premium fue inferior al de la regular y también al del diesel. Ello significó un aumento relativamente menor para el transporte liviano de personas, contrariamente a lo que recomendaría una adecuada política de transporte automotor. Esta situación se mejoraría aumentando levemente los impuestos a la gasolina premium hasta alcanzar el nivel aproximado que actualmente aplican Nicaragua y Honduras (52 por ciento). De esta manera el costo financiero de operación del automóvil se acercaría o superaría al económico, estimulando así la creación de empresas de transporte colectivo de personas, lo que a su vez disminuiría el costo económico global (por pasajero-kilómetro) del transporte automotor de personas, y aumentaría los ingresos fiscales.

2) El impuesto promedio fijado al diesel en la región es de 6 por ciento, según se anotó. Guatemala y Costa Rica no imponen impuestos y en los demás fluctúa entre 6.7 y 15.3 por ciento. Como se indicó en el párrafo anterior este último parece un buen nivel y hacia él debería tenderse paulatinamente. Se podría comenzar aplicando en Guatemala y Costa Rica un impuesto del orden de 7 por ciento. Ello aportaría beneficios, muy parecidos al caso anterior en lo referente a ingresos fiscales, y contribuiría a una mejor asignación de las demandas de transporte terrestre entre modos y submodos competitivos.

3) La tercera modificación complementaría a la anterior, propiciaría la uniformidad de los costos financieros marginales a corto plazo --especialmente de vehículos medianos y pesados-- en todos los países de la región, impidiéndose con ello la competencia desigual entre camiones originarios de distintos países centroamericanos. También evitaría que los países que no aplican impuestos al diesel subsidien en parte el transporte regional.

/Otra medida

Otra medida impositiva sería fijar cuotas o peajes en las carreteras, práctica que ha dado excelentes resultados en países latinoamericanos, especialmente en las carreteras paralelas a los ferrocarriles.

iii) Efecto inflacionario. La adopción de las recomendaciones planteadas podría traer consigo en el corto plazo incrementos de los costos financieros. Cabe preguntarse entonces si resultarían oportunas en este momento en que se hacen esfuerzos por evitar presiones inflacionarias.

Sin embargo, el aumento del costo financiero de operación del automóvil no tiene repercusiones inflacionarias de significación. Por otra parte, si en el transporte de bienes se aumentara el impuesto al diesel en un 7 por ciento, se incrementaría el costo de operación marginal del camión de 15 toneladas en sólo un 3.3 por ciento en carpetas de rodado pavimentadas, y en un 2.8 por ciento en las de grava, mientras que en camiones de 4 toneladas los aumentos serían de 3.1 y 2.7 por ciento, respectivamente. Estos incrementos pueden ya sea provocar aumentos tarifarios equivalentes, o bien, ser absorbidos sin efecto ulterior. En el primer caso, el efecto inflacionario, medido por el aumento del precio del producto en su destino final, sería insignificante (menos del 0.3 por ciento), y en el segundo --el más recomendable-- se absorbería el aumento, elevando proporcionalmente la utilización de la capacidad de los camiones.

iv) Desarrollo del transporte automotor. Cabe destacar, por su enorme trascendencia, que sería posible disminuir el costo unitario económico y financiero del transporte de bienes y pesado de personas aplicando las medidas de corto plazo recomendadas, y que sobre esta base es razonable esperar un mejor desarrollo de esta actividad.

b) Para el mediano plazo

En el mediano plazo, las acciones deben dirigirse más bien a las inversiones en el subsector de carreteras, aunque no todas las inversiones que se contempla realizar en este subsector conducen al propósito planteado. Por ello, es preciso adecuar también la política de asignación de recursos orientándola hacia aquellos proyectos --que es necesario identificar o

/reevaluar con

reevaluar con base en el actual nivel de costos-- que resulten más eficientes en función de las finalidades señaladas, tales como por ejemplo los proyectos de mejoramiento de la carpeta de rodado y de disminución de la pendiente, por sobre los de ampliación vial.

i) Mejoramiento de la carpeta de rodado. La pavimentación de carpetas de grava produce ahorros que resultan más significativos en el actual nivel de costos, aunque el costo del asfalto también ha aumentado. Se obtienen asimismo economías mucho mayores con la carpeta de grava --cuyo costo de construcción no ha sufrido mayores aumentos reales-- con respecto a la superficie de la tierra.

ii) Disminución de la pendiente. La disminución de pendientes, válida para las vías actuales y en proyecto, produce ahorros considerables. Por ejemplo, los ahorros que se obtienen entre circular a través de una pendiente del 3 por ciento respecto a una del 5 por ciento es más de dos veces superior a los que se obtenían en el mismo caso antes de la crisis. Así, proyectos de esta naturaleza pueden admitir rentablemente cuantiosas inversiones adicionales.

iii) Planificación del subsector y asignación de recursos. Ambas expectativas de inversión marginal --mejoramiento y/o cambio de carpeta y disminución de la pendiente-- exigen una readecuación de la planificación de la inversión vial, de acuerdo con una reevaluación e identificación de proyectos. Esto significaría, además, una asignación distinta de recursos, para lo cual habría que apoyarse tanto en los costos actuales de operación como en su composición (en la cual la participación relativa del componente por combustible ha aumentado, en promedio, del 27 al 46 por ciento). Es muy importante considerar estas expectativas de inversión marginal en los actuales planes de caminos vecinales, en sus aspectos de planificación, evaluación y diseño, las que podrían hacer socioeconómicamente más rentable este tipo de proyectos.

iv) Dependencia entre medidas de corto y mediano plazo. Cabe destacar e insistir que la inversión vial no logrará sus propósitos económicos si no se adecúa paralelamente el marco institucional relacionado con el

/servicio del

servicio del transporte. Así, por ejemplo, de nada serviría una gran inversión vial para mejorar un camino, si luego los camiones circularan a baja capacidad a causa de una estructura tarifaria deficiente, manteniendo el costo financiero para el usuario y aumentando el costo económico, o bien que ella permitiera la competencia entre camiones y ferrocarril, lo que aumentaría los costos económicos de ambos. Si prevalecieran estas situaciones sobre la inversión vial sería preferible no realizarla.

Por otro lado, existe la posibilidad de que las mejoras viales propicien un aumento inconveniente en la velocidad (especialmente en los automóviles), lo que incrementa el costo de operación. A la inversa bastaría limitarla a 56 kilómetros por hora --velocidad que minimiza el costo económico del automóvil-- para obtener ahorros equivalentes a los que se logran mediante grandes inversiones en el subsector vial. Asimismo, pareciera que las inversiones destinadas a incrementar la capacidad vial deberían tener menor prioridad que las orientadas a mejorar las carpetas de rodado y a disminuir la pendiente.

Finalmente, cabe insistir que la aplicación de las recomendaciones sugeridas amortiguaría el efecto de la crisis, al disminuir el actual nivel de costos de operación del transporte automotor de bienes y de personas e indirectamente también el de los demás modos. Estas se resumen en: una mayor utilización de los camiones paralelamente a una regulación del tipo y número de unidades; intensificación del uso de autobuses; una distribución óptima de las demandas entre modos y submodos competitivos, mediante estímulos a los usuarios en la elección, y un mejoramiento de las condiciones de circulación de las carreteras. El conjunto de estas recomendaciones repercutiría a su vez favorablemente en: la balanza de pagos, al disminuir los egresos en divisas como consecuencia de menores importaciones en petróleo, vehículos e insumos para el transporte; en el fenómeno inflacionario, al disminuir los costos del transporte de bienes y el pesado de personas, y en la distribución del ingreso, al traspasar la mayor parte de los efectos inevitables de la crisis al transporte liviano de personas, minimizándolo tanto para los sectores productivos como para las áreas y subregiones más aisladas. Por otra parte, se considera altamente conveniente extender este análisis a otros modos de transporte, dando preferencia al transporte aéreo comercial, el cual deberá plantearse en un contexto regional, como único método para lograr una mejor utilización de los recursos existentes.

## II. PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES

1. Variaciones en los precios

Como consecuencia de la crisis de energéticos, los precios de los combustibles usados en el transporte automotor tuvieron alzas significativas que fluctúan entre 35 y 168 por ciento. En el cuadro 1 se indican los precios medios de la gasolina regular, de la premium (o extra) y del diesel que prevalectían antes y después de la crisis, así como la variación porcentual.

Los períodos de comparación adoptados para este estudio son el de enero a septiembre de 1973, último período anterior a la crisis, y abril de 1974,<sup>1/</sup> que corresponde a una fecha en la que todos los países centroamericanos habían elevado los precios a niveles más o menos equivalentes a los aumentos internacionales.<sup>2/</sup> (Véase de nuevo el cuadro 1.)

De los valores del cuadro 1 cabe destacar que: las diferencias en los precios que existen entre países, son bastante más significativas que las históricas;<sup>3/</sup> hay una mayor diferencia de precios entre la gasolina regular y la premium; y el mayor incremento lo experimentó el diesel.

a) Promedio centroamericano

Las variaciones en el promedio centroamericano llegan a casi un cien por ciento en el caso del diesel, a cerca del 70 por ciento en la gasolina corriente y a poco menos del 60 por ciento en la premium.<sup>4/</sup> (Véase el cuadro 2.)

A juzgar por la posición relativa que históricamente han tenido en cada país los diversos tipos de combustible con relación al promedio regional, y tomando en cuenta los incrementos de precio registrados en

1/ De mayo a septiembre no han habido cambios significativos.

2/ Todo el estudio se apoya en aquellos precios. En los cuadros siguientes estos períodos se anotarán abreviadamente como 1973 y 1974, respectivamente.

3/ Véase, Apuntes sobre la crisis de energéticos y su impacto en las economías centroamericanas (CEPAL/MEX/74/12).

4/ En el cuadro 2 se anotan dos promedios para la gasolina regular, uno que comprende los cinco países de la región y otro que excluye a Costa Rica; el segundo permite compararla con la premium.

Cuadro 1

## CENTROAMERICA: PRECIOS DE COMBUSTIBLES AL PUBLICO, 1973 Y 1974

(En centavos de peso centroamericano por galón)

	1973 <sup>a/</sup>			1974 <sup>b/</sup>			Incrementos (porcentaje)		
	Gasolina			Gasolina			Gasolina		
	Regu- lar	Pre- mium	Diesel	Regu- lar	Pre- mium	Diesel	Regu- lar	Pre- mium	Diesel
Guatemala	46	50	23	74	78	57	60.9	56.0	147.8
El Salvador	52	58	24	95	100	48	82.7	72.4	100.0
Honduras	48	58	31	79	85	42	64.6	46.6	35.5
Nicaragua	45	49	29	75	81	60	68.9	67.1	106.9
Costa Rica <sup>c/</sup>	54 <sup>d/</sup>	-	17	99 <sup>d/</sup>	-	46	83.3	-	170.6

Fuente: Documentos (decretos, resoluciones, etc.) que fijan los precios en los países respectivos.

Nota: La composición de cada tipo de gasolina varía alrededor de 85 octanos la regular y 95 octanos la premium.

a/ Promedios del país, de enero a septiembre de 1973.

b/ Promedios del país, al 30 de abril de 1974.

c/ Se consideró una tasa de cambio de 8.50 colones por peso centroamericano.

d/ La composición octánica probablemente es un promedio entre la regular y la premium referidos en la nota.

## Cuadro 2

## CENTROAMERICA: PRECIOS PROMEDIO DE LOS COMBUSTIBLES, 1973 Y 1974

(Centavos de peso centroamericano por galón)

	Gasolina			Diesel
	Regular <u>a/</u>	Regular <u>b/</u>	Premium	
1973	49	48	54	26
1974	84	81	86	51
Incremento (porcentajes)	71.4	68.8	59.3	96.2

Fuente: Cuadro 1.

a/ Promedio de los cinco países.b/ Excluye Costa Rica.

la región --muy similares a los ocurridos a nivel internacional,<sup>5/</sup> especialmente en países latinoamericanos no productores-- pareciera que se ha alcanzado ya el nivel aproximado de reajuste derivado de la crisis. Sin embargo, podrían ocurrir pequeños ajustes de precios en ambos sentidos, pero no es posible preverlos en base a los precios al público, que tienen implícitos impuestos distintos en cada país. Por esta razón en el capítulo siguiente se analizan los impuestos.

b) Comparación de los precios de la gasolina premium y la regular

La relación de precios entre ambas gasolinas también ha sufrido modificaciones como consecuencia de los diferentes incrementos de precios. (Véase el cuadro 3.)

c) Conclusiones

El análisis de los cuadros 1, 2 y 3 arroja algunas conclusiones preliminares.

i) En todos los países excepto Honduras<sup>6/</sup> las alzas han sido absorbidas principalmente por el diesel, seguido por la gasolina regular, y en menor proporción por la premium, arrojando un promedio regional de incremento de 96.2, 68.8 y 59.3 por ciento, respectivamente. Ello no parece responder a una política, pues implica que los mayores aumentos recayeron sobre los consumidores con un menor nivel de ingreso, al afectar en mayor medida al transporte pesado de bienes y de personas;

ii) Es probable que en algunos países se realicen leves ajustes en los precios de los combustibles que tiendan a acercarlos a los promedios regionales, manteniendo la relación histórica y evitando distorsiones en el servicio regional de transportes;

iii) Los eventuales ajustes podrían afectar principalmente a la gasolina premium, cuya diferencia absoluta y relativa con la regular ha

5/ El efecto del nuevo precio del petróleo en el transporte latinoamericano, op. cit. Se indican incrementos de precio, con y sin impuestos, de los derivados del petróleo en algunos países latinoamericanos.

6/ El alza de precios del diesel se estudiaba a mediados de año.

## Cuadro 3

CENTROAMERICA: COMPARACION DE LOS PRECIOS ENTRE LA  
GASOLINA REGULAR Y LA PREMIUM, 1973 Y 1974

(Centavos de peso centroamericano por galón)

	Diferencia <sup>a/</sup>		Cocientes <sup>b/</sup>	
	1973	1974	1973	1974
Centroamérica	6	5	1.13	1.06
Guatemala	4	4	1.09	1.05
El Salvador	6	5	1.12	1.05
Honduras	10	6	1.24	1.08
Nicaragua	4	5	1.09	1.08

Fuente: Cuadros 1 y 2.

a/ Diferencia entre el precio de la gasolina premium y la regular.

b/ Cociente entre los precios de la gasolina premium y la regular.

resultado decreciente,<sup>7/</sup> ya que si se mantuviera la proporción actual entre los precios de ambas gasolinas, se estaría gravando en mayor medida al transporte pesado --de personas y de bienes-- y favoreciendo al transporte liviano (automóviles, camionetas, etc.). Ello tendría implicaciones muy serias sobre la economía nacional, ya que tendería a incrementar los efectos de la crisis en las actividades productivas, y de ninguna manera contribuiría a reducir el costo total del transporte automotor de bienes y personas.

Estas conclusiones preliminares que se basan en precios de venta al público, se verifican a continuación mediante el análisis de los precios de los combustibles, excluyendo de ellos los impuestos respectivos.

## 2. Impuestos

Los países de la región, con la sola excepción de Nicaragua, han mantenido constantes los impuestos que gravan los precios de los combustibles al público, probablemente con la intención de no acentuar la tendencia inflacionaria. (Véase el cuadro 4.)

El cuadro 4 permite explicar por qué en relación con los precios de venta de ambas gasolinas el del diesel ha sufrido incrementos mayores, ya que o no se le aplican impuestos (Guatemala y Costa Rica), o éstos eran muy bajos y se mantuvieron constantes, impidiendo amortiguar el efecto del alza internacional. Por otra parte, también explica la conclusión de la sección anterior respecto al recargo decreciente del precio de la gasolina premium sobre la regular, ya que las diferencias de impuestos entre ambas que en 1973 eran nulas o muy bajas se han mantenido en 1974, con las consecuencias señaladas anteriormente.

<sup>7/</sup> Al respecto Honduras y Nicaragua muestran diferencias con los demás países. En el primero la diferencia absoluta ha disminuido de 10 a 6 centavos, mientras que el recargo del 20.8 por ciento ha quedado en sólo 7.6 por ciento. Sin embargo, el diesel ha experimentado una alza relativamente pequeña (35.5 por ciento) llegando así a un precio muy inferior al promedio centroamericano, aun cuando históricamente lo superó. Nicaragua, en cambio, fue el único país que aumentó la diferencia absoluta entre ambas gasolinas (de 4 a 5 centavos) aunque no lo suficiente para mantener la proporción, que bajó de 1.09 a 1.08. En cuanto al diesel conservó la proporción histórica con el promedio, a través de un aumento equivalente. Pareciera que, si en este país hubiera eventuales ajustes de precios, serían mínimos.

Cuadro 4

## CENTROAMERICA: IMPUESTOS A LOS COMBUSTIBLES, 1973 Y 1974

(Centavos de peso centroamericano por galón)

	1973			1974			Diferencia		
	Gasolina		Diesel	Gasolina		Diesel	Gasolina		Diesel
	Regu- lar	Pre- mium		Regu- lar	Pre- mium		Regu- lar	Pre- mium	
Centroamérica	21.0	21.8	2.2	22.6	24.0	3.0	1.6	2.2	0.8
Guatemala	22.0	22.0	0	22.0	22.0	0	0	0	0
El Salvador	26.0	26.0	3.0	26.0	26.0	3.0	0	0	0
Honduras	19.0	20.0	4.0	19.0	20.0	4.0	0	0	0
Nicaragua	18.0	19.0	4.0	26.0	28.0	8.0	8.0	9.0	4.0
Costa Rica	20.0	-	0	20.0	-	0	0	-	0

Fuente: Documentos (decretos y resoluciones) que fijan los impuestos en los respectivos países.

Los cuadros 5, 6 y 7 muestran los precios de los combustibles (excluido el impuesto) y diversas relaciones entre los mismos. Las conclusiones que se derivan de ellos vienen a corroborar las mencionadas en la sección anterior, en especial en lo referente a que:

a) Los incrementos de precios (excluidos los impuestos) resultan parecidos a los ocurridos a nivel internacional en países latinoamericanos no productores.<sup>8/</sup> Sin embargo, se pueden esperar algunos ajustes-- --distintos entre sí y entre los países-- en los precios de los tipos de combustibles que se analizan en los puntos siguientes;

b) Los incrementos de precios experimentados hasta abril de 1974 en El Salvador y Costa Rica parecen muy elevados en relación con los del resto de los países,<sup>9/</sup> pues superan al promedio centroamericano en una proporción mayor a la registrada en 1973. En Costa Rica el precio de la gasolina sin impuestos en 1974 superó en 37.3 por ciento al promedio de los otros cuatro países, mientras que en 1973 sólo fue 28.3 por ciento mayor. Por otro lado, el precio de la gasolina regular en El Salvador en 1974, superó en un 20 por ciento al promedio de Guatemala, Nicaragua y Honduras, mientras que en 1973 fue inferior en un 1.9 por ciento; el precio de la gasolina premium, en 1974 superó al promedio de aquellos países en un 19.4 por ciento, en tanto que en 1973 sólo resultó 1.6 por ciento más alta;

c) En Honduras aún no se ha aplicado el total del alza de precios al diesel.<sup>10/</sup> En abril de 1974 se hallaba 24.3 por ciento por debajo del promedio regional, mientras en 1973 lo superó en 14.4 por ciento. Esto no parece responder a una política orientada a no elevar los precios del diesel, ya que en este supuesto se habría intentado contrabalancearla con un aumento proporcionalmente mayor en la gasolina premium. (Pero ocurrió

8/ El efecto del nuevo precio del petróleo en el transporte latinoamericano, op. cit.

9/ Tomando en cuenta que los proveedores de petróleo son los mismos para cada país de la región, y que por lo tanto no pueden haber grandes diferencias de precio de compra, ni de costo por flete, la explicación pareciera residir, ya sea en una menor eficiencia relativa en la refinación y/o distribución, o bien en mayores utilidades de las empresas respectivas.

10/ Actualmente se encuentra en estudio.

Cuadro 5

CENTROAMERICA: PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES, EXCLUIDO EL IMPUESTO, 1973 Y 1974

(Centavos de peso centroamericano por galón)

	1973			1974			Incrementos (porcentaje)		
	Gasolina		Diesel	Gasolina		Diesel	Gasolina		
	Regu- lar	Pre- mium		Regu- lar	Pre- mium		Regu- lar	Pre- mium	Diesel
Centroamérica <sup>a/</sup>	28.0	31.5	22.6	61.8	62.0	47.6	120.7	96.8	110.6
Centroamérica <sup>b/</sup>	26.5	-	-	57.5	-	-	117.0	-	-
Guatemala	24.0	26.0	23.0	52.0	56.0	57.0	116.7	115.4	147.8
El Salvador	26.0	32.0	21.0	69.0	74.0	45.0	165.4	131.3	114.3
Honduras	29.0	38.0	27.0	60.0	65.0	38.0	106.9	71.1	40.7
Nicaragua	27.0	30.0	25.0	49.0	53.0	52.0	81.5	76.7	108.0
Costa Rica	34.0	-	17.0	79.0	-	46.0	132.4	-	170.6

Fuente: Cuadros 1 y 4.

<sup>a/</sup> Incluye a los cinco países.<sup>b/</sup> Excluye los datos de la gasolina de Costa Rica.

Cuadro 6

CENTROAMÉRICA: COMPARACION DE LOS PRECIOS (EXCLUIDO EL IMPUESTO)  
ENTRE LA GASOLINA REGULAR Y LA PREMIUM, 1973 Y 1974

(Centavos de peso centroamericano por galón)

	Diferencia <sup>a/</sup>		Cociente <sup>b/</sup>	
	1973	1974	1973	1974
Centroamérica	5	4.5	1.19	1.08
Guatemala	2	4.0	1.08	1.08
El Salvador	6	5.0	1.23	1.07
Honduras	9	5.0	1.31	1.08
Nicaragua	3	4.0	1.11	1.08

Fuente: Cuadro 5.

a/ Diferencia entre el precio de la gasolina premium y la regular.

b/ Cociente entre los precios de la gasolina premium y la regular.

Cuadro 7

CENTROAMERICA: INCIDENCIA DE LOS IMPUESTOS Y RELACIONES<sup>a/</sup>

	Periodo	Gasolina		Diesel
		Regular	Premium	
Centroamérica	1973 (I) <sup>b/</sup>	75.0	69.2	9.7
	1974 (II) <sup>b/</sup>	36.6	38.7	6.3
	(I-II)	38.4	30.5	3.4
	(1-II/I) x 100	51.2	55.9	35.1
Guatemala	1973 (I)	91.7	84.6	0
	1974 (II)	42.3	39.3	0
	(I-II)	49.4	45.3	-
	(1-II/I) x 100	53.9	53.5	-
El Salvador	1973 (I)	100.0	81.3	14.3
	1974 (II)	37.7	35.1	6.7
	(I-II)	62.3	46.2	7.6
	(1-II/I) x 100	62.3	56.8	53.1
Honduras	1973 (I)	65.5	52.6	14.8
	1974 (II)	31.7	30.8	10.5
	(I-II)	33.8	21.8	4.3
	(1-II/I) x 100	51.6	41.4	29.1
Nicaragua	1973 (I)	66.7	63.3	16.0
	1974 (II)	53.1	52.8	15.3
	(I-II)	13.6	10.5	0.7
	(1-II/I) x 100	20.4	16.6	4.4
Costa Rica	1973 (I)	58.8	-	0
	1974 (II)	25.3	-	0
	(I-II)	33.5	-	0
	(1-II/I) x 100	57.0	-	-

Fuente: Cuadros 4 y 5.

a/ Si  $p$  es el precio de venta e "i" el impuesto implícito, los renglones (I) y (II) se obtienen de la relación  $\frac{i}{p-i} = 100$ .

b/ Calculados con base en los valores de los cuadros 4 y 5.

lo contrario, lo que se manifestó en una disminución de las diferencias absolutas de precios entre ambas gasolinas de 9 a 5 centavos y una relativa en el cociente que descendió de 1.31 a 1.00.)

d) Las diferencias de precios entre ambas gasolinas (excluido el impuesto), entre los años 1973 y 1974, que aumentaron en Guatemala y Nicaragua (de 2 a 4 y de 3 a 4 centavos, respectivamente) y se contrajeron en El Salvador y Honduras (de 6 a 5 y de 9 a 5 centavos, respectivamente) contribuyeron a reducir levemente el promedio regional. Asimismo los cocientes han disminuido en todos los países. Ello hace suponer que, si se pretende hacer ajustes de precios, el de la gasolina premium permitiría un cierto margen sin provocar incrementos significativos en el costo económico global del transporte automotor, pues afectaría sólo al transporte liviano de personas, que tiene una menor participación relativa, por lo que su incidencia económica no es significativa. Asimismo, en cuanto a su relación con el precio de la gasolina regular, ya sea que se incluyan o se excluyan los impuestos, ésta resultó decreciente en todos los países, lo que facilitaría el aumento del precio de la premium.

e) El criterio seguido en la región para absorber el alza internacional de precios --con la sola excepción de Nicaragua-- pareciera haber consistido, en primer lugar, en autorizar aumentos parciales paulatinos, con el propósito de evitar impactos inflacionarios mayores y, enseguida, en disminuir de manera discriminada las tasas de impuestos, manteniendo el valor absoluto. Estas medidas, sin embargo, tuvieron efectos negativos sobre la operación del sistema de transporte automotor al haberse alterado significativamente la relación entre sus costos económicos y financieros;<sup>11/</sup>

f) Como consecuencia de la similitud en valor absoluto de los gravámenes que se aplicaron a ambas gasolinas, la tasa de impuesto resultó mayor en la regular que en la premium en todos los países y en ambos años.<sup>12/</sup> Por otra parte, la tasa de impuesto del diesel fue nula

<sup>11/</sup> Véase el capítulo IV.

<sup>12/</sup> Excepto en 1974 en Costa Rica, donde se aplicó una tasa baja a la gasolina regular, y no se afectó a la premium.

o muy baja en 1973 y más aún en 1974.<sup>13/</sup> El conjunto de ambos criterios impositivos no favorece la elección --de parte del usuario-- del modo óptimo económico de transporte, ni aproxima el costo financiero al económico,<sup>14/</sup> tampoco contribuye a regular, ordenar y estimular el transporte regional automotor;<sup>15/</sup>

g) Al haberse mantenido constante el valor absoluto de los impuestos en 1973 y 1974, la incidencia tributaria real en ambos años disminuyó en los cinco países para todos los tipos de combustible. Así, las diferencias a nivel regional para la gasolina regular, la premium y el diesel fueron de 38.4, 30.5 y 3.4 por ciento, respectivamente, que representaron sobre las tasas anteriores una reducción del 51.2, 55.9 y 35.4 por ciento, en el mismo orden. Ello, además de tener efectos económicos similares a los referidos en el punto f) anterior, podría llegar a influir en el financiamiento del subsector carreteras.<sup>16/</sup>

<sup>13/</sup> Esto explica que el incremento del precio del diesel haya superado a los de las gasolinas en todos los países, al no poder regularlo manteniendo constantes los impuestos, criterio seguido para aquéllas.

<sup>14/</sup> Véase el capítulo IV.

<sup>15/</sup> Estas conclusiones constituyen un anticipo de las que se presentan en el capítulo IV.

<sup>16/</sup> Véase el capítulo IV.

### III. INCIDENCIA EN LOS COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO DE OPERACION, DE ALGUNOS VEHICULOS TIPO

En este capítulo se trata de cuantificar el impacto que ha tenido la crisis de energéticos en los costos de operación de los vehículos automotores. Con este propósito se analizan en los períodos anterior y posterior a la crisis los costos marginales a corto plazo en dos valoraciones, para algunos vehículos tipo, y fijando los parámetros que condicionan los costos (superficie de rodado, velocidad, pendiente, curvatura e intensidad de tránsito).

#### 1. Antecedentes y definiciones

Como se señaló en el capítulo II, enero-septiembre de 1973 se consideró como período anterior a la crisis de octubre de 1973 y enero-abril de 1974 como posterior, por cuanto la mayor parte de los aumentos de precio de los combustibles se decidieron en este período.<sup>1/</sup> En consecuencia, se adoptan los mismos períodos para estudiar los costos.

Se estudiaron los costos de operación marginales a corto plazo, pues ellos captan directamente el costo por combustible e incluyen además los renglones de lubricantes, llantas, mantenimiento y depreciación. Excepto para el caso de los combustibles, éstos se consideraron constantes en ambos períodos, aun cuando hubieran podido sufrir variaciones, pues para los fines de este estudio sólo interesa evaluar el aumento de los costos de operación derivado del incremento real de los precios de los combustibles.

En la medición de los costos se adoptarán dos valoraciones: a) la financiera (válida para los usuarios y que permitirá, entre otros, comparar los costos con la tarifa marginal del transporte automotor),<sup>2/</sup> y b) la financiera sin impuestos. La segunda valoración no corresponde exactamente al costo económico,<sup>3/</sup> pues la falta de información impidió considerar los

<sup>1/</sup> También por la necesidad de decidir una fecha de cierre del presente estudio, que se realizó en mayo-julio de 1974.

<sup>2/</sup> Véase el capítulo IV.

<sup>3/</sup> De acuerdo a los conceptos que al respecto se desarrollan en: H. Adler, "Planificación sectorial y por proyectos en materia de transportes", Serie de estudios del personal del Banco Mundial, 1969; ONUJI, Pautas para la evaluación de proyectos, Nueva York, 1972; Manual de proyectos de desarrollo económico, publicación de las Naciones Unidas, No. de venta 58.II.G.5, Nueva York, 1958.

subsidios a algunos insumos, la valoración económica de las divisas y de la ocupación de mano de obra desocupada y sin alternativas de ocupación productiva, ni algunos otros conceptos. Por lo tanto el costo financiero excluidos los impuestos es sólo una aproximación del costo económico, pero permite llegar a ciertas conclusiones sobre diversos aspectos institucionales y analizar relaciones sobre rentabilidad de proyectos viales.<sup>4/</sup>

Los parámetros (velocidad, pendiente, curvatura e intensidad de tránsito) y las bases de cálculo (tipo de vehículos a adoptar y superficie de rodado), junto con los desarrollos respectivos se indican en el anexo A.

## 2. Costos marginales a corto plazo de operación de los vehículos

En el cuadro 8 se muestran estos costos para los cinco países y en ambos períodos en estudio, para carpeta de rodado pavimentada y de grava, y referidos a diversos tipos de vehículo, según las dos valoraciones explicadas en el punto 1 anterior. También se señala la variación de costos marginales entre los períodos y la participación que tuvo en ella el componente de costo por combustible.

## 3. Conclusiones

Con los datos del cuadro 8 se podría llegar a diversas e interesantes conclusiones, especialmente a nivel de cada país. Sin embargo, dado el carácter y los objetivos del presente estudio, sólo se resumirán algunas.

### a) Conclusiones parciales apoyadas en los costos que excluyen impuestos

Se observa muy claramente el gran impacto que tuvo el aumento de precios de los combustibles sobre los costos de operación de los vehículos.

i) Transporte pesado de bienes (camión III). Los costos para este tipo de transporte se incrementaron en montos que oscilan entre 36.8 y 59.9 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros, en carpetas de rodado pavimentada, y de 48.7 a 78.5 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros

<sup>4/</sup> Véanse los capítulos IV y V.

Cuadro 8

CEPAL/MEX/74/17

COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO DE OPERACION DE VEHICULO TIPO, PARA UN 3 POR CIENTO DE PENDIENTE, 1973 Y 1974

Pág. 29

(Pesos centroamericanos por mil kilómetros)

Tipo de vehículo	Costos marginales de operación				Variación de costos 1973-74				Participación relativa del combustible en el total			
	1973		1974		Diferencia		Incremento (porcentos)		1973		1974	
	Carpeta pavimentada	Carpeta de grava	Carpeta pavimentada	Carpeta de grava	Carpeta pavimentada	Carpeta de grava	Carpeta pavimentada	Carpeta de grava	Carpeta pavimentada	Carpeta de grava	Carpeta pavimentada	Carpeta de grava
<u>Costos que excluyen impuestos</u>												
Promedio centroamericano	27.2	35.4	35.7	45.7	8.5	10.3	31.3	29.1	28.7	26.6	45.7	43.1
Automóvil	27.2	35.4	35.7	45.7	8.5	10.3	31.3	29.1	28.7	26.6	45.7	43.1
Autobús	53.2	73.6	71.9	96.4	18.7	22.8	35.2	31.0	27.8	24.3	46.6	42.2
Camión II	65.4	97.4	86.5	123.0	21.1	25.6	32.3	26.3	26.6	21.7	44.5	38.0
Camión III	129.3	207.6	176.3	259.4	47.0	61.8	36.3	29.8	28.2	23.1	47.3	40.7
Guatemala												
Automóvil	31.1	37.7	38.5	46.3	7.4	8.6	23.8	22.8	20.6	19.6	35.8	34.6
Autobús	59.1	81.8	76.1	101.1	17.0	19.3	28.8	23.6	24.4	20.2	41.3	35.4
Camión II	72.1	98.0	90.2	118.4	18.1	20.4	25.1	20.8	21.5	17.9	37.3	32.0
El Salvador												
Automóvil	25.3	33.0	35.1	45.0	9.8	12.0	38.7	36.4	29.2	27.9	49.0	47.1
Autobús	40.7	57.3	61.3	83.1	20.6	25.8	50.6	45.0	30.7	27.2	54.0	49.8
Camión II	94.8	151.3	124.7	189.5	29.9	37.2	31.5	24.6	19.0	14.9	38.4	31.7
Camión III	146.7	258.1	183.5	306.8	36.8	48.7	25.1	18.9	22.0	16.5	37.7	29.8
Honduras												
Automóvil	39.8	48.1	46.7	56.6	6.9	8.5	17.3	17.7	21.4	21.6	33.0	33.4
Autobús	78.9	105.2	97.5	128.4	18.6	23.2	23.6	22.1	22.1	20.6	36.9	35.0
Camión promedio	120.8	187.6	147.3	222.5	26.5	34.9	21.9	18.6	39.7	33.6	50.6	44.0
Nicaragua												
Automóvil	42.8	48.8	48.1	55.3	5.3	6.5	12.4	13.3	15.9	16.8	25.2	26.6
Camión II	56.6	88.5	71.8	107.5	15.2	19.0	26.9	21.5	33.0	26.3	47.2	39.3
Camión III	120.1	192.3	164.3	250.5	44.2	58.2	36.8	30.3	34.4	28.3	52.0	45.0
Costa Rica												
Automóvil	23.7	32.5	36.9	48.3	13.2	15.8	55.7	48.6	41.4	36.3	62.3	57.1
Autobús	74.6	127.0	92.6	149.6	18.0	22.6	24.1	17.8	14.5	10.6	31.1	24.1
Camión II	53.0	90.1	70.8	112.5	17.8	22.4	33.6	24.9	20.0	14.8	40.1	31.7
Camión III	156.7	254.9	216.6	333.4	59.9	78.5	38.2	30.8	22.7	18.3	44.1	37.6

/(Continúa)

Cuadro 8 (Conclusión)

Tipo de vehículo	Costos marginales de operación				Variación de costos 1973-74				Participación relativa del combustible en el total			
	1973		1974		Diferencia		Incremento (porcentos)		1973		1974	
	Carpeta pa- vimentada	Carpeta de grava	Carpeta pa- vimentada	Carpeta de grava	Carpeta pa- vimentada	Carpeta de grava	Carpeta pa- vimentada	Carpeta de grava	Carpeta pa- vimentada	Carpeta de grava	Carpeta pa- vimentada	Carpeta de grava
<u>Costos que incluyen impuestos</u>												
Promedio centroamericano												
Automóvil	47.0	59.6	55.9	70.2	8.9	10.6	18.9	17.8	27.9	26.8	39.4	37.9
Autobús	73.1	103.5	91.7	125.1	18.6	22.6	25.4	21.8	37.3	32.0	50.1	44.2
Camión II	87.6	129.4	110.5	157.3	22.9	27.9	26.1	21.6	36.9	30.2	50.0	42.6
Camión III	153.3	252.8	202.4	317.6	49.1	64.8	32.0	25.6	26.2	20.9	44.1	37.1
Guatemala												
Automóvil	42.2	50.9	49.6	59.5	7.4	8.6	17.5	16.9	28.2	27.1	38.9	37.6
Autobús	77.7	104.7	94.8	124.0	17.1	19.3	22.0	18.4	35.5	30.2	47.2	41.0
Camión II	91.4	121.2	109.5	141.6	18.1	20.4	19.8	16.8	32.5	27.6	43.7	38.1
El Salvador												
Automóvil	37.4	47.3	47.0	58.9	9.6	11.6	25.7	24.5	36.9	36.4	49.8	48.9
Autobús	56.2	76.7	76.4	102.0	20.2	25.3	35.9	33.0	45.2	41.3	59.7	55.9
Camión II	119.3	182.3	149.3	219.4	30.0	37.1	25.1	20.4	30.2	24.8	44.2	37.5
Camión III	170.7	289.4	207.5	338.1	36.8	48.7	21.6	16.8	21.6	16.8	35.5	28.8
Honduras												
Automóvil	51.0	61.5	57.9	70.0	6.9	8.5	13.5	13.8	26.1	26.5	34.9	35.4
Autobús	96.5	128.0	115.1	151.2	18.6	23.2	19.3	18.1	29.3	28.0	41.2	39.1
Camión promedio	147.5	226.4	170.6	257.0	23.1	30.6	15.7	13.5	45.6	39.0	53.0	46.3
Nicaragua												
Automóvil	56.0	67.0	63.4	75.9	7.4	8.9	13.2	13.3	19.6	19.9	29.0	29.2
Camión II	76.1	120.0	96.8	146.4	20.7	26.4	27.2	22.0	41.0	32.0	53.6	44.3
Camión III	144.5	250.6	195.2	317.7	50.7	67.1	35.1	26.8	33.3	25.3	50.6	41.0
Costa Rica												
Automóvil	62.3	80.3	75.5	97.2	13.2	16.9	21.2	21.0	25.2	24.0	38.3	36.3
Autobús	105.1	174.4	123.1	197.0	18.0	22.6	17.1	13.0	10.3	7.7	23.4	18.3
Camión II	61.8	104.3	79.6	126.7	17.8	22.4	28.8	21.5	17.2	12.8	35.7	28.2
Camión III	180.2	290.1	240.1	368.6	59.9	78.5	33.2	27.1	19.8	16.1	39.8	34.0

Fuente: Anexo A, cuadros A-1 a A-6 y A-8.

/en las

en las de grava; sus promedios regionales fueron de 47.0 y 61.8 pesos centroamericanos, respectivamente. Estos aumentos representaron un alza relativa que fluctuó entre 25.1 y 38.2 por ciento para el primer caso, y entre 18.9 y 30.8 por ciento en el segundo, y dieron un promedio centroamericano de 36.3 y 29.8 por ciento, respectivamente. Así, la participación relativa del componente de costo por combustible subió de 1973 a 1974, de un promedio de 28.2 por ciento a uno de 47.3 por ciento en carpeta pavimentada y de 23.1 por ciento a 40.7 por ciento en carpeta de grava.<sup>5/</sup>

Analizados por países, Costa Rica muestra en ambas carpetas el aumento más elevado, tanto en términos absolutos como relativos (véase de nuevo el capítulo II); mientras que en El Salvador se presenta el menos significativo, debido a que las fuertes alzas de precios de los combustibles registrados en este país no afectaron en la misma proporción el precio del diesel.<sup>6/</sup> Finalmente, el aumento del costo marginal en Nicaragua alcanzó niveles intermedios, a pesar de que el alza relativa del precio del diesel fue menor<sup>7/</sup> a causa de la elevada participación del componente por combustible que ascendió de 34.0 por ciento a 52.0 por ciento en carpetas pavimentadas, y de 28.3 por ciento a 45.0 por ciento en las de grava.

ii) Transporte liviano de bienes (camión II). Los aumentos experimentados fluctuaron entre 15.2 y 29.9 por ciento y entre 19.0 y 37.2 por ciento, con promedios centroamericanos de 21.1 y 26.6 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros, en carpetas pavimentadas y de grava, respectivamente. Estos se tradujeron en incrementos relativos de 25.1 a 33.6 por ciento en carpetas pavimentadas, y de 20.8 a 24.9 por ciento en las de grava, con promedio centroamericanos de 32.3 y 26.3 por ciento, respectivamente

<sup>5/</sup> No debe extrañar que la participación relativa de componente de costo por combustible sea mayor en las carpetas pavimentadas que en las de grava, ya que en éstas se eleva desproporcionadamente por incluir llantas y mantenimiento. (Véanse los anexos A y B.)

<sup>6/</sup> Véase el capítulo II, cuadro 5.

<sup>7/</sup> Excepto Honduras, cuyo camión III no se consideró porque la información se refiere a un camión promedio.

<sup>8/</sup> Estos promedios resultan tan elevados --y muy próximos a los extremos superiores-- debido a que en su determinación influyó el alto costo del combustible de El Salvador, y a que se excluyeron los costos por depreciación y llantas del mismo país (38.3 pesos centroamericanos, en carpeta pavimentada, según el cuadro A-6 del anexo A). Si el costo marginal para El Salvador se calculara con base en los promedios de costos por depreciación y por llantas de 8.2 y 19.6 pesos centroamericanos, respectivamente, tendría un incremento del 44.8 por ciento. Así el promedio centroamericano de 32.3 señalado, resultaría más equilibrado dentro de un intervalo comprendido entre el 25.1 y el 44.8 por ciento. Algo similar ocurriría con la carpeta de grava.

La participación relativa del componente por combustible se incrementó en un promedio de 26.6 por ciento a 44.5 por ciento para las carpetas pavimentadas, y de 21.7 por ciento a 38.0 por ciento, en las de grava.

La participación relativa del costo del combustible en el transporte liviano fue inferior a la del transporte pesado, tanto en el promedio centroamericano como a nivel nacional, exceptuando El Salvador. Aquí ocurrió lo contrario debido a que el aumento de precios de la gasolina fue notablemente mayor que el del diesel,<sup>9/</sup> lo que dio por resultado que el costo marginal de este tipo de transporte fuera el mayor de Centroamérica, llegando a 124.70 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros en carpeta pavimentada, en tanto que en los demás países fueron muy semejantes, fluctuando entre 60.8 y 90.2 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros.

iii) Transporte pesado de personas (autobús). En este caso, los costos y sus relaciones son muy parecidos a los del transporte liviano de bienes, y por ende también las conclusiones.<sup>10/</sup> Cabe sólo destacar que el mayor aumento correspondió a El Salvador,<sup>11/</sup> que tuvo incrementos del 50.6 y 45.0 por ciento en carpetas pavimentadas y de grava, respectivamente, con lo cual las participaciones relativas llegaron a 54.0 y 49.8 por ciento y el promedio centroamericano --afectado por ellas-- a 46.6 por ciento para la primera carpeta y 42.2 para la segunda.

iv) Transporte liviano de personas (automóvil). En el promedio centroamericano los aumentos fueron de 8.5 y 10.3 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros, que corresponden a incrementos del 31.3 por ciento para la carpeta pavimentada y 29.1 por ciento para la de grava. Así, las participaciones relativas llegaron a 45.7 y 43.1 por ciento, respectivamente, y resultan muy semejantes a los demás tipos de vehículos.

Los aumentos absolutos en Guatemala, Honduras y Nicaragua fueron también muy similares, oscilando entre 25.2 y 35.8 por ciento para la carpeta pavimentada y entre 26.7 y 34.6 por ciento para la de grava. Costa Rica

<sup>9/</sup> Véase el capítulo II, cuadro 5.

<sup>10/</sup> Por lo que se omite repetirlos.

<sup>11/</sup> Sin embargo, el costo marginal no resulta muy alto debido a que es una ponderación entre autobuses de 40 asientos con otros menores.

y El Salvador registraron niveles más elevados. En Costa Rica --el más afectado-- los incrementos absolutos fueron de 13.2 y 15.8 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros (aumentos relativos del 55.7 por ciento y el 48.6 por ciento), significando participaciones relativas del costo por combustible de 62.3 por ciento y 57.1 por ciento para ambas carpetas, respectivamente. (Estas participaciones resultan las más altas de todos los vehículos tipo centroamericanos.) En el caso de El Salvador alcanzaron 49.0 y 47.1 por ciento.

En cuanto al costo marginal, registró niveles más elevados en Nicaragua y Honduras a causa del alto costo del componente por depreciación considerado.<sup>12/</sup> Si en ambos países se hubieran supuesto costos por depreciación análogos al promedio centroamericano, sus costos marginales hubieran sido inferiores a los de El Salvador y Costa Rica.

b) Conclusiones apoyadas en los costos que incluyen impuestos

En los costos financieros el impacto de la crisis significó incrementos menos notables que en la situación anteriormente analizada, en especial en el transporte de personas y en el liviano de bienes.

1) Transporte pesado de bienes (camión III). Los aumentos absolutos del promedio centroamericano resultaron levemente superiores a los calculados excluyendo impuestos. Así, debido a que en El Salvador el impuesto al diesel no tuvo cambios, y a que en Costa Rica no se aplican impuestos al diesel,<sup>13/</sup> la diferencia entre costos marginales con y sin impuestos, respectivamente, fue constante en ambos países. Sólo Nicaragua registró variaciones llegando a 50.7 y 67.1 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros, en ambas carpetas. Con ello, el promedio centroamericano, calculado con impuestos fue de 49.10 pesos centroamericanos por 1 000 km para las carpetas pavimentadas y de 64.80 para las de grava, que es levemente superior al estimado excluyendo los impuestos.

<sup>12/</sup> Véase el anexo A, cuadro A-6.

<sup>13/</sup> Véase el cuadro 4.

Los incrementos porcentuales del costo marginal resultaron entonces inferiores, lo mismo al computar los impuestos que al excluirlas, fluctuando entre 21.6 y 35.1 por ciento en carpeta pavimentada, y entre 16.8 y 27.1 por ciento en la de grava, con promedios centroamericanos de 32.0 y 25.6 por ciento, respectivamente. Ello condujo a aumentos de menor importancia en la participación relativa del componente de costo por combustible en el promedio centroamericano, que subió de 26.2 a 44.1 por ciento en carpeta pavimentada, y de 20.9 a 37.1 por ciento en la de grava.

ii) Transporte liviano de bienes y pesado de personas (camión II y autobús). Estos dos tipos de transporte tienen estructuras de costos muy parecidas y fueron afectadas en proporciones equivalentes. Los aumentos absolutos en el promedio centroamericano fueron levemente superiores para el camión II. El autobús registró niveles idénticos<sup>14/</sup> a los que se obtienen al incluir impuestos. En la primera estimación influyó el hecho de que sólo Nicaragua elevó el impuesto a la gasolina,<sup>15/</sup> en la segunda, que este país no aportó datos sobre costos del autobús. En ambos cálculos estos medios de transporte alcanzan en el promedio centroamericano las más altas participaciones del componente de costo por combustible, llegando en el camión II a 50.0 y 42.6 por ciento, y en el autobús a 50.1 y 44.2 por ciento, en carpetas pavimentadas y de grava, respectivamente.

iii) Transporte liviano de personas (automóvil). Ocurrió lo contrario al caso anterior. En el promedio centroamericano, el componente de costo por combustible alcanzó las participaciones relativas más bajas; llegando a sólo 39.4 y 37.9 por ciento en ambas carpetas, respectivamente,<sup>16/</sup> los incrementos de los costos marginales fueron también

<sup>14/</sup> Las diferencias numéricas son mínimas (de 0.1 pesos centroamericanos/1 000 km en carpeta pavimentada y de 0.2 pesos centroamericanos/1 000 km en carpeta de grava) y se deben exclusivamente a las necesidades de aproximación en los cálculos.

<sup>15/</sup> Véase el cuadro 4.

<sup>16/</sup> Cabe recordar que en la sección a) iv) de este capítulo estas participaciones llegaron a 45.7 y 43.1 por ciento, respectivamente.

los más reducidos (18.9 y 17.3 por ciento). Todo ello fue consecuencia de la política de precios de la gasolina premium.

c) Conclusiones generales

La conclusión principal que se obtiene de este análisis, es que, como consecuencia de la crisis de energéticos, los costos marginales de operación de los vehículos aumentaron significativamente. El incremento se refleja plenamente en la valoración de costos que excluye impuestos. Los costos financieros, sin embargo, resultaron menos afectados porque los países de la región --excepto Nicaragua-- mantuvieron constantes los impuestos en valores absolutos, amortiguándose así el impacto.

La política seguida resultó especialmente eficaz en el caso del transporte liviano de personas, y bastante menos en los otros. En el capítulo siguiente se analiza en qué medida aquella política impositiva favorece los objetivos del subsector del transporte automotor --y del sector transporte en su conjunto-- a través de la influencia que ella tiene en su desarrollo y funcionamiento.<sup>17/</sup>

17/ Estos aspectos se desarrollan en los capítulos IV y V.

#### IV. INFLUENCIA DE LA CRISIS DE ENERGETICOS Y DE LAS POLITICAS ADOPTADAS PARA AMORTIGUAR SUS EFECTOS SOBRE DIVERSOS ASPECTOS INSTITUCIONALES 1/

En el capítulo anterior se concluye, por un lado, que la crisis de energéticos tuvo como principal consecuencia un aumento significativo de los costos de operación de los vehículos y, por otro, que los países adoptaron diversas políticas orientadas a disminuir el impacto inflacionario sobre los costos financieros derivado de dicho aumento.

El alza y las medidas adoptadas repercutieron sobre diversos aspectos relacionados con el desarrollo, regulación, coordinación y administración de la operación del transporte automotor y también con los que atañen a su vinculación con los demás modos. El cambio de nivel experimentado por los costos de operación alteró las condiciones que previamente a la crisis determinaban: la asignación de demandas entre modos y submodos competitivos; la política de importación de vehículos (supuestamente más eficientes); el financiamiento de las carreteras, especialmente en lo relativo a sus necesidades de mantenimiento y reposición, y la estructura tarifaria de fletes, orientada a la minimización del costo económico y financiero del servicio, pero favoreciendo al desarrollo de la industria del transporte automotor.

##### 1. Tarifas de fletes

En el capítulo III se determinaron los costos financieros de operación en ambos tipos de vehículos, los que muestran incrementos derivados de los aumentos de precio de los combustibles. En los promedios centroamericanos anotados en el cuadro 8, los incrementos fueron para el .

1/ El autor del presente estudio desarrolla diversos conceptos referentes a la adecuación de asuntos institucionales, para mejorar el transporte automotor, en el estudio Perfeccionamiento del Mercado Común Centroamericano. Sector Transportes (en publicación), planteamientos válidos para cualquier nivel de costos de operación y de precios de combustibles. En el presente capítulo se mantienen vigentes esos conceptos, tratándose de cuantificar el efecto que sobre ellos tiene el nuevo nivel de precios y costos.

camión III de 32.0 por ciento en carpetas pavimentadas y 25.6 por ciento en las de grava y para el camión II de 26.1 y 21.6 por ciento.

a) Análisis de las tarifas de fletes

Como consecuencia de aquellos incrementos, las empresas de transporte automotor ajustaron las tarifas de fletes en un 30 por ciento en el servicio intracentroamericano. En el cuadro 9 se indican algunas tarifas medias prevaletientes en los años 1973 y 1974, según valores totales y medios.

Cuadro 9

TARIFAS MEDIAS DEL TRANSPORTE AUTOMOTOR INTRACENTROAMERICANO, 1973 Y 1974<sup>a/</sup>

Tramo	Longitud (km)	Tarifas medias (Centavos de peso centro- americano/tonelada-kilómetro)		Tarifas totales (pesos centro- americanos/tonelada)	
		1973	1974	1973	1974
		Guatemala-El Salvador	324	4.33	5.63
Managua-San José	453	3.69	4.80	16.72	21.74
Managua-Tegucigalpa	456	4.50	5.85	20.52	26.68
Managua-San Salvador	627	2.97	3.86	18.62	24.20
Guatemala-San Pedro Sula	658	3.58	4.65	23.56	30.60
Guatemala-Tegucigalpa	685	3.36	4.37	23.02	29.93
Guatemala-Managua	951	2.80	3.64	26.63	34.61
Guatemala-San José	1 404	2.79	3.63	39.17	50.97

Fuente: Los fletes del transporte intracentroamericano por carretera en 1973 (SIECA/74/INF/PF/15), Guatemala, 1974.

a/ Las tarifas anotadas corresponden a promedios ponderados de las diversas clases de carga y para ambos sentidos. Se excluyeron las tarifas anotadas en el informe de la SIECA correspondientes a San Salvador-Managua y San Salvador-San José por incluir tramos de superficie de tierra.

Con base en estos valores se puede determinar la tarifa marginal en ambos años del transporte automotor centroamericano promedio, para luego compararla con los costos marginales. Así la estructura tarifaria debe incluir algunos valores aparentemente discrepantes, (Managua-Tegucigalpa y Guatemala-San Pedro Sula).<sup>2/</sup>

En el cuadro 10 se indican las funciones a que se llega con los valores anotados.

Cuadro 10

## FUNCIONES DE TARIFAS TOTALES Y MARGINALES, 1973 Y 1974

("x" en kilómetros)

Clase de tarifa	Unidades de "y"	Funciones en 1973	Funciones en 1974
Total	Ctvs. de peso centroamericano/tonelada	$y = 487.6 + 3.38x - 0.0011 x^2$	$y = 633.9 + 4.39 x - 0.00143 x^2$
Marginal	Ctvs. de peso centroamericano/tonelada-km	$y' = 3.38 - 0.0022 x$	$y' = 4.39 - 0.0029 x$

<sup>2/</sup> Las discrepancias se deben, ya sea a una menor capacidad de generar cargas de retorno de Tegucigalpa y San Pedro Sula, o bien a los mayores coeficientes de distancias virtuales de los tramos de acceso a estas ciudades. Parece más probable lo segundo, por cuanto las tarifas están promediadas. Así interesa destacar que existe una clara relación entre costos --y por ende tarifas-- y distancias virtuales. La CEPAL está preparando un trabajo sobre este aspecto. Por otra parte, las tarifas totales (apoyándose en los datos de 1974) para los tramos Managua-Tegucigalpa y Guatemala-San Pedro Sula resultarían de 23.45 y 29.16 pesos centroamericanos por tonelada. Los cocientes entre las tarifas válidas para esos tramos (anotadas en el cuadro 9) y aquéllas, son de 1.14 y 1.05, respectivamente. Estos cocientes podrían representar aproximadamente --siempre que no influyeran en ellos las expectativas de carga de retorno-- los coeficientes de longitud virtual de estos tramos.

b) Verificación de las funciones

La función parabólica de costo total referida en el cuadro 10 es la que entrega una mejor correlación respecto de otras funciones posibles que se indican a continuación, referidas a 1973 y en valores medios y totales,<sup>3/</sup> ambas para la distancia "x", en kilómetros.

Cuadro 11.

## AJUSTES DE LAS TARIFAS A DIVERSAS FUNCIONES

Tipo de función	Tarifa media ("y" en centavos de peso centro- americano/t-km)	Correlación	Tarifa total ("y" en centavos de peso centro- americano/tonelada)	Correlación
Lineal	$y=5.1591-0.00262x$	0.843	$y= 910.5 + 1.91x$	0.904
Lineal de 2o. orden	$y=5.9013-0.00511x +$ $0.00002x^2$	0.855	$y= 487.6 + 3.38x -$ $0.0011 x^2$	0.911
Exponencial	$y=5.5150-0.00074^x$	0.844	$y= 1 138.6-0.00095^x$	0.899
Logarítmica	$y=13.3662-1.54 \text{ Log } x$	0.851	$y= -5 064.2+1 122.9 \text{ Log } x$	0.912
Potencial	$y=54.35 \cdot x^{-0.43}$	0.849	$y= 54.35 \cdot x^{0.57}$	0.914
Geométrica	$y= 5.515 \cdot 0.99926^x$	0.844	$y= 1 138.6 \cdot 1.00095^x$	0.899
Recíproca	$y= 2.136+783.6/x$	0.828	$y= 3 122.6-575 722.6/x$	0.896

La función seleccionada proporciona una explicación adecuada de las distancias recorridas y su correspondiente tarifa por tonelada. En efecto, el valor del coeficiente de correlación se estimó en 0.91, cifra relativamente cercana a la unidad que corresponde a la situación de correlación perfecta.

Respecto a la confiabilidad de la estimación, se observa que el valor F de la prueba de Fisher --referida a la relación entre las variancias atribuibles a la variable independiente y a los residuos-- se estimó en 9.78, con 2 grados de libertad para el numerador y 4 para el denominador.

<sup>3/</sup> En todas las funciones anotadas está excluido el dato de la tarifa Guatemala-San José (indicada en el cuadro 9) por cuanto su eventual consideración disminuye la correlación.

Ese valor supera al de la distribución teórica de F que para esos grados de libertad es 6.94, con una probabilidad mayor de 0.95.<sup>4/</sup> Por tanto, se puede concluir que la estimación es razonablemente aceptable y resulta significativo el grado de asociación entre ambas variables.

La función parabólica de la tarifa total, además de entregar una buena correlación para estos fines, interpreta bien la función del transporte automotor. En consecuencia, se adopta ésta (referida en el cuadro 10) para 1973. La correspondiente a 1974 se obtiene en forma análoga.

c) Valores de tarifas marginales

Por tabulación de las funciones se obtienen las tarifas marginales en diversos puntos.

Cuadro 12

VALORES DE TARIFAS MARGINALES, 1973 Y 1974

(Centavos de peso centroamericano/t-km)

Distancia (km)	Tarifas marginales	
	1973	1974
1	3.38	4.39
50	3.27	4.24
100	3.16	4.10
200	2.94	3.81
300	2.72	3.52
400	2.50	3.23
500	2.28	2.94
600	2.06	2.65
700	1.84	2.36
800	1.62	2.07
900	1.40	1.78
1 000	1.18	1.49

<sup>4/</sup> Véase J. Johnston, Econometric Methods, Mc Graw-Hill Book Company, New York, Segunda edición, 1972.

Se observa que las tarifas marginales resultan siempre decrecientes con la distancia recorrida. Sin embargo, la disminución es muy leve, lo que permite tarifas marginales positivas hasta distancias que superan los 1 500 kilómetros. Esto probablemente se debe a la inexistencia de un ferrocarril centroamericano, capaz de competir en distancias largas.<sup>5/</sup> Este suave decrecimiento pudiera pues resultar aceptable, salvo que afectara el transporte interno de los países, especialmente en Costa Rica y Guatemala, que disponen de ferrocarriles eventualmente competidores de los camiones.

d) Costos marginales financieros

Los costos marginales a corto plazo valorados financieramente (calculados en el anexo A y discutidos en el capítulo III), están referidos a distancias, sin considerar el factor de carga.<sup>6/</sup> Para compararlos con las tarifas marginales, es preciso suponer tentativa y alternativamente diversos factores de carga de los camiones en estudio. En el cuadro 13 se indican los costos marginales a corto plazo, valorados financieramente, expresados en centavos de peso centroamericano, por tonelada-kilómetro y referidos a carpeta de rodado pavimentada. Estos resultan comparables con las tarifas marginales calculadas anteriormente.

<sup>5/</sup> No es posible precisar para Centroamérica la distancia de equilibrio, tanto porque no existe tal ferrocarril, como porque no se dispone de suficiente información sobre los existentes.

<sup>6/</sup> Los valores expresados en pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros referidos son: 153.3 y 87.6, en 1973, y 202.4 y 110.5 en 1974, para camiones III y II, respectivamente, en carpeta pavimentada. El factor se refiere al porcentaje de utilización de la capacidad de carga de los camiones.

Cuadro 13

COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO, VALORADOS FINANCIERAMENTE,  
SEGUN DIVERSOS FACTORES DE CARGA

(Centavos de peso centroamericano por tonelada-kilómetro)

Utilización (porcentaje)	1973		1974	
	Camión II	Camión III	Camión II	Camión III
100	2.19	1.02	2.76	1.35
80	2.74	1.28	3.45	1.69
60	3.65	1.70	4.60	2.25
55	3.98	1.86	5.02	2.45
50	4.38	2.04	5.23	2.70
45	4.87	2.27	6.14	3.00
40	5.48	2.56	6.91	3.37

Fuente: Cuadro A-7 del anexo A.

e) Comparación de costos y tarifas marginales

El análisis comparativo de los costos con las tarifas en el transporte automotor reviste dificultades y complejidades por los diversos parámetros que intervienen.

Los antecedentes disponibles se refieren a los costos marginales a corto plazo de dos vehículos tipo y a tarifas totales de las que se han deducido las marginales. No es posible realizar un análisis más completo, ya que no existen antecedentes sobre costos medios y marginales a largo plazo.

Los valores anotados en los cuadros 12 y 13 permiten relacionar distancias máximas con factores de carga mínimos con los que el empresario transportista puede realizar rentablemente el servicio automotor de bienes en ambos camiones tipo y para los años 1973 y 1974.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe una consideración sobre el parámetro distancia. Sin lugar a dudas ésta es variable en el transporte automotor y pueden darse demandas para cubrir cualquiera. Sin embargo, el transporte regional centroamericano se desarrolla básicamente entre las ciudades capitales (y San Pedro Sula). Resulta sumamente interesante, por lo tanto, comparar costos y tarifas marginales para las distancias que median entre estos puntos. (Véase el cuadro 9.)

Para realizar esta comparación interviene también el parámetro factor de carga. Este puede calcularse en su límite rentable, dado por la igualdad para cada distancia entre costos y tarifas marginales, y determinarse así el factor de carga mínimo que permite lograr un viaje rentable en cada uno de los tramos referidos.

Cuadro 14

FACTOR DE CARGA MINIMO DE CAMIONES TIPO, EN ALGUNOS SERVICIOS  
PRINCIPALES DEL TRANSPORTE AUTOMOTOR CENTROAMERICANO,  
1973 Y 1974

(Porcentajes)

Tramos	Distancia (km)	Camión II		Camión III	
		1973	1974	1973	1974
Guatemala-San Salvador	324	82.0	80.0	38.2	39.1
Managua-San José	453	91.6	89.6	42.7	43.8
Managua-Tegucigalpa	456	92.0	89.9	42.9	44.0
Managua-San Salvador	627	-	-	51.0	52.5
Guatemala-San Pedro Sula	658	-	-	52.8	54.4
Guatemala-Tegucigalpa	685	-	-	54.5	56.3
Guatemala-Managua	951	-	-	79.1	82.8

Fuente: Cuadros 11 y A-7.

De los valores de los cuadros 12, 13 y 14 se puede concluir tentativamente las zonas de influencia respectivas de los camiones y el impacto del aumento uniforme del 30 por ciento de las tarifas medias (decidido por los empresarios del transporte automotor para compensar el alza de precios de los combustibles ya referida).

f) Camión II

La zona de influencia del camión II parece bastante restringida con relación al transporte regional, ya que sólo podría ofrecer servicios rentables para Guatemala-San Salvador, Managua-San José y Managua-Tegucigalpa, pero siempre con factores de carga que fluctúen entre 82 y 92 por

/ciento en

ciento en 1973 y que mejoran en 1974 a entre 80 y 90 por ciento. Sin embargo, dado que los porcentajes referidos son un promedio del viaje completo (incluyendo ambos sentidos), y dada la dificultad --casi permanente-- de lograr bastante carga de retorno, resulta discutible la asignación de aquella zona de influencia a este camión tipo. En promedio, el factor de carga de los camiones fluctúa entre 50 y 60 por ciento. Por lo tanto, podrán operar en aquellos tramos siempre que puedan asegurarse previamente suficiente carga de retorno.

Si se comparan entre sí los factores de carga para una misma distancia en ambos años, se concluye que el aumento de tarifas acordado mejora muy levemente las expectativas de este camión tipo, pero sin ampliarle la zona de influencia.<sup>7/</sup>

En el supuesto teórico de factores de carga del 100 por ciento este camión tipo podría cubrir distancias de hasta 541 kilómetros en 1973 y 562 kilómetros en 1974.

Las leves mejoras de las expectativas de este camión en 1974 respecto a 1973, derivadas del aumento tarifario del 30 por ciento --en cuanto a que necesitan un factor de carga menos para una misma distancia, o a que pueden cubrir mayores distancias con el mismo factor-- se deben a que este aumento supera al incremento de costo de este camión del 26.1 por ciento ya señalado.

g) Camión III

La zona de influencia de este camión es bastante amplia y puede ofrecer rentablemente los servicios de Managua-San Salvador, Guatemala-San Pedro Sula y Guatemala-Tegucigalpa y Guatemala-Managua, con factores de carga que fluctúan entre 51.0 y 79.1 por ciento en 1973, y entre 52.5 y 82.8 por ciento en 1974.

<sup>7/</sup> No alcanza a ofrecer rentablemente el servicio para el tramo Managua-San Salvador. Sin embargo, si se consideran los costos marginales del camión II de Costa Rica, ese servicio podría ofrecerse rentablemente con factores de carga del 83.6 por ciento en 1973 y 82.8 por ciento en 1974.

No es posible determinar el límite inferior de la zona de influencia de este camión, por no contar con antecedentes sobre costos medios y marginales a largo plazo. Sin embargo, se puede establecer que puede servir los tramos Guatemala-El Salvador, Managua-San José y Managua-Tegucigalpa, con un factor de carga del 60 por ciento a costos inferiores a los que incurriría el camión II con un factor del 100 por ciento.<sup>8/</sup>

Por lo tanto, puede concluirse que el comercio centroamericano por carretera se concentra dentro de la zona de influencia de camiones pesados, del tipo del camión III.

La variación tarifaria significó para el camión III la necesidad de incrementar levemente el factor de carga para una misma distancia. Asimismo la distancia teórica máxima (para el supuesto del factor de carga del 100 por ciento) disminuyó desde 1 073 kilómetros en 1973 a 1 048 kilómetros en 1974. Ello como consecuencia de que el aumento de costos marginales financieros en este camión llegó al 32 por ciento mientras el alza tarifaria fue de 30 por ciento.

En distancias superiores a 1 048 kilómetros el servicio no es rentable, salvo ajustes tarifarios especiales. Por otra parte, considerando un factor de carga bastante optimista del orden del 80 por ciento, la zona de influencia de este camión llega a aproximadamente los 900 kilómetros.

#### h) Efecto inflacionario

Este efecto se manifiesta principalmente a través del aumento del costo financiero del transporte automotor de bienes. En el comercio regional este incremento llegó al 30 por ciento, sobre cuya base se puede estimar que el transporte automotor provocó aumentos de los precios finales en sus destinos para los productos de intercambio del Mercado Común del orden, en promedio, del 8.5 por ciento.<sup>9/</sup>

<sup>8/</sup> Utilizando los datos de 1974, se llega a diferencias entre ingresos brutos y costos marginales para el camión II de: 37.16, 36.90 y 56.33 pesos centroamericanos, y para el camión III, de 98.58, 103.97 y 147.83 pesos centroamericanos para los tres tramos, respectivamente. Esas diferencias tienen una proporción que fluctúa entre 1:2.62 y 1:2.82. Es usual que la relación de costos fijos entre ambos camiones tenga proporciones que fluctúan entre 1:1.5 y 1:2 (véase la bibliografía del anexo B). En consecuencia, puede concluirse que en estos tramos es también más rentable el camión III que el camión II.

<sup>9/</sup> Estimación apoyada en los antecedentes del estudio Incidencia del costo de transporte en los precios de los productos agrícolas e industriales de intercambio dentro del Mercado Común (SIECA/AP/VII-5/28).

## 2. Opción del transporte intermodal

En las secciones anteriores se han analizado zonas de influencia asignándolas a los camiones tipo más adecuados. En lo que toca al modo más eficiente para cubrir distancias de aproximadamente 900 kilómetros o más, es usual que se recurra al ferrocarril, más aún con el nuevo nivel de precios de los combustibles, por cuanto el consumo de derivados del petróleo por tonelada-kilómetro es menor en el transporte ferroviario que en el automotor.<sup>10/</sup> Por estas mismas razones, el aumento de costos ha sido menor también en los ferrocarriles.

Aunque parece obvia la conveniencia de recurrir al ferrocarril para servir distancias de esta magnitud en Centroamérica no existe una infraestructura ferroviaria que vincule entre sí a las ciudades capitales (excepto Guatemala con San Salvador, que distan sólo 324 kilómetros viales). Surge la duda de si convendría o no construirla. Al respecto deben considerarse diversos factores. Uno de ellos --y fundamental-- es el volumen de demanda, que debe ser lo suficientemente alta para permitir primero una operación ferroviaria a bajos costos, y luego compensar la inversión realizada. La demanda de transporte regional generada por la infraestructura vial existente --que absorbe el 95 por ciento del total-- es baja aún con respecto a su propia capacidad vial.<sup>11/</sup> Un ferrocarril centroamericano, por lo tanto, sería probablemente subutilizado y contribuiría además a disminuir la ya baja utilización de la vialidad regional y aumentaría el costo económico global del transporte regional. (Por otra parte, probablemente alcanzaría niveles mayores si se conectara con ciudades fuera de la región, como México o los Estados Unidos, opción cuyo análisis no puede incluirse en este estudio.)

Sin perjuicio de lo anterior, no puede negarse la posibilidad de que a ciertos niveles --superiores a los actuales-- de comercio regional y de

<sup>10/</sup> CEPAL, El efecto del nuevo precio del petróleo en el transporte latinoamericano, 1974.

<sup>11/</sup> En el estudio Consideraciones preliminares sobre la ampliación de la red vial centroamericana (en publicación) se demuestra que absorbe un máximo del 30 por ciento de la capacidad vial, en un tramo corto; en los demás fluctúa alrededor del 15 por ciento.

costos de los combustibles, convenga construir los tramos de unión para un ferrocarril centroamericano, aunque ese momento parece distante.

La solución para cubrir largas distancias al menor costo debe buscarse con apoyo en la infraestructura existente. Surge así la opción del transporte intermodal que aprovecharía, por un lado, la infraestructura portuaria centroamericana --eficiente y productiva-- que facilita el transporte marítimo y, por otro, la infraestructura de transporte terrestre. Como no existen antecedentes que permitan identificar completamente esta idea, se presentan alcances más cualitativos que cuantitativos acerca de las alternativas carretera y ferroviaria.

a) Transporte intermodal carretero-portuario-marítimo

La identificación de esta idea resulta fácil y comprensible a través del análisis de la siguiente situación hipotética: sean A y B polos centroamericanos entre los cuales puede existir un alto volumen de intercambio comercial, y tienen una distancia vial de 900 kilómetros. El costo para el usuario --dado por la tarifa total de la función del cuadro 11-- que recurre al transporte automotor sería, en 1974, de 34.51 pesos centroamericanos por toneladas. (Este costo, financiero y válido para el usuario, es el que se pretende disminuir a través del transporte intermodal carretero-portuario-marítimo, lo que permitiría atraerlo. Después de demostrar la atracción, habría que verificar que también el costo económico resultaría menor. Asimismo puede procederse a la inversa: verificar primero que el costo es menor en la valoración económica y luego en la financiera. Si con éste la conclusión fuese distinta, se podría ajustar a través de impuestos y/o restricciones.) Sean A' y B' los principales puertos de altura próximos, y que distan de sus polos A y B 80 y 100 kilómetros, respectivamente. Los costos carreteros para los tramos polo-puerto (AA' y BB') son, respectivamente, de 9.76 y 10.59 pesos centroamericanos por toneladas. A la suma de ambos deben agregarse los costos portuarios (estiba y desestiba en A' y B', respectivamente) y el costo naviero (en A'B'). Ambos tipos de costos son sumamente variables --entre otros, en el tipo, volumen, frecuencia y seguridad de la demanda-- pero tentativamente y con aproximación suficiente para

/identificar

identificar la idea pueden estimarse<sup>12/</sup> los portuarios, en 3 pesos centroamericanos por tonelada<sup>13/</sup> en cada operación de estiba (o desestiba), y el naviero unitario, en 0.025 pesos centroamericanos por tonelada-kilómetro. Asumiéndose que la distancia marítima A'B' sería aproximadamente de 750 kilómetros se llega a un costo marítimo de 18.75 pesos centroamericanos por tonelada. Así, el total del costo financiero para el usuario en esta combinación de transporte intermodal AA' BB' llegaría a 45.10 pesos centroamericanos por tonelada, que supera la tarifa carretera AB de 34.51 pesos centroamericanos por tonelada. (Véase el cuadro 15.)

Cuadro 15

ALTERNATIVAS DE COSTOS AUTOMOTOR E INTERMODAL, PARA UN CASO HIPOTETICO

Vinculación	Modo	Distancia (km)	Costo (pesos centroamericanos/tonelada)	Porcentajes referidos al costo total del caso intermodal
AA'	Automotor	80	9.76	21.6
BB'	Automotor	100	10.59	23.5
Puerto-barco y barco-puerto	-	-	6.00	13.3
A'B'	Marítimo	750	18.75	41.6
Total AA'BB'	Intermodal	-	<u>45.10</u>	<u>100.0</u>
AB	Automotor	900	34.51	76.5
Diferencia entre ambos casos			10.59	23.5

<sup>12/</sup> Con apoyo en los estudios:

- Problemas de transporte marítimo y de desarrollo portuario en el Istmo Centroamericano, 1967 (E/CN.12/CCE/SC.3/21);
- Estructura tarifaria uniforme para las terminales portuarias centroamericanas, 1972 (E/CN.12/CCE/SC.3/33);
- Las alzas de fletes en el transporte marítimo del comercio exterior de Centroamérica (SIECA/COCAAP/SFC12), 1972.

<sup>13/</sup> La función de tarifa total (cuadro 10) es igual a 6.34 pesos centroamericanos para  $X = 0$ , valor que representa el costo total de carga más descarga.

En este caso hipotético se observa que el costo combinado del transporte intermodal debería disminuir a lo menos un 23.5 por ciento para lograr competir con el automotor. Ello puede lograrse en buena parte --aunque de manera insuficiente-- disminuyendo los costos en los enlaces (cabe insistir que en estos puntos ocurre una operación completa de carga-descarga adicional). También pueden disminuirse los costos en los accesos (AA' y BB') a los puertos, que son muy altos, tanto por tratarse de distancias cortas como porque incluyen una operación completa (en AA' y en BB') de carga-descarga en cada caso. Al margen de posibles acciones orientadas a disminuir el costo naviero (que no depende tan directamente de la política interna de los países), la opción debe buscarse a través de disminuciones de los costos de carga-descarga.

b) Transporte intermodal ferroviario-portuario-marítimo

En la identificación de la idea anterior se concluye que ese transporte intermodal no podría atraer demandas del subsector automotor por tener un costo mayor. Sin embargo, en él intervienen los costos de tres operaciones completas de carga-descarga (estiba-desestiba), cuyo costo participa aproximadamente en el 40 por ciento del costo total.

En consecuencia, la idea es viable en la medida en que puedan minimizarse los costos terminales en los enlaces, lo que podría hacerse a través de la utilización de elementos modernos, tales como los contenedores, paletas y "roll-on roll-off", los que pueden usarse, algunos en camiones ("roll-on roll-off") y otros en ferrocarriles (contenedores), en la combinación de éstos con el transporte marítimo. A través de esta técnica, pueden disminuirse significativamente los costos en los enlaces.

Sin perjuicio de destacar que también es factible disminuir costos en los enlaces en el transporte intermodal carretero-portuario-marítimo, parece preferible la combinación ferroviario-portuaria-marítima por dos razones: i) por cuanto existe la infraestructura y superestructura ferroviaria y portuaria que lo permite y ii) porque todas las ciudades capitales centro-americanas --excepto Tegucigalpa-- y las principales áreas que generan el

movimiento de importación-exportación están vinculadas mediante líneas ferroviarias a los principales puertos de altura.

Si los ferrocarriles que atienden los puertos lograran altas demandas podrían ofrecer tarifas menores --cubriendo sus costos-- que las del transporte automotor. Asimismo, es factible, según se anotó, disminuir los costos en los enlaces. Todo ello lleva a aceptar como viable esta idea, más aún en la medida que siga subiendo el nivel de precios de los combustibles. No obstante, para formular una recomendación definitiva acerca de la conveniencia de adoptar este sistema sería necesario realizar un estudio más detallado al respecto.

Finalmente, cabe destacar dos aspectos favorables que tendría la adopción de la combinación referida. Por un lado, se podría resolver el problema del transporte para distancias de más de 900 kilómetros, minimizando los costos económicos y financieros y, por otro, se otorgaría a los ferrocarriles existentes una eficiente e importante función que podría realizarse con costos económicos y financieros mínimos.

### 3. Asignación de demandas

En el cuadro 16 se indican los costos marginales financieros totales y éstos excluyendo impuestos, así como relaciones entre ambos. Las diferencias absolutas representan los impuestos, mientras que el cociente interpreta el incremento relativo del costo financiero sobre el económico de operación (aproximado).<sup>14/</sup>

Antes de analizar las cifras cabe destacar la necesidad de formular políticas orientadas a satisfacer las demandas de transporte mediante aquellos modos que minimicen su costo económico global. Tales políticas permitirían determinar los modos y submodos más económicos para las demandas de transporte y definir la zona de influencia de cada uno

<sup>14/</sup> Resulta sumamente difícil determinar costos económicos de operación confiables. Se estima, sin embargo, que éstos se aproximan bastante a los costos financieros excluyendo impuestos.

Cuadro 16

RELACIONES ENTRE LOS COSTOS MARGINALES FINANCIEROS TOTALES E  
INCLUIDOS LOS IMPUESTOS, 1973 Y 1974

(Pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros)

País y tipo de vehículo	Costos marginales 1974		Relaciones entre ambas valoracio nes de los costos marginales		
	Finan- cieras	Excluidos impuestos	Diferencia absoluta	Cociente 1974	Cociente 1973
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>					
Guatemala					
Automóvil	49.6	38.5	11.1	1.288	1.357
Autobús	94.8	76.1	18.7	1.246	1.315
Camión II	109.5	90.2	19.3	1.214	1.268
El Salvador					
Automóvil	47.0	35.1	11.9	1.339	1.478
Autobús	76.4	61.3	15.1	1.246	1.381
Camión II	149.3	124.7	24.6	1.197	1.258
Camión III	207.5	183.5	24.0	1.131	1.164
Honduras					
Automóvil	57.9	46.7	11.2	1.240	1.281
Autobús	115.1	97.5	17.6	1.181	1.223
Camión pro medio	170.6	147.3	23.3	1.158	1.221
Nicaragua					
Automóvil	63.4	48.1	15.3	1.318	1.308
Camión II	96.8	71.8	25.0	1.348	1.345
Camión III	195.2	164.3	30.9	1.188	1.203
Costa Rica					
Automóvil	75.5	36.9	38.6	2.046	2.629
Autobús	123.1	92.6	30.5	1.329	1.409
Camión II	79.6	70.8	8.8	1.124	1.166
Camión III	240.1	216.6	23.5	1.108	1.150
Promedio centro americano					
Automóvil	55.9	35.7	20.2	1.566	1.728
Autobús	91.7	71.9	19.8	1.275	1.374
Camión II	110.5	86.5	24.0	1.277	1.339
Camión III	202.4	176.3	26.1	1.148	1.186

/(Continúa)

Cuadro 16 (Conclusión)

País y tipo de vehículo	Costos marginales 1974		Relaciones entre ambas valoraciones de los costos marginales		
	Financieros	Excluidos impuestos	Diferencia absoluta	Cociente 1974	Cociente 1973
<u>Carpeta de rodado de grava</u>					
Guatemala					
Automóvil	59.5	46.3	13.2	1.285	1.350
Autobús	124.0	101.1	22.9	1.227	1.280
Camión II	141.6	118.4	23.2	1.196	1.237
El Salvador					
Automóvil	58.9	45.0	13.9	1.309	1.433
Autobús	102.0	83.1	18.9	1.227	1.339
Camión II	219.4	188.5	30.9	1.164	1.205
Camión III	338.1	306.8	31.3	1.102	1.121
Honduras					
Automóvil	70.0	56.6	13.4	1.237	1.279
Autobús	151.2	128.4	22.8	1.178	1.217
Camión promedio	257.0	222.5	34.5	1.155	1.207
Nicaragua					
Automóvil	75.9	55.3	20.6	1.373	1.373
Camión II	146.4	107.5	38.9	1.362	1.356
Camión III	317.7	250.5	67.2	1.268	1.303
Costa Rica					
Automóvil	97.2	48.3	48.9	2.012	2.471
Autobús	197.0	149.6	47.4	1.317	1.373
Camión II	126.7	112.5	14.2	1.126	1.158
Camión III	368.6	333.4	35.2	1.106	1.138
Promedio centro americano					
Automóvil	70.2	45.7	24.5	1.536	1.684
Autobús	126.1	96.4	29.7	1.308	1.406
Camión II	157.3	123.0	34.3	1.279	1.329
Camión III	317.6	269.4	48.2	1.180	1.218

Fuente: Anexo A, cuadros del A-1 al A-7.

La elección de estos medios eventualmente competitivos normalmente la realiza el usuario apoyándose en costos financieros, como ya se destacó en las dos secciones anteriores. Ello podría inducir eventualmente a discrepancias en cuanto a la selección del óptimo, ya que no coinciden necesariamente las conclusiones a que llevan ambas valoraciones. La política a seguir consistiría en aplicar medidas, inclusive impuestos o subsidios, que estimulen o restrinjan la selección del usuario de acuerdo con los propósitos económicos de optimización señalados.

En la medida que el costo financiero sea mayor al económico de operación, se estará restringiendo o limitando la zona de influencia de un determinado modo o submodo. A la inversa, cuando ese incremento disminuya o tienda a desaparecer, la zona de influencia aumentará. Ambas circunstancias afectan en sentido opuesto a las zonas de influencia de otros modos o submodos. (En el cuadro 16 los cocientes interpretan el incremento relativo del costo financiero en 1973 y 1974 sobre aquél que excluye los impuestos. Este último se acerca bastante a los costos económicos de operación de los vehículos.)

Los cocientes de 1973 a 1974 son decrecientes y tienden, según se anotó, a ampliar la zona de influencia del transporte automotor en todos los países, excepto en Nicaragua. Así, pareciera que el modo automotor o no compite con los demás o es el mejor. No es posible verificar este supuesto, especialmente por la falta de información sobre el transporte ferroviario, principal y eventual competidor del automotor. Sin embargo, si se tiene presente que el consumo, y por ende el costo, de derivados del petróleo en el transporte ferroviario es menor por tonelada-kilómetro que en el automotor, es discutible la conveniencia de ampliar la zona de influencia del transporte automotor en 1974, respecto a 1973.

Lo anterior reviste especial importancia en Guatemala y Costa Rica. En el primero, porque dispone de una amplia red ferroviaria, y en el segundo porque el ferrocarril utiliza tracción eléctrica generada mediante recursos hidráulicos. Además, los ferrocarriles de ambos

países tienen fuertes déficit financieros, demandas decrecientes en el tiempo, equipos ineficientes y obsoletos, y en consecuencia estructuras tarifarias que, orientadas a recuperar demandas, no cubren los costos.

Así, parece que el aumento de la zona de influencia del transporte automotor (especialmente de bienes) revela un desaprovechamiento de la coyuntura presentada.

Lo anterior se ratifica a través de las diferencias entre ambos costos (que según ya se indicó representa el impuesto total). En Guatemala y Costa Rica estas diferencias (en ambas carpetas, respectivamente) son inferiores al promedio centroamericano respectivo.

En cuanto a la distribución de demandas propias del transporte automotor entre los tipos de camiones, se notan fuertes discrepancias entre los países. Probablemente sin responder a una política así orientada, los resultados en cada país en el transporte de bienes llevan a que: en El Salvador se tiende a estimular el uso de camiones pesados,<sup>15/</sup> en Costa Rica se favorece el uso de camiones livianos,<sup>16/</sup> en Nicaragua se propende a mantener equilibrio entre ambos, y Guatemala y Honduras (no obstante no disponer de información completa para estos fines), parecen tender a un cierto equilibrio.<sup>17/</sup>

El transporte automotor de personas coincide con el de bienes en que los cocientes son decrecientes en todos los países (excepto en Nicaragua), aunque las consecuencias en relación al transporte ferroviario son distintas, por cuanto éste no parece capaz --por su infraestructura y equipos-- de satisfacer con eficiencia el transporte de personas. Así, tanto desde el punto de vista económico como financiero

<sup>15/</sup> Nótese en el cuadro 16 que los impuestos son de 24.6 y 24.0 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros en carpetas pavimentadas, para los camiones II y III, respectivamente.

<sup>16/</sup> Los mismos impuestos referidos en la nota anterior para El Salvador, tienen aquí la proporción de 1:2.7 entre el camión II y el III.

<sup>17/</sup> En la sección 4 de este capítulo se analizan criterios de selección de vehículos.

no parece adecuado ni capaz de atraer estas demandas. Por ello, parece acertado aumentar la zona de influencia del transporte automotor pesado de personas; aunque si se comparan las diferencias (impuestos) de costos de los automóviles con las de los autobuses, ya no es tan evidente el estímulo a la selección de este tipo de transporte, especialmente en los casos de Guatemala, El Salvador y Honduras. Aun cuando generalmente no se consideran competitivos entre sí ambos submodos, es indudable que conviene más movilizar grandes cantidades de personas en autobuses que en automóviles, en particular cuando se trate de personas de baja productividad.<sup>18/</sup> Por lo tanto no se ha aprovechado plenamente la coyuntura presentada.

En Costa Rica parece se está tratando de desalentar el transporte liviano de personas a través de fuertes recargos que llegan a 38.6 y 48.9 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros en carpetas pavimentada y de grava, respectivamente. Aun cuando, por otro lado, parece no se ofrecen opciones mejores, ya que el costo financiero del autobús resulta sumamente alto. Así, pareciera que se pretende favorecer al transporte de bienes en desmedro de la movilización de las personas, lo que resulta discutible en cuanto al beneficio económico o social que implica, y se considera que no es equitativo, especialmente cuando el transporte pesado de personas recurre precisamente la población de menor ingreso.

Finalmente, por comparación entre valores homólogos de carpetas pavimentada y de grava, respectivamente, se concluye<sup>19/</sup> que tampoco se ha aprovechado la oportunidad para lograr un mejor equilibrio,

18/ Véanse los estudios Perfeccionamiento del Mercado Común Centroamericano. Sector Transportes y Consideraciones preliminares sobre la ampliación de la red vial centroamericana, op. cit.

19/ En los promedios centroamericanos --y en los países también-- los cocientes válidos para 1973 en carpeta de grava disminuyen en 1974 en menor proporción que en carpetas pavimentadas. Puede tenderse a un mejor equilibrio, a través, entre otras, de disminuciones en los impuestos a las llantas y a los repuestos. Al respecto se vuelve en secciones siguientes.

especialmente necesario cuando los caminos de grava sirven regiones aisladas con poblaciones de menor ingreso relativo.

#### 4. Algunos aspectos sobre política de importación de vehículos

Las políticas para el transporte automotor de bienes y para el de personas son diferentes, razón por la cual se analizan separadamente.

##### a) Transporte automotor de bienes

En la sección anterior, al comparar entre sí los dos vehículos destinados al transporte de bienes, el análisis se limitó a constatar la tendencia en los países hacia uno y otro tipo de camión, pero no se calificó claramente dicho resultado, por cuanto no se disponía de suficientes elementos de juicio. En esta sección se tratará de profundizar sobre este aspecto, para lo cual se destacan previamente algunos conceptos fundamentales sobre la condición óptima en cuanto a tipo de vehículos.

Bajo un ángulo estrictamente financiero, el vehículo tipo más adecuado es aquel que minimice, no el costo por combustible, sino el costo total de operación. Para la economía nacional y regional, el óptimo está en el camión que minimice la sumatoria de los costos económicos de operación más los de infraestructura vial.

Dado que los usuarios de los distintos sectores requieren servicios cuyas características --en cuanto a volúmenes, frecuencia, estacionalidad y distancias-- difieren entre sí, generalmente se requiere para acercarse al óptimo de satisfacción de la demanda dos o tres camiones tipo (uno liviano, otro mediano y un tercero pesado).

A cada vehículo tipo es conveniente asignarle, a través de impuestos, peajes, derechos u otros, la parte correspondiente de costo por infraestructura que provoca. No hacerlo equivale a ampliarle su zona de influencia y subsidiar un tipo determinado de transporte, lo que generalmente implica que el costo global del transporte automotor --y en general del transporte terrestre-- se aleja del óptimo.

/Para proseguir

Para proseguir el análisis resulta entonces imprescindible conocer los costos por infraestructura atribuibles a los camiones tipo. Lamentablemente no se ha realizado un estudio de esta naturaleza para Centroamérica. Se dispone, sin embargo, de algunos ensayos sobre otros países latinoamericanos. De ellos se deducen algunas conclusiones preliminares que podrían utilizarse en este análisis.<sup>20/</sup>

Apoyándose en el estudio referido en la nota <sup>20/</sup>, puede establecerse la proporción<sup>21/</sup> de costos atribuibles a cada uno de los camiones tipo en estudio. Los camiones II y III mantienen entre sí una relación de costos por reposición de la infraestructura vial que corresponde a la proporción 1:3.6, cuando están cargados al 100 por ciento de su capacidad; si disminuye el factor de carga entre 40 y 60 por ciento, la proporción se reduce, fluctuando entre 1:1.5 y 1:2.

Como se desconocen los factores medios de carga de ambos camiones en los países centroamericanos, sólo puede presumirse que los impuestos totales aplicados para ambos camiones por Costa Rica, y eventualmente Nicaragua y Honduras, podrían ser proporcionales pero no en El Salvador. (Véase de nuevo el cuadro 16.) Por otro lado, la falta

<sup>20/</sup> Como por ejemplo, el análisis de estratigrafías de tránsito y evaluación de las mismas según la incidencia en el deterioro y desgaste de las carpetas de rodado, realizado en Chile y recomendado por el Banco Mundial (Causas de deterioro en las carpetas de rodado y soluciones generales para 3 800 kilómetros de caminos nacionales pavimentados, 1972, Baraqui, Navarro y Rutilant, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Santiago de Chile). El objetivo de aquella experiencia fue evaluar las existentes restricciones de peso máximo admisible por eje, concluir y recomendar al respecto, y consecuentemente preparar un programa de repavimentación. Entre otras conclusiones a que llega, cabe destacar, por cuanto podría asimilarse a Centroamérica, la asignación de costos --ocasionados por la necesidad de reponer los pavimentos gastados-- a los usuarios según vehículos tipo.

<sup>21/</sup> No es acertado extender las conclusiones referidas a costos (en pesos por kilómetro), por cuanto las economías difieren significativamente, y ello induciría a errores que pueden ser notables. Sin embargo puede mantenerse la proporción de costos atribuibles a ambos camiones tipo.

de información impide determinar si el nivel de impuestos es adecuado o no, por cuanto se desconocen parámetros básicos. Se puede afirmar, sin embargo, que es muy importante y de trascendencia económica definir a la brevedad una política de transporte automotor para seleccionar los vehículos tipo que minimicen el costo económico. El camión III --por su alto costo por infraestructura-- no parece contribuir a ello, ni tampoco las políticas impositivas aplicadas. Debe considerarse pues la posibilidad de adecuar los impuestos (variando las tasas y/o imponiendo peajes o cuotas) de forma que los costos financieros resulten acordes con la política de transporte automotor de bienes.

b) Transporte automotor de personas

Los criterios sobre este tipo de transporte difieren del aplicado al de bienes porque no interesa tanto atribuir a cada submodo los costos que ocasionan por infraestructura, pues los de operación resultan determinantes.

Considerando los promedios centroamericanos<sup>22/</sup> y utilizaciones medias<sup>23/</sup> de 2.5 personas por automóvil y de 32 por autobús, se obtienen costos marginales por pasajero de 14.3 y 2.2 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros, excluidos los impuestos, en carpetas pavimentadas, respectivamente, y de 18.3 y 3.0 en carpetas de grava.

La desproporción es muy pronunciada y disminuye poco al agregar costos por deterioro de la infraestructura,<sup>24/</sup> los que aumentarían el costo del autobús a únicamente 2.8 pesos centroamericanos por pasajero en 1 000 kilómetros, en carpeta pavimentada.

<sup>22/</sup> Véase el cuadro 10.

<sup>23/</sup> Según diversas estimaciones de la SIECA y el BCIE y coincidentes con los cálculos realizados en los países.

<sup>24/</sup> Asumiendo que el costo por infraestructura está interpretado aproximadamente por el impuesto total, se puede estimar en base al promedio centroamericano, un costo por infraestructura en carpeta pavimentada por pasajero de 0.6 pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros. También se puede asumir que el costo atribuible al automóvil es cero.

El cálculo anterior no incluye el valor del tiempo en ambos submodos (al margen del mayor agrado, comodidad o seguridad en la utilización del automóvil respecto del autobús). Asignarle costo al tiempo de las personas reviste especial dificultad y las cifras no serían confiables porque dependen de diversos parámetros difíciles de cuantificar con precisión, más aun cuando no existe un buen nivel de información.<sup>25/</sup>

La política de importación de automóviles y autobuses debe considerar que el costo económico en la movilización de una persona es mínimo si la productividad del tiempo ahorrado tiene un valor que compensa el mayor costo económico del automóvil sobre el autobús, como ocurre en poblaciones de alto nivel de ingreso. Consecuentemente, esta circunstancia debe reflejarse en las tasas de impuestos que graven la importación de automóviles y de autobuses.

Una política con este enfoque permitiría dos beneficios adicionales: a) disminuir las tasas de impuestos a la importación de autobuses, y con ello reducir el costo financiero y por ende de la tarifa, con lo que el servicio de transporte automotor de personas podría extenderse a una mayor cantidad de población, y en especial a la de menor ingreso, y b) disminuir la participación de vehículos livianos en el tránsito por carretera<sup>26/</sup> que en algunos tramos de acceso a las ciudades capitales tiende a congestionarse, provocando un aumento en los costos de operación de los vehículos al transitar a velocidades bajas y también de los tiempos de ruedo, mientras que a plazo implica aumentos en los costos que ocasionaría la ampliación de la capacidad vial de 2 a 4 carriles).

<sup>25/</sup> Véanse los estudios "Planificación sectorial y por proyectos en materia de transportes", Serie de estudios del personal del Banco Mundial, Pautas para la evaluación de proyectos; Manual de proyectos de desarrollo económico, op. cit.

<sup>26/</sup> Véanse los estudios Perfeccionamiento del Mercado Común Centroamericano. Sector Transporte y Consideraciones preliminares sobre la ampliación de la red vial centroamericana, op. cit., en el que se destaca por un lado, la baja participación de autobuses y alta participación de los vehículos livianos en el tránsito, y por otro, la rentabilidad discutible de inversiones en ampliaciones de la capacidad vial.

## 5. Desarrollo de la industria del transporte

A continuación se tratará de analizar cualitativamente las condiciones que la economía impone al desarrollo de la actividad del transporte automotor.

El objetivo del transporte en su conjunto es apoyar el desarrollo de los sectores productivo, social y urbano, mediante un costo económico global mínimo, lo que condiciona el desarrollo del transporte automotor.

En las secciones 3 y 4 anteriores se analizan dos aspectos principales orientados a lograr que el costo económico se acerque al mínimo pretendido --primer prerrequisito del desarrollo del transporte automotor-- en cuya vecindad puede pretenderse una estructura tarifaria óptima. Ello, por cuanto las grandes inversiones realizadas en el subsector vial --y sector transportes en general-- tienen el mismo propósito de disminuir el costo global del transporte. Si ocurre, por ejemplo, que luego de pavimentada una carretera, anteriormente de grava, la utilización de la capacidad de los camiones o la frecuencia de viajes disminuye por inconsecuencias de la estructura tarifaria, la inversión no resulta entonces suficientemente compensada, en cuyo caso sería preferible no hacerla. La estructura tarifaria debe permitir un margen razonable de beneficios al empresario automotor, en la medida que éste logre minimizar sus costos, al elevar al máximo la utilización de los vehículos, y siempre que éstos sean los más adecuados.

Los costos de operación son variables con el tipo de vehículo. Anteriormente se demostró que el mercado de demandas regionales se satisface más eficientemente utilizando el camión III que el camión II. Así, la zona de influencia de este último tipo debiera limitarse a funciones nacionales y de acopio, especialmente en distancias aproximadamente de 100 kilómetros. (Véanse de nuevo los cuadros 12 y 13.) Para distancias mayores, aproximadamente de 100 a 300 kilómetros, no parece adecuado este tipo, siendo preferible el camión de 6 a 8 toneladas de capacidad, que puede ofrecer costos menores que el camión II y --eventualmente-- que el camión III también. En cuanto a éste, que resulta el más eficiente --según los datos de que se dispone-- para distancias de aproximadamente

300 hasta 900 kilómetros, tiene el serio inconveniente de provocar costos de infraestructura muy altos, según se indicó en la sección 4. Apoyándose en aquellas conclusiones cualitativas y preliminares pareciera preferible para el transporte regional --cuyo promedio de carga es menos pesado que el generado por los sectores minero e industrial pesado, en los que el camión III es muy eficiente-- utilizar camiones de capacidad de 10 a 12 toneladas, de 3 a 4 ejes. Estos provocarán costos de infraestructura más reducidos y muy similares por operación en distancias de hasta 700 a 800 kilómetros. Sobre los 900 kilómetros el transporte automotor tiene costos de operación --si bien proporcionalmente menores que en distancias inferiores-- generalmente superiores a los de modos alternativos. Lo anterior no implica una sustitución del parque automotor sino una tendencia progresiva a la reposición.

Diversos aspectos influyen también en el desarrollo de las empresas automotoras: a) Organización. Es importante que las empresas ofrezcan servicios seguros, regulares y oportunos, lo que se logra a través de una buena organización<sup>27/</sup> y administración, y que puede darse con mayor facilidad y ahorro en empresas grandes y/o cooperativas. Buena parte del transporte regional sin embargo, es realizado por empresas que tienen únicamente un camión y/o que ofrecen el servicio en forma ocasional.<sup>28/</sup> b) Exceso de ofertas debido al gran número de vehículos de carga. Esto puede corregirse a nivel nacional, a través de restricciones a la importación de vehículos --ya referido en la sección 4-- que permitan regular su número, y también mediante convenios que aseguren determinadas demandas entre las empresas establecidas y los usuarios. c) Competencia entre vehículos originarios de los distintos países centroamericanos, que

<sup>27/</sup> Muy buenas ideas en cuanto a organización de empresas de transporte automotor se desarrollan en Raúl Leclerc, Algunas alternativas para la organización del transporte de carga por carretera entre los países de Centroamérica, SIECA, 1973.

<sup>28/</sup> En el Informe de la encuesta sobre disponibilidad de los servicios y tarifas de transporte interno y externo de carga en Centroamérica, PROMECA-SIECA-BCIE, 1972, se analizan diversos aspectos relacionados con las empresas de transporte automotor, que aquí se omiten.

operan con diferentes costos.<sup>29/</sup> Esto puede corregirse a través del acuerdo unánime de los países para homogeneizar impuestos y los precios finales de los insumos del transporte.<sup>30/</sup>

De los párrafos anteriores se concluye que las políticas adoptadas para amortiguar el efecto de la crisis de energéticos no han colaborado al desarrollo de la industria del transporte automotor. Por un lado el aumento de las tarifas no estimula a la utilización óptima de los vehículos ni a mejorar la organización de las empresas, sino más bien desalientan a algunos usuarios y, por otro, los precios de venta de los combustibles adoptados por cada país han significado mayores discrepancias en los costos de operación de sus vehículos.

Por otra parte, combinando las conclusiones parciales de esta sección con las obtenidas en las secciones anteriores, se concluye que conviene más desarrollar el transporte automotor cuando tiene capacidad de absorber eficientemente sus propias demandas (sección 3), que pretender ampliar su zona de influencia desplazando a otros modos (secciones 2 y 3). Lo primero se logra utilizando camiones adecuados (sección 4), con un buen factor de carga y no con una mayor holgura en la estructura tarifaria (sección 1). La política de desarrollo de esta actividad, en consecuencia, debe ocuparse no sólo del tipo de camiones, sino también del número de unidades, tendiendo así a mantener un equilibrio económico y financiero entre oferta y demanda.

#### 6. Ingresos fiscales derivados del transporte automotor

Los ingresos fiscales derivados de la operación del transporte automotor provienen fundamentalmente de los impuestos aplicados a los insumos. Es usual que en algunos países latinoamericanos estos fondos se destinen --total o parcialmente-- al financiamiento de algunas actividades de los departamentos o direcciones de carreteras, generalmente en los rubros de

<sup>29/</sup> Véase de nuevo la nota 7 de este capítulo.

<sup>30/</sup> Como la venta de insumos no está restringida a vehículos extranjeros en tránsito, es discutible la conveniencia de la política adoptada por algunos países (Guatemala y Costa Rica en diesel) de no aplicarles impuestos.

mantenimiento y reposición. Ello les permite un financiamiento seguro y previsible, lo que mejora la planificación y ejecución de esas actividades. De ahí la importancia de determinar y evaluar estos ingresos.

En el cuadro 10 se anotan los impuestos medios esperados para 1974, por 1 000 kilómetros de recorrido de cada vehículo tipo. Para obtener el ingreso ponderado por país, se adopta una clasificación media de tránsito de: <sup>31/</sup> automóviles, 50 por ciento; autobuses, 10 por ciento; camiones II, 35 por ciento, y camiones III, 5 por ciento. (Para completar los datos que faltan en algunos países se usan los valores correspondientes a los promedios centroamericanos.)

Cuadro 17

IMPUESTO MEDIO PONDERADO GENERADO POR EL TRANSPORTE  
AUTOMOTOR, 1974

(Pesos centroamericanos por mil kilómetros)

	Carpeta pavimentada	Carpeta de grava
Promedio Centroamericano	21.8	29.6
Guatemala	15.5	22.4
El Salvador	17.3	21.2
Honduras	16.7	22.8
Nicaragua	19.9	30.3
Costa Rica	26.6	35.9

Fuente: Cuadro 10.

Para evaluar los resultados anotados en el cuadro anterior es preciso clasificar previamente los propósitos implícitos en la política impositiva.

<sup>31/</sup> Véanse los estudios Perfeccionamiento del Mercado Común Centroamericano. Sector Transportes y Consideraciones preliminares sobre la ampliación de la red vial centroamericana, op. cit.

Debe pretenderse en general, obtener suficientes ingresos que compensen la inversión vial realizada o permitan reponerla, tomando en cuenta dos limitaciones básicas: a) no incrementar los costos de transporte automotor hasta el extremo de que dificulten o impongan limitaciones al desarrollo de sectores o regiones, y b) lograr costos financieros del transporte automotor que estimulen a los usuarios del transporte en general, a una selección óptima de modos y submodos. Ambas limitaciones han sido referidas en secciones anteriores. Teniéndose muy presente la validez de ellas, se analizan ahora los propósitos principales.

Los ingresos de Guatemala, El Salvador y Honduras resultan sumamente bajos en ambas carpetas. En Nicaragua se obtiene un buen nivel debido al aumento en los impuestos de los combustibles. En Costa Rica se alcanzan valores bastante altos, pero se logran básicamente a través de los impuestos aplicados al automóvil, con lo que la política impositiva resulta acorde con los planteamientos anteriores.

De lo anterior se concluye que para lograr los objetivos y mantener las limitaciones ya referidas sobre política impositiva, parece ser: en transporte de personas, la adoptada por Costa Rica (aunque quizá no tan exagerada y ofreciendo un buen servicio colectivo); en el transporte de bienes, el nivel adoptado por Nicaragua, (para el camión II) pero con la proporción, entre camiones tipo, de Costa Rica.

En cuanto a política impositiva sobre combustibles, no cabe duda que la de Nicaragua resulta la más adecuada en relación con los objetivos y limitaciones referidos, salvo pequeños ajustes que habrían que introducir en el precio e impuestos de ambas gasolinas. En cuanto a la política impositiva sobre los demás insumos, no parece conveniente aumentar los rubros de llantas y mantenimiento por cuanto afectan significativamente el costo de operación en carpetas de grava, repercutiendo principalmente en regiones aisladas cuya población tiene un ingreso menor, siendo preferible afectar la importación de automóviles, método que sigue Costa Rica. (Véanse los anexos A y B.)

/Por otra

Por otra parte, la política de mantener constantes los impuestos significará probablemente un ingreso menor que el esperado debido a la disminución de tránsito, derivada del aumento de precios de los combustibles. Asimismo, este ingreso probablemente será aún mucho menor que el esperado --de acuerdo con el crecimiento normal e histórico del tránsito-- ya que la disminución relativa del tránsito ha sido mayor.

(Véase el anexo C.)<sup>32/</sup> Por otra parte, la disminución de ingresos es más significativa si se considera que los costos de infraestructura<sup>33/</sup> han aumentado también como consecuencia de la crisis.

Otra forma de ingreso fiscal que cumple muy eficientemente con las condiciones anteriores, es la aplicación de cuotas o peajes en algunas carreteras. Este método tiene la ventaja adicional de: incentivar o limitar el transporte automotor en carreteras que sirven regiones determinadas; restringir la circulación en carreteras congestionadas o competitivas con otro modo que se pretenda estimular, alentar o restringir la utilización de determinados vehículos tipo. Por ello, puede adecuarse con bastante facilidad a objetivos de desarrollo.

32/ El método seguido en el anexo C puede aplicarse a los subsectores ferroviario, marítimo y aéreo. En estos casos, con bastante más facilidad y precisión, ya que el tránsito que generan esos modos es previsible por responder a frecuencias determinadas y conocidas. Así, con cálculos muy simples podrán estimarse ingresos fiscales y egresos en divisas en el sector transportes.

33/ Especialmente el asfalto, y también equipos y transporte.

## V. INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DE PROYECTOS VIALES

El significativo aumento de los costos marginales a corto plazo de operación de los vehículos (excluidos los impuestos) analizado en el capítulo III introduce variaciones en la rentabilidad de proyectos viales, con respecto a la que tenían antes de la crisis.

Ello por cuanto los ahorros, para un mismo tipo de obra (mejoramiento de carpeta o trazado, por ejemplo) son mayores. También la inversión necesaria para lograrlos es mayor.

Para evaluar la influencia que ha tenido la crisis de energéticos en la rentabilidad de proyectos viales, se han planteado ciertas hipótesis que se juzgan representativas de situaciones reales. Con frecuencia se presentan dos alternativas: a) la elección de carpeta de rodado, que generalmente consiste en la decisión de cambiar la carpeta de tierra a grava y la de grava a pavimentada, y b) la selección de una pendiente para el trazado de un tramo dado.

En este capítulo se analizan ambos casos. Para ello se recurre a los costos marginales de operación que se estiman válidos para el promedio centroamericano.<sup>1/</sup> También se estudia la incidencia de la velocidad de circulación en los costos para comparar los ahorros que se obtendrían mediante su regulación con aquéllos que se obtienen a través de inversiones.

En el anexo B se desarrollan los antecedentes que permiten evaluar la variación de costos con la pendiente y la velocidad.

### 1. Cambio de carpeta de grava a pavimentada

El análisis consiste en determinar el volumen de tránsito en los períodos anterior y posterior a la crisis para obtener una relación beneficio-costos unitaria. Para ello es preciso estimar los ahorros e inversiones en ambos períodos.

Para el primer caso se dispone de los datos de costos en ambas carpetas, y se adopta la misma composición tentativa<sup>2/</sup> del tránsito anotada en

<sup>1/</sup> A nivel de cada país se pueden repetir los cálculos utilizando la misma metodología y los datos propios.

<sup>2/</sup> Para estos fines no tiene mayor trascendencia; a nivel de los países, sin embargo (nota <sup>1/</sup> anterior) puede adoptarse otra.

el capítulo IV. En el cuadro 18 se indican los ahorros correspondientes a una pasada de vehículo ponderada a través de 1 000 km, para ambos períodos.

Cuadro 18

## DETERMINACION DE AHORROS PONDERADOS POR CAMBIO DE CARPETA, 1973 Y 1974

(Pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros)

Tipo de vehículo	1973				1974				Factor de ponderación
	Costos para carpetas		Diferencias	Diferencias ponderadas	Costo para carpetas		Diferencias	Diferencias ponderadas	
	Pavimentada	De grava			Pavimentada	De grava			
Automóvil	27.2	35.4	8.2	4.10	35.7	45.7	10.0	5.00	0.50
Autobús	53.2	73.6	20.4	2.04	71.9	96.4	24.5	2.45	0.10
Camión II	65.4	97.4	32.0	11.20	86.5	123.0	36.5	12.78	0.35
Camión III	129.3	207.6	78.3	3.92	176.3	269.4	93.1	4.66	0.05
Total ponderado				21.26				24.89	1.00

Fuente: Cuadro 8.

Los ahorros de costos marginales obtenidos para 1973 y 1974 (21.26 y 24.89 pesos centroamericanos por 1 000 km) no difieren demasiado entre sí debido a que el costo en carpeta de grava es proporcionalmente menos significativo que en la pavimentada.<sup>3/</sup> El aumento entre las dos diferencias es de 17 por ciento.

El cálculo de la inversión para ambos períodos reviste especial dificultad debido a que el precio del asfalto (excluido el impuesto) también fue sensible a la crisis.<sup>4/</sup> En algunos países las fuertes

<sup>3/</sup> Véase de nuevo el cuadro 8.

<sup>4/</sup> Ha sufrido variaciones muy distintas entre sí en los países centroamericanos, llegando el precio de venta (incluidos los impuestos) hasta el 200 por ciento, lo que lleva a suponer que está subsidiando a otros derivados.

variaciones del costo en la misma proporción, mientras que en otros no registraron cambios significativos (aunque cabe esperarlos).

La imposibilidad de obtener un valor promedio centroamericano para el costo de pavimentación, posterior a la crisis, evaluado económicamente y representativo de la región, impide determinar el volumen de tránsito de equilibrio (que logra una relación beneficio-costos igual a uno) en ambos años. Sólo se puede concluir que si el aumento del costo de la inversión marginal --excluidos impuestos, intereses y utilidades-- necesaria para pavimentar con asfalto (pavimento asfáltico, doble o simple tratamiento) fuera inferior al 17 por ciento se justificarían estas inversiones con volúmenes de tránsito más bajos que las que se necesitaban con anterioridad a la crisis; tanto más inferiores cuanto menor haya sido el aumento del costo de aquella inversión marginal. En cambio, si el aumento del costo fuera superior al 17 por ciento se requeriría que los volúmenes de tránsito fueran mayores en la misma proporción.<sup>5/</sup>

Es bastante más favorable el cambio de la superficie de rodado de tierra por la carpeta de grava, pues por un lado los ahorros son mayores que los cuantificados en el caso anterior, y por otro, la inversión marginal no ha tenido grandes incrementos (sólo los correspondientes a transporte y eventualmente equipos). Se considera, por tanto, sumamente conveniente que en cada país se determine el volumen de tránsito de equilibrio por subregión o camino de tierra tipo.<sup>6/</sup> A nivel regional esto no es posible por la poca representatividad que tienen en el conjunto los diversos costos de operación en caminos de tierra. Por ello se recomienda realizar el estudio a nivel de países y para sus propios caminos de tierra tipo.

## 2. Disminución de la pendiente

Esta situación hipotética se analiza determinando las inversiones máximas admisibles para que una mejora del trazado que implique disminuciones de pendientes resulte rentable.

<sup>5/</sup> A nivel de los países puede determinarse con bastante facilidad el volumen de tránsito de equilibrio propio.

<sup>6/</sup> Según se indica en el capítulo III y en el anexo A, no es posible obtener costos marginales de operación de los vehículos en caminos de tierra que resulten confiables y representativos de la región. Por ello el análisis referido de cambio de carpeta de tierra a grava se propone para ser realizado a nivel de los países.

Para los fines de este análisis se adopta la pendiente de 5 por ciento, que puede disminuirse a 3 por ciento mediante trabajos cuya inversión se pretende cuantificar en el máximo,<sup>7/</sup> y la carpeta de grava, por cuanto este tipo de caminos es más susceptible de mejoras, mientras las carreteras pavimentadas generalmente tienen trazados más definitivos. En el cuadro 19 se anotan los costos marginales correspondientes a cada pendiente y el ahorro respectivo para ambos años.

Cuadro 19

DETERMINACION DE AHORROS PONDERADOS POR CAMBIO DE PENDIENTE,  
 EN CARPETA DE GRAVA, 1973 Y 1974

(Pesos centroamericanos por 1 000 kilómetros)

Tipo de vehículo	1973		Diferencias	Diferencias ponderadas	1974		Diferencias	Diferencias ponderadas	Factor de ponderación
	Costos para pendientes de 3 por ciento	Costos para pendientes de 5 por ciento			Costos para pendientes de 3 por ciento	Costos para pendientes de 5 por ciento			
Automóvil	35.4	36.1	0.7	0.35	45.7	47.2	1.5	0.75	0.50
Autobús	73.6	75.1	1.5	0.15	96.4	99.9	3.5	0.35	0.10
Camión II	97.4	99.2	1.8	0.63	123.0	127.0	4.0	1.40	0.35
Camión III	207.6	215.7	8.1	0.41	269.4	288.0	18.6	0.93	0.05
Total ponderado				1.54				3.43	1.00

Fuente: Anexo B, cuadro B-5.

<sup>7/</sup> Los costos de operación para pendientes del 5 por ciento se indican en el anexo B.

Las diferencias ponderadas representan los ahorros esperados a consecuencia de la disminución de pendiente del 5 al 3 por ciento. Los trabajos necesarios para lograr esta reducción implican una inversión cuya rentabilidad varía con el volumen de tránsito. Se llega así a un caso hipotético con dos grados de libertad.

Se estimó preferible adoptar un supuesto de tránsito de 500 vehículos al día, y a base de éste determinar la inversión máxima rentable que podría admitir este tipo de trabajos, tomando una vida útil de 30 años y una tasa de actualización del 12 por ciento anual.

Cuadro 20

DETERMINACION DE LA INVERSION MAXIMA RENTABLE EN TRABAJOS DE DISMINUCION DE LA PENDIENTE DEL 5 AL 3 POR CIENTO PARA UN VOLUMEN DE TRANSITO DE 500 VEHICULOS AL DIA, 1973 Y 1974

Rubro	Unidad	1973	1974
Ahorro ponderado	Pesos centroamericanos/km	0.00154	0.00343
Tránsito supuesto	Vehículos/año	182 500	182 500
Ahorro anual	Pesos centroamericanos/km	281.1	626.0
Factor de recuperación del capital	-	0.124	0.124
Inversión (sin impuestos, intereses, ni utilidades)	Pesos centroamericanos/km	2.267	5.048

Fuente: Cuadro 17.

De los valores del cuadro 20 se puede concluir que probablemente resultaría oportuno destinar una mayor inversión a trabajos de esta naturaleza; (su nivel rentable está condicionado por el volumen de tránsito).

La ejecución de este tipo de proyectos resulta más rentable después de la crisis; así por ejemplo, un proyecto específico con un tránsito y un costo de construcción más o menos parecidos antes y después de la crisis, podría admitir rentablemente una inversión 120 por ciento superior a la máxima que podía justificarse para el mismo antes de la crisis. Si el tránsito disminuyera 5 por ciento (véase anexo 6) y los costos de construcción crecieran 20 por ciento,<sup>8/</sup> la inversión admisible superaría en un 77 por ciento a la prevaleciente antes de la crisis.

Del análisis anterior se concluye que en el mediano plazo se presenta una buena opción para disminuir el efecto de la crisis a través de inversiones en mejoras. Asimismo cabe insistir que las inversiones para cambiar las carpetas de tierra a grava pueden resultar tan convenientes como las que se hagan en mejoras.

Los casos aquí analizados deberían plantearse en cada uno de los países con base en costos de operación, volúmenes y composición de tránsito y costos de infraestructura propios. Ello contribuiría sin duda a una mejor identificación de los proyectos. Asimismo, deberían reevaluarse los proyectos existentes a la luz de estos antecedentes.

### 3. Incidencia de la velocidad

En el anexo B se indica la variación que experimentan los costos marginales del automóvil en carpeta de rodado pavimentada, en función de la velocidad (en 1974). El mínimo corresponde a la velocidad de 56 kilómetros por hora con un costo de 35.70 pesos centroamericanos por mil kilómetros.

Se podrían obtener economías significativas mediante la fijación de límites de velocidad. Así, por ejemplo, y siempre a partir de casos hipotéticos, puede suponerse un tramo de 100 kilómetros en el que circulan automóviles a una velocidad de 80 kilómetros por hora. La reducción de

---

<sup>8/</sup> Como consecuencia de la crisis, en los rubros de transporte y equipos,

ésta a 56 km por hora --que minimiza el costo-- da una economía<sup>9/</sup> de 0.16 pesos centroamericanos en los 100 km. Se podría obtener el mismo beneficio del caso anterior<sup>10/</sup> en un año, con un tránsito de sólo 86 automóviles por día (siempre en un tramo de 100 km).

Lo anterior conduce a dos conclusiones: a) Si bien, según ya se vió, sería posible amortiguar el efecto de la crisis en la economía mediante inversiones en el subsector vial, también se podría lograr esto a través de restricciones a la velocidad, que podrían obtenerse indirectamente por medio de impuestos a los insumos. Para estos fines la gasolina premium sería la más indicada, con lo que se estaría tendiendo también a alcanzar otros objetivos (referidos en el capítulo IV), y b) si las grandes inversiones destinadas a aumentar la capacidad de la vialidad existente se basan en que permitirían un aumento de la velocidad de los automóviles sobre 56 km por hora, la diferencia de costos de operación resulta negativa y constituye un costo adicional que se agrega al de la inversión (véase el anexo B), cuyo total debe ser compensado con economías de tiempo. Ello es sumamente improbable. A la inversa, si las velocidades actuales --en aquellas vías cuya capacidad se pretende ampliar-- son muy bajas y el propósito del proyecto es permitir el tránsito a velocidades que minimicen el costo, entonces la diferencia de costos de operación constituye un beneficio que se agrega a las economías de tiempo. Sin embargo, aquellas velocidades muy bajas --y cuya superación provoca beneficios-- se encuentran alrededor de los 30 km por hora, pero resulta discutible que esta velocidad se mantenga buena parte del tiempo en las vías centroamericanas supuestamente congestionadas. Por lo tanto, la evaluación de las inversiones para la ampliación de la capacidad vial, debe plantearse de acuerdo con las consideraciones anteriores, valorando el tiempo según el costo alternativo, y concluyendo sobre la base de comparar las rentabilidades de los proyectos de ampliación con las de proyectos de mejoras (como las analizadas en las secciones anteriores).

<sup>9/</sup> El costo de operación para 80 km/h es de 37.3 pesos centroamericanos/1000 km (véase el cuadro B-6 del anexo B.)

<sup>10/</sup> De 5.048 pesos centroamericanos/km al año, en 1974.

#### 4. Conclusiones globales

En síntesis, los efectos de la crisis se pueden compensar en el mediano plazo a través de inversiones en infraestructura vial orientadas a minimizar el costo económico, lo que probablemente implicará una reasignación de recursos, tanto a nivel sectorial como dentro del subsector vial. Para lograr que sea óptima, debería efectuarse, entre otros, una reevaluación de los proyectos actualmente en estudio e identificar nuevos proyectos, todo ello apoyado en las actuales condiciones de costos de operación y de infraestructura.

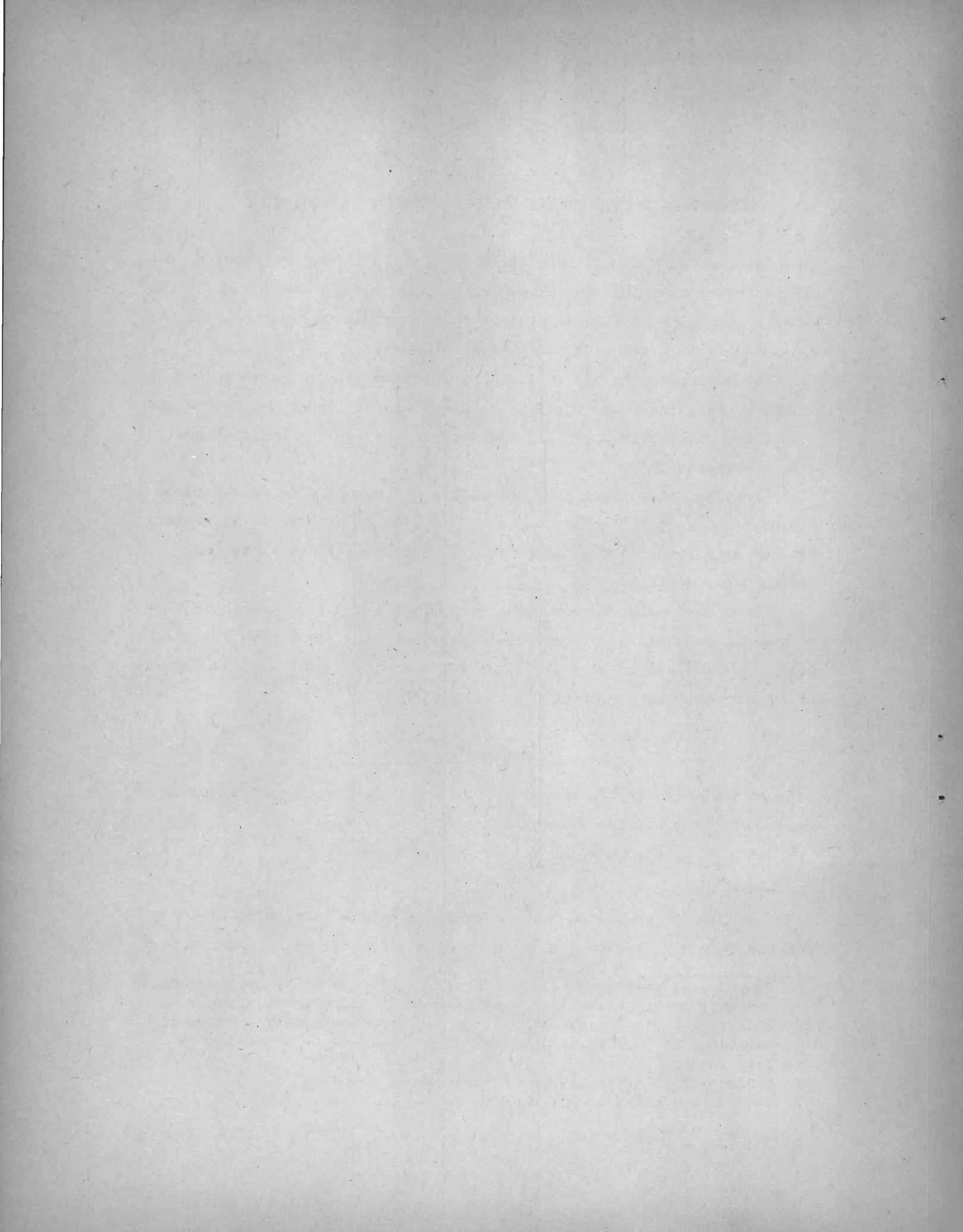
Pareciera preferible, pues, asignar mayor prioridad a los proyectos de mejoras<sup>11/</sup>. Asimismo, habría que dar prioridad a los proyectos de caminos vecinales<sup>12/</sup> --nuevos y de mejoramiento-- para cuya planificación y diseño resulta conveniente tener presentes las consideraciones anteriores sobre carpeta de rodado y pendiente.

---

11/ De acuerdo con la experiencia del autor de este trabajo, a través de numerosos estudios de factibilidad, estos proyectos resultan muy rentables. Asimismo, los mayores beneficios que generalmente se esperan de inversiones viales provienen de los ahorros de tránsito directo o propio de una carretera, y no tanto de aquéllos derivados de demandas de tránsito indirecto, atraído o desviado, ni de economías de tiempo o diferencias positivas de costos de mantenimiento.

12/ En los estudios referidos en las notas 1 y 17 del capítulo IV, se concluye claramente la conveniencia de apoyar el desarrollo del transporte y de los sectores productivos y sociales a través, entre otros, de la construcción de caminos vecinales.

ANEXOS



Anexo A

## ESTUDIO DE COSTOS MARGINALES DE OPERACION DE VEHICULOS TIPO

En este anexo se pretende determinar, mediante estimaciones, los costos marginales de operación de los tipos de vehículos más usuales en Centroamérica, con el propósito de evaluar en qué medida fueron afectados por los aumentos de precios de los combustibles.

Se tomó como año base 1973, en el período anterior a la crisis de octubre. Así, los incrementos de costos de operación se calcularon por la diferencia experimentada por ellos entre ese lapso y los primeros cuatro meses de 1974.<sup>1/</sup>

Para la determinación de los costos de operación se consideraron los costos marginales de corto plazo,<sup>2/</sup> que en el transporte automotor son los siguientes:<sup>3/</sup> combustibles y lubricantes, llantas, mantenimiento y depreciación.

Como los costos de operación varían según los tipos de superficie de rodado, se analizaron tanto las carpetas pavimentadas como las de grava. Se excluyó la superficie de rodado de tierra debido a la imposibilidad de obtener promedios representativos.

1. Parámetros considerados

Dada la variación de los costos marginales de operación ante diversos parámetros, fue preciso fijar éstos como base de cálculo.

a) Pendientes

Se tomó la pendiente media correspondiente a terreno ondulado, por resultar el más común en la topografía y caminos centroamericanos.<sup>4/</sup>

1/ El presente trabajo se realizó en mayo-julio de 1974, por lo que la variación en estudio será la experimentada entre enero y abril.

2/ Para un estudio de esta naturaleza no corresponde usar --ni existen antecedentes para determinarlos-- costos medios o marginales de largo plazo.

3/ Véanse los estudios citados en la nota 1/ del Anexo B.

4/ También se estimó como promedio.

La pendiente para este tipo de terreno fluctúa alrededor del 3 por ciento, por lo que se adoptó este mismo valor.

b) Velocidades

Para cada tipo de vehículo se consideró la velocidad de máximo rendimiento de combustible, que generalmente coincide con la velocidad que minimiza el costo marginal, pues si se hubiera aplicado una velocidad distinta, se habría exagerado la participación de la componente por combustible en el costo marginal. Por otra parte, la operación automotora tiende a la velocidad que minimiza el costo marginal, lo que corrobora la representatividad de las velocidades adoptadas, que fueron las siguientes: i) velocidad de 56 km/h en vehículos livianos y medianos, y ii) velocidad de 40 km/h en vehículos pesados.

c) Radios de curvatura e intensidad de tránsito

No se introdujeron correcciones especiales por estos conceptos por considerar que en el promedio global del transporte por carretera no tienen una incidencia de costo significativa. Además habría resultado sumamente difícil obtener un promedio representativo y confiable.<sup>5/</sup>

d) Valoración de los rubros de costos

Se adoptaron dos valoraciones distintas: la financiera, válida para el usuario, y esta misma pero excluidos los impuestos. Esta última, si bien se aproxima a la valoración económica, no llega a serlo exactamente por cuanto adolece de no estar afectada por consideraciones económicas referentes entre otras a la tasa de cambio, eventuales subsidios y la utilización de mano de obra desocupada y sin alternativas de ocupación productiva.

<sup>5/</sup> Para ello habría sido necesario obtener un promedio ponderado en base a los vehículos-kilómetro solicitantes de la visibilidad.

## 2. Datos y cálculos

Para la determinación cuantitativa de los costos marginales de operación se utilizaron datos sobre precios de los insumos y sobre estándares o indicadores de consumos y desgastes. La mayor parte de la información básica necesaria para este propósito se obtuvo de diversos estudios de factibilidad realizados por grupos de consultores, funcionarios locales o expertos internacionales, especialmente para Guatemala, Honduras y El Salvador. Para Costa Rica y Nicaragua se usaron también los manuales de costos de operación respectivos.

Sobre estas bases se realizaron ajustes, actualizaciones, extensiones y ampliaciones y, en general, estimaciones diversas, que han permitido obtener valores más o menos aproximados de los costos marginales a corto plazo de operación de algunos vehículos tipo.

### a) Resultados

En los cuadros A-1 a A-5 se anotan los valores finales estimados, de acuerdo con los parámetros, bases de cálculos y datos anteriormente referidos.

En todos los casos se han considerado constantes, tanto para el período de 1973 como para el de 1974, los demás componentes de costos marginales, con el fin de excluir de ellos efectos inflacionarios y poder evaluar el impacto del aumento real de los precios de los combustibles.<sup>6/</sup>

Todos los costos --como es usual en este tipo de estudios-- están referidos a mil kilómetros, cifra adoptada tanto como unidad de fácil operación numérica como por la seguridad de la constancia de estos costos marginales. Ello, en modo alguno, limita el análisis referido a un kilómetro.

En los cálculos de los promedios regionales (véase el cuadro A-6) se excluyeron algunos valores que, aun cuando representativos de los costos pertinentes en los respectivos países, se alejan demasiado del promedio. (Véanse los cuadros A-1 a A-7 en las páginas siguientes.)

6/ Véase el capítulo III.

## Cuadro A-1

GUATEMALA: COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO, DE OPERACION DE LOS VEHICULOS,  
PARA UN 3 POR CIENTO DE PENDIENTE, 1973 Y 1974

(Pesos centroamericanos por mil kilómetros)

Tipo de vehículo a/	1973					1974				
	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación
<u>Incluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	42.2	11.9	2.1	5.6	22.6	49.6	19.9	2.1	5.6	22.6
Autobús	77.7	27.6	8.2	16.5	25.4	94.8	44.7	8.2	16.5	25.4
Camión II	91.4	29.7	10.5	23.2	28.0	109.5	47.8	10.5	23.2	28.0
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	50.9	13.8	4.2	7.2	25.7	59.5	22.4	4.2	7.2	25.7
Autobús	104.7	31.6	16.6	24.6	31.9	124.0	50.9	16.6	24.6	31.9
Camión II	121.2	33.5	20.8	30.2	36.7	141.6	53.9	20.8	30.2	36.7
<u>Excluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	31.1	6.4	1.7	4.6	18.4	38.5	13.8	1.7	4.6	18.4
Autobús	59.1	14.4	7.4	14.7	22.6	76.1	31.4	7.4	14.7	22.6
Camión II	72.1	15.5	9.6	21.3	25.7	90.2	33.6	9.6	21.3	25.7
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	37.7	7.4	3.4	5.9	21.0	46.3	16.0	3.4	5.9	21.0
Autobús	81.8	16.5	14.8	22.0	28.5	101.1	35.8	14.8	22.0	28.5
Camión II	98.0	17.5	19.1	27.7	33.7	118.4	37.9	19.1	27.7	33.7

Fuente: Estimaciones apoyadas en diversos estudios de factibilidad.

a/ Características de los vehículos tipo:

- Automóvil: Ponderado según 50 por ciento automóvil europeo, 30 por ciento americano y 20 por ciento jeep.
- Autobús: Ponderado básicamente americano de 40 asientos y con pequeñas participaciones de otros de menor y de mayor capacidad, a gasolina.
- Camión II: Ponderado entre americano y europeo de 3.5 a 6 toneladas de capacidad, a gasolina, con 2 ejes y 6 llantas.

b/ Incluye costos por combustibles y lubricantes.

Cuadro A-2

EL SALVADOR: COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO, DE OPERACION DE LOS VEHICULOS,  
PARA UN 3 POR CIENTO DE PENDIENTE, 1973 Y 1974

(Pesos centroamericanos por mil kilómetros)

Tipo de vehículo a/	1973					1974				
	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación
<u>Incluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	37.4	13.8	1.9	3.8	17.9	47.0	23.4	1.9	3.8	17.9
Autobús	56.2	25.4	3.5	7.5	19.8	76.4	45.6	3.5	7.5	19.8
Camión II	119.3	36.0	17.6	22.7	43.0	149.3	66.0	17.6	22.7	43.0
Camión III	170.7	36.9	34.6	23.5	75.7	207.5	73.7	34.6	23.5	75.7
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	47.3	17.2	5.2	5.5	19.4	58.9	28.8	5.2	5.5	19.4
Autobús	76.7	31.7	9.9	13.5	21.6	102.0	57.0	9.9	13.5	21.6
Camión II	182.3	45.2	49.3	40.9	46.9	219.4	82.3	49.3	40.9	46.9
Camión III	289.4	48.7	103.7	42.3	94.7	338.1	97.4	103.7	42.3	94.7
<u>Excluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	25.3	7.4	1.9	3.5	12.5	35.1	17.2	1.9	3.5	12.5
Autobús	40.7	12.5	3.5	6.9	17.8	61.3	33.1	3.5	6.9	17.8
Camión II	94.8	18.0	17.6	20.9	38.3	124.7	47.9	17.6	20.9	38.3
Camión III	146.7	32.3	34.5	21.7	58.2	183.5	69.1	34.5	21.7	58.2
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	33.0	9.2	5.2	5.0	13.6	45.0	21.2	5.2	5.0	13.6
Autobús	57.3	15.6	9.9	12.5	19.3	83.1	41.4	9.9	12.5	19.3
Camión II	151.3	22.6	49.3	37.6	41.8	188.5	59.8	49.3	37.6	41.8
Camión III	258.1	42.6	103.7	39.0	72.8	306.8	91.3	103.7	39.0	72.8

Fuente: Estimaciones apoyadas en diversos estudios de factibilidad.

a/ Características de los vehículos tipo:

- Automóvil: Ponderado al 50 por ciento automóvil europeo, 30 por ciento americano y 20 por ciento jeep.
- Autobús: Ponderado, con mayor participación de autobuses de 40 asientos con otros de menor capacidad, a gasolina.
- Camión II: Ponderado entre camiones americanos y europeos de 3.5 a 6 toneladas de capacidad, a gasolina, con 2 ejes y 6 llantas.
- Camión III: Semitrailer de 15 toneladas de capacidad, diesel, dos ejes simples y uno doble (4 ejes en total), con 14 llantas en total.

b/ Incluye costos por combustibles y lubricantes.

Cuadro A-3

HONDURAS: COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO, DE OPERACION DE LOS VEHICULOS, PARA UN 3 POR CIENTO DE PENDIENTE, 1973 Y 1974

(Pasos centroamericanos por mil kilómetros)

Tipo de vehículo a/	1973					1974				
	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación
<u>Incluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	51.0	13.3	1.4	5.1	31.2	57.9	20.2	1.4	5.1	31.2
Autobús	96.5	28.8	5.1	13.7	48.9	115.1	47.4	5.1	13.7	48.9
Camión promedio	147.5	67.3	13.8	26.4	40.0	170.6	90.4	13.8	26.4	40.0
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	61.5	16.3	3.7	7.5	34.0	70.0	24.8	3.7	7.5	34.0
Autobús	128.0	35.9	14.1	24.8	53.2	151.2	55.1	14.1	24.8	53.2
Camión promedio	226.4	88.3	41.4	47.4	49.3	257.0	118.9	41.4	47.4	49.3
<u>Excluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	39.8	8.5	1.2	4.7	25.4	46.7	15.4	1.2	4.7	25.4
Autobús	78.9	17.4	4.4	12.5	44.6	97.5	36.0	4.4	12.5	44.6
Camión promedio	120.8	48.0	12.0	24.0	36.8	147.3	74.5	12.0	24.0	36.8
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	48.1	10.4	3.3	6.8	27.6	56.6	18.9	3.3	6.8	27.6
Autobús	105.2	21.7	12.3	22.5	48.7	128.4	44.9	12.3	22.5	48.7
Camión Promedio	187.6	63.0	36.0	43.1	45.5	222.5	97.9	36.0	43.1	45.5

Fuente: Estimaciones apoyadas en diversos estudios de factibilidad.

a/ Características de los vehículos tipo:

- Automóvil: Ponderado al 50 por ciento europeo, 30 por ciento americano y 20 por ciento camión liviano de 1.0 tonelada (camioneta).
- Autobús: Ponderado al 70 por ciento autobuses de 40 asientos y 30 por ciento de 12 asientos, a gasolina.
- Camión: Ponderado según 50 por ciento entre los camiones II y III usados en El Salvador, y referidos en la nota a/ del cuadro A-2, respectivamente.

b/ Incluye costos por combustibles y lubricantes.

Cuadro A-4

## NICARAGUA: COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO, DE OPERACION DE LOS VEHICULOS, PARA UN 3 POR CIENTO DE PENDIENTE, 1973 Y 1974

(Pesos centroamericanos por mil kilómetros)

Tipo de vehículo a/	1973					1974				
	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación
<u>Incluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	56.0	11.0	2.2	7.8	35.0	63.4	18.4	2.2	7.8	35.0
Camión II	76.1	31.2	10.7	14.7	19.5	96.8	51.9	10.7	14.7	19.5
Camión III	144.5	48.1	23.1	29.6	43.7	195.2	98.8	23.1	29.6	43.7
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	67.0	13.3	6.7	11.2	35.8	75.9	22.2	6.7	11.2	35.8
Camión II	120.0	38.4	30.1	30.1	21.4	146.4	64.8	30.1	30.1	21.4
Camión III	250.6	63.3	79.7	53.0	54.6	317.7	130.4	79.7	53.0	54.6
<u>Excluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	42.8	6.8	1.6	5.7	28.7	45.1	12.1	1.6	5.7	28.7
Camión II	56.6	13.7	7.2	13.8	16.9	71.8	33.9	7.2	13.8	16.9
Camión III	120.1	41.3	11.1	27.5	40.2	164.3	85.5	11.1	27.5	40.2
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	48.8	8.2	5.9	8.4	26.3	55.3	14.7	5.9	8.4	26.3
Camión II	88.5	23.3	20.1	26.6	18.5	107.5	42.3	20.1	26.6	18.5
Camión III	192.3	54.5	33.2	54.3	50.3	250.5	112.7	33.2	54.3	50.3

Fuente: Estimaciones apoyadas en el estudio Manual de costos de operación de los vehículos, 1972, Ministerio de Obras Públicas, Nicaragua, y en diversos estudios de factibilidad.

a/ Características de los vehículos tipo:

- Automóvil: Ponderado al 50 por ciento entre automóviles europeos y americanos.
- Camión II: Americano o europeo de 3.5 a 4.0 toneladas de capacidad, a gasolina, con dos ejes y 6 llantas.
- Camión III: Semitrailer de 15 toneladas de capacidad, diesel, dos ejes simples y uno doble (4 ejes en total), y 14 llantas en total.

b/ Incluye costos por combustibles y lubricantes.

Cuadro A-5

COSTA RICA: COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO, DE OPERACION DE LOS VEHICULOS,  
PARA UN 3 POR CIENTO DE PENDIENTE, 1973 Y 1974

(Pasos centroamericanos por mil kilómetros)

Tipo de vehículo a/	1973					1974				
	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Total	Combustible b/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación
<u>Incluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	62.9	15.7	2.4	7.2	37.0	75.5	28.9	2.4	7.2	37.0
Autobús	105.1	10.8	11.8	49.6	32.9	123.1	28.8	11.8	49.6	32.9
Camión II	61.8	10.6	8.5	22.7	20.0	79.6	23.4	8.5	22.7	20.0
Camión III	180.2	35.6	18.2	48.3	78.1	240.1	95.5	18.2	48.3	78.1
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	80.3	19.3	7.5	10.7	42.8	95.7	34.7	7.5	10.7	42.8
Autobús	174.4	13.4	32.6	88.6	39.8	197.0	36.0	32.6	88.6	39.8
Camión II	104.3	13.3	26.6	41.1	23.3	126.7	35.7	26.6	41.1	23.3
Camión III	290.1	46.7	62.7	87.0	93.7	368.6	125.2	62.7	87.0	93.7
<u>Excluidos los impuestos</u>										
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>										
Automóvil	23.7	9.8	2.1	2.1	9.7	36.9	23.0	2.1	2.1	9.7
Autobús	74.6	10.8	10.9	32.0	20.9	92.5	28.8	10.9	32.0	20.9
Camión II	53.0	10.6	7.8	18.5	16.1	70.8	28.4	7.8	18.5	16.1
Camión III	156.7	35.6	17.3	39.9	63.9	216.6	95.5	17.3	39.9	63.9
<u>Carpeta de rodado de grava</u>										
Automóvil	32.5	11.8	6.3	3.2	11.2	48.3	27.6	6.3	3.2	11.2
Autobús	127.0	13.4	31.2	57.1	25.3	149.6	36.0	31.2	57.1	25.3
Camión II	90.1	13.3	24.5	33.5	18.8	112.5	35.7	24.5	33.5	18.8
Camión III	254.9	46.7	59.6	71.9	76.7	333.4	125.2	59.6	71.9	76.7

Fuente: Estimaciones apoyadas en el estudio Costos de operación para vehículos automotores físicos en Costa Rica, 1968, Ministerio de Transportes, Costa Rica, y en diversos estudios de factibilidad.

a/ Características de los vehículos tipo:

- Automóvil: europeo.
- Autobús: de 40 asientos, diesel.
- Camión II: de 4.5 toneladas de capacidad, diesel, con 2 ejes y 6 llantas en total.
- Camión III: semitrailer de 15 toneladas de capacidad, diesel, dos ejes simples y uno doble (4 ejes en total), y 14 llantas en total.

b/ Incluye costos por combustibles y lubricantes.

Cuadro A-6

PROMEDIOS CENTROAMERICANOS DE COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO, DE OPERACION DE VEHICULOS TIPO, EXCLUIDOS LOS IMPUESTOS PARA UN 3 POR CIENTO DE PENDIENTE, 1973 Y 1974

(Pesos centroamericanos por mil kilómetros)

Tipo de vehículo	País que aporta los datos	1973					1974				
		Total	Combustible a/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Total	Combustible a/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación
<b>Carpeta de rodado pavimentada</b>											
<b>Automóvil</b>	Guatemala	31.1c/	6.4	1.7	4.6	18.4	38.5c/	13.8	1.7	4.6	18.4
	El Salvador	25.3c/	7.4	1.9	3.5	12.5	35.1c/	17.2	1.9	3.5	12.5
	Honduras	39.8c/	8.5	1.2b/	4.7	25.4b/	46.7c/	15.4	1.2b/	4.7	25.4b/
	Nicaragua	42.8c/	6.8	1.6	5.7	28.7b/	48.1c/	12.1	1.6	5.7	28.7b/
	Costa Rica	23.7c/	9.8	2.1	2.1	9.7	35.9c/	23.0	2.1	2.1	9.7
	Promedio	27.2	7.8	1.8	4.1	13.5	35.7	16.3	1.8	4.1	13.5
	Porcentaje	100.0	28.7	6.6	15.1	49.6	100.0	45.7	5.0	11.5	37.8
<b>Autobús</b>	Guatemala	59.1c/	14.4	7.4	14.7	22.6	76.1c/	31.4	7.4	14.7	22.6
	El Salvador	40.7c/	12.5	3.5	6.9	17.8	61.3c/	33.1	3.5	6.9	17.8
	Honduras	78.9c/	17.4	4.4	12.5	44.6b/	97.5c/	36.0	4.4	12.5	44.6b/
	Costa Rica	74.6c/	10.8d/	10.9	32.0b/	20.9	92.6c/	28.8d/	10.9	32.0b/	20.9
	Promedio	53.2	14.8	6.6	11.4	20.4	71.9	33.5	6.6	11.4	20.4
	Porcentaje	100.0	27.8	12.4	21.4	38.4	100.0	46.6	9.2	15.8	28.4
<b>Camión II</b>	Guatemala	72.1c/	15.5	9.6	21.3	25.7	90.2c/	33.6	9.6	21.3	25.7
	El Salvador	94.8c/	18.0	17.6b/	20.9	38.3b/	124.7c/	47.9	17.6b/	20.9	38.3b/
	Nicaragua	56.6c/	18.7	7.2	13.8b/	16.9	71.8c/	33.9	7.2	13.8b/	16.9
	Costa Rica	53.0c/	10.6c/	7.8	18.5	16.1	70.8c/	28.3c/	7.8	18.5	16.1
	Promedio	65.4	17.4	8.2	20.2	19.6	86.5	38.5	8.2	20.2	19.6
Porcentaje	100.0	26.6	12.5	30.9	30.0	100.0	44.5	9.5	23.4	22.6	
<b>Camión III</b>	El Salvador	146.7c/	32.3	34.5b/	21.7	58.2	183.5c/	69.1	34.5b/	21.7	58.2
	Nicaragua	120.1c/	41.3	11.1	27.5	40.2	164.3c/	85.5	11.1	27.5	40.2
	Costa Rica	156.7c/	35.6	17.3	39.9b/	63.9	216.6c/	95.5	17.3	39.9b/	63.9
	Promedio	129.3	36.4	14.2	24.6	54.1	176.3	83.4	14.2	24.6	54.1
Porcentaje	100.0	28.2	11.0	19.0	41.8	100.0	47.3	8.1	13.9	30.7	

/(Continúa)

Cuadro A-6 (Conclusión)

Tipo de vehículo	País que aporta los datos	1973					1974				
		Total	Combustible a/	Lian-tas	Mante-nimien-to	Depre-cia-ción	Total	Combustible a/	Lian-tas	Mante-nimien-to	Depre-cia-ción
<b>Carpeta de rodado de grava</b>											
<u>Automóvil</u>	Guatemala	37.7c/	7.4	3.4	5.9	21.0	46.3c/	16.0	3.4	5.9	21.0
	El Salvador	33.0c/	9.2	5.2	5.0	13.6	45.0c/	21.2	5.2	5.0	13.6
	Honduras	46.1c/	10.4	3.3	6.8	27.6b/	56.6c/	18.9	3.3	6.8	27.6b/
	Nicaragua	48.8c/	8.2	5.9	8.4	26.3b/	55.2c/	14.7	5.9	8.4	26.3b/
	Costa Rica	32.5c/	11.8	6.3	3.2	11.2	48.3c/	27.6	6.3	3.2	11.2
	Promedio	35.4	9.4	4.8	5.9	15.3	45.7	19.7	4.8	5.9	15.3
	Porcentaje	100.0	26.6	13.5	16.7	43.2	100.0	43.3	12.5	12.9	33.5
<u>Autobús</u>	Guatemala	81.8c/	16.5	14.8	22.0	28.5	101.1c/	35.8	14.8	22.0	28.5
	El Salvador	57.3c/	15.6	9.9	12.5	19.3	83.1c/	41.4	9.9	12.5	19.3
	Honduras	105.2c/	21.7	12.3	22.5	48.7b/	128.4c/	44.9	12.3	22.5	48.3
	Costa Rica	127.0c/	13.4c/	31.2b/	57.1b/	25.3	149.6c/	36.0c/	31.2b/	57.1b/	25.3
	Promedio	73.6	17.9	12.3	19.0	24.4	96.4	40.7	12.3	19.0	24.4
	Porcentaje	100.0	24.3	16.7	25.8	33.2	100.0	42.2	12.8	19.7	25.3
	<u>Camión II</u>	Guatemala	98.0c/	17.5	19.1	27.7	33.7	118.4c/	37.9	19.1	27.7
El Salvador		151.3c/	22.6	49.3b/	37.6	41.8b/	188.5c/	59.8	49.3b/	37.6	41.8
Nicaragua		88.5c/	23.3	20.1	26.6	18.5	107.5c/	42.3	20.1	26.6	18.5
Costa Rica		90.1c/	13.3d/	24.5	33.5	18.8	112.5c/	35.7d/	24.5	33.5	18.8
Promedio		97.4	21.1	21.2	31.4	23.7	123.0	46.7	21.2	31.4	23.7
Porcentaje		100.0	21.7	21.8	32.2	24.3	100.0	38.0	17.2	25.5	19.3
<u>Camión III</u>		El Salvador	258.1b/	42.6	103.7b/	39.0	72.8	306.8c/	91.3	103.7b/	39.0
	Nicaragua	192.3c/	54.5	33.2	54.3	50.3	250.5c/	112.7	33.2	54.3	50.3
	Costa Rica	254.9c/	46.7	59.6	71.9b/	76.7	333.4c/	125.2	59.6	71.9b/	76.7
	Promedio	207.6	47.9	46.4	46.7	60.6	269.4	109.7	46.4	46.7	66.6
	Porcentaje	100.0	23.1	22.4	22.5	32.0	100.0	40.7	17.2	17.3	24.8

Fuente: Cuadros A-1 a A-5.

a/ Incluye costos por combustibles y lubricantes.

b/ Valores excluidos al obtener el promedio, por discrepantes de éste.

c/ Valores excluidos como consecuencia de lo anterior.

d/ Valores excluidos por estar referidos al diesel (los demás a la gasolina).

Cuadro A-7

PROMEDIOS CENTROAMERICANOS DE COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO, DE OPERACION DE VEHICULOS TIPO, INCLUIDOS LOS IMPUESTOS PARA UN 3 POR CIENTO DE PENDIENTE, 1973 Y 1974

(Pesos centroamericanos por mil kilómetros)

Tipo de vehículo	País que aporta los datos	1973					1974				
		Total	Combustible a/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Total	Combustible a/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>											
Automóvil	Guatemala	42.2b/	11.9	2.1	5.6	22.6	49.6b/	19.3	2.1	5.6	22.6
	El Salvador	37.4b/	13.8	1.9	3.8	17.9	47.0b/	23.4	1.9	3.8	17.9
	Honduras	51.0b/	13.3	1.4b/	5.1	31.2b/	57.9b/	20.2	1.4b/	5.1	31.2b/
	Nicaragua	56.0b/	11.0	2.2	7.8	35.0b/	63.4b/	18.4	2.2	7.8	35.0b/
	Costa Rica	62.3b/	15.7	2.4	7.2	37.0	75.5b/	28.9	2.4	7.2	37.0
	Promedio	47.0	13.1	2.2	5.9	25.8	55.9	22.0	2.2	5.9	25.8
Porcentaje	100.0	27.9	4.7	12.5	54.9	100.0	39.4	3.9	10.6	46.1	
Autobús	Guatemala	77.7b/	27.6	8.2	16.5	25.4	94.8b/	44.7	8.2	16.5	25.4
	El Salvador	56.2b/	25.4	3.5	7.5	19.8	76.4b/	45.6	3.5	7.5	19.8
	Honduras	96.5b/	28.8	5.1	13.7	48.9b/	115.1b/	47.4	5.1	13.7	48.9b/
	Costa Rica	105.1b/	10.8b/	11.8	49.6b/	32.9	123.1b/	28.8b/	11.8	49.6b/	32.9
	Promedio	73.1	27.3	7.2	12.6	26.0	91.7	45.9	7.2	12.6	26.0
	Porcentaje	100.0	37.3	9.9	17.2	35.6	100.0	50.1	7.8	13.7	28.4
Camión II	Guatemala	91.4b/	29.7	10.5	23.2	28.0	109.5b/	47.8	10.5	23.2	28.0
	El Salvador	119.3b/	36.0	17.6b/	22.7	43.0b/	149.3b/	66.0	17.6b/	22.7	43.0b/
	Nicaragua	76.1b/	31.2	10.7	14.7b/	19.5	96.8b/	51.9	10.7	14.7b/	19.5
	Costa Rica	61.8b/	10.6b/	8.5	22.7	20.0	79.6b/	28.4b/	8.5	22.7	20.0
	Promedio	87.6	32.3	9.9	22.9	22.5	110.5	55.2	9.9	22.9	22.5
	Porcentaje	100.0	36.9	11.3	26.1	25.7	100.0	50.0	9.0	20.7	20.3
Camión III	El Salvador	170.7b/	36.9	34.6b/	23.5	75.7	207.5b/	73.7	34.6b/	23.5	75.7
	Nicaragua	144.5b/	43.1	23.1	29.6	43.7	195.2b/	98.8	23.1	29.6	43.7
	Costa Rica	180.2b/	35.6	18.2	48.3b/	78.1	240.1b/	95.5	18.2	48.3b/	78.1
	Promedio	153.3	40.2	20.7	26.6	65.8	202.4	89.3	20.7	26.6	65.8
	Porcentaje	100.0	26.2	13.5	17.4	42.9	100.0	44.1	10.2	13.2	32.5

/(Continúa)

Cuadro A-7 (Conclusión)

Tipo de vehículo	País que aporta los datos	1973					1974				
		Total	Combustible a/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Total	Combustible a/	Llantas	Mantenimiento	Depreciación
<u>Carpeta de rodado de grava</u>											
Automóvil	Guatemala	50.9 <sup>b/</sup>	13.8	4.2	7.2	25.7	59.5 <sup>b/</sup>	22.4	4.2	7.2	25.7
	El Salvador	47.3 <sup>b/</sup>	17.2	5.2	5.5	19.4	58.9 <sup>b/</sup>	28.8	5.2	5.5	19.4
	Honduras	61.5 <sup>b/</sup>	16.3	3.7 <sup>b/</sup>	7.5	34.0 <sup>b/</sup>	70.0 <sup>b/</sup>	24.8	3.7 <sup>b/</sup>	7.5	34.0 <sup>b/</sup>
	Nicaragua	67.0 <sup>b/</sup>	13.3	6.7	11.2	35.8 <sup>b/</sup>	75.9 <sup>b/</sup>	22.2	6.7	11.2	35.8 <sup>b/</sup>
	Costa Rica	80.3 <sup>b/</sup>	19.3	7.5	10.7	42.8	95.7 <sup>b/</sup>	34.7	7.5	10.7	42.8
	Promedio	59.6	16.0	5.9	8.4	29.3	70.2	26.6	5.9	8.4	29.3
	Porcentaje	100.0	26.8	9.9	14.1	49.2	100.0	37.9	8.4	12.0	41.7
Autobús	Guatemala	104.7 <sup>b/</sup>	31.6	16.6	24.6	31.9	124.0 <sup>b/</sup>	50.9	16.6	24.6	31.9
	El Salvador	76.7 <sup>b/</sup>	31.7	9.9	13.5	21.6	102.0 <sup>b/</sup>	57.0	9.9	13.5	21.6
	Honduras	128.0 <sup>b/</sup>	35.9	14.1	24.8	53.2 <sup>b/</sup>	151.2 <sup>b/</sup>	59.1	14.1	24.8	53.2 <sup>b/</sup>
	Costa Rica	174.4 <sup>b/</sup>	13.4 <sup>b/</sup>	32.6	88.6 <sup>b/</sup>	39.8	197.0 <sup>b/</sup>	36.0 <sup>b/</sup>	32.6	88.6 <sup>b/</sup>	39.8
	Promedio	103.5	33.1	18.3	21.0	31.1	126.1	55.7	18.3	21.0	31.1
	Porcentaje	100.0	32.0	17.7	20.3	30.0	100.0	44.2	14.5	16.7	24.6
	Camión II	Guatemala	121.2 <sup>b/</sup>	33.5	20.8	30.2	36.7	141.6 <sup>b/</sup>	53.9	20.8	30.2
El Salvador		182.3 <sup>b/</sup>	45.2	49.3 <sup>b/</sup>	40.9	46.9 <sup>b/</sup>	219.4 <sup>b/</sup>	82.3	49.3 <sup>b/</sup>	40.9	46.9 <sup>b/</sup>
Nicaragua		120.0 <sup>b/</sup>	38.4	30.1	30.1 <sup>b/</sup>	21.4	146.4 <sup>b/</sup>	64.8	30.1	30.1 <sup>b/</sup>	21.4
Costa Rica		104.3 <sup>b/</sup>	13.3 <sup>b/</sup>	26.6	41.1	23.3	126.7 <sup>b/</sup>	35.7 <sup>b/</sup>	26.6	41.1	23.3
Promedio		129.4	39.1	25.8	37.4	27.1	157.3	67.0	25.8	37.4	27.1
Porcentaje		100.0	30.2	19.9	28.9	21.0	100.0	42.6	15.4	23.8	17.2
Camión III		El Salvador	289.4 <sup>b/</sup>	48.7	103.7 <sup>b/</sup>	42.3	94.7	338.1 <sup>b/</sup>	97.4	103.7 <sup>b/</sup>	42.3
	Nicaragua	250.6 <sup>b/</sup>	63.3	79.7	53.0	54.6	317.7 <sup>b/</sup>	130.4	79.7	53.0	54.6
	Costa Rica	290.1 <sup>b/</sup>	46.7	62.7	87.0 <sup>b/</sup>	93.7	368.6 <sup>b/</sup>	125.2	62.7	87.0 <sup>b/</sup>	93.7
	Promedio	252.8	52.9	71.2	47.7	81.0	317.6	117.7	71.2	47.7	81.0
	Porcentaje	100.0	20.9	28.2	18.9	32.0	100.0	37.1	22.4	15.0	25.5

Fuente: Cuadros A-1 a A-6.

a/ Incluye costos por combustibles y lubricantes.

b/ Valores excluidos según notas del cuadro A-6.

/b) Características

b) Características de los vehículos tipo regionales

De acuerdo con las características de los vehículos tipo de cada país, distintos entre sí y/o entre las ponderaciones aplicadas, respectivamente, los costos obtenidos como promedios centroamericanos son representativos de vehículos tipo o ponderaciones como sigue:

i) Automóvil. De las ponderaciones --referidas en las notas a/ de los cuadros A-1 a A-5-- se desprende que el costo resultante interpreta un promedio ponderado de aproximadamente 60 por ciento para el europeo y 40 por ciento para el americano.

ii) Autobús. A pesar de que en algunos países el costo del autobús está ponderado según tipos pocos usuales --12 y 44 asientos--, esta participación es minoritaria y probablemente equilibrada entre ambos extremos, por lo que el costo promedio obtenido representa con bastante aproximación al del autobús de 40 asientos.

iii) Camiones. Dado que en la mayoría de los países se usan --y los estudios así lo reflejan-- dos tipos de camiones (entre otros supuestamente de menor participación) muy distintos entre sí, se han seleccionado dos promedios representativos de cada tipo. Estos se identifican como camión II y camión III, respectivamente.<sup>7/</sup> El camión II corresponde a un vehículo más o menos liviano, con una capacidad de aproximadamente 4.0 toneladas, de combustión de gasolina,<sup>8/</sup> con dos ejes simples y un total de seis llantas. Este es el tipo que prácticamente se usa en los cinco países.<sup>9/</sup> El camión III es pesado, de combustión diesel, con una capacidad de aproximadamente 15 toneladas, con dos ejes simples y uno doble (tandem) y con 14 llantas en total. Este vehículo

<sup>7/</sup> Esta simbología es la misma adoptada en Quantificación de los ahorros de los usuarios de carreteras, Serie de estudios del personal del Banco Mundial, No. 2, 1969, con los que coinciden casi totalmente.

<sup>8/</sup> Excepto en Costa Rica, que es diesel.

<sup>9/</sup> Los datos de Honduras están referidos a un camión medio. Sin embargo, es muy parecido al que resultaría de ponderar al 50 por ciento los valores aquí adoptados como promedios centroamericanos de los camiones II y III, respectivamente.

corresponde al estudiado en el caso de Guatemala, El Salvador y Nicaragua, países que aportaron datos sobre camiones pesados.<sup>10/</sup>

En el siguiente cuadro se resumen las características principales de los vehículos:

Cuadro A-8

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS VEHICULOS TIPO PONDERADOS,  
ADOPTADOS PARA EL PROMEDIO CENTROAMERICANO

Vehículo tipo	Capacidad	No. de ejes	No. de llantas	Combustible que usan (porcentaje)		
				Regu- lar	Pre- mium	Diesel
Automóvil	5.5 personas	2	4	70	30	-
Autobús	40 personas	2	6	-	100 <sup>a/</sup>	
Camión II	4 toneladas	2	6	-	100 <sup>a/</sup>	
Camión III	15 toneladas	4	14	-	-	100

<sup>a/</sup> Nótese que en el cuadro A-6 se excluyó el costo por combustible diesel de Costa Rica, así el promedio obtenido corresponde a un 100 por ciento de combustión a gasolina.

Habiéndose determinado los costos marginales a corto plazo según la valoración que excluye impuestos para el promedio centroamericano (cuadro A-6)<sup>11/</sup> es posible obtener éste según la valoración que incluye impuestos. Para ello, el cálculo se apoya en los mismos criterios selectivos de homogeneidad y representatividad usados para aquél. Los cálculos y condiciones se indican en el cuadro A-7.

<sup>10/</sup> Honduras adoptó este mismo camión como representativo de los camiones pesados, pero entregó datos promediados con el camión II (nota 9/).

<sup>11/</sup> La verificación de las conclusiones numéricas se desarrolla en el anexo B.

Anexo B

ANALISIS DE LA VARIACION DE LOS COSTOS DE COMBUSTIBLES  
CON DIVERSOS PARAMETROS

En el anexo A se determinaron los costos de operación fijando los parámetros, velocidad y pendiente. A continuación se desarrollan las relaciones de los parámetros que condicionan los costos por combustible, para lo cual se variaron los valores adoptados para aquellos parámetros y se cuantificó su efecto en los costos de combustibles y en los marginales de operación.

La variación de costos con la pendiente se analizó en ambas carpetas de rodado, con especial énfasis en las de grava, cuyas pendientes son susceptibles de disminuir, mientras que en las pavimentadas corresponden a diseños más o menos definitivos y en general no son elevadas.

La variación de costos con la velocidad interesa especialmente en el caso de los automóviles, que tienden a desarrollarla excediendo el límite de rendimiento máximo, mientras que los vehículos medianos y pesados --por razones de rentabilidad del servicio-- generalmente tienden a mantener la velocidad que minimiza el costo.

Antes de analizar la variación de los costos con aquellos parámetros, es preciso, sin embargo, verificar la exactitud de los valores obtenidos en el anexo A como representativos de los costos marginales. De ellos interesa especialmente el componente por combustibles, por dos razones: a) representa aproximadamente el 50 por ciento del costo marginal de corto plazo (excluidos los impuestos) y b) en los demás componentes de costo interviene en forma significativa el precio --distinto en cada país--, lo que impide realizar comparaciones basadas en rendimientos, desgastes o consumos medios. En consecuencia la mejor comprobación para estos componentes es verificar la homogeneidad entre los valores (excluidos los impuestos) que aportan los países, tal como se realizó en el cuadro A-7 del anexo anterior. Así, la verificación se limitará al componente de costo por combustible, que puede efectuarse tomando como base los rendimientos.

/Finalmente,

Finalmente, cabe destacar que la falta de información, en cantidad y calidad suficientes, impidió lograr plenamente lo proyectado, aunque esto fue superado en parte gracias a los datos y antecedentes sobre rendimientos, consumos, desgastes y variaciones obtenidos de la bibliografía consultada.<sup>1/</sup>

#### 1. Verificación de los costos de combustibles

La verificación de los costos de combustibles se apoya en los valores obtenidos en el anexo A para cada país, en automóviles y en dos camiones tipo. Se excluyó el autobús, en parte por falta de antecedentes y también porque presenta costos muy parecidos al camión II lo que en sí ya es una verificación.

Se usaron los datos de costos de 1974, pero las conclusiones serían las mismas si se refirieran a 1973.

No se incluyen en la comprobación --aunque sí como información complementaria-- los datos del camión II de Costa Rica, por estar referidos al diesel, en tanto que en el resto de los países a la gasolina. Esto impide concluir cuál de los dos combustibles resulta más conveniente, ya que el dato solo de Costa Rica resulta insuficiente. Para el camión III, en cambio, todos están referidos al diesel.

Se estimó que los valores a verificar eran aceptables en la medida en que el promedio centroamericano coincidía con los valores que aportan las estadísticas confiables, ya que los datos de los países, por un lado, no tienen discrepancias significativas entre sí y tampoco con el promedio y, por otro, las diferencias que muestran son mínimas si se considera que se obtuvieron empíricamente en los países.

<sup>1/</sup> Incluye, entre otros, los siguientes estudios consultados para los propósitos referidos:

J. de Veille, Serie de estudios del personal del Banco Mundial, Quantificación de los ahorros de usuarios en carreteras, op. cit.; Eduardo Basso y Jaime Baraqui, Economías del transporte caminero, marítimo y aéreo, Dirección de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas, Publicación No. 33, Santiago, Chile, 1966; Road User Benefit Analyses for Highway Improvements, American Association of State Highway Officials, Washington, D. C., 1960; diversos estudios de las Naciones Unidas; Robley Winfrey, Economic Analyses for Highways, International Textbook Company; y varios estudios de factibilidad.

Los datos sobre rendimientos medios se muestran en el cuadro B-1.

Los costos del anexo A están referidos a galones; para convertirlos se consideró que un galón equivale a 3.785 litros. Esos costos incluyen también combustibles y lubricantes; para desglosarlos se recurrió a las estadísticas existentes que integran el porcentaje de costo del lubricante referido al conjunto. (Véase el cuadro B-2.)

En los cuadros B-3 a B-5 se anotan los antecedentes que permiten verificar los costos por combustibles para los tres vehículos tipo referidos, y en ambas carpetas de rodado.

Cuadro B-1

## RENDIMIENTOS DE COMBUSTIBLES, SEGUN ESTADISTICAS CONFIABLES

Tipo de vehículo	Carpeta pavimentada (lts/1 000 km)	Relación entre rendimientos carpeta pavimentada/carpeta de grava	Carpeta de grava (lts/1 000 km)
Automóvil	88	1.21	107
Camión II	240	1.25	300
Camión III	590	1.29	760

Fuente: Bibliografía referida en la nota 1/ de este anexo.

Cuadro B-2

## PARTICIPACION DEL COSTO POR LUBRICANTE EN EL GLOBAL DE COSTOS POR COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

(Porcentajes)

Tipo de vehículo	Carpeta pavimentada	Carpeta de grava
Automóvil	5.2	4.8
Camión II	3.4	3.2
Camión III	3.5	2.6

Fuente: Bibliografía referida en la nota 1/ de este anexo.

Cuadro B-3

CENTROAMERICA. AUTOMOVIL: VERIFICACION DE LOS COSTOS DE  
 LOS COMBUSTIBLES

País	Costos (pesos centroamericanos/1 000 km)			Precio <sup>a/</sup> (pesos centro- americanos/galón)	Rendimiento por 1 000 km	
	Combustible y lubrificante	Lubrificante	Combustible		Galones	Litros
	<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>					
Guatemala	13.8	0.7	13.1	0.548	23.9	90.5
El Salvador	17.2	0.9	16.3	0.725	22.5	85.2
Honduras	15.4	0.8	14.6	0.635	23.0	87.1
Nicaragua	12.1	0.6	11.5	0.518	22.2	84.0
Costa Rica	23.0	1.2	21.8	1.010	21.6	81.8
Promedio centroamericano	16.3	0.8	15.5	0.687	22.6	85.5
Estadísticas confiables						88.0
	<u>Carpeta de rodado de grava</u>					
Guatemala	16.0	0.8	15.2	0.548	27.7	104.8
El Salvador	21.2	1.0	20.2	0.725	27.9	105.6
Honduras	18.9	0.9	18.0	0.635	28.3	107.1
Nicaragua	14.7	0.7	14.0	0.518	27.0	102.2
Costa Rica	27.6	1.3	26.3	1.010	26.0	98.4
Promedio centroamericano	19.7	0.9	18.8	0.687	27.4	103.7
Estadísticas confiables						107.0

Fuente: Cuadros 5, A-6, B-1 y B-2.

a/ Excluido el impuesto es una ponderación que comprende 70 por ciento de gasolina premium y 30 por ciento de gasolina regular; excepto para Costa Rica que incluye 100 por ciento de gasolina regular.

## Cuadro B-4

CENTROAMERICA, CAMION II: VERIFICACION DE LOS COSTOS DE  
LOS COMBUSTIBLES

País	Costos (pesos centroamericanos/1 000 km)			Precio <sup>a/</sup> (pesos centro- america- nos/galón)	Rendimiento por 1 000 km	
	Combustible y lubricante	Lubricante	Combustible		Galones	Litros
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>						
Guatemala	33.6	1.1	32.5	0.52	62.5	236.6
El Salvador	47.9	1.6	46.3	0.69	67.1	254.0
Nicaragua	33.9	1.2	32.7	0.49	66.7	252.5
Promedio	38.5	1.3	37.2	0.57	65.3	247.2
Estadísticas confiables						240.0
Costa Rica	28.4	1.0	27.4	0.59	46.4	175.6
<u>Carpeta de rodado de grava</u>						
Guatemala	37.9	1.2	36.7	0.52	70.6	267.2
El Salvador	59.8	1.9	57.9	0.69	83.9	317.6
Nicaragua	42.3	1.4	40.9	0.49	83.5	316.0
Promedio	46.7	1.5	45.2	0.57	79.3	300.2
Estadísticas confiables						300.0
Costa Rica	35.7	1.1	34.6	0.59	58.6	221.8

Fuente: Cuadros 5, A-6, D-1 y B-2.

<sup>a/</sup> Excluido el impuesto, está referido al precio de la gasolina, excepto en Costa Rica (diesel).

## Cuadro B-5

CENTROAMERICA. CAMION III: VERIFICACION DE LOS COSTOS DE  
LOS COMBUSTIBLES

País	Costos (pesos centroamericanos/1 000 km)			Precio <sup>a/</sup> (pesos centro- americanos/galón)	Rendimiento por 1 000 km	
	Combustible y lubricante	Lubricante	Combustible		Galones	Litros
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>						
El Salvador	69.1	2.4	66.7	0.45	148.2	560.9
Nicaragua	85.5	3.0	82.5	0.52	158.7	600.7
Costa Rica	95.5	3.3	92.2	0.59	156.3	591.6
Promedio	83.4	2.9	80.5	0.52	154.8	585.9
Estadísticas confiables						590.0
<u>Carpeta de rodado de grava</u>						
El Salvador	91.3	2.4	88.9	0.45	197.6	747.9
Nicaragua	112.7	2.9	109.8	0.52	211.2	799.4
Costa Rica	125.2	3.3	121.9	0.59	206.6	782.0
Promedio	109.7	2.8	106.9	0.52	205.6	778.2
Estadísticas confiables						760.0

Fuente: Cuadros 5, A-6, B-1 y B-2.

a/ Excluido el impuesto; está referido al precio del diesel.

Los valores que aportan los cuadros anteriores para los tres vehículos tipo se consideran aceptables en virtud de que muestran bastante coincidencia con las estadísticas confiables (y por similitud, también los del autobús).

Destacan los datos de Costa Rica, que parecen indicar altos rendimientos de la gasolina en el automóvil, y un bajo costo por combustible (diesel) en el camión II. En el caso del automóvil pudiera deberse a que el octanaje de la gasolina es superior a la ponderación usada para los otros países, o también en ambos casos, a una exageración en los rendimientos, o bien a que están referidos a vehículos tipo --o ponderación de ellos-- más livianos que los correspondientes a los otros países. Ello impide llegar a conclusiones sobre si conviene más la combustión diesel que la de gasolina (siempre para un precio dado).

## 2. Variación de costos con la pendiente

Los costos marginales de corto plazo obtenidos en el anexo anterior están referidos a una pendiente del 3 por ciento (50 por ciento subidas y 50 por ciento bajadas). Se adoptó este valor por estimársele un promedio de la vialidad regional. Es posible encontrar, no obstante, numerosos tramos de vías --generalmente integrantes de la vialidad secundaria-- con pendientes superiores.

En esta sección se analiza la incidencia de la pendiente en los costos marginales. De estos --y de acuerdo con la bibliografía señalada en la nota 1/ de este anexo-- los que más se afectan son los correspondientes a combustibles y lubricantes. La variación de los demás costos con la pendiente no es significativa.

De la bibliografía anotada se han obtenido coeficientes de rendimiento menores de combustible y consumos de lubricantes más elevados. Estos se indican en el cuadro B-6 junto con los costos por combustibles y lubricantes que se obtendrían con pendientes de 3 y 5 por ciento.

Con estos valores se obtuvieron los costos marginales de operación a corto plazo referidos a una pendiente del 5 por ciento, suponiendo que los demás rubros de costos permanecen constantes con el cambio de pendiente, que se indican en el cuadro B-7.

## Cuadro B-6

CENTROAMERICA: VARIACION DE COSTOS DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES  
POR AUMENTO DE LA PENDIENTE DEL 3 AL 5 POR CIENTO

(Pesos centroamericanos por 1 000 km)

Tipo de vehículo	Coefi- ciente	Costos para pendientes			
		1973		1974	
		3 por ciento	5 por ciento	3 por ciento	5 por ciento
<u>Carpeta de rodado pavimentado</u>					
Automóvil	1.075	7.8	8.4	16.3	17.5
Autobús	1.085	14.8	16.1	33.5	36.3
Camión II	1.085	17.4	18.9	38.5	41.8
Camión III	1.170	36.4	42.6	83.4	97.6
<u>Carpeta de rodado de grava</u>					
Automóvil	1.075	9.4	10.1	19.7	21.2
Autobús	1.085	17.9	19.4	40.7	44.2
Camión II	1.085	21.1	22.9	46.7	50.7
Camión III	1.170	47.9	56.0	109.7	128.3

Fuente: Cuadro A-6.

## Cuadro B-7

CENTROAMERICA: VARIACION DE COSTOS MARGINALES A CORTO PLAZO,  
POR AUMENTO DE LA PENDIENTE DE 3 A 5 POR CIENTO

(Pesos centroamericanos por 1 000 km)

Tipo de vehículo	1973			1974		
	Costos marginales para pendientes de		Diferencia de costo entre ambas pendientes	Costos marginales para pendientes de		Diferencia de costo entre ambas pendientes
	3 por ciento	5 por ciento		3 por ciento	5 por ciento	
<u>Carpeta de rodado pavimentada</u>						
Automóvil	27.2	27.0	0.6	35.7	36.9	1.2
Autobús	53.2	54.5	1.3	71.9	74.7	2.8
Camión II	65.4	66.9	1.5	86.5	89.8	3.3
Camión III	129.3	135.5	6.2	176.3	190.5	14.2
<u>Carpeta de rodado de grava</u>						
Automóvil	35.4	36.1	0.7	45.7	47.2	1.5
Autobús	73.6	75.1	1.5	96.4	99.9	3.5
Camión II	97.4	99.2	1.8	123.0	127.0	4.0
Camión III	207.6	215.7	8.1	269.4	288.0	18.6

Fuente: Cuadros A-6 y B-4.

### 3. Variación de costos con la velocidad

Otro parámetro que se fijó en el anexo A al determinar los costos marginales fue la velocidad. Corresponde ahora establecer la variación de los costos al modificar este parámetro.

En el automóvil es frecuente observar velocidades altas --no así en los vehículos medianos y pesados-- y por ello, los antecedentes y estadísticas se refieren casi exclusivamente a la variación de costos del automóvil con la pendiente. Para los demás vehículos tipo los antecedentes son escasos.

En el cuadro B-8 se anotan los valores de los cuatro componentes del costo marginal y el total, para diversas velocidades en el automóvil, agregándose también los índices de costos para esas velocidades referidas al marginal del automóvil y a la componente por combustibles de vehículos medianos (camión II y autobús).

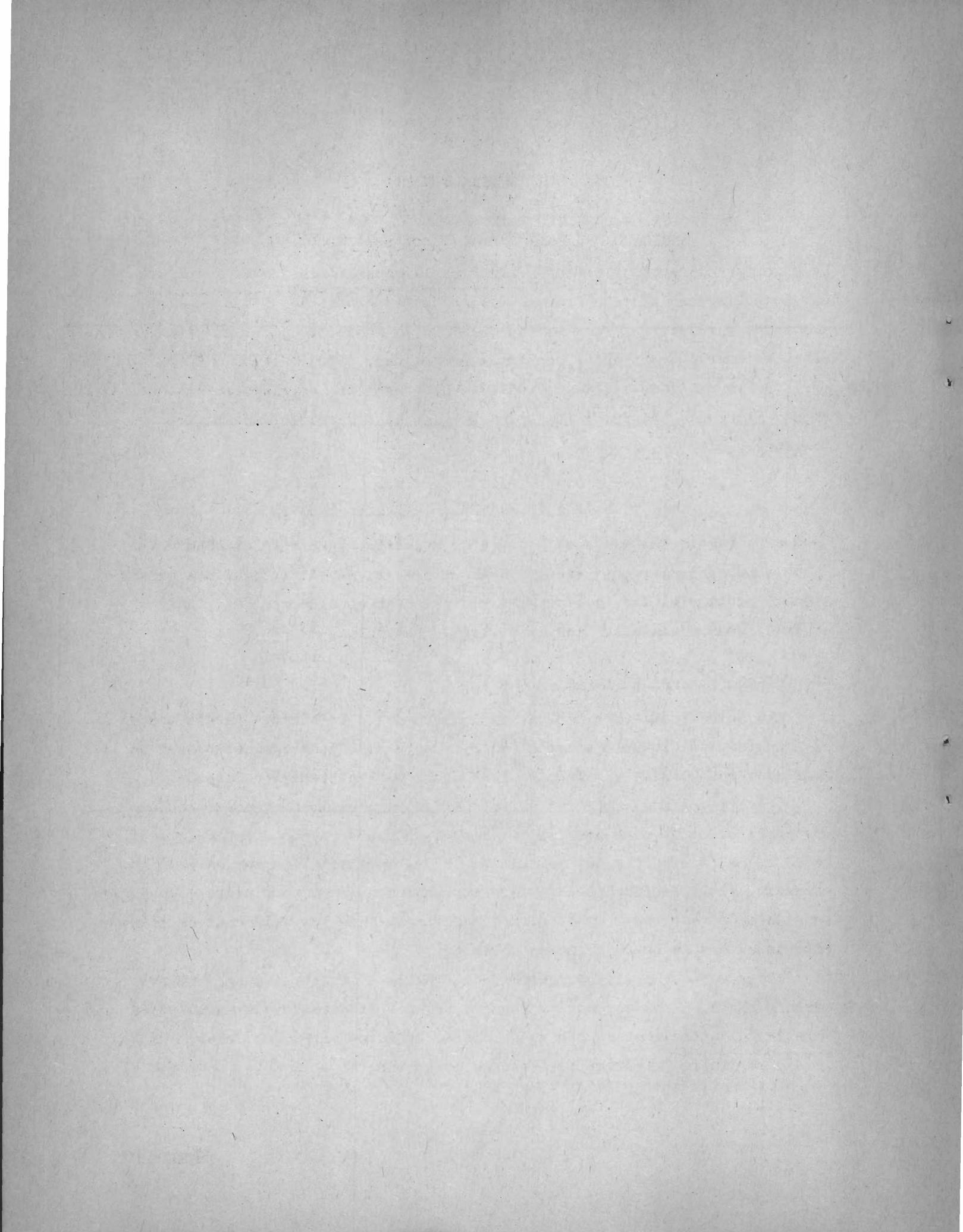
## Cuadro B-8

VARIACION DE LOS COSTOS DEL AUTOMOVIL CON LA VELOCIDAD E  
INDICADORES, PARA 1974 Y EN CARPETA PAVIMENTADA

(Pesos centroamericanos por 1 000 km)

Velocidad (km/h)	Total	Combustible	Llantas	Mantenimiento	Depreciación	Indices de costos	
						Marginal automóvil	Sólo por combustible en vehículo los medianos
24	45.8	19.5	0.7	3.3	22.3	128.2	114.8
32	41.5	17.6	0.9	3.5	19.5	116.2	105.5
40	38.4	16.5	1.2	3.7	17.0	107.5	101.1
48	36.6	16.1	1.5	3.9	15.1	102.5	99.5
56	35.7	16.3	1.8	4.1	13.5	100.0	100.0
64	36.1	16.9	2.2	4.4	12.6	101.1	101.9
72	36.4	17.7	2.5	4.6	11.6	101.9	105.5
80	37.3	18.8	2.9	4.9	10.7	104.4	111.0
88	38.8	20.3	3.4	5.1	10.0	108.6	119.1
97	40.9	22.1	4.0	5.4	9.4	114.5	130.1
105	43.8	24.6	4.7	5.7	8.8	122.6	145.1
113	47.7	27.9	5.5	6.1	8.2	133.6	-

Fuente: Anexo A y bibliografía referida.



Anexo C

ESTUDIO DEL TRANSITO

En el presente anexo se intentó determinar las consecuencias de la crisis de energéticos en el tránsito, cuantificando en especial las disminuciones absolutas y relativas. Sin embargo, como ello requería de estadísticas sobre volúmenes de tránsito continuas, regulares, y que abarcaran buena parte de la vialidad existente, sólo se pudo analizar este efecto en Costa Rica y Nicaragua, únicos países para los que se dispuso de información oportuna.

1. Análisis de los datos de Costa Rica

Este país cuenta con nueve estaciones de tránsito, pero sólo se obtuvieron datos completos para seis (tres urbanas y tres rurales) distribuidas uniformemente en la vialidad, que aportaron cifras sobre volúmenes de tránsito mensual, aunque sin clasificar por tipo de vehículos.

a) Metodología del análisis

La metodología para evaluar el impacto de la crisis de energéticos en el tránsito fue diseñada especialmente, ya que los datos convencionales no aportaron información suficiente ni oportuna para el análisis deseado.

La crisis de energéticos ha producido principalmente incrementos en los precios de los combustibles, y ello, a su vez, provocó disminuciones en el tránsito a partir del momento en que se aplicaron los nuevos precios, es decir, el 11 de febrero de 1974. En consecuencia se tomó enero como base, considerando --por no existir otra alternativa-- que los volúmenes de tránsito generados en ese mes fueron normales.

Para determinar la variación de los meses afectados --o sea febrero, marzo y abril,<sup>1/</sup> con respecto a enero--, debe considerarse que normalmente ya existen variaciones en los volúmenes de tránsito entre los meses. Para 1/ Se emplearon los datos de febrero, marzo y abril solamente, dado que el estudio se llevó a cabo en mayo-julio de 1974.

/determinar

determinar la variación estacional propia se recurrió a los datos de 1973, de los cuales se obtuvo la variación estacional relativa de los meses en estudio respecto a enero<sup>2/</sup> de 1973.

En el cuadro C-1 se indican las variaciones de febrero, marzo y abril con respecto a enero, todas del año 1973, identificándoseles con  $F_c$ ,  $M_c$  y  $A_c$ , respectivamente. En el cuadro C-2 se estiman para 1974 los tránsitos que hubieran resultado de no haberse presentado la crisis, con base en enero de ese año y de los tres coeficientes de variación estacional referidos. Estos volúmenes esperados se identifican con  $E_1 \cdot F_c$ ,  $E_1 \cdot M_c$  y  $E_1 \cdot A_c$ . El cociente entre los tránsitos reales y los teóricos esperados da el índice de variación relativa. En el cuadro C-3 se convirtieron estos índices a porcentajes, obteniéndose las variaciones relativas.

En el cuadro C-4 se presenta el índice de crecimiento de cada mes como simple cociente entre los datos de 1974 y los de 1973. Estos índices se traducen a porcentajes en el cuadro C-5.

b) Cálculos numéricos

i) Variación estacional con base en enero de 1973

Cuadro C-1  
 PASADAS PROMEDIO DIARIAS Y FACTORES DE PROYECCION, 1973

	Estaciones urbanas			Sub total	Estaciones rurales			Sub total	Total
	1	2	3		5	7	8		
Enero = $E_o$	9 451	9 064	20 442	38 957	1 536	1 064	1 586	4 186	43 143
Febrero = $F_o$	9 790	9 109	21 418	40 317	1 633	1 175	1 713	4 521	44 838
Marzo = $M_o$	9 881	9 255	23 349	42 485	1 597	1 071	1 572	4 240	46 725
Abril = $A_c$	9 405	8 578	21 572	39 555	1 583	1 102	1 655	4 340	43 895
$F_o/E_o = F_c$	1.036	1.005	1.048	1.035	1.063	1.104	1.080	1.080	1.039
$M_o/E_o = M_c$	1.045	1.021	1.142	1.091	1.040	1.007	0.991	1.013	1.083
$A_o/E_o = A_c$	0.995	0.946	1.055	1.015	1.031	1.036	1.044	1.037	1.017

Fuente: Registros de las respectivas estaciones de conteo.

<sup>2/</sup> Ya que enero de 1974 es el mes base para determinar las variaciones relativas de febrero, marzo y abril.

ii) Variación entre el tránsito real de 1974 y el proyectado con base en 1973

Cuadro C-2

PASADAS PROMEDIO DIARIAS Y COCIENTE ENTRE TRANSITO REAL Y PROYECTADO, 1974

	Estaciones urbanas			Sub total	Estaciones rurales			Sub total	Total
	1	2	3		5	7	8		
Enero = E <sub>1</sub>	10 143	9 425	20 722	40 290	1 595	1 086	1 864	4 545	44 835
Febrero = F <sub>1</sub>	9 587	9 056	20 159	38 802	1 602	1 126	1 893	4 621	43 423
Marzo = M <sub>1</sub>	10 037	9 211	21 249	40 497	1 532	1 037	1 671	4 240	44 737
Abril = A <sub>1</sub>	9 765	8 490	20 581	38 836	1 425	1 012	1 917	4 354	43 190
E <sub>1</sub> .F <sub>c</sub>	10 508	9 472	21 717	41 700	1 695	1 199	2 013	4 909	46 584
E <sub>1</sub> .M <sub>c</sub>	10 599	9 623	23 665	43 956	1 659	1 094	1 847	4 604	48 556
E <sub>1</sub> .A <sub>c</sub>	10 092	8 916	21 862	40 894	1 644	1 125	1 946	4 713	45 597
F <sub>1</sub> /E <sub>1</sub> .F <sub>c</sub>	0.912	0.956	0.928	0.931	0.945	0.939	0.940	0.941	0.932
M <sub>1</sub> /E <sub>1</sub> .M <sub>c</sub>	0.947	0.957	0.898	0.921	0.923	0.948	0.905	0.921	0.921
A <sub>1</sub> /E <sub>1</sub> .A <sub>c</sub>	0.968	0.952	0.941	0.950	0.867	0.900	0.985	0.924	0.947

Fuente: Cuadro C-1 y registros (en 1974) de las respectivas estaciones.

iii) Variaciones relativas

Cuadro C-3

VARIACIONES RELATIVAS (RESPECTO AL TRANSITO ESPERADO COMO NORMAL, "SIN CRISIS"), 1974

(Porcentajes)

	Tránsito urbano	Tránsito regional	Tránsito total
Febrero	-6.9	-5.9	-6.8
Marzo	-7.9	-7.9	-7.9
Abril	-5.0	-7.6	-5.3

Fuente: Cuadro C-2.

/iv) Variaciones

iv) Variaciones entre promedios diarios de 1973 y 1974

Cuadro C-4

## PROMEDIOS DIARIOS Y COCIENTES, 1973 Y 1974

	<u>Estaciones urbanas</u>			<u>Sub total</u>	<u>Estaciones rurales</u>			<u>Sub total</u>	<u>Total</u>
	1	2	3		5	7	8		
Enero 74 = E <sub>1</sub>	10 143	9 425	20 722	40 290	1 595	1 086	1 864	4 545	44 835
Enero 73 = E <sub>0</sub>	9 451	9 064	20 442	38 957	1 536	1 064	1 586	4 186	43 143
E <sub>1</sub> /E <sub>0</sub>	1.073	1.040	1.014	1.034	1.038	1.021	1.175	1.086	1.039
Febrero 74 = F <sub>1</sub>	9 587	9 056	20 159	38 802	1 602	1 126	1 893	4 621	43 423
Febrero 73 = F <sub>0</sub>	9 790	9 109	21 418	40 317	1 633	1 175	1 713	4 521	44 838
F <sub>1</sub> /F <sub>0</sub>	0.979	0.994	0.941	0.962	0.981	0.958	1.105	1.022	0.968
Marzo 74 = M <sub>1</sub>	10 037	9 211	21 249	40 497	1 532	1 037	1 671	4 240	44 737
Marzo 73 = M <sub>0</sub>	9 881	9 255	23 349	42 485	1 597	1 071	1 572	4 240	46 725
M <sub>1</sub> /M <sub>0</sub>	1.015	0.995	0.910	0.953	0.959	0.968	1.063	1.000	0.957
Abril 74 = A <sub>1</sub>	9 765	8 490	20 581	38 836	1 425	1 012	1 917	4 354	43 190
Abril 73 = A <sub>0</sub>	9 405	8 578	21 572	39 555	1 583	1 102	1 655	4 340	43 895
A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub>	1.038	0.990	0.954	0.982	0.900	0.918	1.158	1.003	0.984

Fuente: Cuadros C-1 y C-2.

v) Variaciones absolutas

Cuadro C-5

## VARIACIONES ABSOLUTAS REALES, 1974

(Porcentajes)

	<u>Tránsito urbano</u>	<u>Tránsito rural</u>	<u>Tránsito total</u>
Enero	3.4	8.6	3.9
Febrero	-3.8	2.2	-3.2
Marzo	-4.7	0.0	-4.3
Abril	-1.8	0.3	-1.6

Fuente: Cuadro C-4.

/vi) Verificación

vi) Verificación del método. De acuerdo con la metodología adoptada, está implícito que el cociente entre el índice de variación absoluta y el índice de variación relativa es constante en los meses de febrero, marzo y abril e igual al índice de variación absoluta de enero. A través de este método se puede verificar la variación relativa.

Cuadro C-6

COCIENTES ENTRE VARIACIONES ABSOLUTAS Y RELATIVAS, 1974

	Tránsito urbano		Tránsito rural		Tránsito total
Febrero	$\frac{0.962}{0.931}$	= 1.0332	$\frac{1.022}{0.941}$	= 1.0860	$\frac{0.968}{0.932}$ = 1.0386
Marzo	$\frac{0.953}{0.921}$	= 1.0347	$\frac{1.000}{0.921}$	= 1.0858	$\frac{0.957}{0.921}$ = 1.0390
Abril	$\frac{0.982}{0.950}$	= 1.0337	$\frac{1.003}{0.924}$	= 1.0854	$\frac{0.984}{0.947}$ = 1.0390
Enero	1.034		1.086		1.039

La gran similitud<sup>3/</sup> entre los valores de todos los meses en cada tipo de tránsito, con el respectivo de enero, permite aceptar los valores calculados como interpretativos de las variaciones relativas.<sup>4/</sup>

c) Conclusiones

De acuerdo con el objetivo de este anexo de presentar algunos valores estimados sobre las disminuciones relativas de tránsito atribuibles a la crisis de energéticos, la principal conclusión se deriva del cuadro C-3 y se refiere a las variaciones relativas del tránsito urbano, regional y total en los meses de febrero, marzo y abril de 1974, con respecto al tránsito esperado para esos meses de no haber ocurrido el fenómeno.

<sup>3/</sup> Las variaciones son muy pequeñas, especialmente si se tiene presente la gran cantidad de cálculos que generalmente implican aproximaciones. La mayor correspondió a febrero, que presenta una diferencia en tránsito urbano con enero de sólo 0.0008 (1.0340 menos 1.0332).

<sup>4/</sup> Se refiere sólo a las variaciones relativas, ya que sobre las absolutas el método postula que están representadas por las de enero.

En cuanto a esos valores, cabe destacar que los de febrero no resultan muy representativos de un mes afectado por la crisis, por cuanto, por un lado, el aumento de precios de los combustibles empezó a regir a partir del 11 de febrero y, por otro, en ese mes se realizaron comicios presidenciales, acontecimiento que de acuerdo con experiencias anteriores, aumenta los volúmenes de tránsito sobre lo normal. Los meses de marzo y abril, en cambio, reflejan íntegramente el efecto de la crisis de energéticos. De los valores para estos meses se desprende que el tránsito regional disminuyó entre un 7 y un 8 por ciento, mientras que en el urbano la reducción fluctuó entre un 5 y un 8 por ciento, pero con tendencia a recuperarse en los meses siguientes.

Finalmente cabe destacar que, dado el carácter aleatorio de la generación de tránsito y no siendo posible prever acontecimientos eventuales que pudieran afectarlo, no podría afirmarse que en definitiva prevalecerán las tasas referidas, pero sí que su ocurrencia puede ser probable y que a lo menos reflejan una tendencia y un orden de magnitud.

## 2. Análisis de los datos de Nicaragua

Se dispuso de información para sólo cuatro estaciones de conteo de tránsito, ubicadas todas en carreteras de acceso a Managua, muy próximas a la capital; se detallan a continuación:

<u>Estación No.</u>	<u>Carretera</u>	<u>Distancia de Managua (km)</u>
100	Norte	29
200	Sur	18
400	Managua- Masaya	14
1 200	Managua- León	18

Por la proximidad a Managua los datos no son representativos a nivel nacional, al no cubrir uniformemente la vialidad existente, y están afectados por las repercusiones que tuvo sobre el tránsito el sismo ocurrido en Managua en diciembre de 1972, que originó, entre otros problemas, el desplazamiento de personas a las ciudades próximas.

Los datos que aportaron las cuatro estaciones indicaron los volúmenes totales mensuales de tránsito desde enero de 1972 a abril de 1974, pero sin clasificar.

a) Metodología de análisis

La metodología seguida fue análoga a la aplicada en el caso de Costa Rica. Sólo difiere en que, por un lado, los incrementos de precios de los combustibles fueron paulatinos en 1974, en los meses de enero, febrero y marzo, con un mayor aumento en el último y, por otro, en que se usan también los datos de 1972 para tratar de excluir el efecto del sismo.

En el cuadro C-7 se anotan los volúmenes de tránsito de los cuatro primeros meses de 1972 y 1973, y la variación estacional de febrero, marzo y abril con respecto a enero, también en ambos años.

El cuadro C-8 muestra los volúmenes de tránsito registrados en 1974 para los mismos cuatro meses, y los índices de variación entre éstos y los de 1973, como entre los de este año con los de 1972.

b) Cálculos numéricosi) Variaciones estacionales con base en enero de 1972 y de 1973

Cuadro C-7

PASADAS PROMEDIO DIARIAS Y VARIACIONES ESTACIONALES, 1972 Y 1973

	Estaciones				Total
	100	200	400	1 200	
Enero 72 = E <sub>0</sub>	2 274	3 591	4 769	1 426	12 060
Febrero 72 = F <sub>0</sub>	2 231	3 324	4 782	1 297	11 634
Marzo 72 = M <sub>0</sub>	2 260	3 662	4 879	1 549	12 350
Abril 72 = A <sub>0</sub>	2 347	3 395	4 874	1 411	12 027
F <sub>0</sub> /E <sub>0</sub> = F <sub>c</sub> '	0.981	0.926	1.003	0.910	0.965
M <sub>0</sub> /E <sub>0</sub> = M <sub>c</sub> '	0.994	1.020	1.023	1.086	1.024
A <sub>0</sub> /E <sub>0</sub> = A <sub>c</sub> '	1.032	0.945	1.022	0.989	0.997
Enero 73 = E <sub>1</sub>	2 653	5 019	10 909	2 261	20 842
Febrero 73 = F <sub>1</sub>	2 727	5 267	10 539	1 935	20 468
Marzo 73 = M <sub>1</sub>	2 647	5 239	10 225	2 089	20 200
Abril 73 = A <sub>1</sub>	2 529	5 204	9 424	2 285	19 442
F <sub>1</sub> /E <sub>1</sub> = F <sub>c</sub> ''	1.028	1.049	0.966	0.856	0.982
M <sub>1</sub> /E <sub>1</sub> = M <sub>c</sub> ''	0.998	1.044	0.937	0.924	0.969
A <sub>1</sub> /E <sub>1</sub> = A <sub>c</sub> ''	0.953	1.037	0.864	1.011	0.933

Fuente: Registros de las estaciones de conteo.

ii) Indices de variación absoluta

Cuadro C-8

PASADAS PROMEDIO DIARIAS EN 1974 E INDICES DE VARIACION ABSOLUTA  
PARA 1974/73 Y 1973/72

	Estaciones				Total
	100	200	400	1200	
Enero 74 = E <sub>2</sub>	2 425	4 058	8 110	1 669	16 262
Febrero 74 = F <sub>2</sub>	2 547	3 713	8 134	1 274	15 668
Marzo 74 = M <sub>2</sub>	2 533	4 557	8 479	1 883	17 452
Abril 74 = A <sub>2</sub>	2 393	4 492	8 037	1 860	16 782
E <sub>2</sub> /E <sub>1</sub>	0.914	0.946	0.743	0.738	0.780
F <sub>2</sub> /F <sub>1</sub>	0.934	0.705	0.772	0.658	0.765
M <sub>2</sub> /M <sub>1</sub>	0.957	0.870	0.829	0.901	0.864
A <sub>2</sub> /A <sub>1</sub>	0.946	0.863	0.853	0.814	0.863
E <sub>1</sub> /E <sub>0</sub>	1.167	1.398	2.287	1.586	1.728
F <sub>1</sub> /F <sub>0</sub>	1.222	1.585	2.204	1.492	1.759
M <sub>1</sub> /M <sub>0</sub>	1.171	1.431	2.096	1.349	1.636
A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub>	1.078	1.533	1.934	1.619	1.617

Fuente: Cuadro C-7 y registros de las estaciones de conteo (1974).

c) Conclusiones

Los coeficientes de variación estacional para los años 1972 y 1973 no concuerdan entre sí, y fue preciso seleccionar uno de los dos. No podía escogerse 1972 por cuanto los efectos del sismo aún prevalecen en el tránsito de 1974 (véase el cuadro C-8), luego hubo que adoptar la variación estacional en 1973 --supuestamente parecida a la esperada para 1974 si no hubiese ocurrido la crisis de energéticos--, aunque los valores que arroja son simplemente decrecientes, y no representan una variación estacional.

/Por otra

Por otra parte, los índices de variación absoluta de 1974 respecto a 1973 resultan significativamente decrecientes, mientras que los de 1973 respecto a 1972 son sumamente crecientes a consecuencia del sismo. (Véase de nuevo el cuadro C-8.)

De aquí que el método de las variaciones estacionales --y cualquier otro que se pretendiera aplicar-- sólo puede concluir a variaciones relativas muy decrecientes, pero no permite determinar si se derivaron del sismo o del aumento de precios de los combustibles.

En consecuencia, con los datos existentes hasta abril de 1974, no es posible obtener conclusiones confiables sobre la eventual disminución relativa del tránsito atribuible a la crisis de energéticos.

### 3. Conclusiones generales

No es posible obtener conclusiones válidas para la región, ya que sólo se dispuso de datos de tránsito confiables para Costa Rica, y para Nicaragua no fue posible desglosar las repercusiones en el tránsito del sismo de diciembre de 1972 y de la crisis de energéticos de octubre de 1973.

Así, las conclusiones numéricas, que indican disminuciones de tránsito rural que fluctúan entre 5.9 y 7.6 por ciento, y de tránsito urbano que oscilan entre 6.9 y 5.0 por ciento, sólo son válidas en el caso de Costa Rica para el período febrero a abril de 1974, y están asociadas a un incremento medio en los precios de los combustibles de aproximadamente 130 por ciento. Cualitativamente, sin embargo, puede concluirse como muy probable que todos los países sufrieron disminuciones de tránsito de un orden de magnitud parecido.

Por otro lado, no puede preverse la evolución del tránsito, aunque parece posible que no aumentarán los decrementos por haberse absorbido ya el impacto. Asimismo, el tránsito podría, ya sea mantenerse en este límite, o bien aumentar levemente hasta el nivel que se habría alcanzado sin crisis.

Finalmente, resultaría muy conveniente continuar este análisis para todos los países cuando se disponga de la información requerida.

