Distr.
RESTRINGIDA

E/CEPAL/R.287/Add.5
24 de septiembre de 1981

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina

LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE EN LOS PAISES DEL CONO SUR

Las metodologías aplicadas en Uruguay

81-9-2013

Indice

/LA PLANIFICACION

LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE EN LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

1. Resumen y conclusiones

1.1 Introducción

Esta monografía trata de la planificación del transporte en el Uruguay en los años recientes. Se concentra en las metodologías usadas para la identificación de planes de inversión del punto de vista específico del movimiento terrestre de carga. Se reconoce que este tema es muy parcial y que no permite que se obtenga una visión global de la planificación del transporte en el país. Pero tal camino fue imprescindible, debido a limitaciones en los recursos disponibles para el análisis, y es plenamente compatible con el alcance de las otras monografías que tratan del transporte en los demás países del Cono Sur de América.

Como en la mayoría de los países, en el Uruguay la planificación analítica no coincide con la planificación real. Parece que esta discrepancia es no menos pronunciada en el Uruguay que en otros países. En los años 1976 y 1977 una empresa extranjera de consultoría llevó a cabo un análisis intermodal del transporte, denominado Estudio Integrado de Transporte, que solamente llegó a ser aprovechado a una escala bastante reducida. En la sección 1.2 de la monografía se sugieren algunas razones de por qué el impacto del Estudio Integrado de Transporte, que se llamará sucintamente EIT-U, fue menos profundo de lo que merecían los recursos invertidos en él. Algunas de estas razones se relacionan con la metodología usada y otras con el marco institucional de la planificación del transporte en el país.

Luego se desarrolló un Plan Nacional de Transporte (PNT) para guiar la planificación del transporte en el país y especificar un programa de inversiones a medio plazo. La conexión entre el PNT y el EIT-U en el área del transporte terrestre es muy débil, tanto con respecto a los principios que deberían orientar la planificación de los transportes del país como con el área del programa de inversiones propuesto. Este programa fue esencialmente una combinación de los programas recomendados por los organismos modales según sus propios criterios y se preparó sabiendo de antemano que se carecería de todos los recursos necesarios para implementarlo. La base metodológica del PNT fue más débil que la del EIT-U, aunque la diferencia práctica entre la idoneidad de los respectivos programas de

/inversión sería

inversión sería de menor importancia, por razones que se discuten en la monografía. De todos modos, el PNT no fue aprobado hasta dos años después de la fecha en que su programa de inversiones debió hacerse efectivo.

La Dirección Nacional de Transporte y las otras autoridades involucradas en la materia son plenamente conscientes de la situación deficiente de la planificación y están tomando medidas para mejorarla, aunque el ámbito institucional imponga ciertas restricciones. Un paso importante en este sentido fue el reforzamiento de la Unidad de Planificación de Transporte en la Dirección Nacional de Transporte, que fue tal vez la recomendación más importante del EIT-U. Este ejemplo permite que se tenga confianza en que la historia de la planificación del transporte en Uruguay en los próximos años sea más exitosa que la experiencia general de los años recién pasados.

La organización de esta monografía es la siguiente:

/1.2 Una

1.2 Una discusión de la historia reciente de la planificación del transporte terrestre en el Uruguay

1.2.1 Introducción

Cualquier estudio integrado de transporte exige una inversión significativa. En términos de precios de 1980, probablemente el costo total del EIT-U fue del orden de 2.5 millones de dólares, o más. Los beneficios que recibió la República Oriental del Uruguay de esa inversión han sido menos de lo que se habría considerado razonable. Hay que examinar por qué el EIT-U no logró mayor éxito. Es cierto que una discusión de esta naturaleza tiene que ampliarse más allá de una consideración de los aspectos netamente metodológicos, aunque sea verdadero que la metodología usada por el EIT-U podría haber influido en la utilización o no de los resultados del estudio.

1.2.2 Aspectos relacionados con el Estudio Integrado de Transporte

La orientación del EIT-U en la parte que trata del desarrollo de un programa de inversión estuvo dirigida a la evaluación de los proyectos en términos puramente económicos, aunque -como se explica en la sección 2.3 de esta monografía- el componente económico de los análisis del EIT-U fue especialmente débil. La orientación hacia lo económico, y específicamente hacia una interpretación bastante restringida de lo que es económico (sin considerar por ejemplo precios sombra para las divisas o para las diferentes calidades de mano de obra), habría sido determinada por los términos de referencia del EIT-U. Lo anterior habría sido delineado también en el plan de trabajo que el consultor sometió para la aprobación del Banco Mundial, cuyos funcionarios orientaron y supervisaron la labor del consultor.

Al contrario, el Plan Nacional de Transporte (PNT) en diversas ocasiones acentúa el papel que debería tener el sector de transporte en promover el desarrollo, no solamente en el ámbito económico, sino también en el ámbito social y político. Así, cabe considerar si la orientación del EIT-U fue apta para el contexto uruguayo, teniendo en mente la visión de las autoridades uruguayas del papel del sector de transporte. El mismo tipo de posible incompatibilidad entre los objetivos de los estudios integrales y los objetivos nacionales para el sector de transporte ocurre también en algunos otros países de América Latina, pero el caso uruguayo parece particularmente notable.

/Aunque el

Aunque el PNT no es tal vez completamente consistente en todos sus aspectos, no cabe duda que sus objetivos fundamentales y específicos exigen un método de evaluación de proyectos - y aun un método de seleccionar proyectos para su evaluación - bastante más amplia que la usada por el EIT-U. Por ejemplo, el cuarto objetivo fundamental 1/ requiere que el sector de transporte sea una herramienta en relación al objetivo más general de atenuar las diferencias más marcadas en cuanto al desarrollo territorial. Una metodología de evaluación de proyectos que reconociera este objetivo tendría que considerar las diferencias regionales de ingresos o de indicadores de nivel de bienestar en sus cálculos, lo que no hizo el EIT-U.2/

El EIT-U concluyó de sus análisis técnicos que el ferrocarril debe ser clausurado en contraste con uno de los objetivos específicos del PNT,3/ esto es, que se debe realizar un estudio de factibilidad de un ferrocarril de penetración en el triángulo Río Negro-Tacuarembo-Arroyo San Luis. El primer objetivo del PNT exige que el sector de transporte contribuya al desarrollo político y social del país en adición al desarrollo económico. Exactamente qué significa una contribución al desarrollo político y social puede ser interpretado de diferentes maneras; por ejemplo, podría querer decir que las inversiones en los transportes sean distribuidas en todo el país conforme a la distribución de la población y las deficiencias de la infraestructura existente; de todos modos, cualquier interpretación implicaría la agregación de una dimensión a la planificación que no se incluyó en el Estudio Integrado de Transporte. El quinto objetivo fundamental del PNT 4/ acentúa

---

1/ Plan Nacional de Transporte, tomo 1, pág. 29.

2/ La publicación de investigación del Banco Mundial Economic Analysis of Projects (por Squire y van der Tak y publicada para el Banco por Johns Hopkins University Press en 1975) dice en la página 102 "Se recomienda, empero, que todos los proyectos sean evaluados también con precios de la eficiencia". Los precios de la eficiencia son los que suponen que la utilidad marginal del consumo no depende del nivel de consumo. El EIT-U hizo esto, pero no realizó evaluaciones suponiendo que la utilidad marginal varía según el nivel de consumo también. Los métodos de evaluación preferidos por los autores de esa publicación habrían diferido de los preferidos por los otros funcionarios del Banco Mundial que supervisaron las tareas del EIT-U.

3/ Op. cit., tomo 1, pág. 26.

4/ Op. cit., tomo 1, pág. 20.

/el papel

el papel del transporte internacional en reducir el egreso de las divisas y aumentar los ingresos de las mismas. Este objetivo sería consistente con el empleo de factores de precio-sombra para las divisas en la evaluación de los proyectos, lo que el EIT-U no hizo.

El porqué ocurrió una diferencia entre los principios de evaluación y de selección de proyectos para evaluación del EIT-U y las metas nacionales para el sector de transporte, puede haber tenido varias causas. En algunos casos cuando el contrato entre el país cliente y el consultor no involucra la intervención de una agencia ejecutora multinacional tal como el Banco Mundial, el método de evaluación podría ser propuesto por el consultor, a veces con la participación de un economista de alta reputación, que el cliente aceptaría sin mucha discusión, ya sea por no contar con el conocimiento técnico necesario o por no querer inmiscuirse o por cualquier otra razón. Sin embargo, en el caso del EIT-U el Banco Mundial estaba involucrado como agencia de ejecución y además orientó y supervisó la labor del consultor. Hay que suponer que el Banco conoció, si no necesariamente aprobó, los principios de evaluación y el proceso de selección de proyectos usados por el consultor. En algunos casos, tales como el Plan Nacional de Transporte de la República Argentina, la influencia del Banco junto con la del cliente ha sido considerable.

Es difícil entender completamente el papel del Banco Mundial en el EIT-U en relación a los principios de evaluación, que en parte fueron erróneos conceptualmente como se explica en esta monografía en la sección 2.3. El Banco exige evaluaciones en forma económica porque está interesado en tasas de retorno que podrían servir como base para un préstamo, pero hay muchos documenteos del Banco que afirman que por lo menos una parte significativa del Banco no interpreta el término "económico" en este contexto de manera tan restringida como la usada en el EIT-U, prefiriendo por ejemplo emplear precios sombra para valorizar las divisas, lo que no se hizo en el EIT-U.1/ El Banco podría no estar directamente interesado en aspectos sociales, políticos y estratégicos, pero debería considerar que estos

---

1/ Véase, por ejemplo, Estimating Shadow Prices for Colombia in an Input-Output Table Framework, World Bank Staff Working Paper No. 357 por W.W. Schohl y, como otro ejemplo, el trabajo ya citado Economic Analysis of Projects, por Squire y Van der Tak del Banco Mundial.

/aspectos y

aspectos y otros son reconocidos por los países y por tanto que un estudio integrado de transporte debería tomarlos en cuanta también, considerando que el cliente es el país y no el Banco. Que las evaluaciones sean realizadas usando criterios más generales obviamente no excluye que sean llevadas a cabo también a través del empleo de criterios estrictamente económicos.

Cabe sugerir también que si hubiera habido dificultades de comunicación entre el consultor y el cliente, éstas podrían haber resultado en las dificultades del tipo señalado, y en este contexto hay que tener en cuenta que las personas del equipo del consultor hablaban entre sí en italiano, un idioma que conocía solamente una de las contrapartes nacionales. Sea como fuere, es evidente que si los principios usados por el consultor para la evaluación de los proyectos no coinciden con las metas nacionales para el sector de transportes establecidas por el cliente, se reducen las posibilidades de que el programa de inversión recomendado por el consultor llegue a ser aprovechado para guiar la planificación del transporte del país.

Aun si el cliente pudiera aceptar los principios adoptados por el consultor del EIT-U para la evaluación de proyectos, es posible que no tuviese bastante confianza en los resultados de sus análisis y que no estuviese dispuesto a implantar el programa de inversiones que recomendara el consultor por razones asociadas con la metodología empleada. Una causa de duda sobre las conclusiones alcanzadas por el EIT-U se habría generado en la dificultad que tuvo el consultor en calibrar el modelo de asignación/repartición entre medios. Parece justo decir que este modelo no fue calibrado en forma satisfactoria. Hay otros aspectos en los cuales la metodología empleada por el consultor pudo generar dudas sobre la corrección de los resultados alcanzados, aunque algunos son muy técnicos y solamente pueden ser identificados después de un examen profundo del informe del estudio. Entre ellos se puede mencionar los principios usados para evaluar los proyectos individuales viales y ferroviarios que, como se explica en la sección 2.3 de esta monografía, fueron conceptualmente erróneos.1/

1/ Que hubo errores conceptuales de tal tipo podría indicar que hubo dificultades de comunicación entre el consultor y el Banco Mundial, en cuyas misiones se habrían analizado los aspectos técnicos del EIT-U.

/Cuando un

Cuando un consultor experimentado en trabajos técnicos especializados realiza una investigación en un país aún no completamente desarrollado, existe el peligro de que no explique con suficiente profundidad las metodologías que emplea. El informe del EIT-U en su mayor parte es relativamente comprensible y más explicativo de algunos otros semejantes editados en el Cono Sur, aunque en algunas partes las explicaciones dadas son demasiado resumidas. Por otra parte, las dificultades de comunicación entre el consultor y las contrapartes nacionales durante el estudio podrían haber sido mayores y acentuadas con las diferencias de idioma entre el consultor y los técnicos locales, especialmente los de nivel medio, un resultado de lo cual puede ser una pérdida de confianza en el producto final.1/

Al realizar los análisis que resultaron en esta monografía, parecía posible que el consultor no tuviera tiempo suficiente, ni tal vez dinero suficiente, para realizar en forma adecuada las últimas fases del EIT-U y estas sospechas luego se confirmaron a través de los comentarios hechos sobre el borrador por la Unidad de Planificación de Transporte del Uruguay. Se ha mencionado que los componentes económicos del EIT-U no alcanzaron la misma calidad que tienen algunas otras partes del estudio. La razón por la relativa debilidad de los componentes económicos podría estar relacionada con algún consumo mayor que lo esperado -tanto de tiempo como de recursos financieros- en otros componentes anteriores del Estudio y en realizar algunas tareas no previstas.2/ Es probable, por ejemplo, que la tarea de intentar calibrar el modelo de asignación/repartición entre medios necesitase el insumo de más tiempo que lo programado por el consultor. También el informe del EIT-U explica que la primera aplicación del modelo back-track ocupó mucho más tiempo y capacidad del computador que lo que era razonable. Es posible que si el EIT-U hubiera tenido algunos pocos meses adicionales para su terminación y un aumento en el presupuesto, las últimas fases del trabajo tendrían mayor calidad y los resultados podrían haber sido más útiles, o sea la tasa de retorno en un aumento en los recursos asignados al estudio podría haber sido muy alta.

1/ Véase la nota de página anterior.

2/ Por ejemplo, se ha avisado que el consultor preparó un inventario de carreteras nacionales que resultó de gran utilidad a la Dirección de Vialidad del Uruguay, aunque no se hubiera previsto la realización de esta actividad.

/Los consultores

Los consultores extrarregionales que trabajan en América Latina muchas veces tienen dificultades para adaptarse a la realidad de las condiciones de la región. Se puede manifestar por ejemplo en algunos casos, incluso el del EIT-U, por la falta de empleo de factores de ajuste de precio-sombra para divisas o para mano de obra, porque tales ajustes no son tan necesarios en los países de donde provienen. En el caso del EIT-U, además, es probable que la parte que trata del análisis de sistemas y computación era demasiado compleja en el contexto de la República Oriental del Uruguay.

Podría haber indicaciones de que el consultor del EIT-U no tuvo una apreciación adecuada de la realidad latinoamericana al desarrollar un programa de inversiones suponiendo que el sistema ferroviario del país sería clausurado, aunque en este caso no es cierto que los problemas causados se debieron a una falta de apreciación de esta naturaleza. El cierre del sistema ferroviario de un país latinoamericano no es aceptable políticamente y ha ocurrido solamente en el caso excepcional de Venezuela, país que ahora está planeando introducir de nuevo el ferrocarril en un grado significativo.1/ El tratamiento del ferrocarril por el consultor del EIT-U fue muy extraño, como se explica en el próximo párrafo. Sin embargo, ello no podría indicar necesariamente una inadecuada apreciación de la realidad latinoamericana en este respecto, sino una inadecuada comunicación entre el consultor y el cliente o una intervención insuficiente de parte de la agencia ejecutora.

Cabe resumir 2/ la manera en que el consultor trató el ferrocarril al preparar el programa de inversión. Sus cálculos económicos indicaron que el proyecto del ferrocarril no sería factible por tener una tasa de retorno inferior al límite permitido. Consideró además que, sin el proyecto, el ferrocarril "acarrea su acelerada entrada en crisis".3/ Siguiendo con esa línea de pensamiento, concluyó que "es necesario aceptar la hipótesis de que en 1978 el ferrocarril cese su actividad".3/ El consultor, a pesar de esto, tenía conciencia de que sería "completamente improbable" 2/ que la AFE realmente terminara sus funciones. No obstante, el consultor insistió en suponer -para el propósito de determianr el programa de inversiones- que el ferrocarril sería clausurado. Estimó los beneficios

---

1/ Los ferrocarriles de Venezuela nunca llegaron a formar un sistema propiamente tal.

2/ Véase también las secciones 2.3 y 2.4.8 de esta monografía.

3/ Estudio Integrado de Transporte, volumen V, pág. 56.

/adicionales que

adicionales que recibirían los proyectos de carretera que competirían con el ferrocarril por la transferencia a ellos del tráfico que habría usado el ferrocarril si existiera. El programa de inversiones para carreteras fue preparado reconociendo tales beneficios adicionales.

Así, el programa de inversiones del EIT-U se basó en un resultado de cálculos técnicos (de calidad dudosa 1/) que indicaron la conveniencia de tomar una acción que sería políticamente inaceptable. Aunque el consultor sabía que sería poco probable que tal acción llegara a ser tomada, decidió seguir basando su programa de inversión en esa hipótesis.2/ Es evidente que un estudio integrado de transporte que incorpora esa lógica precisa de una evaluación post-facto bastante profunda para identificar sus causas. En esta monografía no se puede entrar en este asunto, pero si se investigase podría formar un componente interesante del proyecto al que esta monografía contribuye.

1.2.3 Aspectos institucionales

El EIT-U recomendó que se estableciese una Unidad de Planificación del Transporte, que tendría la responsabilidad de la ejecución de estudios de transporte intermodal y de la preparación de los datos básicos para el plan nacional quinquenal. Si esta unidad se hubiese formado luego de la finalización de la labor del consultor, es posible que la planificación de transporte en el país habría seguido en forma continua, aprovechando las informaciones en cinta magnética, los programas de computador y los manuales correspondientes que dejó el consultor cuando partió del Uruguay. En la realidad, estos recursos no han sido aprovechados, excepto en forma muy parcial (hasta finales del año 1979, por lo menos).

En la Dirección Nacional de Transporte se formó un departamento que se denominó Asesoría Técnica y Planificación, pero le faltaron los recursos necesarios para intervenir significativamente en la planificación de los transportes del país. En 1980 la Dirección Nacional de Transporte, con la ayuda financiera (para cubrir los gastos de asesores extranjeros) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la cooperación técnica del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) llegó a constituir la Unidad de Planificación recomendada por

---

1/ Véase la sección 2.3.

2/ El consultor recomendó la realización de estuidos más profundos con vistas a la racionalización de los servicios ferroviarios, pero esto no es muy pertinente al hecho que derivó su programa de inversión suponiendo que el ferrocarril dejara de existir.

/el EIT-U,

el EIT-U, pero el trabajo de la Unidad empezará con tanto atraso después de la finalización del EIT-U que no podrá probablemente utilizar muchas de las informaciones y programas dejados por el consultor.

Otro problema institucional que dificulta la tarea de continuar con la planificación de transporte después de la terminación de un estudio integrado es el de mantener en sus funciones a las contrapartes técnicas de nivel medio. Los salarios pagados a estos técnicos en el Uruguay muchas veces no son suficientes para impedir que abandonen la Dirección Nacional de Transporte, llevándose la experiencia ganada de sus labores con el consultor. La experiencia uruguaya es que esos funcionarios se van para conseguir puestos más remunerativos en el sector privado o en otros países.

1.2.4 Aspectos relacionados con el Plan Nacional de Transporte

El Plan Nacional de Transporte (PNT) presenta en forma bastante amplia los objetivos del país en el área de los transportes y explica el papel esperado del sector de transportes en el contexto nacional socioeconómico. Por lo tanto, provee un requisito necesario para cualquier futuro estudio integrado de transportes. Pero en sí mismo no sirve como estudio integrado de transportes, esencialmente porque el programa de inversiones que recomienda es básicamente una agrupación de los planes sugeridos por los distintos organismos modales. Este programa fue editado para evitar traslapos, pero no fue preparado de una manera integral. Además, las justificaciones de los proyectos contenidos en los planes de los organismos modales muchas veces se expresan solamente en términos subjetivos o normativos y, cuando la justificación toma la forma de una relación entre los beneficios y los costos, a veces se trata de los beneficios y costos solamente del punto de vista del organismo, más bien que del punto de vista del país en general.

El programa de inversiones del PNT se desarrolló sin tener en mente una restricción formal de balance. Se realizó una comprobación y se concluyó que el gasto total que exigiría el programa representaría el 4.55% del Producto Nacional Bruto,1/ que fue considerado razonable. Sin embargo, el PNT no mencionó que si fuese implantado significaría un aumento muy significativo en las inversiones en transporte en el país, que en los años de 1972 a 1975 nunca alcanzaron ni siquiera

1/ Plan Nacional de Transporte, tomo I, carta de presentación (s/n).

/el 1%

el 1% del Producto Interno Bruto del país.1/ Sin embargo, en la realidad, el programa de inversiones del PNT, que cubrió el período 1978-1982, fue dejado sin efecto por no haber sido aprobado el Plan hasta principios de 1980.

1.2.5 Conclusión

La planificación de los transportes en el Uruguay en los años recientes no ha seguido un curso muy feliz y se ha gastado mucho esfuerzo con pocos resultados. Sin embargo, hay claras indicaciones de que las autoridades uruguayas reconocen el problema y ya han empezado a resolverlo, siendo la formación de la Unidad de Planificación del Transporte un ejemplo. Esta Unidad tiene mucho trabajo por delante, y algunas dificultades institucionales que han impedido el progreso aún continúan. De todos modos, permite un grado de optimismo sobre las posibilidades de la planificación de los transportes en el país en los próximos años.

2. El Estudio Integrado de Transporte de la República Oriental del Uruguay

2.1 Introducción

El Estudio Integrado de Transporte del Uruguay (EIT-U) fue realizado durante los años 1976 y 1977 por la empresa italiana de consultores SOCTECNI, con la colaboración de contrapartes uruguayos. El proyecto fue financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y ejecutado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF). El EIT-U tuvo varios objetivos; el que nos interesa especialmente y que se analiza en esta monografía es la determinación de prioridades para inversión en la red terrestre de larga distancia, particularmente la justificación económica derivada del transporte de carga.

En las páginas que siguen se presenta un resumen muy condensado de la metodología usada en la determinación de ese programa de prioridades; luego se da una evaluación de la metodología, y, finalmente, se explica con más detalle las diversas etapas cumplidas para implantar la metodología.

1/ La estimación está basada en el Anuario Estadístico de América Latina, 1976, CEPAL, pág. 591, y Estudio Integrado de Transporte, volumen I, pág. 6.

/2.2 Resumen

2.2 Resumen de la metodología usada en el EIT-U

El consultor del EIT-U postuló dos posibilidades de desarrollo para la economía uruguaya hasta el año 1995, año de meta del estudio. Una de ellas resultaría básicamente de la continuación de la tendencia del pasado, mientras que la otra supone estímulos adicionales a la producción y una diversificación de las exportaciones. Para cada alternativa desarrolló un modelo superávit-déficit, por medio del cual estimó la producción y consumo de 16 productos industriales y 22 agropecuarios en cada una de las 38 zonas en que se repartió el país. Esas producciones y consumos fueron determinados para el año de base, 1976, y proyectados para 1995 para las dos alternativas económicas. La proyección y distribución por zonas de la población se realizó solamente una vez y no varió según la evolución de la economía.

Habiendo desarrollado el modelo superávit-déficit en las dos alternativas para 1995, la hipótesis más baja no fue analizada en las subsecuentes fases del EIT-U. El consultor consideró que, si la economía creciera según la tendencia del pasado, no habría necesidades de inversión en el sector de transportes. Por tanto, los análisis cuantitativos, hasta la especificación del programa de inversión, se basaron en el supuesto de que la más optimista de las dos posibilidades de crecimiento económico vendrá a pasar.

El modelo usado para la distribución de los flujos, o sea para formar las matrices de flujos de los listados de superávit y déficit por zona, fue un programa lineal por medio del cual la distribución que resulta se basa en el principio de la minimización de los costos de transporte, sujeto a que todos los superávit sean transportados y todos los déficit sean satisfechos. El modelo de distribución no fue verificado ni calibrado, según se indica en el informe del estudio. La distribución fue calculada solamente una vez por cada año, puesto que el consultor no consideró que variaría en forma importante de acuerdo con las características de la red.

No hubo un modelo propiamente tal de repartición entre medios, sino un modelo de asignación que considera tanto el modo ferroviario como el automotor.1/ Al asignar la carga según el principio de que el flujo entre una zona y otra

1/ Es interesante observar que el consultor tampoco desarrolló un modelo de repartición entre medios para pasajeros, prefiriendo proyectar hasta 1995 las tres matrices modales observadas en 1976.

/usaría la

usaría la alternativa de transporte que ofreciera el costo mínimo al usuario, el modelo además sirve como modelo grueso de repartición entre medios. El consultor hizo intentos para calibrar este modelo, sin lograr realmente éxito. Fue imposible simular adecuadamente la repartición entre carretera y ferrocarril al nivel de los 12 grupos de productos tratados separadamente. El consultor consideró que la calibración era satisfactoria al nivel agregado, o sea sin distinguir entre productos, y es así como en las etapas subsecuentes del análisis examinó la carga en forma agregada sin repartirla por grupos de productos. El modelo de asignación/repartición entre medios fue procesado para las redes básica y "más óptima" (véase más adelante), tanto para el año de base como para el de meta, y constituyó un insumo para la evaluación de los diversos proyectos.

Uno de los aspectos que distingue al EIT-U de otros estudios del mismo tipo en América del Sur es el empleo del modelo back-track. Este modelo acepta como entrada una lista de proyectos posibles y una restricción de balance, e internamente selecciona aquella combinación de proyectos que minimice el costo total de transporte sujeto a la restricción del balance. Este modelo fue procesado para tres grupos de proyectos posibles, con dos límites de balance en dos de los casos y un límite en el tercero. Cada grupo combinó una de tres alternativas de inversión en el sistema vial (las tres difirieron entre sí del punto de vista de mejora supuesta) con una de tres alternativas ferroviarias. El modelo produce efectivamente cinco redes de transporte que podrían ser consideradas óptimas.1/ El consultor luego tuvo que seleccionar entre ésas la que podría describirse como la más óptima.

Como la red más óptima, el consultor finalmente escogió aquella que resultara menos desfavorable en la razón beneficio/costo. (Todas eran menores que la unidad.) Habiendo seleccionado la red más óptima (quizá menos pésima sería en término más apto), el consultor procedió a tratar de estimar una lista de prioridades de inversión de los proyectos incluidos en la red más óptima. Se usaron principios de evaluación incorrectos 2/ y se estimó la tasa interna de retorno para cada proyecto potencial. La tasa de actualización usada generalmente en el

1/ O sea, los tres grupos por las dos restricciones de balance menos uno, porque un grupo vino a analizarse con una sola restricción.

2/ Véase la sección 2.3 de esta monografía.

/EIT-U fue

EIT-U fue 12%, pero el consultor decidió rechazar solamente aquellos proyectos en la red más óptima que mostraran tasas de retorno menores que 10%, puesto que no evaluó los beneficios que aportarían al tráfico intrazonal. Uno de los proyectos que fue rechazado según ese principio de selección fue el ferroviario. Así, el consultor aceptó la hipótesis de que en 1978 el ferrocarril cesara su actividad y no incluyó ninguna asignación al ferrocarril en su programa de inversión. Los beneficios asignados al ferrocarril según el modelo back-track fueron reasignados a los caminos competitivos con el ferrocarril.

La lista de prioridades fue inicialmente preparada según el año óptimo de inauguración (apertura) de los proyectos. Algunos de estos años ótimos quedaron en el pasado, por lo que el consultor consideró que no tenía mucha significación recomendar un proyecto que ya debía haber sido llevado a cabo. De este modo, los proyectos que tuvieron un año óptimo de inauguración en el pasado fueron ordenados en los primeros lugares de la lista de prioridades según sus tasas internas de retorno.

El diagrama 2.1 presenta las relaciones entre las partes componentes de la metodología empleada por el EIT-U.

2.3 Evaluación de la metodología usada en el Estudio Integrado de Transporte

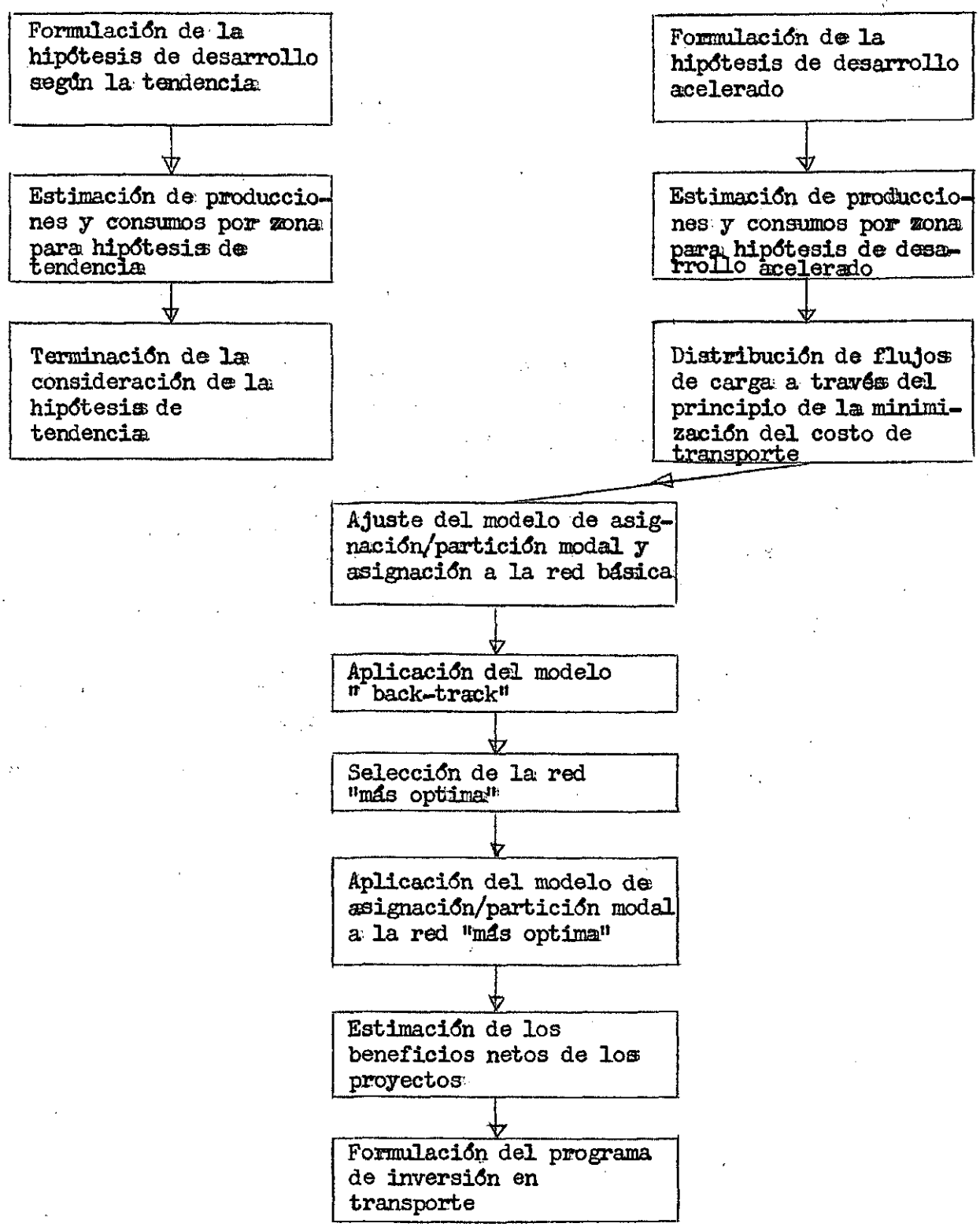
La metodología usada en el EIT-U representa un tipo de pensamiento distinto de otros aplicados en el Cono Sur de América Latina al problema de la identificación de programas de inversión en el sector de transportes. Está más orientado a la ingeniería y análisis de sistemas que la mayoría de las metodologías y su contenido económico recibe menos atención. Su corazón es el modelo back-track, que es considerablemente más avanzado que algunos de los otros modelos del mismo tipo, pero, al mismo tiempo, impone limitaciones al EIT-U. Este modelo es indudablemente atractivo del punto de vista del análisis de sistemas, pero es menos atractivo del punto de vista económico. Esas deficiencias económicas se ven acentuadas por la manera en que fue aplicado en el EIT-U.

El modelo back-track selecciona un conjunto de proyectos (de aquellos dados al modelo para su consideración) que minimicen el costo de transporte sujeto a un límite de balance, o sea la totalidad de fondos disponibles para inversión. De los proyectos así seleccionados, el consultor realizó evaluaciones económicas para determinar su factibilidad individual. Esa manera de proceder impone una cierta

/Diagrama 2.1

Diagrama 2.1.

LA RELACION ENTRE LAS PARTES PRINCIPALES DE LA METODOLOGIA EMPLEADA POR EL ESTUDIO INTEGRADO DE TRANSPORTE DEL URUGUAY



/rigidez al

rigidez al proceso. El modelo fue recorrido con tres diferentes conjuntos de proyectos, de los cuales los viales variaron desde el primero, que sólo incluyó proyectos de relativamente altos niveles de diseño, luego a uno intermedio, hasta llegar al último, que incluyó proyectos de menor calidad. Una vez que el conjunto preferido haya sido determinado (o sea la red más óptima), no hay oportunidades para que el programa de prioridades de inversión incluya proyectos de otros niveles de diseño. Así, el programa de inversiones finalmente identificado no puede contener proyectos que serían factibles si fuesen construidos con estándares distintos a la norma de la red más óptima,1/ pero que no son factibles si su nivel de diseño es compatible con esta norma.

Además, en la manera empleada por el consultor del EIT-U, otros proyectos incluidos en uno u otro de los conjuntos no tienen ninguna posibilidad de ser seleccionados. Por ejemplo, el consultor especificó tres proyectos ferroviarios alternativos. Uno costaría N$ 639 millones y fue examinado por el modelo back-track (junto con algunos proyectos viales) con los límites de balance N$ 1 200 y N$ 2 400 millones. El segundo costaría N$ 743 millones y fue examinado con los mismos dos límites. El tercero costaría más de N$ 1 200 millones 2/ y fue examinado solamente con el límite de balance de N$ 1 200 millones.3/ Por lo tanto, no hubo ninguna posibilidad de que fuese escogido por el modelo, porque habría costado más que el límite de presupuesto.

Podría ser razonable esperar que, si fuera posible realizar solamente un proyecto de inversión para mejorar una red de transporte deficiente y si fuera posible evaluar todos los proyectos aplicables, el proyecto que se escogiera implantar tendría una razón beneficio/costo mayor que la de cualquier combinación de dos proyectos. No siempre sería así, pero tendería a ser verdadero, especialmente si no hubiera severas restricciones sobre el costo del proyecto escogido. Si luego fuese permitido seleccionar un segundo proyecto, sería razonable esperar que los dos proyectos juntos tuvieran un coeficiente beneficio/costo menor que el primero solo, pero mayor que cualquier conjunto que incluyera un tercer proyecto. No tiene que ser verdadero, pero es razonable suponer que sería verdadero en

---

1/ La preferida de varias redes optimizadas por back-track; véase sección 2.4.7.

2/ Estudio Integrado de Transporte, Vol. III, pág. 263.

3/ Ibidem, Vol. V, pág. 38.

/muchos casos.

muchos casos. Sin embargo, el consultor dice que "el resultado esperado de la aplicación del modelo back-track en términos de rentabilidad de las redes que salen de una alternativa con diversos niveles de balance, está expresado por una curva que tiene la característica forma de campana". Implica que, aunque la razón beneficio/costo de la alternativa I 1/ con un límite de balance de N$ 1 200 millones es menor que la unidad y la de la misma alternativa con el límite de N$ 2 400 millones también es menor que la unidad, si el modelo fuese aplicado con un límite de balance entre esos dos valores, la razón beneficio/costo del conjunto de proyectos seleccionados sería mayor que la unidad.2/ Es interesante observar que la razón con el límite de N$ 2 400 millones es mayor (0.96) que la con el límite más bajo (0.91). Es difícil entender cuál es la lógica que daría este resultado.

La diferencia principal entre la selección de proyectos de la alternativa I con el límite de N$ 1 200 millones y la con el límite de N$ 2 400 millones es el proyectos ferroviario, que costaría más de la mitad de la diferencia entre los límites de balance. El consultor realizó una evaluación económica de este proyecto y concluyó que no sería rentable, por tener una tasa de retorno menor que 12%. Aunque un cálculo exacto no es posible, parece que la tasa de retorno de todos los proyectos incluidos con el límite de balance de N$ 2 400 millones, pero no incluidos con el límite más bajo, tiene en promedio una tasa de retorno de 11%.3/ Sin embargo, su inclusión tiene el efecto de subir la razón beneficio/costo de 0.91 a 0.96, aunque la tasa de descuento usada tanto en el modelo back-track como en las estimaciones de las tasas de retorno sea 12%. Por lo tanto, es posible que el funcionamiento del modelo back-track no haya sido perfecto.

Además, aunque cabe señalar que tiene características interesantes, el modelo comparte con otros modelos de la misma clase algunas restricciones intrínsecas; por ejemplo, las matrices de flujos no pueden variar según la accesibilidad ofrecida por la red. Por otra parte, es probable que las rutas escogidas en las

---

1/ Véase la sección 2.4.4.

2/ No se aplicó el modelo con un límite de entre N$ 1 200 millones y N$ 2 400 y así la verdad de esta creencia no se confirmó.

3/ Además hay que recordar que los métodos usados para estimar los beneficios de los proyectos individuales tienden a sobrestimar dichos beneficios (véase más adelante).

/asignaciones estimadas

asignaciones estimadas por el modelo resulten en la minimización de los costos económicos, más bien que en los costos percibidos por los usuarios. Sin embargo, el modelo back-track tiene comparativamente pocas limitaciones de esa naturaleza y, si funciona correctamente y los datos de entrada fuesen razonables, sería una herramienta muy útil, siendo su única deficiencia importante que consumiría mucho tiempo del computador si tuviese que tratar un problema de dimensiones prácticas.

Aparte del modelo back-track, otros componentes de la metodología usada por el consultor del EIT-U merecen discusión, como sigue:

a) El modelo de distribución usado fue un programa lineal que elige la distribución que minimice los costos de transporte. Esta opción tiene atracciones, especialmente cuando es aplicada a la distribución de productos relativamente homogéneos, como muchas veces es el caso de Uruguay. Cuando cada producto tratado es homogéneo, el comprador o consumidor tendería a efectuar sus compras de la fuente más cercana a él, y los vendedores no verían razón para transportar sus productos a un mercado más lejano. Pero antes de que sea empleado, el modelo debe ser comparado con el comportamiento real. No hay evidencias de que el consultor haya verificado que el modelo de distribución usado fuese compatible con ese comportamiento, ni de que haya sido calibrado. (Cabe observar que el consultor del Estudio Integral del Transporte de Bolivia reclamó que no es posible calibrar con ese tipo de modelo, porque no hay un factor que pueda ser ajustado. Pero el modelo de asignación/repartición entre medios usados por el consultor del EIT-U emplea el mismo principio básico -que los costos de transporte deben ser minimizados- y él sí hizo un intento para calibrarlo, usando como factores de ajuste los mismos costos de transporte y de transbordo.)

b) El modelo de asignación/repartición entre medios usados por el EIT-U fue relativamente burdo, del tipo "todo o nada", o sea, todo el tráfico entre una zona y otra fue enviado por un solo medio y una sola ruta, que puede ser adecuado en ciertas circunstancias. Sin embargo, el consultor del EIT-U no tuvo éxito verdadero en su intento por calibrarlo. Las razones de ello podrían incluir las siguientes:

i) la forma del modelo no es apta;

ii) los costos especificados para el modelo como datos de entrada, cuya minimización es el principio fundamental del modelo, podrían estar especificados erróneamente. Por ejemplo, los costos usados por el EIT-U no incluyeron el costo de tiempo de la carga (los intereses) que podría

/influir en

influir en el comportamiento del usuario, y los costos de transbordo usados podrían variar en la realidad según donde se haga el transbordo y la naturaleza del producto y su embalaje, ninguna de cuyas posibilidades reconoció el EIT-U;

iii) podría haber una incompatibilidad intrínseca entre la simulación del modelo y los datos observados con los cuales se comparó la simulación en el proceso de calibración. Los datos observados fueron volúmenes de tráfico que realmente ocurrieron en el año 1976. De otro lado, los datos de entrada del modelo de asignación/repartición entre medios incluyeron estimaciones de los flujos de tráfico generados en 1976. En algunos casos los volúmenes se refirieron en realidad al año 1975 y se supusieron adecuados para 1976. En otros casos, los estimó por extrapolación estadística según la tendencia entre 1971 y 1976, procedimiento que podría resultar en una estimación considerablemente diferente de la producción real en 1976 en los casos de productos agrícolas sujetos a fluctuaciones climáticas y oscilaciones en los precios ofrecidos.

c) El método usado para calcular los beneficios de proyectos específicos fue incorrecto y podría haber resultado en errores significativos en la especificación de la lista de prioridades de inversión. En el caso de los proyectos viales, cuyos volúmenes de tráfico fueron diferentes entre la asignación a la red básica y la a la red "más óptima", el consultor estimó los beneficios como si el flujo asignado a la red más óptima también se aplicara al caso de la red básica. Normalmente, la implantación de un proyecto tendería a atraer tráfico y, por lo tanto, el método usado por el consultor sobrestimaría los beneficios. Se puede explicar la diferencia entre los beneficios correctos y los estimados por el consultor por medio de un ejemplo algebraico.

Si q_1 = flujo de tráfico antes de inversión en el arco;

q_2 = flujo de tráfico después de inversión en el arco;

c_1 = costo de transitar por el arco antes de inversión;

c_2 = costo de transitar por el arco después de inversión;

es posible representar los beneficios estimados por el arco en el EIT-U como:

$$B_{eit-u} = q_2(c_1 - c_2).$$

/El problema

El problema básico con esta fórmula es que asigna al tráfico generado, o sea, al tráfico que ocurre en el caso con inversión pero no en el caso sin inversión ($q_2 - q_1$), el mismo beneficio que el tráfico que ocurre sin la inversión, que es la reducción en el costo de transitar por el arco. En los textos básicos de la metodología de la evaluación económica de los proyectos viales se enseña que el beneficio recibido por el tráfico generado es solamente la mitad de lo que gana el tráfico que ocurre en el caso sin inversión.1/

Así, la expresión correcta de los beneficios es:

$$B_{rev} = q_1(c_1 - c_2) + 1/2(q_2 - q_1)(c_1 - c_2).$$

Aunque el grado de sobrestimación de los beneficios de inversión en los arcos viales por el EIT-U varía de caso a caso, es posible concebir una idea de la magnitu del problema si se supone que el costo de transitar por el arco con inversión sería la mitad del costo sin mejoras y que la elasticidad de demanda con respecto al costo de transitar fuese -1. Así, los beneficios estimados por el EIT-U se convertirían en q_2c_2 y los beneficios corregidos serían $\frac{3q_2c_2}{4}$. Usando este ejemplo, el EIT-U habría sobrestimado los beneficoos en 33.3%.

El EIT-U también usó un método muy extraño para estimar los beneficios de los proyectos ferroviarios, como se indica en la sección 2.4.8 de esta monografía. El beneficio asignado al tráfico que usa un arco, tanto sin como con inversión, fue el exceso del costo promedio en la condición sin inversión sobre aquel sin inversión. Habría sido más apto usar una definición de costos variables para efectuar esta estimación más bien que costos promedios, puesto que los costos de administración de la AFE, los costos de los talleres centrales, los costos de los cargos sociales, etc., no variarían en forma apreciable con el tráfico en un arco específico. El flujo atraído al arco por la mejora que acompañaría a la inversión fue asignado por el consultor un beneficio igual a la diferencia entre el costo promedio sobre la red vial por tonelada-kilómetro y ese costo por ferrovía en el caso con inversión. Este método de estimar los beneficios no toma en cuenta varias consideraciones importantes, tales como cualquier diferencia entre el kilometraje del viaje por ferrocarril y por carretera, los costos de transbordo si el tráfico fuese cambiado al ferrocarril, etc. El costo promedio por carretera en ese

1/ Véase, por ejemplo, la página 204 de Teoría económica del transporte, por J.M. Thomson, Penguin Alianza, Madrid, 1976. Hay que notar que este principio no es estrictamente correcto, aunque sirve bien para un análisis elemental.

/cálculo fue

cálculo fue 2.5 veces el costo promedio por ferrovía si fuese mejorada, y 1.75 veces el costo por ferrovía en su actual condición. Cabe recordar que la AFE incu en déficit y, por tanto, sus tarifas en general serían menores que los costos promedios, y de aquí, esta razón de 1.75 sería una subestimación del punto de vist del usuario. Si el ferrocarril realmente fuese tanto más barato que el camión, se esperaría que una parte del tráfico que transferiría al ferrocarril si fuese mejorado lo haría también aun si no hay mejoras. Que no lo hace podría indicar que hay otras consideraciones importantes más allá que las reconocidas en el cálculo de los beneficios al tráfico atraído.

Además, hay que mencionar la manera en que el consultor estimó el impacto del cierre del ferrocarril en los beneficios de los proyectos viales que competirían con el ferrocarril (si el ferrocarril existiera). El informe no explica por completo el método usado; sin embargo, el consultor empleó el principio de atribuir a los arcos viales los beneficios que había estimado para los arcos ferroviarios. Este principio no tiene ninguna base lógica. El consultor informó que no tuvo tiempo para efectuar una nueva asignación a la red sin ferrocarril para determinar el impacto del cierre del ferrocarril en los proyectos viales, lo que habría preferido hacer. Es probable que significara por "nueva asignación" una asignación por computador, lo que habría costado tanto tiempo como dinero; pero se habría pensado que una asignación manual hubiera sido factible. Si el consultor hubiese estimado el impacto en los beneficios de los proyectos viales al reasignar el tráfico ferroviario más bien que reasignar los beneficios ferroviarios, el resultado habría sido mucho más fiable.

Es probable que los métodos usados por el consultor para evaluar los proyectos específicos sean tan equivocados que a los beneficios falte toda significación. Los métodos usados pueden ser criticados en otros aspectos, fuera de los descritos aquí y parece que el consultor no dio suficiente atención a esa parte de sus análisis, ya sea por haber gastado tanto tiempo en tareas previas a la evaluación de los proyectos o por no haber contado con técnicos experimentados en el área de evaluación de proyectos o por cualquiera otra razón.1/ El consultor

---

1/ Cabe señalar que el consultor realizó algunas tareas no previstas y de utilidad al cliente en general, por ejemplo, preparó un inventario completo de las carreteras nacionales que resultó muy útil a la Dirección de Vialidad.

/mismo dice

mismo dice 1/ que los programas de inversión que recomienda son el resultado principal del estudio. Es así como habría sido preferible que la tarea de evaluar los proyectos se hubiese llevado a cabo de una manera más profunda y más satisfactoria del punto de vista conceptual.

d) El tratamiento del transporte de pasajeros no es un tema que pueda ser discutido detalladamente en esta monografía por falta de tiempo. Sin embargo, hay que recordar que el transporte de pasajeros influye de manera importante en la determinación del programa de inversiones. El tratamiento dado al modelamiento de pasajeros en el EIT-U es bastante breve. Por ejemplo, no hubo un modelo de repartición entre medios. El consultor desarrolló las matrices de viajes por tren, automóvil y ómnibus para 1995 ajustando las de 1976 a través de la aplicación de factores independientes del modo de transporte basados en el crecimiento en la población y una elasticidad unitaria de viajar con respecto al ingreso (a nivel nacional). Habría sido preferible examinar el comportamiento de los pasajeros en forma basada mayormente en el comportamiento.

e) La especificación de los costos económicos de las obras de construcción y de la operación de los vehículos del EIT-U fue realizada de una manera muy simplista. En la realidad, los costos que el consultor llama los costos económicos no son costos económicos propiamente tales, sino costos financieros sin impuestos. Así, por ejemplo, no reconoce que en Uruguay a mediados de los años setenta el valor sombra de las divisas era considerablemente más alto que el tipo de cambio comercial, que fue el usado por el EIT-U en la conversión de los costos de los bienes y servicios importados a pesos uruguayos. Las altas tasas arancelarias en las importaciones y otras trabas aplicadas en aquella época, y en menor grado hoy día, son síntomas de esa condición. Aunque las explicaciones dadas en el informe del EIT-U no son lo suficientemente claras, parece que los costos económicos, usando la terminología del consultor, merecen revisión en otros aspectos.

Finalmente, hay que decir que algunas partes de la metodología usada por el consultor son admirables; por ejemplo, la atención dada al modelo de superávit-déficit, que parece superar de manera excelente la deficiencia de informaciones básicas. Además, los modelos usados para estimar los costos de las mejoras en las carreteras y para seleccionar el conjunto óptimo de proyectos, el back-track, son

1/ Véase la página 56 del volumen V de su informe.

/potencialmente muy

potencialmente muy atractivos. Pero también hay que mencionar que la falta de equilibrio del estudio y la pobreza de los análisis económicos que resultaron en que las fases críticas de determinar la lista de prioridades para inversión fueran realizadas en una forma que no exhibió la misma calidad que tuvieron algunas otras partes del estudio. Las deficiencias de estas últimas fases resultó en un mal aprovechamiento de las admirables labores anteriores.

2.4 Descripción detallada de componentes de la metodología usada para programar inversiones en transporte terrestre

2.4.1 La estimación de la población y su distribución por zonas

La proyección de la población del país hasta el año-meta del EIT-U, 1995, se basó en la tendencia pasada. Se ajustaron varias relaciones estadísticas para describir la tendencia histórica. La forma básica de esas relaciones estadísticas es:

$$P(t) = \frac{m}{1 + nr^t}$$

en la cual P(t) = población en el año "t";

m, n, r, son constantes determinadas por la regresión

Se ajustaron cuatro regresiones, usando diferentes series de observaciones (valores de "n") de años pasados. El consultor concluyó que si la estimación se hubiese basado en una mayor cantidad de años (empezando de un año fijo), la proyección sería más baja, una consecuencia de la influencia en la regresión de la emigración neta del país en los años recientes.

No obstante, ninguna de las ecuaciones ajustadas vino a ser empleada para las proyecciones, puesto que el consultor prefirió ser relativamente optimista sobre las perspectivas económicas del país y por ende sobre la capacidad del país para restringir la salida de su población. Para el año 1976 se derivó la estimación de la población multiplicando la población observada, o sea, una estimación basada en los resultados de los censos, por el factor anual de cambio sacado de la ecuación que fue ajustada de la mayor cantidad de observaciones. Hacia el futuro supuso que ese factor, 0.16%, subiría en 0.015% anualmente. Comenta el consultor en el informe que ese procedimiento implica que el crecimiento futuro de la población del país será poco, pero que hay que recordar también que tal crecimiento representaría un cambio en comparación con las tendencias del pasado.

/La población

La población por departamentos del país se había estimado oficialmente para cada año de 1963 a 1975. La proyección por departamento supuso que los cambios anuales por departamento indicarían los cambios futuros, sujeto a que ningún departamento sufra una reducción en su población y que la proyección ya realizada a nivel del país sirviera como un total de control. La distribución por zona fue derivada de la distribución por departamento; esto no presentó problemas en el caso de la población urbana, aunque fue necesario suponer que la población rural estaría distribuida con la misma densidad en todo el departamento.

2.4.2 La estimación de la distribución de la producción y consumo en el año de base

El año de base usado para la estimación de la producción fue 1976. Sin embargo, las estimaciones no deben ser consideradas como valores específicos de ese año, puesto que en muchos casos resultaron de la extrapolación de la de años anteriores a 1976 (más bien que estimaciones hechas directamente). Esta diferencia sería importante en los casos de los productos agropecuarios cuya producción oscila mucho de un año a otro como resultado de fluctuaciones climáticas, etc.

La producción de la mayoría de los productos agropecuarios en 1976 fue determinada según la tendencia pasada y su distribución en zonas estuvo basada en los resultados del censo agropecuario del año 1970. Para la mayoría de los productos agrícolas importantes, la proyección se realizó directamente a nivel de departamento más bien que a nivel nacional. Para algunos productos esa metodología no pudo ser usada. Por ejemplo, la distribución espacial de la soja en 1970 habría sido muy diferente a la de 1976, debido al gran crecimiento entre esos años de la producción de ese grano y, por lo tanto, el consultor distribuyó la producción de 1976 según la distribución que ya había determinado para los oleaginosos. La distribución de los cítricos fue realizada directamente, por conocerse las zonas de producción. En el caso de las existencias de ganado vacuno y ovino, se usaron las estimaciones oficiales por departamento del año 1975, en representación de las de 1976; la repartición por zona dentro de cada departamento fue dada por el censo de 1970. Las existencias de porcinos y aves varían anualmente menos que las del ganado y así la distribución por zona fue derivada directamente del censo de 1970. Para la distribución de la producción de lana y leche se usó el conocimiento de las existencias de ganado ovino y vacuno en 1975 por zona, que ya habían sido estimadas, e indicadores de productividad por zona del censo de 1970, ajustados a sus equivalentes de 1976 según las tendencias nacionales de esos coeficientes.

/En todos

En todos los casos se hicieron estimaciones de la producción consumida en la zona misma (autoconsumo), que no precisaría transporte interzonal. Esas estimaciones reconocieron la necesidad de semillas, alimentación para la población local, etc. Por cada zona también se hicieron estimaciones de las demandas de almacenamiento de los granos y oleaginosas en los meses de enero y junio, descubriendo que en la mayoría de los casos la demanda en enero fue la crítica. Se estimaron también las capacidades para almacenar esos productos, con dos suposiciones alternativas sobre la densidad para guardarlos. Las diferencias entre la demanda y la capacidad en cada zona determinaría la demanda de movimiento a otras zonas para almacenamiento.

La distribución de la producción industrial es explicada menos adecuadamente en el informe del EIT-U, aunque parecería que la operación fue realizada de una manera bastante profunda. Generalmente una de las bases informáticas fue un censo industrial realizado en el año 1968, que informó sobre los volúmenes de producción por ramo y por zona. Los volúmenes de producción se actualizaron según tendencias nacionales por ramo, ajustando ecuaciones de regresión que se usaron para extrapolar las producciones hasta el año 1976. Además, en casos importantes, estas informaciones se complementaron con consultas en las empresas realizadas como parte del EIT-U. Se empleó coeficientes de insumo-producto determinados por algunas industrias de estudios anteriores efectuados para determinar el consumo de productos intermedios. El método exacto varió mucho de producto a producto, pero el resultado generalmente fue, por tipo de industria, la ubicación zonal de la producción, las cantidades físicas de esta producción y sus necesidades de insumos. La información generada en esta etapa, particularmente las necesidades de insumos, sirvió también para la determinación de índices utilizados en la asignación por zona del consumo intermedio.

Además hubo que estimar la demanda por zona de otros productos intermedios no cubiertos en este ejercicio, especialmente los agrícolas. El método usado varió de caso a caso; pero, por ejemplo, los insumos importados para la agricultura fueron asignados según la distribución por zona de áreas ganaderas mejoradas, el subproducto del trigo fue distribuido según la producción avícola y los productos químicos de uso industrial fueron distribuidos según el producto bruto industrial.

/Fuera del

Fuera del consumo intermedio, hubo que distribuir el consumo de demanda final. En muchos casos se emplearon datos procedentes de encuestas de gastos familiares para determinar relaciones estadísticas sencillas entre el consumo de productos diversos y el ingreso. Al no tener disponible información sobre el ingreso per cápita en las zonas del país, el consultor decidió usar el producto bruto por departamento como un índice del ingreso en las zonas que componen los departamentos. Las ecuaciones ajustadas y las aproximaciones del ingreso así determinadas fueron usadas para distribuir el consumo final por zona y por producto, sujeto a la restricción de que el consumo se conformase al total nacional.

En casos específicos esos métodos fueron modificados, especialmente cuando hubo información fiable de otra fuente. También fueron usadas otras fuentes, como una manera de comprobar los resultados logrados. En algunos casos particulares la distribución fue hecha mediante una metodología directa; por ejemplo, el consumo de cemento para la construcción de la represa de Salto Grande fue tratado como un caso aparte.

Los productos de comercio exterior también tenían que distribuirse por zona. Generalmente la distribución fue establecida para el año 1975 y se supuso que sería igual para el año 1976, puesto que no hubo informaciones disponibles para el año 1976. Las exportaciones fueron clasificadas por sector (equivalente a los sectores usados en los análisis anteriores) y asignados por puerto de salida, según informaciones deuuna publicación privada, en vista de la deficiencia de las informaciones de fuentes oficiales. Las informacione estimadas de esta manera fueron combinadas con las del consumo intermedio y de la demanda final para completar la asignación zonal del consumo 1/ para el año de base. Las importaciones fueron inicialmente repartidas en las grandes categorías de bienes finales, los intermedios y los de capital. Los puertos de entrada al país fueron tratados como zonas de origen. Aunque el informe del EIT-U no es muy explícito, parece que la distribución de los productos importados de demanda final fue llevada a cabo de la misma manera que en los casos de los otros productos de consumo final, aunque con un mayor grado de agregación. Los productos intermedios fueron tratados en cuatro grupos y distribuidos según la distribución zonal de las industrias que los consumen o, cuando fue preciso, debido a la imposibilidad de emplear métodos

1/ La exportación se considera como consumo externo.

/más exactos,

más exactos, según el producto industrial bruto por zona. No se explica como se distribuyeron las importaciones de bienes de capital, aunque es probable que se las considerara de una manera parecida a la de los bienes de consumo intermedio.

Así, el consultor derivó para el año 1976 listas de los orígenes y consumos por zona de los diversos grupos de producto que analizó en el EIT-U. La etapa que siguió fue la proyección de esas listas para 1995, año de meta del EIT-U.

2.4.3 La estimación de la distribución de la producción y consumo para el año de meta

El EIT-U hizo dos proyecciones de la producción y del consumo. Una se basó en una continuación de las tendencias pasadas y otra supuso una intervención en la conducta de la economía para diversificar y estimular las exportaciones, logrando así una autosuficiencia en la producción de algunos bienes actualmente importados. Ambas hipótesis fueron derivadas de un trabajo anterior -que estudió la demanda y oferta de los granos- que sirvió para guiar las proyecciones del EIT-U.1/ Sucedió que finalmente el consultor usó solamente la más optimista de las proyecciones, porque consideró que ninguna inversión en el sector de los transportes se requería, ni se justificaría en el caso de la proyección más pesimista.

Con respecto a la producción agropecuaria, la suposición básica -para la proyección de tendencia- fue que hasta el año 1980 las superficies asignadas a cada producto cambiarían a la tasa observada entre 1961 y 1975. A partir de 1980 los aumentos en la producción se limitarían a las tendencias de los aumentos en los rendimientos extrapoladas de la experiencia del pasado. El caso del arroz fue tratado diferentemente, puesto que su producción en el período previo a la realización del EIT-U fue mucho más alta que las esperanzas del estudio anterior. Cuando fue posible, el EIT-U proyectó la producción de los productos no considerados en el estudio anterior por medio de la misma metodología usada en él; sin embargo, eso no fue posible en algunos casos, debido a una escasez de datos o a causa de la dependencia de la producción de las cantidades que podrían ser exportadas. Para los productos hortifrutícolas, por ejemplo, la expansión en la producción fue determinada en relación al crecimiento de la población, o sea en

1/ Estudio de Diversificación Agrícola, Uruguay, Hunting Technical Services Limited, Inglaterra, para oficina de Programación y Política Agropecuaria.

/función de

función de la demanda más bien que de la oferta. Este principio también fue adoptado para otros productos destinados casi exclusivamente al consumo interno. Pero algunos productos fueron destinados tanto al mercado interno como al externo. La parte de la producción que sería destinada a la exportación fue prevista según las tendencias del pasado de la exportación o las tendencias de los rendimientos, según fue considerado apto. Las explicaciones dadas en el informe para algunas partes de la metodología usada en esta tarea no son muy profundas.

En la mayoría de los casos la proporción de la producción que se comercializa fue mantenida para 1995 al nivel de 1976. Sin embargo, hubo ajustes cuando el consultor consideró que era necesario. Por ejemplo, se supuso que la proporción de la leche que es procesada en origen caería y, en el caso de la carne de vacuno, la proporción informada para el año de base fue rebajada para reflejar la probabilidad de que una parte del consumo local medido para 1976 hubiese sido vendida comercialmente en forma clandestina.

La distribución por zona de la producción agropecuaria, en el caso de la proyección de tendencia, fue dejada sin cambios desde la del año de base.

En el caso de la hipótesis de diversificación, se supuso que la producción de los productos agrícolas destinados al mercado nacional, directamente o a través de un proceso intermedio, aumentaría en función tanto del crecimiento del ingreso per cápita de 3.5% anualmente como de las tasas de crecimiento de la población ya determinadas. Las elasticidades entre el consumo y el ingreso que fueron usadas se fijaron de acuerdo a estimaciones de FAO. En los casos de los productos destinados al exterior, las proyecciones se basaron en la oferta más bien que en la demanda, puesto que no hubo estimaciones confiables de las condiciones mundiales de demanda de los productos de interés de largo plazo. En el caso de la carne vacuna, por ejemplo, se hizo referencia a otro estudio que basó las proyecciones en un mejoramiento de la productividad de las tierras asignadas a su producción y una suposición de que el consumo doméstico del producto sería restringido y reemplazado en parte por el consumo de carne ovina.

Las proporciones de la producción consumidas en las zonas de producción fueron ajustadas en algunos casos, en comparación con los valores del año de base, para reflejar el uso de mejores técnicas que reducirían las proporciones de las

/semillas retenidas.

semillas retenidas. La distribución por zona de la producción agropecuaria en el caso de la hipótesis de diversificación fue dejada sin cambios con respecto a la del año de base.

Se previeron los balances zonales entre la demanda y oferta de silos para el año 1995, para las dos hipótesis. La demanda fue dada por las producciones proyectadas de trigo, maíz y oleaginosas. La oferta fue estimada según los silos existentes y los proyectados. El consultor hizo dos tipos de estimación de la capacidad para almacenaje en cada zona, dependiendo de la intensidad de utilización de los silos, o sea de la tasa de ocupación o factor de estiba. Con una utilización más intensa sería posible almacenar una mayor cantidad de granos, pero la eficiencia de operación sería reducida. Se estimó que, tanto en la alternativa de crecimiento según la tendencia como en la de diversificación, la oferta total (aunque no en cada zona) superaría la demanda, a pesar de que en la última la utilización tendría que ser muy intensiva. En cada caso se determinaron los superávit y déficit por zona, para ser entrados en el modelo para distribuir los flujos.

La producción agrícola muchas veces se consume en procesos industriales; en otros casos, como demanda final. Para la hipótesis de tendencia, la producción industrial por sector fue inicialmente proyectada según la tendencia de los últimos quince años. Luego se hicieron comprobaciones para asegurar que hubiese compatibilidad con las proyecciones de la producción agropecuaria, con las previsiones de las exportaciones e importaciones y con las estimaciones del futuro consumo de demanda final. El informe del EIT-U no explica exactamente como fue hecha la mayoría de dichas comprobaciones, aunque el método de prever el consumo final se conforma al que se describe más adelante para el caso de la alternativa de diversificación. Cuando hubo una inconsistencia entre la extrapolación de la tendencia pasada y el consumo, o la producción, etc., se hicieron correcciones. La distribución zonal de la producción industrial en el caso de tendencia, se realizó según la distribución del año de base, excepto cuando conocimientos particulares indicaron que eso no sería válido.

Para la hipótesis de diversificación, la proyección de la producción industrial conllevó el establecimiento de tasas de crecimiento anual en variables macroeconómicas y en la población. (Es interesante observar que esas tasas aparecen un poco inconsistentes con las usadas en etapas anteriores del EIT-U, aunque las diferencias no son muy importantes.) Básicamente, el consultor usó

/la misma

la misma metodología que había empleado en la alternativa de tendencia para prever la producción industrial en el caso de diversificación, salvo que la extrapolación inicial fue relacionada con las tasas de crecimiento proyectadas para la economía, más bien que emplear las tasas históricas durante los quince años anteriores. Las comprobaciones para asegurar que hubiera compatibilidad con las estimaciones del consumo final fueron llevadas a cabo aprovechando las ecuaciones estadísticas que ya habían sido desarrolladas para estimar la relación entre el consumo por producto y el ingreso, según análisis de los resultados de las encuestas de gastos familiares. El consultor empleó las mismas ecuaciones a nivel nacional para proyectar el consumo al año 1995. La distribución por zona de la producción industrial fue realizada de la misma manera que en el caso de la hipótesis de tendencia.

Exactamente como el consumo final por zona fue determinado en los dos casos, no lo explica con suficiente claridad el informe del estudio, aunque parece que se usó una forma de ajuste proporcional de la distribución del año de base según el crecimiento total por producto en el consumo. Sin embargo, el consultor sí menciona que el resultado de la aplicación de la metodología empleada fue casi igual a lo que habría ocurrido si las relaciones entre el consumo y el ingreso per cápita fuesen aplicadas a las estimaciones de ingreso (o más bien la aproximación del producto bruto) por persona por departamento y la población de los respectivos departamentos.

Las proyecciones del comercio exterior por categoría de producto estaban implícitas en las proyecciones ya hechas de la producción industrial y agropecuaria y el consumo final, con comprobaciones para asegurar la compatibilidad entre todas esas variables. Se supuso que, para cada hipótesis, la distribución de las importaciones y exportaciones, por producto, por puerto de entrada y salida, quedaría sin cambios en comparación con la del año de base, excepto en casos específicos. La excepción principal fue el cemento, cuyas exportaciones estarían dirigidas especialmente hacia el mercado brasileño. No hubo ajustes para reflejar los posibles incentivos al comercio con la Argentina que resultaría de las conexiones de los sistemas viales y ferroviarios de los dos países.

/2.4.4 La

2.4.4 La especificación de las redes alternativas

El EIT-U repartió el país en 38 zonas, delineadas en reconocimiento tanto de la estructura productiva del país como de las divisiones administrativas de las cuales se dispuso de informaciones básicas. La red vial existente consta de 175 arcos, pero el informe del EIT-U no explica cómo fue definida. Sin embargo, el consultor desarrolló cuatro clasificaciones diferentes de geometría, cinco clases de pavimento y tres clases de obras de arte (puentes) y se clasificó cada arco existente según sus características actuales.

Los arcos se agruparon en 55 conjuntos, cada uno de los cuales consta de una serie de enlaces conectados entre sí. En cada conjunto hubo hasta siete arcos diferentes. Se propuso diferentes calidades posibles de mejoramiento para cada conjunto, cada una de las cuales representa un proyecto distinto. Así, hubo un número relativamente grande (aproximadamente 200) de proyectos desarrollados por el EIT-U en el área carretera, porque para cada conjunto hubo más o menos cuatro calidades distintas sugeridas. En cada proyecto todos los enlaces incluidos se especificaron en más o menos la misma condición. Como un ejemplo se puede citar el conjunto N° 4, que consta de cinco arcos; el primer proyecto para este conjunto especifica que los cinco enlaces que lo componen son pavimentados con una carpeta asfáltica de doble calzada; el segundo proyecto especifica que las vías tienen una calzada solamente, también con una carpeta de asfalto; la tercera alternativa trata de mejoras solamente al pavimento, sin hacer nada a los puentes, y la cuarta y la quinta representan otras posibilidades.

El consultor estimó los costos de cada nivel de mejoramiento de cada arco mediante un modelo computarizado y relativamente sofisticado que usa como datos de entrada las características del estado inicial y lo proyectado y los costos unitarios, calcula los costos de mejoramiento por tipo de obras, especificando separadamente los costos financieros y económicos y la parte en divisas.1/

1/ Los costos son dados tanto en términos financieros como en términos que se llaman económicos, a pesar de que los últimos son simplemente los primeros sin incluir los impuestos. La conversión de costos financieros en los económicos realmente es más compleja, requiriendo la estimación de valores-sombra.

/Se especificó

Se especificó una serie de redes viales de prueba, cada una de las cuales incluye por cada conjunto un proyecto específico. Nueve redes alternativas de prueba fueron identificadas inicialmente (con diferentes combinaciones de proyectos), pero solamente tres llegaron a la etapa de ser analizadas. Estas tres fueron denominadas A, E e I. La A representa la condición en la cual la red vial se construiría a un nivel de diseño más alto, la E representa una red de calidad media y la I representa la situación inferior de las tres alternativas examinadas. Además se especificó la red básica, que parece incluir los arcos en su condición existente, incluso los proyectos ya planeados en la época de la realización del EIT-U.

El consultor también desarrolló tres alternativas ferroviarias, que fueron luego asociadas con las tres viales para formar tres distintas redes alternativas integradas.1/ La primera alternativa ferroviaria es la más modesta; se trata de un mejoramiento limitado de la vía y la construcción de nuevos tramos para completar el proyecto del Cordón Litoral; incluye en su costo de inversión elementos para cubrir mejoramientos en las estaciones y talleres, correcciones de curvas y pendientes, etc., (los cuales reducirían los costos de operación). La segunda alternativa ferroviaria incluye, entre otros elementos, un mejoramiento más amplio, pero no completo, de la vía, más no su nueva construcción; sale un poco más cara que la primera. La tercera alternativa es la más completa e incluye (más bien que los elementos para mejorar la eficiencia de operación) el mejoramiento de la vía en toda la red y la terminación de la construcción del Cordón Litoral.

Para los análisis del modelo back-track, se combinó la alternativa A vial con la alternativa ferroviaria I, la vial E con la ferroviaria II y la I con la ferroviaria III. La mejor alternativa vial fue asociada con la alternativa ferroviaria más barata, la segunda alternativa vial fue combinada con la intermedia ferroviaria y la inferior de las alternativas se asoció con la alternativa ferroviaria más desarrollada.

1/ Esas alternativas también incluyeron arcos para representar los servicios de cabotaje.

/2.4.5 La

2.4.5 La distribución de los flujos de carga

La distribución fue estimada solamente una vez para el año de base, 1976, y solamente una vez para el año de meta, o sea no dependió la distribución del patrón de accesibilidad ofrecida por la red en un año dado. El consultor consideró que las diferencias entre la red existente y las alternativas para el año de meta no serían tan grandes como para merecer que la distribución fuese realizada separadamente para cada una. Además, aunque no lo menciona, el modelo back-track que fue usado para identificar aquella combinación de proyectos -de los incluidos en las redes de prueba- que fuera óptima, no escoge todos los proyectos incluidos en ellas, porque es controlado por una restricción de balance (como se describirá luego). Así, la verdadera red óptima de cada red de prueba no es igual a ninguna de las redes de prueba entradas al modelo back-track. Por lo tanto, no sería posible 1/ determinar separadamente la distribución por la red existente y por la alternativa óptima, puesto que esta última no es conocida cuando hay que calcular la distribución.

El principio usado para la distribución de los flujos de carga fue el de minimización de los costos de transporte, y se estimó la distribución por medio de un modelo de programación lineal. Los costos de transporte entre las zonas fueron los mínimos, aunque el informe no da mayores explicaciones. Posiblemente en la estimación de los costos mínimos se reconocieron todos los medios disponibles o quizás se usó el costo por la ruta vial más barata. No se explica si los costos usados fueron los financieros o los económicos; es probable que los valores de tiempo personal no fueran reconocidos.

Formalmente, el modelo de programación lineal es:

Minimizar $\sum_{ij} X_{ij} C_{ij}$

sujeto a que $\sum_{ij} X_{ij} = S_i$, todos los "i"

y que $\sum_{ij} X_{ij} = D_j$, todos los "j",

1/ Sin reiteraciones muy caras y poco prácticas.

/en que

en que C_{ij} = costo mínimo de transporte entre "i" y "j";

X_{ij} = es el flujo por estimar entre "i" y "j";

S_i = es el superávit del producto en la zona "i";

D_j = es el déficit del producto en la zona "j".

Este modelo fue aplicado separadamente a cada producto en cada etapa de transformación. Por ejemplo, el trigo desde el agricultor hacia el silo fue tratado independientemente del movimiento del trigo del silo hacia el molinero, y la harina del molinero hacia el consumidor fue considerada como otro producto para el propósito del modelo de distribución. Se calculó la distribución solamente para la hipótesis de diversificación (hipótesis alta) para 1995, puesto que el consultor no continuó el análisis de la hipótesis baja, por considerar que si la economía evolucionaba de acuerdo con ella, no había necesidad de invertir en el sector de transportes.

El informe del EIT-U no da evidencia de que hubo una comparación entre la distribución simulada y los valores observados en el año de base; ni dice nada acerca de por qué el consultor escogió distribuir los flujos según el principio de la minimización de los costos de transporte más bien que por otro principio alternativo.

2.4.6 Participación de los flujos entre medios

El consultor no usó un modelo propiamente tal de participación entre medios (o modos), sino un modelo de asignación que tiene la propiedad de repartir los flujos entre los medios disponibles. El modelo es simplemente la formalización de la suposición de que entre cada par de zonas los flujos se asignarían al medio de transporte que ofreciera el costo mínimo. En este caso tampoco se explica si los costos usados eran los llamados económicos o los financieros. Los costos usados para la asignación fueron los fletes o costos de operación en términos financieros.

Como se verá luego,1/ hubo que desarrollar un modelo de asignación/ partición entre medios para facilitar la evaluación de proyectos específicos. Aunque el consultor aparentemente no hizo ningún intento de verificar la aptitud del modelo de distribución, trató en cambio de calibrar el modelo de asignación/ repartición entre medios. Este intento le dio grandes problemas, y justo es

1/ Véase la sección 2.4.8 de esta monografía.

/decir que

decir que el modelo no fue calibrado en forma satisfactoria. Parecería que el consultor tuvo que asignar una cantidad considerable de tiempo a la tarea de tratar esa calibración, lo que podría haber reducido la cantidad de tiempo que pudo invertir en las etapas subsecuentes de su análisis.

Los costos por ser minimizados incluyeron los de los transbordos entre camión y ferrocarril y entre camión y barco, aunque esos costos no fueron destacados en el contexto de la descripción de la tarea de estimar la distribución de los flujos. El consultor consideraba inicialmente que los costos de transbordo podían ser ajustados como factores de calibración. Al principio los costos de transbordo fueron establecidos en N$ 4 la tonelada entre tren y camión y N$ 14 para las transferencias entre camión y buque. Esos costos fueron usados en general, sin considerar las influencias del factor de estiba de la carga y el tipo de embalaje de los diferentes productos, ni la influencia de los diversos equipos para manipulación de la carga en los varios lugares de transbordo.

Con estos costos de transbordo, el modelo fue recorrido separadamente por doce grupos de productos. Después de estos recorridos, los resultados por tipo de producto fueron comparados con las estadísticas de AFE y ANP (entidades estatales, ferroviarias y portuarias respectivamente). Luego se ajustó el costo de transbordo entre cabotaje y carretera de N$ 14 a N$ 12, lo que permitió la simulación del tráfico de cabotaje satisfactoriamente. Sin embargo, el manejo del costo de transbordo entre camión y ferrocarril no resultó en una repartición adecuada de esos flujos.

El consultor luego llegó a pensar que el problema podría residir en los costos ferroviarios al usuario empleados en el modelo. Los costos unitarios por kilómetro usados no variaron con la distancia del traslado y por lo tanto no reflejaron bien el sistema de tarificación de AFE. Así, el programa de computación fue ajustado para poder tratar costos que varían en términos unitarios con la distancia. Se usó un costo unitario relativamente alto para los primeros 200 km de cada viaje, un costo unitario más bajo para la parte del viaje entre 200 y 500 km y un costo más bajo aún para la parte del viaje que supera los 500 km.

Usando de esa manera fletes ferroviarios variables para algunos productos en combinación con ajustes a los costos de transbordo entre el tren y el camión, aún no pudo alcanzarse una calibración adecuada al nivel de detalle de los

/productos tomados

productos tomados individualmente. Por lo tanto, el consultor -que probablemente gastó ya mucho tiempo en llevar el proceso de calibración hasta esta etapa- no continuó invirtiendo más tiempo en ello. Aunque la repartición entre los medios no fue satisfactoria a nivel de los diversos productos, el consultor la consideró aceptable a nivel global y en las etapas subsecuentes del modelamiento no examinó los diferentes productos, sino que trató la carga como un solo grupo.1/

La asignación a las redes básicas y más óptima 2/ de 1995 fue llevada a cabo, implícitamente, usando la forma "calibrada" del modelo, o sea, con los costos de transbordo corregidos y fletes ferroviarios variables.

2.4.7 El proceso de seleccionar la óptima combinación de proyectos

El corazón del proceso de seleccionar la óptima combinación de proyectos fue el modelo back-track. Este modelo se describe en detalle en el anexo 1 de esta monografía. Se trata de un modelo que considera una red básica, un nivel de demanda y una lista de proyectos posibles para mejorar esa red, uno por cada arco o conjunto de arcos. El modelo sucesivamente considera diferentes combinaciones de proyectos, cada uno de los cuales puede influir en la asignación que lleva a cabo el modelo según el principio de seleccionar la ruta que ofrezca el costo mínimo. Después de cada asignación, el modelo estima el costo total del transporte. La salida principal es una lista de proyectos que representa la combinación óptima (o sea la red óptima), sujeta a la restricción de balance, que se había entrado en el modelo como insumo. Además estima el costo total de transporte, aunque, aparentemente, no incluye entre sus salidas un informe de la asignación a la red óptima.3/

El modelo back-track fue aplicado a cada una de las tres redes ya mencionadas, que combinan uno de los proyectos ferroviarios con una selección de proyectos viales. Cada red así contuvo 56 proyectos en total. El consultor acordó con el cliente que deberían ser considerados tres niveles de restricción de balance, o sea N$ 1 200 millones, N$ 2 400 millones y N$ 3 600 millones. Luego se consideró que la última sería demasiado ambiciosa y los análisis del modelo se limitaron a las primeras dos restricciones.

1/ Para el modelo back-track se usó una sola matriz de carga que agrupó todos los diversos productos.

2/ Véase la sección 2.4.7.

3/ Aunque esta asignación tiene que haberse estimado durante el mecanismo del programa.

/La primera

La primera recorrida del modelo reveló que el uso del computador sería excesivo si el tamaño del problema no fuera reducido. Se retiraron los proyectos viales que fueron considerados difíciles de justificar (según el consultor) y algunos de los otros fueron combinados hasta llegar a solamente 23 proyectos viales (y uno ferroviario) en cada recorrida del modelo. De esta manera el modelo back-track se aplicó al análisis de las tres redes alternativas con dos restricciones de balance, excepto en el caso de la red que contenía la alternativa ferroviaria III, que fue analizado solamente con el límite de balance N$ 1 200 millones. (No está explicado en el informe por qué el consultor lo hizo. La tercera alternativa ferroviaria no pudo ser escogida, puesto que costaría más de N$ 1 200 millones.)

La aplicación del modelo resultó de la combinación óptima de proyectos por cada combinación de las tres listas de proyectos y las restricciones de balance. Efectivamente tubo cinco redes óptimas y el consultor ahora tuvo el problema de seleccionar la mejor entre ellas. Estimó una razón beneficio/costo para cada red óptima elegida por el modelo back-track, a través del método de aplicar el modelo con un límite de balance muy pequeño para que solamente un proyecto fuera incluido en la solución óptima determinada.1/ Una de las salidas de back-track es el costo de transporte durante un plazo de veinte años, descontado por medio de la tasa de actualización de 12% por año. El costo de esta última aplicación fue N$ 13 030 millones, pudo compararse directamente con los estimados por las anteriores aplicaciones de back-track y representó aproximadamente el costo total de transporte si no hubiese inversión para mejorar el sistema de transportes. Así, pudo estimar razones beneficio/costo para todas las redes óptimas ya derivadas. Todas esas razones eran menores que la unidad, algunas más que otras:

Restricción de balance	Alternativa ferro. I	Alternativa ferro. II	Alternativa ferro. III
N$ 2 400 x 10^6	0.96	0.83	-
N$ 1 200 x 10^6	0.91	0.71	0.79 a/

a/ Sin incluir cambios en costos de mantenimiento.

1/ Podría haber querido decir que el límite era tan bajo que ningún proyecto fue seleccionado.

/El consultor

El consultor indica que uno de los resultados esperados de la aplicación del modelo back-track a una red que contiene una selección dada de proyectos posibles es que la razón beneficio/costo sube con la restricción de balance hasta un cierto nivel de esta restricción, desde donde cae la razón. Piensa él que entre el límite de balance de N$ 1 200 y el de N$ 2 400 millones, la razón beneficio/costo para las redes alternativas I y II alcanza la unidad, aunque la lógica de este pensamiento no es obvia ni se explica en el informe del EIT-U. De todos modos, finalmente decidió que la selección "más óptima" de proyectos sería aquella estimada por el modelo back-track para la red alternativa I con el límite de balance de N$ 2 400 millones. Como se puede notar en el cuadro reproducido más arriba, los proyectos seleccionados de esa manera resultarían en la razón beneficio/costo menos aceptable.1/

2.4.8 La estimación de los beneficios de proyectos específicos seleccionados

Para la estimación de los beneficios de proyectos específicos, el consultor realizó una asignación a la red más óptima, o sea, la red que contuvo los proyectos que salen de la aplicación del modelo back-track a la red de proyectos posibles con la alternativa ferroviaria I con el límite de balance de N$ 2 400 millones. Esta asignación fue llevada a cabo tanto para 1976 como para 1995, y parece que fue necesaria porque el modelo back-track no incluye entre sus salidas la asignación "más óptima", aunque tiene que ser calculada como parte del mecanismo de estimar la mejor combinación de proyectos. Las asignaciones a las redes básicas ya habían sido hechas para los dos años.

La manera usada para estimar los beneficios por proyecto fue pcoo común y además conceptualmente errónea, como se explica en otra parte de esta monografía.2/ Para los arcos que no sufrieron cambios en el flujo asignado entre la situación existente y la óptima, los beneficios fueron estimados convencionalmente, descontando las diferencias en costo de operación en el lapso de 1976 a 1995, usando la tasa anual de actualización de 12%. Se estimaron además las tasas internas de retorno y los años óptimos de apertura (o inauguración), TIR y AOA, respectivamente.

1/ Es posible que el modelo back-track tuviera una imperfección cuando fue aplicado en el EIT-U. Véase la sección 2.3 de esta monografía.

2/ Véase la sección 2.3 de esta monografía.

/Pero los

Pero los resultados de ese procedimiento fueron ajustados en los casos de los arcos en donde existen efectos de diversificación de tráfico a causa de las mejoras en la red. En los casos de los arcos viales sujetos a la diversificación, el consultor estimó los beneficios asumiendo que el flujo en el caso con proyecto también se aplicaría en el caso sin inversión, sobrestimando así los beneficios en la mayoría de los casos (cuando el flujo en la situación con inversión es mayor que en la situación sin inversión). En los casos de los arcos ferroviarios se empleó un método aún menos convencional. El flujo que se asigna tanto al arco en su condición no mejorada como al mejorado recibió un beneficio igual al costo promedio de transporte ferroviario sin inversión, menos ese costo promedio con inversión. El flujo diversificado recibió un beneficio igual al exceso del costo promedio por kilómetro por carretera sobre el mismo costo por ferrovía, ambos en el caso con inversión.

Una vez que las tasas internas de retorno se habían calculado, el consultor concluyó que debiera extraer de su programa recomendado de inversión los proyectos que tendrían un TIR de menos de 12%, interpretado como si el límite fuese 10%, puesto que el tráfico local no estaba incluido en las asignaciones. Uno de los proyectos rechazados por la aplicación de ese principio fue el proyecto ferroviario. Así, el consultor supuso que el ferrocarril sería clausurado en 1978 para los propósitos de sus análisis y no recomendó ninguna inversión en él (aunque propuso que se llevasen a cabo estudios más profundos sobre el tema). Conforme con la suposición de que el ferrocarril sería clausurado, el consultor indica que hay que reasignar el tráfico de los arcos ferroviarios a los caminos que competirían con el ferrocarril, si éste existiese. Pero la falta de tiempo impidió que se hiciera una asignación adicional (por computador) y el consultor decidió atribuir los beneficios que habían sido estimados para el proyecto ferroviario a los arcos viales. Una reasignación manual del tráfico ferroviario habría sido una alternativa al método usado, lo que habría producido resultados probablemente menos erróneos, más esa alternativa no fue utilizada.

La lista de prioridades de inversiones incluye solamente los proyectos que tendrían un TIR de más de 10%, considerando solamente el tráfico interzonal, y fueron ordenados inicialmente según su AOA. Algunos de los AOA corresponden al pasado y la recomendación de que un proyecto ya debió ser implantado carece

/de significación.

de significación. Así, los primeros proyectos en la lista de prioridades fueron luego reordenados según su TIR.1/

El consultor preparó un programa de inversiones por año para el lapso de 1978 a 1982. Para el período de 1983 a 1992, los demás proyectos se ordenaron sin ser asignados a años específicos. El terminó su análisis de proyectos acentuando que el programa está basado en una hipótesis relativamente optimista del desempeño de la economía uruguaya. Además, los beneficios estimados incluían la valorización de las reducciones en los tiempos de tránsito para los pasajeros y una estimación del valor de la reducción de la merma en el caso del ferrocarril, debida a la mejor eficiencia de operación. El consultor reconoció que había razones para no contar esos beneficios en los cálculos de la evaluación de los proyectos; sin embargo, consideró que el programa de inversiones que había desarrollado se conformaba con las necesidades del Uruguay.

3. Plan Nacional de Transporte de la República Oriental del Uruguay

3.1 Introducción

El Plan Nacional de Transporte (PNT) fue desarrollado por un Consejo Asesor de Transporte, responsable ante la Dirección Nacional de Transporte. El PNT fue presentado al Ministerio de Transporte y Obras Públicas y luego aprobado por el Gobierno del país.

El documento del PNT consta de dos tomos. El primero pasa revista a las bases que orientan al sector de transporte en el país y presenta un plan de inversiones derivado de un diagnóstico de cada subsector del transporte; estos diagnósticos forman el tema del segundo tomo, que está repartido en capítulos que tratan de cada modo de transporte; en el anexo 2 se resumen los capítulos que analizan el transporte carretero y el ferroviario.

El plan de inversión del PNT es desarrollado esencialmente en forma independiente por cada organismo modal, aunque el Consejo Asesor de Transporte trató de eliminar los traslapos. El plan parece muy poco relacionado con las recomendaciones

---

1/ Hay algunas diferencias entre la lista de prioridades, cuyas explicaciones no contiene el informe del EIT-U, aunque probablemente tenga que hacer con la necesidad de programar las obras de una manera factible operacionalmente.

/del EIT-U

del EIT-U y las conexiones entre el EIT-U y el PNT son débiles. El observador se podría preguntar por qué fue necesario desarrollar un plan nacional de transporte de esta manera inmediatamente después de un estudio integrado de transporte. En la sección 1.2 de esta monografía se exponen algunas posibles razones.

Hay que señalar que el PNT considera que el papel del sector de transporte en Uruguay no es puramente económico (o, alternativamente, que tuvo un concepto bastante amplio de lo económico). El primer tomo del documento del PNT acentúa continuamente los objetivos no económicos del sector. Considera, por ejemplo, que i) debe contribuir a reducir las pérdidas de divisas por conceptos de pagos de fletes a otros países, ii) los transportes deben ser una de las herramientas para reducir las diferencias sociales entre las regiones del país y iii) el sector debe constituir, entre otras cosas, un instrumento en el desarrollo político del país. Esta muy amplia visión del papel del sector se ofrece en fuerte contraste con los objetivos del EIT-U que intentó determinar un programa de inversión para el sector donde no se reconocieron las dimensiones sociales y políticas ni se tomó en cuenta la importancia para el país de aumentar sus ingresos en divisas.

3.2 Resumen de algunas partes seleccionadas del PNT

El primer tomo del PNT empieza con un diagnóstico y problemática general del sector de transporte, destacando que el problema principal no es una falta de capacidad, sino que los costos de transporte son demasiado altos. No se considera que la inadecuación del sector de transporte restrinja la producción del país. Se sugieren dos maneras para corregir la situación: mejorar la organización y coordinación y resolver la falta de infraestructura y de medios adecuados de transporte.1/ Luego sigue una revisión de las varias disposiciones legales que se refieren al sector de transportes y una presentación de las definiciones básicas que deberían guiar el desarrollo del sector, donde se menciona que la política y la planificación se orientarán a obtener el máximo beneficio social del sistema de transporte. Estas definiciones básicas se transforman en objetivos fundamentales, como sigue:

1/ Esta causa de ineficiencia identificada por el PNT no parece compatible con su observación de que el sector de transporte no presenta mayores limitaciones de capacidad.

/a) El

a) El sector de transporte debe constituir un instrumento eficaz en la instrumentación del desarrollo económico, político y social del país;

b) El sector de transporte deberá alcanzar los más altos niveles de eficiencia económica;

c) Deberá lograrse una efectiva coordinación de los distintos modos de transporte (se analizan los diferentes medios para lograr una tal coordinación, o sea las políticas de los distintos organismos modales y los sistemas de tarificación).

d) El sector de transporte debe buscar la reducción de los desequilibrios entre las diversas partes del país, con el fin de beneficiar a las zonas más desprovistas, y

e) Hay que usar el sector de transporte para reducir la pérdida de divisas por concepto de fletes y para disminuir la dependencia del extranjero. Se hace referencia especial a la necesidad de fortalecer los poderes de negociación con los países vecinos en los acuerdos bilaterales y superar las desventajas causadas por la debilidad de la industria automotriz nacional.

Luego pviene una discusión de algunas medidas específicas que se usarían para hacer más operacionales los objetivos fundamentales listados más arriba. Por ejemplo, con respecto al transporte de la carga, debería darse prioridad a los medios fluviales y ferroviarios, usando el transporte por carretera como un medio complementario. (Este objetivo puede ser comparado con la conclusión del EIT-U de que el ferrocarril debiera ser clausurado.) De otro lado, el transporte de pasajeros debiera concentrarse en los medios carreteros, excepto para los desplazamientos hasta 50 km desde Montevideo. Se recomienda que se realice un estudio de factibilidad de un ferrocarril de penetración en una parte del país (el triángulo Río Negro-Tacuarembo-Arroyo San Luis) que es deficiente en infraestructura de transporte.

Luego sigue una sección sobre los programas y disposiciones de ordenamiento que serían necesarios para regular el sector de transporte, basados en las partes anteriores del documento. Se identificaron dos sistemas de organización en forma agregada del Ministerio de Transportes, uno de los cuales exigiría cambios más fundamentales que el otro. A continuación viene una asignación de responsabilidades a las diversas reparticiones en el área de la planificación y regulación del transporte. El primer tomo concluye con una presentación de los programas de inversión de los diferentes organismos modales.

/Estos programas

Estos programas esencialmente se derivan de los diagnósticos contenidos en el segundo tomo. En muchos casos, la justificación de los proyectos incluidos no se presenta en términos económicos, sino en términos normativos y subjetivos, basados en la experiencia e intereses de los organismos modales. Sin embargo, en el caso del plan de inversión en obras de infraestructura carretera, la justificación de algunos proyectos incluye una mención de la tasa de retorno del proyecto estimado por el EIT-U. No obstante, hay poca relación entre el programa recomendado por el EIT-U y el del PNT, aun en el campo carretero. No hay ninguna conexión con los planes para el subsector ferroviario, puesto que el consultor del EIT-U recomendó que no debiera haber ninguna inversión en el ferrocarril.

Tanto el PNT como el EIT-U programaron inversiones anuales en infraestructura vial de 1978 a 1982. No es posible una comparación completa entre los dos programas, puesto que usan descriptores diferentes. Sin embargo, es posible efectuar una comparación parcial:

- El programa 1978 a 1982 del PNT no incluye los dos proyectos a los cuales el EIT-U asignó las prioridades más altas;
- El PNT incluye en su programa para los años 1980-1981 proyectos para las rutas 2 y 24 a las que el EIT-U asignó bajas prioridades (16 y 18 respectivamente, de 24) y no se incluyeron en el programa de 1978-1982 recomendado por el consultor;
- Los accesos a Montevideo por las rutas 1 y 5 recibieron prioridades 11 y 4 por el EIT-U, siendo asignados a los años 1982 y 1979 respectivamente. Según el PNT, ambos empezarían en 1979, continuando las obras hasta 1981;
- Varios proyectos para la ruta 8 recibieron la prioridad más alta de todas las obras de infraestructura en el PNT. El EIT-U no recomienda nada para esta ruta hasta 1982, aunque asigna a un tramo la prioridad relativamente alta de 5. No incluye en el programa de 1978-1982 los proyectos para los otros tramos que recibieron prioridades de 12 y 24; esta última es la más baja.

/Anexo 1

Anexo 1

EL MODELO "BACK-TRACK"

El objetivo del modelo "back-track" es seleccionar aquel conjunto de proyectos, de los cuales puede haber uno o ninguno por cada enlace de la red, que reduzca el costo de transporte al valor mínimo posible, sujeto a que el costo de inversión de los proyectos no exceda de un límite preestablecido. Obviamente, esto sería fácil de hacer si fuera posible analizar cada combinación posible de proyectos por separado, pero el costo de hacer tal cosa mediante computación sería prohibitivo. Esto se puede apreciar considerando un caso hipotético en que se dispone de 24 proyectos para ser seleccionados y se pueden escoger sólo siete, aunque en la mayoría de las aplicaciones no se conocería ni siquiera el número de proyectos por escoger. El análisis de cada combinación de proyectos exige una asignación de la matriz. De esta manera, en el ejemplo mencionado se necesitarían 461 472 asignaciones. Evidentemente, realizar tal número de asignaciones no es viable.

El modelo "back-track" reduce el número de asignaciones necesarias eliminando aquellas combinaciones de proyectos que se pueda demostrar que no son capaces de reducir el costo de transporte por debajo del mínimo previo ya dado por una combinación previamente seleccionada de proyectos o que sería irrealizable dadas las limitaciones presupuestarias. El principio mediante el cual se llega a esta conclusión se puede explicar de la manera siguiente.

Se forma un árbol, del tipo ilustrado en el gráfico A.2.1. Imaginemos que se está tratando un caso sencillo en que hay únicamente tres proyectos posibles. Estos se pueden ordenar en un vector y el hecho de que un proyecto sea o no sea elegido se puede representar por el valor numérico asociado con la ubicación en el vector asignado al proyecto particular. El modelo utiliza notación binaria en que "0" indica que el proyecto no es escogido y "1" indica que sí es escogido. De este modo, el vector (110) indica que el proyecto "a" es escogido, y también lo es el proyecto "b", mientras que el proyecto "c" no es escogido.

Al principio, se puede considerar sólo el proyecto "a". Ello permite que el árbol se divida en dos sub-árboles encabezados por las uniones, que los autores del modelo "back-track" llaman "nodos", (0XX) y (1XX). El considerar únicamente la posibilidad de llevar a la práctica el proyecto "a" no supone ninguna obligación respecto de los proyectos "b" y "c", y por lo tanto en el gráfico los

/espacios asignados

espacios asignados en el vector a estos dos proyectos se llenan con XX, lo que indica que nada se ha decidido acerca de si los proyectos "b" y "c" se llevan a la práctica. Se podría utilizar 0?? y 1?? en lugar de 0XX y 1XX, pero se ha respetado la notación de los autores del modelo en la medida de lo posible. Considerando el nodo 0XX, el proyecto "b" es seleccionado o no lo es. De este modo, desde el nodo 0XX parten dos ramas que llevan a los nodos 00X y 01X, que indican que el proyecto "b" no ha sido seleccionado o ha sido seleccionado, respectivamente. Nada se ha dicho todavía acerca del proyecto "c": se toma en consideración este último proyecto cuando se llega al nivel tercero y final del árbol, donde cada nodo indica que se ha adoptado una decisión respecto de los tres proyectos potenciales.

Así, pues, cada nodo del árbl representa una situación en que cada proyecto se ha considerado y será llevado a la práctica, se ha considerado y no será llevado a la práctica o no ha sido considerado todavía. Nótese que el nivel final (en el caso ilustrado, el tercero) define un conjunto de proyectos y, en consecuencia, define efectivamente una red.

El algoritmo utilizado por el modelo "back-track" supone considerar un nodo, efectuar determinadas comprobaciones y desplazarse a continuación hacia otro nodo, hacer algunas comprobaciones más y luego seguir avanzando. De este modo, se necesita una norma que rija la forma en que uno se desplaza a través del árbol. La norma adoptada es siempre desplazarse hacia la izquierda, desde la dirección anterior de desplazamiento. Por lo tanto, si se comienza en el punto XXX en que no se ha adoptado decisión alguna acerca de ninguno de los proyectos el desplazamiento es el siguiente: XXX, 1XX, 11X, 111, <u>11X</u>, 110, <u>11X</u>, <u>1XX</u>, 10X, 101, <u>10X</u>, 100, <u>10X</u>, <u>1XX</u>, <u>XXX</u>, <u>0XX</u>, etc., (el subrayado indica que se ha pasado por el nodo por lo menos una vez).

El algoritmo mismo funciona de la siguiente manera:

Etapa 1. Se hace una asignación a la red sin ningún proyecto en absoluto.1/

1/ Estrictamente hablando, la red podría incluir cualquier combinación particular de proyectos para comenzar, pero en aras de la sencillez de la explicación se supone que no contiene ninguno en absoluto.

/Etapa 2.

Etapa 2. Se supone que no se encuentra en cualquier nodo particular (en el árbol, no en la red), por ejemplo 1XX. Se cambian las XX por 11, se hace una asignación y se calcula el costo para el usuario. Si este costo para el usuario es mayor que el estimado en la etapa 1, se pasa a la etapa 5. Si no lo es, ello implica que el sub-árbol encabezado por 1XX no es impracticable desde el punto de vista de tener la posibilidad de reducir el costo de transporte a un nivel inferior al mínimo ya estimado (que sería el costo en la red sin proyectos la primera vez que se llega a la etapa 2).

Etapa 3. De nuevo comenzando en 1XX, se cambian las XX por 00 y se calcula el costo de inversión. No es necesario efectuar una asignación en esta etapa. Si el costo de inversión es mayor que la restricción presupuestaria, lo que no puede ser la primera vez que se llega a la etapa 3 si se parte de una red sin proyectos, se pasa por la etapa 5. Si el costo de inversión es menor que la restricción presupuestaria, vale la pena investigar algo más el sub-árbol, dado que contiene combinaciones de proyectos que no son necesariamente impracticables desde este punto de vista.

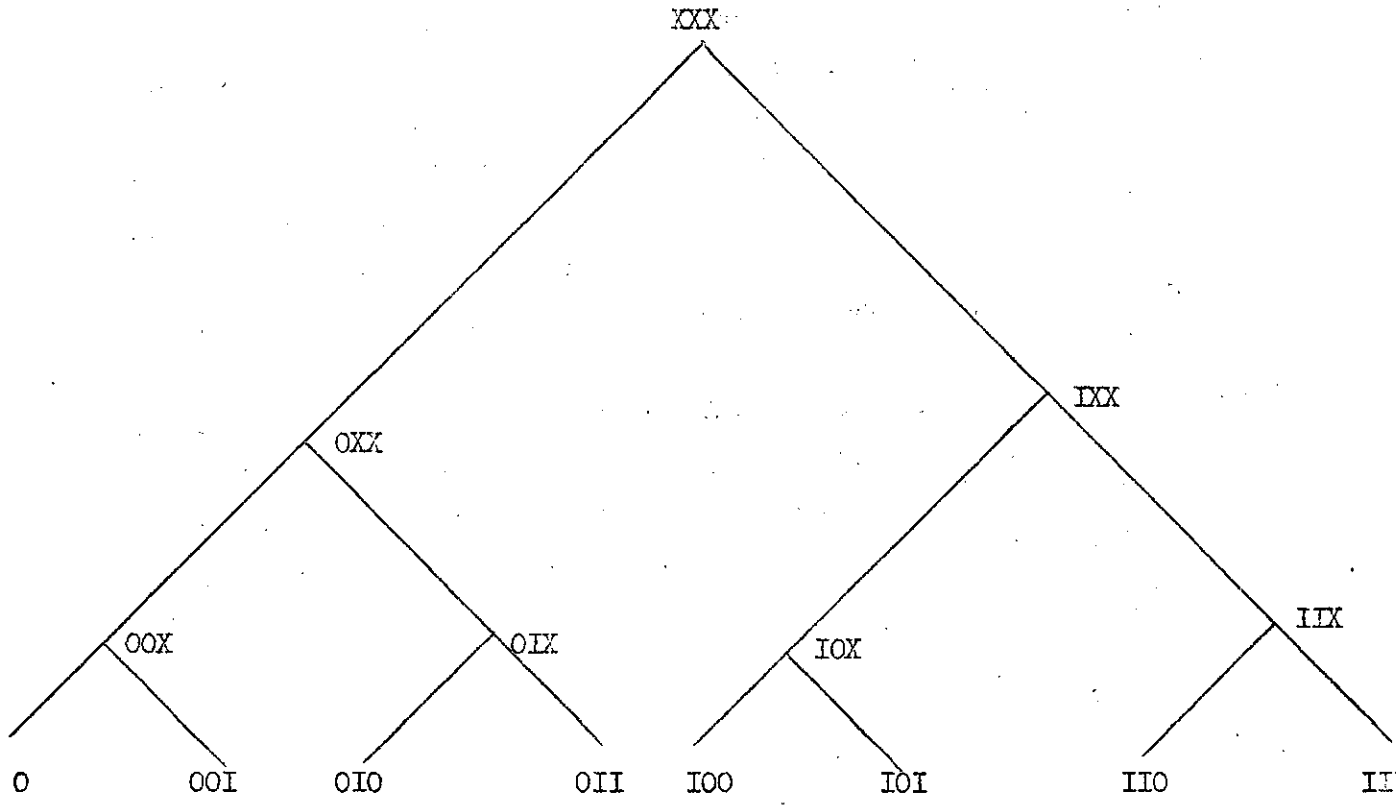
Etapa 4. Si el nodo a la cabeza del sub-árbol, es decir 1XX, es del nivel final, el tercero en el caso ilustrado, se memoriza la red (o combinación de proyectos) y se reemplaza el costo estimado en la etapa 1 por el costo de transporte asociado con él. A continuación se pasa a la etapa 5. Si el nodo no es del último nivel, que es lo que ocurre en nuestro ejemplo, se avanza a lo largo del árbol, es decir, se continúa a 11X y se vuelve a la etapa 1.

Etapa 5. Se retrocede ("back-track"), es decir, se regresa a través del árbol respetando la norma de que siempre se tuerce hacia la izquierda hasta que se llega a un nodo no encontrado anteriormente, y se pasa a la etapa 2. De no existir tal nodo, se pone término al desplazamiento y se considera que la red memorizada la última vez que el costo anterior de transporte fue reemplazado por un costo inferior es la red que contiene la selección óptima de proyectos.

/De esta

De esta manera, el algoritmo permite el rechazo de todos los nodos en aquellos sub-árboles que no pasan las pruebas de las etapas 2 y 3 y permite así economías muy importantes en el número de asignaciones que tienen que hacerse. Entre los casos que figuran en el Estudio Integrado de Transporte cabe citar como ejemplo el caso en que el límite presupuestario se fijó en N$ 1 200 millones y se consideró el proyecto ferroviario 1. Había 24 proyectos potenciales y se seleccionaron ocho. Se necesitaron únicamente 200 asignaciones para llegar a la situación óptima.

Gráfico A.2.1



/Anexo 2

Anexo 2

RESUMEN DEL CONTENIDO DEL ANALISIS DE LOS SECTORES DE TRANSPORTE VIAL Y FERROVIARIO EN EL PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE

1. Transporte por carretera

Se reconoce que la situación con respecto al mantenimiento del sistema vial es inadecuada. Al sector público le faltan recursos financieros, de equipos y de mano de obra, lo que exige la contratación de empresas particulares para los trabajos de mantenimiento. La mantención se caraceeriza por una baja utilización de los equipos y el empleo de métodos no modernos. Muchas veces el mantenimiento de rutina no se hace, lo que posteriormente exige obras extraordinarias, y éstas muchas veces tampoco se hacen. Así, los costos de transporte son mucho mayores que lo necesario.

La Dirección de Vialidad asume la responsabilidad de las rutas principales. Las obras de construcción se licitan al sector particular, por decisión política. Aunque la política no lo exija, la conservación extraordinaria -y aun la de rutina, cuando se hace- se licita por las razones ya señaladas. Los estudios y proyectos especiales son licitados a compañías de consultores, sean nacionales o extranjeras.

Algunos de los problemas del sector carretero son causados por la política de proteccionismo al sector automotriz, que resulta en camiones muy viejos y demasiado pequeños. Se recomienda que esa política sea revisada. Impone desventajas, especialmente en el transporte internacional por carretera, donde el país tiene dificultades para competir; no tiene capacidad para transportar lo que tiene el derecho de transportar según los convenios que regulan el transporte con países vecinos. En el transporte nacional, el sector está demasiado fragmentado y no emplea sistemas contables adecuados; esto resulta en distorsiones por la tendencia de que los fletes se basen en los costos marginales más bien que en los totales. Se reclama también que el sector camionero contribuye demasiado en impuestos que se utilizan en beneficio de otros sectores, observación que demuestra los comentarios sobre la recaudación de las imposiciones de la sección del documento del PNT que versa sobre los ferrocarriles.

/El programa

El programa de inversiones recomendado se puede dividir en tres clases:

a) Reconstrucción de tramos viales. La justificación de esta parte del programa hace referencia a su importancia en forma subjetiva, dando énfasis especial al transporte internacional. En algunos casos se cita la tasa de retorno estimada por el EIT-U;

b) Reacondicionamiento y mantenimiento. La composición de esta parte del programa no es muy clara. Parece que se recomienda un programa de mantenimiento de rutina y luego un programa de reacondicionamiento de la red básica, lo que podría representar obras de mantenimiento extraordinario. Se incluye en el programa la adquisición de los equipos para estas obras y un elemento para completar obras de reacondicionamiento que ya han empezado. Además, hay un llamado a la renovación de algunos puentes viejos, cuyo valor se calcula, aunque no forme parte del programa recomendado, y

c) Inversiones en vehículos. Estas inversiones serían hechas principalmente por el sector privado. El método usado para estimar las necesidades no se explica, pero probablemente se basa en el perfil de edad de la flota existente en comparación con lo ideal, con un elemento para aumentar el tamaño de la flota. Se da atención especial al transporte internacional.

2. Transporte ferroviario

El diagnóstico del subsector ferroviario destaca la falta de inversiones que ha ocurrido en el sistema en el pasado y que ha dejado su huella más acentuada en la condición actual de la vía. El sistema de líneas está repartido en tres clases, las con niveles de tráfico que las justifican económicamente, las con niveles razonables, aunque no económicos de tráfico, y las de tráfico débil. No se recomienda que ninguna línea -aun de la tercera clase- deba ser cerrada, en contraste con los análisis del EIT-U que concluyeron que el sistema total debiera dejar de existir. Hay confianza en que las líneas de poco tráfico tienen buenas expectativas de que este tráfico mejore o de que sirvan propósitos políticos o sociales.

Se establece una serie de objetivos generales de naturaleza normativa; por ejemplo, "realizar una recuperación del modo mediante adecuadas inversiones para, en un mediano plazo, reubicar el ferrocarril en el mercado de fletes". Todos esos objetivos están destinados a la vigorización del ferrocarril, que es la meta

/general. No

general. No se presentan justificaciones económicas para los objetivos señalados. Luego los objetivos generales son tratados de una manera particular. Hay descripciones de lo que ya ha hecho la AFE para alcanzar los objetivos, y también de lo que le falta por hacer para que los objetivos sean logrados. Entre los objetivos se puede destacar:

a) El cordón del litoral, que es visto como una manera de acortar distancias y aprovechar las conexiones ferroviarias con países vecinos;

b) Renovación de los 26 kilómetros entre Paysandú y Queguay y la construcción del ramal "El Precursor";

c) Mantener intensivamente todas las líneas, y

d) Recuperar el parque rodante y de tracción.

Los objetivos particulares también se relacionan con proyectos y acciones justificados en términos normativos, siendo la base del pensamiento la vigorización del ferrocarril, sin considerar la posibilidad de clausurar partes de él.

El análisis incluye algunas proyecciones de tráfico, aparentemente hechas por la AFE misma y no relacionadas con las estimaciones del EIT-U. Las proyecciones se originan en estudios realizados en la AFE desde el año 1974 y que calculan el tráfico hasta el año 1985. Está previsto que el aumento del volumen de tráfico será importante; por ejemplo, el tráfico de carga en términos de toneladas por kilómetro subiría de 288 millones en 1975 a 890 millones en 1985.1/ Se presentan los resultados de proyecciones bastante detalladas para el año 1981 que la AFE usa para indicar la necesidad de invertir en nueva infraestructura y otras obras.

La parte diagnóstica termina explicando que el ferrocarril tiene la obligación de mantener su propia vía en contraste con la competencia automotor y sugiere que las tarifas de la competencia incluyan un elemento para reflejar los costos de la infraestructura.

El programa de inversiones ferroviario está presentado y justificado en el primer tomo del informe del PNT. El programa incluye 14 proyectos de construcción y reconstrucción. Cada proyecto fue evaluado individualmente mediante un método que no se explica, aunque parece que fue hecho internamente por la AFE sin relación ninguna con el EIT-U. Por cada uno de los 14 proyectos se da una relación beneficio/costo, aunque se refiere a los ingresos y costos del ferrocarril

---

1/ En 1979 este tráfico alcanzó 295 millones.

/más bien

más bien que a la economía en general. Todas las razones son menor de uno, aunque todos los proyectos están incluidos en el programa, y son usadas para determinar la lista de prioridades. Sin embargo, la AFE ha programado que todos los proyectos deberán empezar en 1978, o sea todos serían llevados a cabo simultáneamente. El programa también incluye el reacondicionamiento del parque rodante, la compra de equipos para operaciones en estaciones y patios, el reacondicionamiento del sistema de señalización y comunicaciones y la adquisición de nuevo material rodante. La justificación para esos otros proyectos se basa principalmente en que no es posible atender eficientemente el tráfico con los equipos existentes, sin presentar justificaciones económicas.

Aunque no se incluye en el programa de inversiones, el análisis de las inversiones necesarias termina con una presentación de las ventajas (para el ferrocarril) de la construcción de los ramales Bellaco y Porvenir, para completar el cordón del litoral, y la prolongación de la línea km 329. La advocación de esos proyectos a veces se hace en términos geopolíticos; por ejemplo, en el caso de la prolongación, citando un estudio hecho por los consultores franceses SOFRERAIL, se dice que la no realización del proyecto prolongaría el aislamiento de la región al norte de Río Negro "y tiende a volverse hacia el Brasil". A veces pareciera que la advocación es un poco inconsistente con los objetivos generales del PNT; por ejemplo, se dice que la terminación del cordón del litoral daría una mayor competitividad a los trenes de pasajeros unitarios de larga distancia, aunque el PNT prefiere que este tráfico sea tratado por carretera.