



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

186

Estudios Económicos de
Carreteras de Cuota

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

Ardriel Torres Torija Reyes

DONADO POR D. G. E. - B. C.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAG.
I. INTRODUCCION.	1
II. CONCEPTOS SOBRE EVALUACION DE PROYECTOS.	9
2.1 Concepto de Proyecto.	
2.2 Etapas necesarias en la realización de un proyecto	10
2.3 Selección de Proyectos.	12
2.4 Concepto de Evaluación de Proyecto.	12
2.5 Criterios de Evaluación.	14
2.6 Evaluación de Proyectos en carreteras.	14
III. DESCRIPCION DEL METODO EMPLEADO.	16
3.1 Metodología para la evaluación económica de carreteras con el criterio de rentabilidad.	17
3.1.1 Tipos de carreteras que pueden evaluarse con este criterio.	17
3.1.2 Evaluación económica con el criterio de rentabilidad.	18
3.1.3 Vida Útil y horizonte económico de la carretera.	20
3.1.4 Tiempo de estudio y construcción del proyecto.	20
3.1.5 Proyección del crecimiento del tránsito.	21
3.1.6. Velocidades promedio de recorrido	22
3.1.7. Costo promedio de recorrido de los vehículos.	24
3.1.8 Ingreso horario.	25
3.1.9 Determinación de los beneficios correspondientes a la modernización o construcción de la - carretera.	26
a) Ahorros por disminución de los costos de - recorrido.	
b) Beneficios por disminución en tiempos de - recorrido.	

	PAG.
3.1.10 Cuantificación de los costos atribuibles a la construcción o modernización de la carretera.	32
3.1.11 Forma de determinar el índice de rentabilidad.	32.
IV. APLICACION DE LA METODOLOGIA EN DISTINTAS OBRAS.	34
V. ANALISIS DE RESULTADOS.	86
VI. CONCLUSIONES	95
ANEXOS.	
BIBLIOGRAFIA.	

I.- INTRODUCCION

En nuestro país el sistema carretero cumple un doble papel, ya que, por un lado constituye un instrumento en la política de asentamientos humanos al ser uno de los elementos básicos para el ordenamiento territorial y, por otra parte, es una componente fundamental de la infraestructura -- del transporte que representa un factor clave en cualquier esquema de desarrollo y transformación de la economía.

La importancia de las carreteras dentro del transporte radica en -- que el 76% del total de toneladas que se mueven por tierra se transportan por este medio, en tanto que el 24% restante lo absorbe el ferrocarril. - En cuanto a pasajeros la diferencia aun es mayor, ya que, mientras el ferrocarril translada el 3% del total de pasajeros, la carretera toma el -- 97% restante. 1/

La evolución que ha tenido la construcción de carreteras en compara ción con el incremento en la población y con el crecimiento de los vehícu los automotores, indica que mientras en 1950 la población ascendía a 26 -

1/ Fuente: Anuario Estadístico de los E.U.M. 1980 S.P.P.

millones de habitantes y se alcanzó una cifra de 300 000 vehículos; para 1980 la población, que aumentó en ese periodo de 30 años 2.7 veces, llegó a 70 millones de habitantes, y los vehículos automotores se incrementaron 23 veces llegando con ello a 6.8 millones.

En cuanto a la red carretera en ese mismo lapso, pasó de 21 400 Km. a cerca de 212 000 Km., de los cuales 66 000 Km. correspondían a caminos pavimentados y 97 000 Km. estaban revestidos, los restantes correspondían a terracerías y brechas mejoradas.

Por otra parte se ha llegado a estimar que la longitud para el año 2 000 deberá ser del orden de 320 000 Km. En esa época el país necesitará una red pavimentada de 120 000 Km., de los cuales 16 000 Km. deberán ser de cuatro carriles o mas en comparación con los 1 200 Km. que actualmente existen.

Un análisis de lo que ha significado la construcción de carreteras en relación con el proceso de crecimiento, expansión y desarrollo del país así como del papel que tiene el transporte carretero en el total de bienes y personas que se desplazan en México, permite señalar que son dos los problemas que afronta la infraestructura carretera: por un lado, su insuficiencia para responder a la creciente demanda del transporte carretero; - por otro, su limitada extensión, lo que deja a una buena parte de la superficie del país y a un gran número de localidades sin conexión permanente y adecuada con el resto de los mexicanos, y por consiguiente sin uno de los factores básicos de desarrollo.

En lo que se refiere al primero de los problemas, de los 66 000 Km.

pavimentados que actualmente se tienen, se ha estudiado la parte básica de la red, que alcanza una longitud superior a los 25 000 Km. y que esta definida por las rutas por las que se movilizan los mayores volúmenes de carga y pasajeros, quedando comprendido en ella el sistema de carreteras de cuota, integrado por autopistas y carreteras directas que han mejorado la operación en carreteras libres existentes, de las cuales son alternas.

En la parte de la red básica, la calidad del flujo es variado ya -- que el 26% de su longitud ofrece un nivel de servicio que puede considerarse fluido, el 44% ofrece un nivel de servicio bueno y el 30% restante opera a un nivel de servicio deficiente.

En cuanto a la antigüedad de esa misma red, 5 500 Km. tienen menos de 10 años de haberse construido, reconstruido o modernizado, 10 700 Km. de 10 a 20 años y 8 800 Km. de 20 años.

Por lo anterior, se ha visto la necesidad de elevar la calidad de servicio ofrecido, para lo cual se deberán emprender acciones que incluyan la reconstrucción de algunos tramos, la ampliación de secciones y modernización a cuatro o mas carriles cuando la demanda así lo requiera.

Los recursos limitados del Gobierno Federal para emprender dichas acciones, y en particular los proyectos de cambio de sección y de comunicación directa entre importantes centros generadores de tránsito, además de las grandes inversiones que se requieren para integrar a numerosas localidades y zonas productivas ahora incomunicadas, han planteado la necesidad de recurrir a medios que permitan la captación de recursos sucepti-

bles de ser aplicados en la construcción de proyectos, cuya atención esta orientada hacia los problemas expresados en primer término.

Entre estos medios, se considera conveniente la aplicación de un sistema de cuotas a los usuarios en aquellas obras que constituyen rutas alternas y que les ofrecen beneficios importantes por concepto de ahorro en tiempos de recorrido y costos de operación. Dicho sistema puede considerarse como un instrumento de justicia social, ya que permite que los usuarios de obras ubicadas en donde se han hecho inversiones, cuyo efecto ha producido ya un cierto grado de desarrollo, paguen los beneficios de una inversión adicional, liberándose con ello recursos para invertir en la integración de las zonas marginadas.

El inicio de este sistema de cuota data de 1949 cuando se otorgó la concesión a una Sociedad Anónima de Participación Estatal denominada Constructora del Sur, S.A. de C.V., para la construcción y operación de las carreteras directas de cuota Amacuzac-Iguala y México-Cuernavaca.

En la actualidad, el sistema de carreteras de cuota en México es operado por el organismo descentralizado Caminos y Puentes Federales de Ingreso y Servicios Conexos, y está integrado por 14 carreteras que suman una longitud total de 932 Km. de los cuales 27 Km. corresponden a obras de seis carriles, 436 Km. de cuatro carriles y 469 Km. a carreteras de dos carriles. Además, el organismo opera 33 puentes, que en conjunto alcanzan una longitud aproximada de 10 Km.

Algunas cifras permiten destacar la importancia de la red de carreteras de cuota. En ella se han registrado tasas de crecimiento de tránsito

entre el 8% y el 13%, a diferencia de las tasas correspondientes a otras carreteras que han sido del 8% y menos. Por lo que hace al movimiento de carga y pasajeros, en 1982 se transportaron por esa red 183.4 millones de toneladas y alrededor de 489.1 millones de pasajeros, lo que representó - 17 885 millones de toneladas-kilometro y a 41 925 millones de pasajeros-kilometro. (Tabla 1)

Con lo expuesto anteriormente, se puede constatar como ya se mencionó, la importancia que tienen las carreteras de cuota dentro del sector - transporte, siendo además posible identificar otros efectos que las mismas producen tales como:

- Un acelerado desarrollo industrial, principalmente en los entronques de este tipo de vías. Aunque en nuestro país no se han cuantificado este tipo de efectos, si es evidente y palpable. Para ello, solo basta observar las zonas con que cuentan con este tipo de comunicación; así tenemos como ejemplos notables las ciudades de Querétaro, Coahila, Cuernavaca, Puebla, Orizaba, Irapuato, San Martín Texmelucan, etc.

- Propician la creación de corredores industriales, ya que ofrecen a los empresarios una comunicación eficiente con los grandes mercados nacionales; así mismo facilidades y condiciones adecuadas para su establecimiento, trayendo como consecuencia lógica una generación de empleos y provocando con ello arraigo de las personas en las zonas o constituyendo focos de atracción.

- Como consecuencia adicional del punto anterior, aparecerá un acelerado crecimiento urbano, -invirtiendo así, en algunas zonas las tasas --

existentes de decrecimiento.

- Se propicia el cambio de uso de la tierra, permitiendo un mejor uso de los recursos e incrementando con ello el valor de la tierra. Así, en aspecto agropecuario se aumenta el rendimiento de la tierra con el uso intenso y tecnificado que se logra, a pesar del acceso controlado, como se observa a lo largo de las principales autopistas del país.

- Reducen los costos de transporte, al abreviar el tiempo y las distancias de recorrido de los productos básicos de consumo y todos los requeridos para el desarrollo del país, evitando con ello que el sistema carretero se constituya en un cuello de botella que frene el crecimiento de la economía.

- Al construirse estas rutas alternas de altas especificaciones ocurren cambios importantes en cuanto a volumen de tránsito, debido a la generación de tránsito que decide aprovechar las ventajas que ofrece este tipo de sistema, como es el de evitar que el tránsito local se mezcle con los flujos de largo itinerario, trayendo como consecuencia beneficios en costos de operación y tiempos de recorrido; además, coadyuva a reducir notablemente el número de accidentes, con la consecuente reducción de pérdidas tanto de vidas humanas como materiales.

- Desde el punto de vista financiero, constituye una fuente de recursos, en la que los usuarios aportan en forma proporcional a los servicios que obtienen, fondos para la conservación y operación, así como para la construcción de caminos de este tipo en zonas desarrolladas, contribuyendo así al crecimiento de esta red en áreas en donde la red nacional es

poco funcional por su grado de saturación; además de que se evita restar recursos a la conservación de la red nacional de caminos y a la construcción de obras de integración territorial en el país.

Por otra parte, tomando en cuenta los efectos que producen las carreteras de cuota, tanto en el aspecto económico en sus zonas de influencia como en el de ordenación territorial, y debido fundamentalmente a que el país está requiriendo de una infraestructura acorde con el desarrollo que se pretende alcanzar, es necesario se realicen planes de acción inmediata, que se refieren a uno o dos años, aunque en algunas ocasiones este lapso de tiempo es sobrepasado por lo que se designan de corto plazo; a estos planes se les llama programas y a la elaboración de ellos se les denomina programación.

Se puede decir que existe una interrelación proyecto-programa que no debe pasar inadvertida. Esta relación se debe primordialmente a que los programas deben incluir los mejores proyectos, dado que, en lo general, los recursos disponibles para invertir son limitados. Ello obliga a llevar a cabo estudios minuciosos de cada uno de los proyectos, para poder así establecer una jerarquización de las opciones de acuerdo a sus prioridades.

Por lo tanto, para optimizar la asignación de recursos disponibles es necesario emplear técnicas, entre las cuales se encuentra la evaluación de proyectos, basada principalmente en la probabilidad y estadística, además de la programación matemática.

En el siguiente capítulo, se hará referencia a la evaluación de pro

yectos, con el fin de conocer los diversos factores que intervienen en --
ella y a los resultados que se pueden obtener de la misma.

II.- LA EVALUACION DE PROYECTOS

En el proceso de Evaluación de Proyectos se tiene que partir de una base que la constituye el Proyecto. Para ello será necesario tener un concepto del mismo, para de esa manera comprender y analizar los resultados que se pueden obtener de la aplicación del método empleado.

2.1.- CONCEPTO DE PROYECTO

Proyecto se puede decir que es " el pensamiento o designio de ejecutar algo " o " el plan para la ejecución de una obra u operación ". En Economía la expresión se emplea en una concepción mas amplia ya que va -- desde el pensamiento de ejecutar algo, hasta el termino de su ejecución y puesta en marcha.

Por lo anterior se puede proponer como una definición de Proyecto - la siguiente " Proyecto es una unidad de actividad de cualquier naturaleza, que requiere para su realización el uso o consumo inmediato o a corto

plazo, de recursos escasos o limitados, aun sacrificando beneficios actuales y asegurados en la esperanza de obtener en un período mayor beneficios superiores a los que se obtienen con el empleo actual de dichos recursos, sean estos nuevos beneficios financieros, económicos y sociales.^{2/}

2.2.- ETAPAS NECESARIAS EN LA REALIZACION DE UN PROYECTO

Si el Proyecto se concibe como una secuencia de actividades que tienden a investigar, coordinar y organizar una serie de informaciones y datos que justifiquen el llevar a cabo una acción determinada, es necesario que ocurra una sucesión de etapas que sigan una secuencia lógica, a saber:

a) Identificación de la idea.- En esta etapa se realiza un análisis inicial de la idea, para establecer en forma preliminar una viabilidad técnica y económica y así poder emitir un juicio que pueda llegar a ser una acción. Esta etapa termina cuando se está en condiciones de recomendar el estudio de la idea.

b) Preparación de un anteproyecto preliminar.- Aquí se estudia la idea con objeto de confirmar su factibilidad técnica y económica, así como su interés social, según sea la naturaleza del proyecto. Esta etapa culmina al resolver sobre la conveniencia y oportunidad de destinar los recursos necesarios para estudiar el proyecto, permitiendo a fin de cuentas contar con todos los elementos de análisis; en caso de que esta etapa resulte favorable se procederá a la siguiente etapa.

c) Preparación de un anteproyecto definitivo.- Aquí se procederá a

^{2/} Definición tomada del Manual de Proyectos de Desarrollo Economico, O.N.U.

un estudio mas profundo de la alternativa favorable señalada en la etapa anterior; asimismo, se llevan a cabo estudios que permitan mejorar el proyecto tales como aspectos de mercado, calendario y organización, rentabilidad, financiamiento y evaluación.

d) Proyecto definitivo.- Consta de los estudios antes mencionados - para tomar una decisión definitiva acerca de su ejecución para así realizar cierto tipo de estudios (diseño, especificaciones detalladas, etc.) o sea un diseño final de ingeniería, que no hubiese sido aconsejable económicamente llevar a cabo antes de tomar una decisión definitiva; aunque estos estudios no aportan elementos de juicio que puedan influir en la decisión general de proceder con el proyecto, sí representan un costo que en caso de rechazarse la idea habrá sido inútil.

Por lo tanto, el proyecto definitivo abarca la ordenación y afinación final de los datos, de todos los detalles de diseño, organización etc., los cuales se estudian y ajustan una vez que se ha tomado la decisión de llevar a cabo la acción.

e) Ejecución del proyecto y puesta en marcha del mismo.- En este caso el propio enunciado indica el significado de esta etapa.

f) Operación normal y análisis de los resultados del proyecto.

En todos los proyectos de cierta importancia, las etapas antes mencionadas no son obra y responsabilidad de una sola persona o grupo de personas, sino de la participación constante y a veces simultanea de diferentes grupos de personas, con el fin de llevar a cabo un mejor intercambio de ideas y juicios.

2.3.- SELECCION DE PROYECTOS

Se puede decir que la selección de proyectos no presenta dificultad a un empresario privado, ya que puede elegir de todos los proyectos con que cuenta el que satisfaga mas adecuadamente sus objetivos. No así para un planificador, ya que éste debe escoger el proyecto que este mas de acuerdo con los intereses y objetivos nacionales, dejando en un plano secundario la satisfacción de sus objetivos personales. En tal virtud, debe escoger el que sea mejor para la sociedad.

Para poder examinar adecuadamente la selección de un proyecto que satisfaga los objetivos generales de política nacional, es necesario llevar a cabo un análisis de beneficios y costos. La preferencia que tenga un proyecto sobre otro ha de considerarse de acuerdo a la repercusión total que tenga dentro del marco nacional, la cual se debe evaluar de acuerdo con un sistema coherente y apropiado de objetivos. Por lo anterior, el propósito fundamental de efectuar el análisis de beneficios y costos es evitar una separación entre la selección de proyectos y la planificación nacional.

En lo relacionado con la selección de proyectos de carreteras de cuota, se verá en capítulos siguientes los puntos de vista que pueden soportar y apoyar dicha selección.

2.4.- CONCEPTO DE EVALUACION DE PROYECTOS

Una vez definidas y establecidas las etapas de un proyecto, se pro-

cede a tomar en cuenta todos aquellos elementos de análisis que intervienen en la evaluación de un proyecto.

Por lo tanto, conviene dar una definición de evaluación.

" Evaluar un proyecto significa elaborar un conjunto de antecedentes que permiten estimar las ventajas que trae consigo asignar recursos a su realización ".3/

Todo estudio económico de un proyecto tiene por objeto calificar y comparar con otro, es decir, evaluarlo para encontrar entre ellos ventajas y desventajas que pueden influir en el momento en que se realice la asignación de recursos, estableciendo así un orden de prelación.

Por otro lado, la evaluación otorga las bases científicas para valorar los distintos elementos, con el objeto de medir su incidencia particular en cada proyecto, tendiendo a lograr un coeficiente de evaluación. Este coeficiente se acostumbra expresarlo en forma numérica para que, de esta manera, puedan organizarse los proyectos en orden creciente o decreciente, con lo cual podrá elaborarse una lista de prioridad del conjunto de proyectos estudiados.

Dicho procedimiento se lleva a cabo con el fin de establecer una comparación entre los distintos proyectos, e ir asignando los recursos disponibles, de tal manera que pueda efectuarse una asignación óptima.

Además, la evaluación de proyectos reviste gran importancia desde el punto de vista práctico, ya que contribuye con la formación de bases para la futura elaboración de programas de inversiones a nivel nacional.

2.5.- CRITERIOS DE EVALUACION

Dentro de los criterios para evaluar proyectos se pueden considerar como fundamentales los siguientes:

- a) Criterio empresarial o privado.
- b) Criterio gubernamental o social.

El primero de ellos, el privado, tiene como finalidad primordial buscar el rendimiento del capital invertido, a fin de lograr la máxima rentabilidad de la inversión, es decir, busca unicamente el lucro; por otro lado, en el criterio social, la rentabilidad de la inversión no es necesariamente un indicador de primer plano, ya que este tipo de evaluación buscará principalmente determinar el beneficio para la colectividad a la que servirá el proyecto, ya sea por una mayor población servida por unidad de capital invertido, o por un incremento en la productividad del capital, propiciando una buena distribución de los beneficios, al crear fabricas y empleos tendientes a substituir las importaciones.

Este último tipo de proyecto quizá no sea rentable, pero tiene una serie de beneficios indirectos para el país y para sus habitantes, tales como un aumento en el Producto Bruto Nacional, en el Ingreso Percapita, en la creación de empleos, etc.

2.6.- EVALUACION DE PROYECTOS DE CARRETERAS

Una forma adecuada de realizar la evaluación de proyectos de carreteras

ras, es aquella en la que se tomen en cuenta todos los costos y beneficios que reportan la construcción y operación de dichos proyectos, tanto directos como indirectos, para los usuarios, a lo largo del horizonte económico que se considere apropiado.

Existen métodos de evaluación en los que se toman en cuenta todos los costos y beneficios que sean susceptibles de cuantificarse económicamente. Por tal motivo, en la práctica se han venido considerando únicamente elementos medidos en términos monetarios y, por otra parte, que sean los más representativos en los proyectos de inversión.

No obstante, todos aquellos factores que no se puedan cuantificar en términos económicos, como ocurre con los de orden social, político, etc deben ser tomados en cuenta como elementos básicos, que podrán influir en el momento de la toma de decisiones relativa a la realización de un proyecto determinado.

En el capítulo siguiente se expone la metodología que se ha aplicado en la evaluación de proyectos de infraestructura de carreteras de cuota.

III.- DESCRIPCION DEL METODO EMPLEADO

En el presente capítulo, se describe el método que se emplea en la evaluación de proyectos para carreteras de cuota en nuestro país.

GENERALIDADES

Se ha mencionado en capítulos anteriores, que la evaluación de proyectos consiste en la aplicación de normas que proporcionan indicadores para la apreciación comparativa de las ventajas y desventajas de los proyectos considerados, de manera que pueda justificarse cualquier selección de proyectos.

Por otra parte, conviene señalar que las evaluaciones pueden ser de carácter general, pueden estar orientadas al usuario y a la obra, pueden estar encaminadas a la economía general, o bien pueden formar parte importante de planes y programas nacionales.

3.1.- METODOLOGIA PARA LA EVALUACION ECONOMICA DE CARRETERAS CON EL CRITERIO DE RENTABILIDAD

La evaluación económica de un proyecto consiste en analizar si los beneficios resultantes de la ejecución exceden los costos requeridos para la construcción y conservación de la obra, debiéndose demostrar que la alternativa escogida es la mas adecuada, o es la que ofrece los mejores beneficios dentro del conjunto de alternativas consideradas, tomando en cuenta la diferencia de sus costos. La evaluación económica bajo el criterio de rentabilidad, además de justificar la ejecución de un proyecto, permite - determinar el momento adecuado en que se debe llevar a cabo su ejecución.

3.1.1.- TIPOS DE CARRETERAS QUE PUEDEN EVALUARSE CON ESTE CRITERIO

Con este criterio de evaluación se pueden cuantificar los efectos de la inversión aplicada a la construcción de una carretera nueva, así como también a la modernización de una ya existente.

Dentro del primer grupo, se incluyen todas aquellas carreteras de - dos o mas carriles y hasta la etapa de revestido o pavimento, las cuales, de acuerdo a la función que realicen pueden ser de penetración económica y de función social.

Al segundo grupo, pertenecen las carreteras que tienden a solucionar problemas de congestionamiento, para lo cual se requiere:

a) La eliminación de cuellos de botella, tales como puentes angostos tramos con pendiente o curvatura excesiva, entre otros.

- b) Ampliación de la sección existente.
- c) Aumento del número de carriles.
- d) Modificación del trazo, al realizar un acortamiento.

3.1.2.- EVALUACION ECONOMICA CON EL CRITERIO DE RENTABILIDAD

Como ya se ha mencionado, la evaluación indicará si es conveniente o no, llevar a cabo una inversión en la construcción o modernización de una obra.

Cuando se construye o moderniza una obra, los beneficios se reflejan en los usuarios y en la colectividad, principalmente en aquella que se encuentra en la zona de influencia de la obra. Estos beneficios deberán ser considerados y de alguna forma evaluados.

Para poder emplear el criterio de rentabilidad, los beneficios y los costos deberán referirse a un año base, para lo cual se actualizarán a ese año, utilizando para ello una tasa de actualización, misma que puede interpretarse como la mínima rentabilidad que puede tener un proyecto para ser aceptado. Por lo tanto se ha considerado una tasa del 12% para los estudios de evaluación, ya que es la tasa de interés a que presta el F.M.I., el Banco Mundial y otros Bancos al Gobierno Federal.

En este criterio, la inversión en una carretera será conveniente si la suma de beneficios actualizados es mayor o igual que la suma de costos actualizados. Este concepto de rentabilidad económica se maneja implícitamente dentro del " Índice de Rentabilidad ", el cual se obtiene mediante

la relación de la sumatoria de beneficios entre la de costos, ambos actualizados. De acuerdo con lo expuesto con anterioridad, para que una inversión sea factible, el índice de rentabilidad deberá ser mayor o igual a uno.

$$\text{Esto es } \frac{\sum_{r=j-1}^{n-1} B_j (1+i)^{-r}}{\sum_{r=j-1}^{n-1} C_j (1+i)^{-r}} \geq 1$$

En donde:

n .- Horizonte económico de la carretera en años

i .- Tasa anual de actualización

B_j .- Beneficios correspondientes a la construcción o modernización de la carretera en el año (j)

C_j .- Costos concernientes a la construcción o modernización, así como los correspondientes a la conservación y reconstrucción de la carretera en el año (j)

Los beneficios a determinar para incorporarlos al cálculo anterior se refieren principalmente a los directos, que en esencia son las ventajas cuantificables resultantes de la modernización o mejoramiento de las características geométricas de una carretera, que se reflejan especialmente en los costos de transporte, bajo la forma de reducción del costo operacional, del tiempo de recorrido y del número de accidentes. También pueden referirse a los beneficios indirectos, que representan en sí las ventajas que se estima se derivarán de la modernización de la carretera, las cuales se reflejan en la colectividad en términos de desarrollo económico

en la zona de influencia de la carretera.

Para llevar a cabo una evaluación se requiere analizar los siguientes conceptos.

3.1.3.- VIDA ÚTIL Y HORIZONTE ECONOMICO DE LA CARRETERA

La vida útil de una carretera será el tiempo de operación satisfactoria que proporcione, hasta que el deterioro demande la modernización o construcción de una ruta alterna, lo cual dependerá del volumen de tránsito.

En base en la experiencia, la vida útil promedio en el país se considera de 20 años cuando se trata de una carretera de concreto asfáltico y siempre que se sujete a un mantenimiento o conservación adecuada y se lleven a cabo en los años nueve y dieciseis, después del primer años de operación de la obra. De hecho, ésta reconstrucción consiste en la adición de una nueva carpeta asfáltica.

En relación con el horizonte económico, éste es el que corresponde al periodo hasta el cual se lleva el cálculo de los beneficios y de los costos, y usualmente se hace coincidir con el de la vida útil del proyecto.

3.1.4.- TIEMPO DE ESTUDIO Y CONSTRUCCION DEL PROYECTO

El tiempo de estudio corresponde al período en el cual se lleva a -

cabo el estudio económico, el cual suele considerarse generalmente de un año. En lo relativo a la construcción, el tiempo de ésta es variable pues puede fluctuar entre uno y cinco años, o menos o mas, dependiendo del tipo de terreno y la longitud por construir y durante los cuales se distribuirá adecuadamente la inversión.

3.1.5.- PROYECCION DEL CRECIMIENTO DEL TRANSITO

Una de las partes modulares de la metodología lo constituye precisamente el pronóstico del tránsito a lo largo del horizonte del análisis, ya que con base en éste se proponen las alternativas y se calculan los posibles costos de operación que sirven de base para la evaluación.

Es necesario hacer este pronóstico tomando en cuenta todos los factores que pueden intervenir en el comportamiento del tránsito que circula y circulará por la obra en estudio.

En general no es conveniente hacer una proyección del tránsito atendiendo unicamente al crecimiento que haya tenido en el pasado, pues este pudo haberse debido a muy variadas causas y éstas podrían ya no existir actualmente. Por ello es conveniente tomar en cuenta las características socioeconómicas imperantes en la zona que atravieza la obra y las de las poblaciones que comunicará, fuera de ésta.

Para las obras en estudio se utilizaron los datos proporcionados por Caminos y Puentes Federales de Ingreso y Servicios Conexos (Tablas 2), de los cuales se obtuvo que las tasas de crecimiento del tránsito varían del 8% al 13% dependiendo del tipo de obra.

3.1.6.- VELOCIDADES PROMEDIO DE RECORRIDO

Para medir la eficiencia y calidad de una carretera que presta servicio al volumen de tránsito que circula por ella, así como a la velocidad promedio de recorrido, es necesario utilizar los conceptos de capacidad y nivel de servicio propuesto por el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras.

Se entiende por capacidad al número máximo de vehículos que pueden circular por un camino durante un período determinado y bajo condiciones prevaletientes (ancho de carril, visibilidad, volumen de tránsito, composición vehicular, etc.).

En relación con el nivel de servicio, éste es un término que denota un número de condiciones de operación diferentes, que pueden ocurrir en un camino cuando aloja varios volúmenes de tránsito; por lo tanto, son función del volumen y composición del tránsito, así como de las velocidades que pueden alcanzarse en ese camino.

A cada nivel de servicio le corresponde un volumen de tránsito, al cual se le llama " Volumen de Servicio " para ese nivel. Por lo tanto puede decirse que el volumen de servicio es el máximo número de vehículos -- que pueden circular por un camino durante un período de tiempo determinado, bajo las condiciones de operación correspondientes a un determinado nivel de servicio.

Por tal virtud, de acuerdo a cada nivel de servicio que ofrece una carretera, se pueden determinar los volúmenes máximos para cada uno de --

ellos, los cuales tienen asociada una velocidad promedio de recorrido para vehículos ligeros. Con estas velocidades y volúmenes de tránsito, se gráfica una curva, que permite conocer la velocidad de los vehículos ligeros para diferentes volúmenes.

En el caso de la velocidad promedio de camiones y autobuses, ésta se considera como un porcentaje de la de los vehículos ligeros, dependiendo tal porcentaje del tipo de terreno así como de las características geométricas de la carretera.

La calidad que puede ofrecer un camino se divide en cinco niveles - del A a el E (del mejor al peor), considerando que la capacidad corresponde al volumen de servicio del nivel E.

La fórmula básica para calcular el volumen de servicio es:

$$V_s = 2000 \times N \times \frac{V}{C} \times W \times T_c$$

En donde:

V_s .- Volumen de servicio (tránsito mixto, en vehículos por hora en ambos sentidos).

N .- Número de carriles por sentido (en el caso de caminos de dos carriles $N = 1$)

$\frac{V}{C}$.- Relación volumen-capacidad.

W .- Factor de ajuste debido al ancho de carril y distancia a obstáculos laterales.

T_c .- Factor de ajuste para vehículos pesados, de acuerdo a ciertas equivalencias dependiendo del tipo de terreno.

3.1.7.- COSTO PROMEDIO DE RECORRIDO DE LOS VEHICULOS

Los costos de operación de los vehículos y las variaciones de los mismos son el punto de partida para efectuar el análisis económico de las carreteras, y de la adecuada estimación que de ellos se haga depende en gran parte la correcta evaluación de las alternativas que se analicen.

El costo de operación puede definirse como la suma de los costos que son consecuencia directa del uso del vehículo sobre el camino como son: - costos de combustible, lubricante, llantas, mantenimiento, depreciación etc

Los costos de operación varían de acuerdo a ciertos factores tales como pendiente, curvatura, superficie de rodamiento, velocidad de operación composición del tránsito, es decir en forma general de las características del camino y del tránsito.

No obstante y a pesar de la variabilidad de los factores que afectan a los costos, se han desarrollado tablas que tratan de tomar en cuenta dichos factores. En este trabajo se determinaron los costos de recorrido para cada tipo de vehículo de acuerdo con estudios que el Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M. llevó a cabo para determinar los costos de operación en México, los que a su vez se apoyan en los estudios realizados en Estados Unidos de América por Claffey y Winfley.

El costo de operación puede expresarse en forma sintética como:

$$CO = (CP_c + AP_a + RP_r + M + OP_d) (1 + I_p L_p + I_c L_c + I_r L_r) + N_o P_o T$$

En donde:

C, A, R .- Consumo de combustible, aceite y llantas en condiciones ideales (camino plano, recto y bien pavimentado).

P_c, P_a, P_r .- Precio de combustible, aceite y llantas.

M .- Costo de mantenimiento en condiciones ideales.

D .- Factor de depreciación en condiciones ideales.

P_d .- Precio del vehículo para fines de depreciación.

I_p, I_c, I_r .- Factores de exceso de costo por pendiente, curvatura y tipos de superficie de rodamiento.

L_p, L_c, L_r .- Longitud proporcional de pendiente, curvatura y tipos de superficie de rodamiento.

N_o .- Número de operadores.

P_o .- Costo de operador por unidad de T.

T .- Tiempo de recorrido.

3.1.8.- INGRESO HORARIO

Se entiende por ingreso horario de una persona, la cantidad que percibe en una hora, y para fines de los estudios de carreteras pueden clasificarse en:

a) Ingreso Horario de los conductores

El ingreso horario de los conductores de los camiones y autobuses se obtiene promediando los salarios horarios que perciben.

En cuanto al ingreso horario de los conductores de automóviles, debido a la gran heterogeneidad de los mismos, se obtiene conforme a datos -

del Censo General de Población. Así, se determina el porcentaje de los rangos de ingreso, con los cuales se calcula el ingreso mensual medio de las personas que pueden tener automóvil. Este ingreso dividido entre el número total de horas que se trabajan en un mes, proporciona el ingreso horario promedio de los conductores de automóvil.

b) Ingreso horario pasajeros

Este renglón se determina de manera análoga a la que se empleó para determinar el ingreso horario de los conductores de automóvil.

Los rangos de ingreso de las personas que viajan por automóvil y autobús, se determina obteniendo un ingreso promedio, utilizando para ello el censo de población mas reciente.

3.1.9.- DETERMINACION DE LOS BENEFICIOS CORRESPONDIENTES A LA MODERNIZACION O CONSTRUCCION DE CARRETERAS

En general, dentro de los beneficios que trae consigo la construcción o modernización de una carretera en una zona determinada, que necesita mejores vías de comunicación destacan:

- Fomento de las actividades agrícolas, industriales y turísticas.
- Incremento del valor de la tierra.
- Disminución de los tiempos y costos de recorrido de los vehículos.
- Disminución de las probabilidades de accidentes y del número de estos.

Dada la dificultad de cuantificar todos los beneficios; para efectos de evaluación sólo se consideran los que se cuantifiquen en forma monetaria, que son los beneficios directos y que comprenden los ahorros por tiempo y por disminución en los costos de recorrido.

a) Ahorros por disminución en los costos de recorrido.

Los ahorros en los costos de recorrido que pueden obtener los usuarios de una carretera pueden ser, debido a la disminución en la distancia por recorrer y al mejoramiento del nivel de servicio en que se encuentre operando la carretera.

Para determinar dichos ahorros, deberán calcularse los costos promedio de recorrido de los vehículos con y sin proyecto para cada año del horizonte económico, entendiéndose por costo de recorrido con proyecto a los correspondientes al mejoramiento de las condiciones geométricas de la carretera actual o las inherentes al nuevo proyecto; los costos de recorrido sin proyecto son los que se determinan al considerar el estado actual de las carreteras.

Los costos de recorrido se calcularán utilizando la fórmula:

$$C_{ij} = (T.P.D.A._j) (\% i) (C_1)L \times 365$$

En donde:

C_{ij} .- Costo de recorrido del vehículo (i) en el año (j).

T.P.D.A._j.- Tránsito promedio diario anual de la carretera año (j).

% i .- Porcentaje del vehículo (i), según la composición del tránsito

C_1 .- Costo de operación por kilometro de recorrido del vehículo (i)

a la velocidad proyectada en el año (j) de acuerdo a las condiciones que ofrezca el proyecto con o sin él.

L .- Longitud de recorrido.

365.- Días totales del año.

El costo total anual de recorrido se calculará como la suma de los costos anuales de recorrido de los tres tipos de vehículos.

$$C_{tj} = C_{aj} + C_{bj} + C_{cj}$$

En donde:

C_{tj} .- Costo total anual de recorrido en el año (j).

C_{aj} .- Costo de recorrido de los automóviles en el año (j).

C_{bj} .- Costo de recorrido de los autobuses en el año (j).

C_{cj} .- Costo de recorrido de los camiones en el año (j).

Calculados los costos anuales de recorrido con proyecto y sin él, - para cada año del horizonte económico, se obtendrán los ahorros anuales concernientes a la construcción o modernización de una carretera para un año dado, restandole a los costos totales anuales de recorrido sin proyecto los costos totales anuales de recorrido con proyecto del año considerado, calculándose así los ahorros por cada año del horizonte económico.

$$A_{rj} = C_{rsj} - C_{rcj}$$

En donde:

A_{rj} .- Ahorro en los costos de recorrido en el año (j).

C_{rsj} .- Costos de recorrido totales sin proyecto en el año (j).

C_{rcj} .- Costos de recorrido totales con proyecto en el año (j).

b) Beneficios por disminución en tiempos de recorrido

Al modernizar una carretera mejorándose los niveles de servicio, los usuarios podrán obtener una disminución en los tiempos de recorrido, que redundará en beneficios tales como:

- Disminución en los accidentes.
- Mejoramiento de las condiciones de viaje del usuario.
- Obtención de ahorros monetarios debido a la disminución de los tiempos de recorrido.

Debido a la dificultad de cuantificar los dos primeros conceptos de beneficios en forma monetaria, solo se tomarán en cuenta los atribuibles al valor monetario que los usuarios asignan al ahorro en sus tiempos de recorrido.

La determinación de los beneficios debido al ahorro en tiempo de recorrido, se logra de la siguiente manera:

$$AT_{ij} = T_{ijs} - T_{ijc} = \frac{L_s}{V_{ijs}} - \frac{L_c}{V_{ijc}}$$

En donde:

AT_{ij} .- Ahorro en tiempo para el vehículo (i) en el año (j).

T_{ijs} .- Tiempo de recorrido del vehículo (i) en el año (j) sin proyecto

T_{ijc} .- Tiempo de recorrido del vehículo (i) en el año (j) con proyecto

L_s .- Longitud de la carretera sin proyecto.

L_c .- Longitud de la carretera con proyecto.

V_{ijs} .- Velocidad promedio del vehículo (i) en el año (j) sin proyecto.

V_{ijc} .- Velocidad promedio del vehículo (i) en el año (j) con proyecto.

Dicha velocidad se determina con base en el nivel de servicio en el que operará la carretera en el año (j).

Para la cuantificación de los beneficios, solo se considerarán los -- atribuibles a los ahorros en tiempo de las personas que viajan por razones de trabajo, no así los beneficios que pudieran tener las personas que viajan por placer debido fundamentalmente a la dificultad para determinar los beneficios atribuibles a estos últimos.

También es necesario calcular el número de ocupantes promedio que - viajan en automóvil y autobús por la carretera analizada. Sobre este punto, con base en el T.P.D.A. y en los estudios de origen y destino, se ha determinado que en las carreteras de cuota ya en operación generalmente - el número de pasajeros por automóvil varía de 1.3 a 1.6 y de 26 a 29 en el caso de autobuses; además, se ha observado que el porcentaje que viaja por razones de trabajo es alrededor del 30%, dependiendo en mucho de la ruta que se analice.

Una vez obtenidos los datos anteriores, se calcula el valor monetario de los beneficios atribuibles a los ahorros en tiempos de recorrido - mediante las siguientes expresiones:

$$A_{taj} = (V_j) (\% a) (\% t) (I_{oa} + N_a I_{pa}) T_{aj} \times 365$$

$$A_{tbj} = (V_j) (\% b) (\% t) (N_b I_{pb}) T_{bj} \times 365$$

$$A_{tj} = A_{taj} + A_{tbj}$$

En las expresiones anteriores:

A_{tj} .- Ahorro monetario total debido a la disminución de tiempos de recorrido en el año (j).

A_{taj} .- Ahorro monetario debido a la disminución de tiempos de recorrido para el automóvil en el año (j).

A_{tbj} .- Ahorro monetario debido a la disminución de tiempos de recorrido para el autobús en el año (j).

V_j .- Volumen promedio diario anual en el año (j).

%a.- Porcentaje de automóviles con respecto al total de vehículos.

%b.- Porcentaje de autobuses con respecto al total de vehículos.

I_{pi} .- Ingreso horario de pasajeros del vehículo (i).

I_{oi} .- Ingreso horario del operador del vehículo (i).

N_i .- Número de ocupantes promedio.

T_{ij} .- Ahorro en tiempo para el vehículo (i) en el año (j).

Cuantificados así los beneficios por ahorros en costos de recorrido y por disminución en el tiempo de recorrido, atribuibles a la construcción y/o modernización de la carretera, se procede a efectuar la suma para obtener los beneficios totales anuales al año considerado, o sea:

$$B_j = A_{rj} + A_{tj}$$

B_j .- Beneficios totales en el año (j).

A_{rj} .- Ahorro por costos de recorrido en el año (j).

A_{tj} .- Ahorro por tiempo en el año (j).

3.1.10.- CUANTIFICACION DE LOS COSTOS ATRIBUIBLES A LA CONSTRUCCION O MODERNIZACION DE LA CARRETERA

En caso de tratarse de una modernización, para cada año del horizonte económico, se calcularán los costos de conservación, así como los de reconstrucción que se tendría que efectuar si no se moderniza la carretera, además de los costos de construcción, conservación y reconstrucción cuando hay modernización, Los costos correspondientes a la modernización de la carretera serán la diferencia de los costos de ambas situaciones, es decir con y sin proyecto.

En el caso de una carretera nueva alterna a la actual, no será necesario restar los costos de conservación y reconstrucción de la ruta actual a los de proyecto, ya que los gastos se erogan independientemente de que se construya o no la nueva ruta.

3.1.11.- FORMA DE DETERMINAR EL INDICE DE RENTABILIDAD

Calculados los beneficios y los costos concernientes a la modernización o construcción de la carretera, a lo largo del horizonte económico, se podrá determinar el índice de rentabilidad (I.R.) utilizando para ello la expresión señalada en el inciso 3.1.2. de este capítulo.

Asimismo como se expresó anteriormente para que la modernización o construcción sea factible, el índice de rentabilidad (I.R.) deberá ser por lo menos igual a uno.

Otro índice importante que es necesario obtener en una evaluación,

es la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.), ya que la tasa de actualización con la que se lleva a cabo el cálculo del I.R. no refleja en forma adecuada el costo del capital; en cambio el cálculo de la T.I.R., permite tener la seguridad de que, la inversión seguirá siendo rentable mientras la --- T.I.R. de la obra sea superior a la tasa de actualización deseada.

$$\sum_{r=j-1}^n B_j (1+i)^{-r} = \sum_{r=j-1}^n C_j (1+i)^{-r} \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

El valor de dicha tasa interna (i) se obtiene por medio de iteraciones o aproximaciones sucesivas, siendo la tasa que nos proporcione un balance igual a cero de los beneficios y los costos a lo largo del horizonte económico que se desee.

Además de los índices antes mencionados, la evaluación económica permite calcular el Índice de Rentabilidad Inmediata (I.R.I.), que es el cociente de los beneficios actualizados en un año entre los costos de construcción actualizados. Cuando ésta relación o el I.R.I. sea igual a la tasa de actualización considerada, se puede decir que ese será el año óptimo de puesta en operación (A.O.P.O.) de la obra.

IV.- APLICACION DE LA METODOLOGIA EN DISTINTAS OBRAS

Para la aplicación de la metodología se eligieron varias obras de acuerdo con los siguientes criterios:

- Deberá considerarse la construcción de carreteras de cuota en aquellos casos en que la ruta actual no proporcione niveles de servicio y seguridad satisfactoria al tránsito usuario de la misma, ocasionando con ello problemas de congestionamiento.

- La magnitud de un proyecto de ruta alterna o de cambio de sección, si ésta ya existe, deberá sujetarse a un análisis detallado de la demanda del transporte, y de los probables beneficios que reportará a los usuarios, como pueden ser menor número de accidentes, comodidad para transitar, etc.

- Debe buscarse reducir el índice de accidentes mediante la realización de carreteras de calidad, evitando así grandes pérdidas económicas y humanas.

- Para lograr un desarrollo armónico de la red de carreteras de cuota, los mejoramientos de las mismas deberán estudiarse como un sistema, para lograr con ello el máximo aprovechamiento de las obras que se realicen.

- Es necesario introducir el estudio financiero de los proyectos para fijar un período de recuperación de la inversión, ya que ésta incidirá en la amortización del capital, que a su vez repercutirá en el nivel de las cuotas a aplicar y, por ende en el tránsito probable de la obra.

- Para asegurar la desviación del tránsito a las nuevas rutas, será necesario que las ventajas que ofrezca el proyecto compensen las cuotas que se fijen para los usuarios del mismo.

- Considerar la vida útil de las obras, refiriéndose para ello al número de años de operación.

En función de los criterios antes mencionados, se seleccionaron las siguientes obras:

N O M B R E	LONG. (Km.)	AÑOS OPERACION
A) Ampliaciones		
Cuernavaca - Amacuzac	40	28
Amacuzac - Iguala	52	31
Querétaro - Apaseo	32	21
Apaseo - Irapuato	72	15
Puebla - Entr. Acatzingo	40	17
Entr. Acatzingo - Esperanza	49	17
Esperanza - Orizaba	60	17
Zapotlanejo - Guadalajara	27	14
Entr. Ecatepec - Pirámides	22	19

B) Nuevas

Córdoba - Veracruz	90
Irapuato - Zapotlanejo	161

En la evaluación económica de los proyectos, el tránsito que circulará por las nuevas rutas estará constituido por:

a) El tránsito inducido, es decir aquel que hacía su recorrido por la ruta existente y que opta por la nueva ruta, en virtud de las ventajas que ella ofrece. Este tránsito se obtiene del análisis de los estudios de origen y destino existentes en la zona o en las carreteras que, en conjunto con la analizada, se constituirán en rutas de largo itinerario.

b) El tránsito generado, que es el que se origina por el desarrollo económico que provoca la obra en su zona de influencia o por las condiciones favorables de recorrido, que invitan a nuevos usuarios a hacer algunos recorridos a lugares que antes no le eran atractivos. Los beneficios que se considerarán a este tipo de tránsito son del orden de la mitad de los -- obtenidos para la totalidad de dicho tránsito.

c) El tránsito habitual, es decir aquel que permanece en la ruta actual, ya sea por las condiciones obligadas de su recorrido (Tránsito local) o porque las obras propuestas alivian durante varios años situaciones de congestionamiento que ya se presentan o que pudieran presentarse en el horizonte del tiempo analizado. En este caso, se cuantifican los beneficios por supresión de congestionamiento, producidos por mayores velocidades de recorrido, acordes con el volumen de tránsito que permanecerá en la carretera actual.

En el caso de las ampliaciones de dos a cuatro carriles de circulación, el tipo de tránsito que se considera es el habitual.

Los volúmenes de tránsito y composición vehicular se obtienen a partir del manejo de los registros de aforos temporales, estaciones de conteo permanente y estudios de origen y destino.

La obtención de resultados se llevó a cabo utilizando un programa de cómputo, el cual permite aplicar la metodología de evaluación descrita en capítulo III, como se mostrará a continuación.

Posteriormente se ilustran, en forma sintetizada, los resultados -- del análisis del procesamiento mecanizado aplicado a los datos de cada -- proyecto.

CONTABILIDAD DE GASTOS DE PERSONAS Y COSAS PUBLICAS

C - I

CONTABILIDAD DE GASTOS DE PERSONAS Y COSAS PUBLICAS

PRODUCCION DEL TRAFICO

1955	1.000	1.000	0.0	0.0	1.000	1.000
1956	1.090	1.047	0.0	0.0	1.047	1.047
1957	1.090	4144	0.0	0	4144	4144
1958	1.090	5913	0.100	492	5413	5119
1959	1.090	5947	1.090	504	5444	5142
1960	1.090	6947	1.090	694	7044	7297
1961	1.090	8217	1.090	825	7692	8370
1962	1.090	9810	1.090	981	10711	10900
1963	1.090	11355	1.090	1185	12211	12236
1964	1.090	13345	1.090	1364	14215	14240
1965	1.090	16455	1.090	1645	18095	17275
1966	1.090	19547	1.090	1954	21501	20625
1967	1.090	22622	1.090	2262	25547	24535

ESTADO DE CUENTAS DE GASTOS DE BIENES Y SERVICIOS PUBLICOS

ANALISIS DE INVERSIÓN

CIUDADELA - TERCERA
 TRAM: CONDUCCION DE LA TRAZA

COMP. DEL TRANSITO
 C.N 0.51
 C.N 0.9
 C.N 0.51

CONCEPCION DE INVERSIÓN DEL PROYECTO

AN	CONCEPCION	TOTAL								
1984	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1989	14	15	7	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1990	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1991	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1992	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1993	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1994	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1995	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1996	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1997	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1998	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
1999	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2000	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2001	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2002	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2003	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2004	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2005	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2006	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2007	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700
2008	15	15	13	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700	10.700

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 4

TOTAL DE INVERSIONES EN TIEMPO

AÑO	INVERSIONES	INVERSIONES	INVERSIONES
1964	0	0	0
1965	0	0	0
1966	0	0	0
1967	0	0	0
1968	3534021	1762459	1771563
1969	511111	111111	111111
1970	1761505	2093917	2922138
1971	111111	111111	111111
1972	2261792	2507502	3754250
1973	111111	111111	111111
1974	7229819	3023453	4416156
1975	111111	111111	111111
1976	8538585	3717634	5121351
1977	111111	111111	111111
1978	16381895	4832285	5859303
1979	111111	111111	111111
1980	12478417	2777019	6699498
1981	111111	111111	111111
1982	111111	111111	111111
1983	111111	111111	111111
1984	18623680	6228172	6595623
1985	111111	111111	111111
1986	17612113	11573210	6058902
1987	111111	111111	111111
1988	20914628	15453243	4991335

SECRETARIA DE DESARROLLO HUMANO Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE TRANSACCIONES

C - 5

TRANSACCION DE LA TIPO 15

TRANSACCIONES DE SECRETOS

 ANO PRODUCTO PRODUCTO

1994	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1995	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1998	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1999	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2000	2.417	3.321	3.452	0.580	0.750	0.857
2001	2.222	3.110	3.201	0.525	0.705	0.875
2002	4.452	5.577	6.274	0.840	0.900	0.914
2003	6.000	7.222	8.222	0.820	1.022	1.209
2004	5.800	7.250	8.120	0.875	0.845	1.095
2005	6.000	7.222	8.222	0.875	1.000	1.214
2006	5.900	7.250	8.285	0.710	0.898	1.023
2007	6.000	7.222	8.222	0.720	1.020	1.222
2008	5.800	7.250	8.290	0.737	0.950	1.124
2009	5.900	7.222	8.290	0.825	1.020	1.102
2010	5.900	7.250	8.285	0.875	1.091	1.247
2011	5.900	7.222	8.222	0.820	1.120	1.294
2012	5.300	7.250	8.220	0.920	1.200	1.371
2013	6.000	7.222	8.222	1.171	1.400	1.672
2014	5.800	7.220	8.226	1.371	1.714	1.959
2015	5.900	7.220	8.220	1.320	1.600	1.820
2016	5.800	7.250	8.290	2.087	2.609	2.981
2017	5.900	7.222	8.222	2.220	2.820	3.219
2018	5.900	7.250	8.298	3.092	4.815	5.275

SECRETARIA DE ESTABLECIMIENTOS HUMANOS Y LABORES PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS E INVESTACIONES

FORMA CONTINUA DE PAGOS
TRAMO VERBOBA-ENT. LA TINAJA TO ZC

PROMEDIO DE OCUPIANTES 2.30 29.00 2.30
1986 1987 1988

APORTOS Y BENEFICIOS POR MENOR TIEMPO DE RECORRIDO

1986 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

1987 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

1989 1.23511307 1.857 186897 277532 444429

1991 2.497 3.047 3.452 3.75919 482512 1061032

1993 5.142 6.428 7.346 7.4134 1557045 2502412

1995 5.124 5.130 7.232 111152 194667 2459229

1997 5.062 5.527 7.231 1309235 2177195 3485483

1999 4.872 5.216 7.103 1528168 2341177 4069345

2001 4.394 5.115 6.997 1737105 2471762 4759287

2003 4.629 5.787 6.613 2008233 3039523 6334776

2005 4.145 5.191 5.921 2138324 3352473 6683757

2007 3.274 4.092 4.577 2004702 3333600 6338302

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INGRESOS

C - I

PROGRAMA DE INGRESOS DE LA TIENDA DE...

ANO	FACTUR	TRANSITO
1984	1.000	7500
1985	1.000	8274
1986	1.000	8510
1987	1.000	10286
1988	1.000	12578
1989	1.000	13770
1990	1.000	14944
1991	1.000	16200
1992	1.000	17755
1993	1.000	19200
1994	1.000	21094
1995	1.000	22400
1996	1.000	23060
1997	1.000	24320
1998	1.000	25770
1999	1.000	26400
2000	1.000	28277
2001	1.000	29500
2002	1.000	31331
2003	1.000	32032
2004	1.000	33400
2005	1.000	34900
2006	1.000	36400
2007	1.000	37800
2008	1.000	39300

SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y OBRAS PÚBLICAS

PROYECTO DE ANÁLISIS DE INVERSIÓN

CARRETERA

TRAMO CORDOBA-VENECIA
 TRAMO CORDOBA-INT. LA TINAJA TH

CAMPOS. DEL TRANSITO
 A N O. 05
 B N O. 05
 C N O. 04

CONDICIONES EN ASERVO DEL PROYECTO

AÑO	VOLUMENES			COSTO UNITARIO			COSTOS			CONTRACCION ANUAL		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1974	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
1977	24	19	17	10.000	11.000	11.000	240.000	209.000	187.000	240.000	209.000	187.000
1978	19	15	13	10.000	11.000	11.000	190.000	148.500	126.500	190.000	148.500	126.500
1979	15	10	7	10.000	11.000	11.000	150.000	105.000	77.000	150.000	105.000	77.000
1980	10	7	7	10.000	11.000	11.000	100.000	70.000	77.000	100.000	70.000	77.000
1981	10	7	7	10.000	11.000	11.000	100.000	70.000	77.000	100.000	70.000	77.000
1982	10	7	7	10.000	11.000	11.000	100.000	70.000	77.000	100.000	70.000	77.000
1983	10	7	7	10.000	11.000	11.000	100.000	70.000	77.000	100.000	70.000	77.000
1984	10	7	7	10.000	11.000	11.000	100.000	70.000	77.000	100.000	70.000	77.000
1985	10	7	7	10.000	11.000	11.000	100.000	70.000	77.000	100.000	70.000	77.000
1986	10	7	7	10.000	11.000	11.000	100.000	70.000	77.000	100.000	70.000	77.000
1987	10	7	7	10.000	11.000	11.000	100.000	70.000	77.000	100.000	70.000	77.000

SEGURIDAD SOCIAL DE LOS TRABAJADORES HUMANOS Y MONTAJAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD SOCIAL

C - 3

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE VERACRUZ
 TERMO CUERPO-EXT. LA TINAJA TR

COMPU. D. L. TRANSITO
 A. N. U. 58
 C. N. 0. 08
 C. R. 0. 24

CONTRATACION DE PERSONAS DEL EXTERNO

ANO	VALOR JUAN			COSTOS			REPARACION			TOTAL
1966	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1968	3	4	7	12.1	12.30	22.4	7707.1	31.25	2871.91	10792.84
1969	33	49	12	12.1	12.30	22.4	7707.1	756.39	3039.2	11002.76
1970	43	57	12	12.1	12.30	22.4	7707.1	1547.25	1844.59	11002.76
1971	43	57	12	12.1	12.30	22.4	7707.1	1547.25	1844.59	11002.76
1972	35	44	17	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1973	31	36	14	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1974	24	17	17	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1975	13	1	13	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1976	13	1	13	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1977	11	5	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1978	11	7	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1979	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1980	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1981	11	9	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1982	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1983	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1984	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1985	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1986	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1987	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1988	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1989	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1990	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1991	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1992	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1993	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1994	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1995	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1996	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1997	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1998	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
1999	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2000	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2001	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2002	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2003	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2004	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2005	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2006	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2007	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2008	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2009	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2010	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2011	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2012	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2013	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2014	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2015	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2016	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2017	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2018	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2019	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2020	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2021	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2022	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2023	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2024	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2025	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2026	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2027	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2028	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2029	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76
2030	11	3	11	12.1	12.30	22.4	7707.1	1100.00	1800.00	11002.76

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

C = 4

TRAMO DE ASENTAMIENTO LA TINJA TI

1984	0	0	0
1985	0	0	0
1986	0	0	0
1987	0	0	0
1988	0	0	0
1989	0	0	0
1990	2079150	2079150	2079150
1991	8188782	5708476	2487275
1992	11511492	8812482	2699010
1993	11511492	7534363	4076929
1994	14901797	10220100	4681697
1995	17229552	12220100	5009452
1996	17229552	144638258	2760714
1997	20470400	17229552	2577148
1998	20470400	19333520	1168590
1999	24320748	2112224	220975
2000	24320748	23005776	2315072
2001	28375552	2479172	258424
2002	28375552	27339104	1562448
2003	34350782	2795000	273072
2004	34350782	32474416	1858336
2005	40703208	3377072	2020424
2006	40703208	33582784	2205504
2007	43480612	33582784	290400
2008	43480612	45840144	2620368

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

TRANSACCIONES FINANCIERAS

***** SIN PROYECTO ***** CON PROYECTO *****

AÑO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	TOTAL
1954	0.0	0.0	0.0
1955	0.0	0.0	0.0
1956	0.0	0.0	0.0
1957	0.0	0.0	0.0
1958	0.0	0.0	0.0
1959	0.0	0.0	0.0
1960	0.0	0.0	0.0
1961	2.417	3.021	5.438
1962	4.482	5.577	10.059
1963	5.500	7.250	12.750
1964	5.800	7.250	13.050
1965	5.800	7.250	13.050
1966	5.800	7.250	13.050
1967	5.800	7.250	13.050
1968	5.800	7.250	13.050
1969	5.800	7.250	13.050
1970	5.800	7.250	13.050
1971	5.800	7.250	13.050
1972	5.800	7.250	13.050
1973	5.800	7.250	13.050
1974	5.800	7.250	13.050
1975	5.800	7.250	13.050
1976	5.800	7.250	13.050
1977	5.800	7.250	13.050
1978	5.800	7.250	13.050
1979	5.800	7.250	13.050
1980	5.800	7.250	13.050
1981	5.800	7.250	13.050
1982	5.800	7.250	13.050
1983	5.800	7.250	13.050
1984	5.800	7.250	13.050
1985	5.800	7.250	13.050
1986	5.800	7.250	13.050
1987	5.800	7.250	13.050
1988	5.800	7.250	13.050
1989	5.800	7.250	13.050
1990	5.800	7.250	13.050
1991	5.800	7.250	13.050
1992	5.800	7.250	13.050
1993	5.800	7.250	13.050
1994	5.800	7.250	13.050
1995	5.800	7.250	13.050
1996	5.800	7.250	13.050
1997	5.800	7.250	13.050
1998	5.800	7.250	13.050
1999	5.800	7.250	13.050
2000	5.800	7.250	13.050
2001	5.800	7.250	13.050
2002	5.800	7.250	13.050
2003	5.800	7.250	13.050
2004	5.800	7.250	13.050
2005	5.800	7.250	13.050
2006	5.800	7.250	13.050
2007	5.800	7.250	13.050
2008	5.800	7.250	13.050
2009	5.800	7.250	13.050
2010	5.800	7.250	13.050

SECRETARIA DE ECONOMIA Y FINANZAS PUBLICAS

ANALISIS DE INVERSIONES

INDICADOR DE EFICIENCIA DE INVERSIONES
TRANSACCIONALES - INT. LATINOAM. TH

PROMEDIO DE OCUPACIONES 1.38 29.00 2.00
COMPARACION DEL 1985 1.00 100.00 100.00

INDICADORES Y BENEFICIOS POR MENOR TIEMPO DE RECUPERACION

TOTAL

1985 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

1987 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

1989 0.777 0.972 1.109 213981 374233 0 558215

1991 1.782 2.240 2.560 335535 1025127 0 1612336

1993 4.311 5.351 6.161 1577372 2933960 0 4610932

1995 5.333 7.229 8.333 1263362 2734252 0 4297584

1997 1.338 1.873 1.912 734316 1285122 0 2019438

1999 0.527 0.589 0.753 343921 601466 0 945408

2001 0.527 0.589 0.753 403513 714625 0 1123238

2003 0.527 0.589 0.753 452472 849844 0 1334517

2005 0.527 0.589 0.753 576788 1003748 0 1585377

2007 0.527 0.589 0.753 385231 1193442 0 1263773

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS RURALES Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C = 1

TRANSACCION FINANCIERA 7

RENTA DE TRANSACCION

ANIO	VALOR NOMINAL	VALOR ACTUAL	TASA DE INTERES	PERIODO	VALOR NOMINAL	VALOR ACTUAL
1982	1.090	3487	0.20	0	3487	3487
1987	1.090	4144	0.20	0	4144	4144
1989	1.090	4723	0.100	492	5415	5189
1991	1.090	5349	1.090	554	6434	6142
1993	1.090	6049	1.090	694	7644	7297
1995	1.090	6827	1.090	825	9033	8670
1997	1.090	7710	1.090	981	10751	10300
1999	1.090	8653	1.090	1165	12921	12338
2001	1.090	9643	1.090	1384	15233	14540
2003	1.090	10683	1.090	1643	18098	17275
2005	1.090	11773	1.090	1954	21503	20525
2007	1.090	12917	1.090	2322	25547	24385

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

PROCESO DE RECONSTRUCCION DE LA CIUDAD DE MEXICO

C-4

TRANSACCION LA TIERRA S.A. DE C.V.

1984	0	0	0
1985	0	0	0
1986	0	0	0
1987	0	0	0
1988	0	0	0
1989	2051458	1542150	1109803
1990	3125847	1832175	1492969
1991	4120016	2194663	1955593
1992	6131251	2545530	3485721
1993	8794683	3152928	5449534
1994	10853715	4053247	6810456
1995	12907153	5054692	7852264
1996	15334962	7196648	8135314
1997	18219440	10126551	1092289
1998	21545438	13941628	7704852

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

PLANT LA TRAJ-V RACHU TL

ANIO	SIN PROYECTO			CON PROYECTO		
1984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1987	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1988	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1989	1.250	1.250	1.786	0.525	0.398	0.750
1990	1.250	1.250	1.786	0.525	0.398	0.750
1991	1.395	1.744	1.993	0.560	0.750	0.800
1992	1.395	1.744	1.993	0.560	0.750	0.800
1993	1.523	1.523	2.154	0.592	0.750	0.845
1994	1.523	1.523	2.154	0.592	0.750	0.845
1995	2.500	3.125	3.571	0.627	0.750	0.975
1996	2.500	3.125	3.571	0.627	0.750	0.975
1997	4.515	5.789	6.593	0.838	0.891	0.984
1998	4.515	5.789	6.593	0.838	0.891	0.984
2000	5.000	7.500	8.571	0.784	0.955	1.091
2001	5.000	7.500	8.571	0.784	0.955	1.091
2002	5.000	7.500	8.571	0.784	0.955	1.091
2003	5.000	7.500	8.571	0.784	0.955	1.091
2004	5.000	7.500	8.571	1.200	1.500	1.714
2005	5.000	7.500	8.571	1.200	1.500	1.714
2006	5.000	7.500	8.571	1.200	1.500	1.714
2007	5.000	7.500	8.571	1.200	1.500	1.714
2008	5.000	7.500	8.571	1.200	1.500	1.714
2009	5.000	7.500	8.571	1.200	1.500	1.714
2000	5.000	7.500	8.571	3.231	4.038	4.515

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

ESTADO DE LA TINAJA-VERACRUZ

PROMEDIO DE OCUPANTES	1.36	2500	2.00
-----------------------	------	------	------

APORTES Y BENEFICIOS POR MENOR TIEMPO DE RECORRIDO

 TOTAL

1985	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1987	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1989	0.042	0.002	0.917	33259	136517	0	221817
1991	0.795	0.074	1.255	122800	203871	0	326671
1993	0.789	1.110	1.269	162740	270829	0	433369
1995	1.327	1.028	1.395	236868	480257	0	717125
1997	2.512	3.140	3.898	349720	1090413	0	1730133
1999	5.276	6.595	7.547	1621427	2876255	0	4497682
2001	9.203	6.009	7.439	1901470	3161926	0	5063396
2003	4.976	6.320	7.108	2138513	3569371	0	5707884
2005	4.552	5.890	6.502	2546047	3901220	0	6447267
2007	3.789	4.737	5.414	2320558	3898830	0	6219388

 TOTAL

SECRETARIA DE ALIMENTOS, RUMOS Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ANALISIS E INVESTIGACIONES

C - I

PLAN DE LA TRANSICION AL TRABAJO

ANO	FACTOS	TRANSICION
1987	1.000	4900
1988	1.000	5340
1989	1.000	5981
1990	1.000	6545
1991	1.000	6918
1992	1.000	7207
1993	1.000	7751
1994	1.000	8763
1995	1.000	10642
1996	1.000	11949
1997	1.000	12645
1998	1.000	13781
1999	1.000	14000
2000	1.000	15074
2001	1.000	16447
2002	1.000	18454
2003	1.000	21005
2004	1.000	23115
2005	1.000	25163
2006	1.000	27461
2007	1.000	29952
2008	1.000	32638
2009	1.000	35415
2010	1.000	38763

COMPTON Y C. S. A. DE INVESTACIONES Y SERVICIOS PUBLICOS

COMPTON Y C. S. A. DE INVESTACIONES Y SERVICIOS PUBLICOS

DE LA CATEGORIA "A" (COMPTON Y C. S. A. DE INVESTACIONES Y SERVICIOS PUBLICOS)

COMPAS. DEL TRANSITO
 A N 0.50
 C N 0.00
 C M 0.00

COMPTON Y C. S. A. DE INVESTACIONES Y SERVICIOS PUBLICOS

AÑO	CANTIDAD			COSTOS			CANTIDAD			COSTOS			TOTAL
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1984	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2024	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2026	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2027	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2028	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2029	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
2030	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0

SECRETARÍA DE ECONOMÍA, FINANZAS Y CREDITO PUBLICAS

ESTADO DE CUENTAS DE GASTOS DE INVERSIÓN

C = 11

PERIODO: 1980-VERACRUZ
 EJERCICIO: LA TINAJA-VERACRUZ

COMPIS. DEL TRANSITO
 A P 0.50
 C N 0.50

COMISIONAL EN EJECUCION DEL PROYECTO

MES	VALOR FONDER			CANTIDAD			COSTOS			TOTAL
	L	C	A	L	C	A	L	C	A	
1980	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0
1984	74	42	24	11,330	11,330	30,700	11,114	11,114	11,114	24,207
1985	45	33	21	11,330	11,330	30,700	14,794	14,794	14,794	24,405
1986	43	34	20	11,330	11,330	30,700	13,333	13,333	13,333	24,173
1987	41	31	19	11,330	11,330	30,700	12,127	12,127	12,127	23,872
1988	39	29	17	11,330	11,330	30,700	10,811	10,811	10,811	23,704
1989	31	23	13	11,330	11,330	30,700	9,495	9,495	9,495	23,504
1990	29	21	12	11,330	11,330	30,700	8,179	8,179	8,179	23,317
1991	18	13	7	11,330	11,330	30,700	6,863	6,863	6,863	23,130
1992	16	11	7	11,330	11,330	30,700	5,547	5,547	5,547	22,943
1993	13	9	5	11,330	11,330	30,700	4,231	4,231	4,231	22,756
1994	11	8	4	11,330	11,330	30,700	2,915	2,915	2,915	22,569
1995	10	7	4	11,330	11,330	30,700	1,600	1,600	1,600	22,382
1996	10	7	4	11,330	11,330	30,700	27,374	27,374	27,374	22,195
1997	10	7	4	11,330	11,330	30,700	30,700	30,700	30,700	22,008
1998	10	7	4	11,330	11,330	30,700	34,024	34,024	34,024	21,821
1999	10	7	4	11,330	11,330	30,700	37,348	37,348	37,348	21,634
2000	10	7	4	11,330	11,330	30,700	40,672	40,672	40,672	21,447
2001	10	7	4	11,330	11,330	30,700	44,000	44,000	44,000	21,260
2002	10	7	4	11,330	11,330	30,700	47,324	47,324	47,324	21,073
2003	10	7	4	11,330	11,330	30,700	50,648	50,648	50,648	20,886
2004	10	7	4	11,330	11,330	30,700	53,972	53,972	53,972	20,699
2005	10	7	4	11,330	11,330	30,700	57,296	57,296	57,296	20,512
2006	10	7	4	11,330	11,330	30,700	60,620	60,620	60,620	20,325
2007	10	7	4	11,330	11,330	30,700	63,944	63,944	63,944	20,138
2008	10	7	4	11,330	11,330	30,700	67,268	67,268	67,268	19,951

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

C = 4

TRAMITE LA TIENDA-VERACRUZ

1984	5	0	0
1985	0	0	0
1986	0	0	0
1987	0	0	0
1988	0	0	0
1989	3985392	3495771	4395212
1990	5002773	4285536	7186173
1991	8247604	5231793	9855117
1992	9295717	7011809	23441087
1993	23151396	9240032	39213647
1994	18437495	12840275	37972217
1995	15229360	17403556	21255047
1996	23202784	21948180	32546224
1997	27557184	26076250	14908224
1998	32752512	30931520	17709927

SECRETARIA DE ASANIAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

PROG. GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

C - 5

ESTADISTICA FINANCIERA

ANO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO				
1984	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1986	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1989	1.250	1.565	1.766	0.954	1.230	1.465
1990	1.395	1.744	1.995	1.053	1.316	1.504
1991	1.530	1.823	2.175	1.132	1.415	1.617
1992	2.550	3.125	3.571	1.395	1.744	1.993
1993	4.500	5.769	6.595	1.714	2.145	2.449
1994	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
1995	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
1996	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
1997	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
1998	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
1999	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2000	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2001	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2002	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2003	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2004	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2005	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2006	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2007	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2008	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2009	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429
2010	6.000	7.500	8.571	2.400	3.000	3.429

SECRETARIA DE DESARROLLO HUMANO Y OBRAS PUBLICAS

TRAMO ENT LA TIERRA-VIZCARRA TH

PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS PUBLICAS 201.00
PROYECTO DE OBRAS PUBLICAS 1.00 29.00 2.00

PROYECTO DE OBRAS PUBLICAS POR MENOR TIEMPO DE RECORRIDO

Table with columns for years (1984-2007) and numerical values. Includes a row for 'TOTAL' and a row with asterisks at the bottom.

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE ASISTENCIA SOCIAL Y RECONSTRUCCION

C = S

COSTOS DE SERVICIOS DE CONSERVACION Y RECONSTRUCCION

AÑO	C	S	TOTAL
1984	35400	35400	70800
1985	35400	242997	278397
1986	35400	364500	399900
1987	35400	206400	241800
1988	35400	242997	278397
1989	35400	206400	241800
1990	35400	206400	241800
1991	35400	206400	241800
1992	35400	206400	241800
1993	35400	206400	241800
1994	35400	206400	241800
1995	35400	206400	241800
1996	35400	206400	241800
1997	35400	40000	75400
1998	35400	206400	241800
1999	35400	206400	241800
2000	35400	206400	241800
2001	35400	206400	241800
2002	35400	206400	241800
2003	35400	206400	241800
2004	35400	761000	796400
2005	35400	206400	241800
2006	35400	206400	241800
2007	35400	206400	241800
2008	35400	206400	241800

SECRETARIA DE AGENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS PUBLICOS

SECRETARIA GENERAL DE ANALISIS DE TENDENCIAS

CERA COPACOA-VERACRUZ

VER

SUBSECRETARIA DE AGENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS PUBLICOS

ANU... BENEFICIOS... COTOS...
 TOTALES ACTUALIZADOS TOTALES ACTUALIZADOS

ANU...	BENEFICIOS...	COTOS...
TOTALES ACTUALIZADOS	TOTALES ACTUALIZADOS	TOTALES ACTUALIZADOS
1984	0	0
1985	0	0
1986	0	5,387,600
1987	0	2,775,52
1988	0	2,602,45
1989	0	2,394,27
1990	0	1,121,812
1991	0	1,710,00
1992	7,768,750	4,036,152
1993	1,710,00	1,710,00
1994	1,710,00	1,710,00
1995	1,710,00	1,710,00
1996	1,710,00	1,710,00
1997	1,710,00	1,710,00
1998	1,710,00	1,710,00
1999	1,710,00	1,710,00
2000	1,710,00	1,710,00
2001	1,710,00	1,710,00
2002	1,710,00	1,710,00
2003	1,710,00	1,710,00
2004	1,710,00	1,710,00
2005	1,710,00	1,710,00
2006	1,710,00	1,710,00
2007	1,710,00	1,710,00
2008	1,710,00	1,710,00
2009	1,710,00	1,710,00
2010	1,710,00	1,710,00
2011	1,710,00	1,710,00
2012	1,710,00	1,710,00
2013	1,710,00	1,710,00
2014	1,710,00	1,710,00
2015	1,710,00	1,710,00
2016	1,710,00	1,710,00
2017	1,710,00	1,710,00
2018	1,710,00	1,710,00
2019	1,710,00	1,710,00
2020	1,710,00	1,710,00
2021	1,710,00	1,710,00
2022	1,710,00	1,710,00
2023	1,710,00	1,710,00
2024	1,710,00	1,710,00
2025	1,710,00	1,710,00
2026	1,710,00	1,710,00
2027	1,710,00	1,710,00
2028	1,710,00	1,710,00
2029	1,710,00	1,710,00
2030	1,710,00	1,710,00

SECRETARIA DE AGENTAMIENTOS HUMANOS Y SERVICIOS PUBLICOS

SECRETARIA DE HUMANOS RECURSOS Y OBRAS PUBLICAS

C = 10

ESTADO DE LA CUENTA DE CONSERVACION

	***** FACTOR DE *****		***** BALANCE *****	
	BENEFICIOS	ACTUALIZACION	ACTUALIZACION	BALANCE
1954	0	0	0	0
1955	-1000000	-700000	-1000000	-1000000
1956	-3609500	0.4621	-1689111	-3299964
1957	-3000000	0.4621	-1386300	-4686264
1958	-2594557	0.4621	-1200000	-5886264
1959	-2000000	0.4621	-924200	-6810464
1960	7795830	0.0987	759394	-6051070
1961	2000000	0.0987	197400	-5853670
1962	14330547	0.0645	923622	-4930048
1963	1000000	0.0645	645000	-4285048
1964	18338784	0.0211	388100	-3896948
1965	1000000	0.0211	211000	-3685948
1966	21925008	0.0087	213665	-3472283
1967	1000000	0.0087	87000	-3385283
1968	26125552	0.0045	117605	-3267678
1969	1000000	0.0045	45000	-3222678
1970	32314562	0.0021	67224	-3155454
1971	1000000	0.0021	21000	-3134454
1972	32925752	0.0010	31554	-3102900
1973	1000000	0.0010	10000	-3092900
1974	31174464	0.0004	13650	-3079250
1975	1000000	0.0004	4000	-3075250
1976	32752285	0.0002	5842	-3069408
1977	1000000	0.0002	2000	-3067408
1978	29026272	0.0001	2754	-3064654

Carretera: Cuernavaca - Iguala

Tramo: Cuernavaca - Amacuzac

Longitud ruta actual: 40 Km.

Longitud del proyecto: 40 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 0.930 a 4.000

Autobuses de 1.163 a 5.000

Camiones de 1.329 a 5.714

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.444 a 0.615

Autobuses de 0.556 a 0.769

Camiones de 0.635 a 0.879

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 0.486 a 3.385

Autobuses de 0.607 a 4.231

Camiones de 0.694 a 4.835

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

	A baja velocidad	A alta velocidad
Ruta actual:		
A	19.700	13.312
B	58.006	37.975
C	66.220	37.164

Proyecto:

A	11.617	12.760
B	33.117	34.391
C	28.084	25.514

Valor del tiempo de los usuarios (por hora)

Pasajeros \$131.50 Conductor automóvil \$205.00

Beneficios a los usuarios del proyecto (\$ miles)

Por ahorro en costos de operación de \$ 700 217

a \$ 12 991 946

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 517 935

a \$ 13 050 506

Volumen de tránsito

Estimado para el proyecto en el primer año de operación: 15 598 vehículos

Composición A- 70% B- 10% C- 20%

Tasa de crecimiento: 7% anual.

Total de beneficios actualizados derivados

de la realización del proyecto (\$ miles) : \$ 43 454 128

Total de costos actualizados (\$ miles) : \$ 4 681 752

I.R. con tasa de actualización del 12% : 9.28

Tasa interna de Retorno de : 41.47

Carretera: Cuernavaca - Iguala

Tramo: Amacuzac - Iguala

Longitud ruta actual: 52 Km.

Longitud del proyecto: 52 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 0.897 a 5.200

Autobuses de 1.121 a 6.500

Camiones de 1.494 a 8.667

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.634 a 0.722

Autobuses de 0.793 a 0.903

Camiones de 1.057 a 1.204

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 0.262 a 4.478

Autobuses de 0.328 a 5.597

Camiones de 0.437 a 7.463

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

A baja velocidad

A alta velocidad

Ruta actual:

A	19.700	12.064
B	58.006	34.445
C	67.996	34.061

Carretera: Querétaro - Irapuato

Tramo: Querétaro - Apaseo

Longitud ruta actual: 32 Km.

Longitud del proyecto: 32 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 1.103 a 3.200

Autobuses de 1.379 a 4.000

Camiones de 1.576 a 4.571

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.356 a 1.103

Autobuses de 0.444 a 1.37

Camiones de 0.508 a 1.576

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 0.748 a 2.097

Autobuses de 0.935 a 2.621

Camiones de 1.068 a 2.995

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

A baja velocidad

A alta velocidad

Ruta actual:

A	19.700	15.410
B	58.006	44.413
C	66.220	46.668

Proyecto:

A	15.242	12.760
B	44.634	34.391
C	45.881	25.514

Valor del tiempo de los usuarios (por hora)

Pasajeros \$131.50 Conductor automóvil \$205.00

Beneficios a los usuarios del proyecto (\$ miles)

Por ahorro en costos de operación de \$ 2 444 606

a \$ 13 908 672

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 1 539 490

a \$ 22 189 120

Volumen de tránsito

Estimado para el proyecto en el primer año de operación: 20 891 vehículos

Composición A- 53% B- 12% C- 35%

Tasa de crecimiento: 9% anual

Total de beneficios actualizados derivados

de la realización del proyecto (\$ miles) : \$ 89 919 136

Total de costos actualizados (\$ miles) : \$ 3 617 357

I.R. con tasa de actualización del 12% : 24.86

Tasa interna de Retorno de : 81.43

Carretera: Querétaro - Irapuato

Tramo: Apaseo - Irapuato

Longitud ruta actual: 72 Km.

Longitud del proyecto: 72 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 1.674 a 7.200

Autobuses de 2.093 a 9.000

Camiones de 2.392 a 10.286

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.800 a 1.946

Autobuses de 1.000 a 2.432

Camiones de 1.333 a 3.243

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 0.874 a 5.254

Autobuses de 1.093 a 6.568

Camiones de 1.059 a 7.042

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

	A baja velocidad	A alta velocidad
Ruta actual:		
A	19.700	13.312
B	58.006	37.975
C	66.220	37.164

Proyecto:

A	13.889	12.760
B	40.713	34.391
C	43.959	25.834

Valor del tiempo de los usuarios (por hora)

Pasajeros \$131.50 Conductor automóvil \$205.00

Beneficios a los usuarios del proyecto (\$ miles)

Por ahorro en costos de operación de \$ 2 251 499

a \$ 29 659 440

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 877 649

a \$ 27 113 952

Volumen de tránsito

Estimado para el proyecto en el primer año de operación: 16 100 vehículos

Composición A- 50% B- 8% C- 42%

Tasa de crecimiento: 9% anual

Total de beneficios actualizados derivados

de la realización del proyecto (\$ miles) : \$ 95 826 512

Total de costos actualizados (\$ miles) : \$ 7 304 873

I.R. con tasa de actualización del 12% : 13.12

Tasa interna de Retorno de : 43.92

Carretera: Puebla - Orizaba

Tramo: Puebla - Entr. Acatzingo

Longitud ruta actual: 40 Km.

Longitud del proyecto: 40 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 1.176 a 4.000

Autobuses de 1.471 a 5.000

Camiones de 1.681 a 5.714

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.444 a 0.952

Autobuses de 0.556 a 1.190

Camiones de 0.635 a 1.361

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 0.732 a 3.048

Autobuses de 0.915 a 3.810

Camiones de 1.046 a 4.354

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

A baja velocidad

A alta velocidad

Ruta actual:

A	19.700	14.557
B	58.006	41.765
C	66.220	42.813

Proyecto:

A	13.216	12.760
B	38.657	34.391
C	37.535	25.514

Valor del tiempo de los usuarios (por hora)

Pasajeros	\$131.50	Conductor automóvil	\$205.00
-----------	----------	---------------------	----------

Beneficios a los usuarios del proyecto (\$ miles)

Por ahorro en costos de operación de \$ 1 835 062

a \$ 18 720 624

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 822 147

a \$ 17 598 688

Volumen de tránsito

Estimado para el proyecto en el primer año de operación: 15 950 vehículos

Composición A- 55% B- 9% C- 36%

Tasa de crecimiento: 9% anual

Total de beneficios actualizados derivados

de la realización del proyecto (\$ miles) : \$ 73 150 576

Total de costos actualizados (\$ miles) : \$ 4 521 699

I.R. con tasa de actualización del 12% : 16.18

Tasa interna de Retorno de : 60.01

Carretera: Puebla - Orizaba

Tramo: Entr. Acatzingo - Esperanza

Longitud ruta actual: 49 Km.

Longitud del proyecto: 49 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 0.891 a 4.900

Autobuses de 1.114 a 6.125

Camiones de 1.273 a 7.000

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.544 a 0.778

Autobuses de 0.681 a 0.972

Camiones de 0.778 a 1.111

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 0.346 a 4.122

Autobuses de 0.433 a 5.153

Camiones de 0.495 a 5.889

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

	A baja velocidad	A alta velocidad
Ruta actual:		
A	19.700	12.230
B	58.006	34.872
C	66.220	32.287

Proyecto:

A	11.655	12.760
B	33.343	34.391
C	28.636	25.514

Valor del tiempo de los usuarios (por hora)

Pasajeros \$131.50 Conductor automóvil \$205.00

Beneficios a los usuarios del proyecto (\$ miles)

Por ahorro en costos de operación de \$ 470 147

a \$ 22 264 592

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 282 740

a \$ 17 296 432

Volumen de tránsito

Estimado para el proyecto en el primer año de operación: 12 001 vehículos

Composición A- 55 % B- 9 % C- 36%

Tasa de crecimiento: 9% anual

Total de beneficios actualizados derivados

de la realización del proyecto (\$ miles) : \$ 46 252 848

Total de costos actualizados (\$ miles) : \$ 5 152 496

I.R. con tasa de actualización del 12% : 8.98

Tasa interna de Retorno de : 34.61

Carretera: Puebla - Orizaba

Tramo: Esperanza - Orizaba

Longitud ruta actual: 60 Km.

Longitud del proyecto: 60 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 2.000 a 6.000

Autobuses de 2.500 a 7.500

Camiones de 3.333 a 10.000

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.896 a 1.667

Autobuses de 1.119 a 2.083

Camiones de 1.493 a 2.778

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 1.104 a 4.333

Autobuses de 1.381 a 5.417

Camiones de 1.841 a 7.222

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

A baja velocidad

A alta velocidad

Ruta actual:

A	26.671	20.661
B	82.803	61.171
C	99.342	74.567

Proyecto:

A	15.149	12.833
B	45.176	42.813
C	54.122	47.130

Valor del tiempo de los usuarios (por hora)

Pasajeros \$131.50 Conductor automóvil \$205.00

Beneficios a los usuarios del proyecto (\$ miles)

Por ahorro en costos de operación de \$ 4 500 959

a \$ 39 609 088

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 1 009 342

a \$ 20 361 056

Volumen de tránsito

Estimado para el proyecto en el primer año de operación: 12 978 vehículos

Composición A- 55% B- 9% C- 36%

Tasa de crecimiento: 9% anual

Total de beneficios actualizados derivados

de la realización del proyecto (\$ miles) : \$ 78 710 016

Total de costos actualizados (\$ miles) : \$ 7 309 187

I.R. con tasa de actualización del 12% : 10.77

Tasa interna de Retorno de : 40.15

Carretera: México - Tulancingo

Tramo: Entr. Venta de Carpio - Pirámides

Longitud ruta actual: 22 Km.

Longitud del proyecto: 22 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 0.440 a 2.200

Autobuses de 0.550 a 2.750

Camiones de 0.629 a 3.143

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.244 a 0.379

Autobuses de 0.306 a 0.474

Camiones de 0.349 a 0.542

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 0.196 a 1.821

Autobuses de 0.244 a 2.276

Camiones de 0.279 a 2.601

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

	A baja velocidad	A alta velocidad
Ruta actual:		
A	19.700	12.600
B	58.006	35.894
C	66.220	33.950

Proyecto:

A	11.835	12.760
B	34.122	34.391
C	30.241	25.514

Valor del tiempo de los usuarios (por hora)

Pasajeros \$131.50 Conductor automóvil \$205.00

Beneficios a los usuarios del proyecto (\$ miles)

Por ahorro en costos de operación de \$ 285 946
a \$ 10 229 801

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 232 269
a \$ 11 118 725

Volumen de tránsito

Estimado para el proyecto en el primer año de operación: 13 597 vehículos

Composición A- 58% B- 12% C- 30%

Tasa de crecimiento: 9% anual

Total de beneficios actualizados derivados

de la realización del proyecto (\$ miles) : \$ 36 084 688

Total de costos actualizados (\$ miles) : \$ 2 767 827

I.R. con tasa de actualización del 12% : 13.04

Tasa interna de Retorno de : 48.60

Carretera: Zapotlanejo - Guadalajara

Tramo: Zapotlanejo - Guadalajara

Longitud ruta actual: 27 Km.

Longitud del proyecto: 27 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 0.509 a 2.700

Autobuses de 0.637 a 3.375

Camiones de 0.728 a 3.857

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 0.300 a 0.415

Autobuses de 0.375 a 0.519

Camiones de 0.429 a 0.593

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 0.209 a 2.285

Autobuses de 0.262 a 2.856

Camiones de 0.299 a 3.264

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

A baja velocidad

A alta velocidad

Ruta actual:

A	19.700	12.365
B	58.006	35.235
C	66.220	32.889

Carretera: Irapuato - Zapotlanejo

Tramo: Abasco - Zapotlanejo

Longitud ruta actual: 194 Km.

Longitud del proyecto: 161 Km.

Ahorro: 33 Km.

Tiempos de recorrido en la ruta actual:

Automóviles de 7.760 a 19.400

Autobuses de 9.700 a 24.250

Camiones de 11.086 a 27.714

Tiempos de recorrido en el proyecto:

Automóviles de 1.963 a 2.012

Autobuses de 2.454 a 2.516

Camiones de 2.805 a 2.875

Ahorro en tiempos de recorrido:

Automóviles de 5.797 a 17.387

Autobuses de 7.246 a 21.734

Camiones de 8.281 a 24.839

Costos de operación de vehículos por Km. (\$/Km.)

A baja velocidad

A alta velocidad

Ruta actual:

A	19.700	16.175
B	58.006	46.810
C	66.220	50.168

Proyecto:

A	12.105	12.220
B	35.572	36.047
C	31.871	32.407

Valor del tiempo de los usuarios (por hora)

Pasajeros \$131.50 Conductor automóvil \$205.00

Beneficios a los usuarios del proyecto (\$ miles)

Por ahorro en costos de operación de \$ 6 013 815

a \$ 43 460 816

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 2 668 482

a \$ 34 544 464

Beneficios a los usuarios que permanecen en la ruta actual por mejores condiciones de circulación.

Por ahorro en costos de operación de \$ 5 532 142

a \$ 7 586 848

Por ahorro en tiempos de recorrido de \$ 2 468 933

a \$ 4 303 037

Volumen de tránsito

En la ruta actual en 1984: 9 100 vehículos.

Composición A- 60% B- 8% C- 32%

Estimado para el proyecto en el primer año de operación:

Inducido: 6 512 vehículos

Generado: 651 vehículos

Tasa de crecimiento: 8% anual

Total de beneficios actualizados derivados

de la realización del proyecto (\$ miles) : \$ 171 088 288

Total de costos actualizados (\$ miles) : \$ 35 219 344

I.R. contesa de actualización del 12% : 4.86

Tasa Interna de Retorno de: 32.77

V.- ANALISIS DE RESULTADOS

Como se mencionó en capítulos anteriores, la evaluación de proyectos es parte fundamental en la elaboración de programas de inversión, ya que con base en ella se puede proporcionar una relación del conjunto de proyectos de acuerdo a sus prioridades, al organizarse los coeficientes de evaluación o índices de rentabilidad en orden decreciente, permitiendo así que pueda efectuarse una asignación óptima de los recursos disponibles.

El análisis de factibilidad económica de cada una de las obras que integran el conjunto estudiado, y que considera la comparación de los beneficios derivados de los ahorros en costos de operación y en tiempos de recorrido, con los inherentes a la construcción, conservación y reconstrucción de cada proyecto, indicó que las obras son factibles de llevarse a cabo, ya que el índice de rentabilidad de cada una de ellas es superior a uno.

Aun cuando todas las obras son factibles de llevarse a cabo, algu-

nos proyectos son mas adecuados que otros. Así, por ejemplo el proyecto Esperanza-Orizaba de la carretera Puebla-Orizaba, cuya relación beneficio/costo proporciona un factor de evaluación igual a 10.77, tiene una mayor prioridad que el tramo anterior, Entr. Acatzingo-Esperanza, de la carretera del mismo nombre, cuyo factor de evaluación es de 8.98. Es decir, esta comparación de índices de rentabilidad, indica que la primera de las obras mencionadas es mas adecuada que la segunda, ya que de dicha alternativa se obtendrían mas beneficios con respecto a la inversión que sería necesaria para llevarla a cabo.

Por lo tanto, para poder asegurar una asignación óptima de los recursos disponibles, es necesario llevar a cabo una jerarquización de las obras en las que se involucren varios criterios que lleven a una ordenación prioritaria adecuada.

Uno de estos criterios, lo constituye el de organizar los índices de rentabilidad en orden decreciente; en esta ordenación de obras se puede presentar dificultad en la toma de decisión cuando se encuentren proyectos con similar índice de rentabilidad, como sucede en el caso de las carreteras Apaseo-Irapuato y Entr. Venta de Carpio-Pirámides cuyos índices de rentabilidad son 13.12 y 13.04 respectivamente. En estos casos, se considerará como obra prioritaria la que tenga mayor tasa interna de retorno (T.I.R) que es la tasa con la que se logra el equilibrio en el horizonte económico entre los beneficios y los costos, es decir, la tasa con la que se logrará un índice de rentabilidad igual a uno, midiendo así la recuperación de la inversión através de los beneficios a la colectividad.

Por lo tanto el proyecto Entr. Venta de Carpio-Pirámides con tasa interna de retorno de 48.6 se considerará antes que Apaseo-Irapuato cuya tasa es de 43.9; asimismo, los proyectos Zapotlanejo-Guadalajara, Abasolo-Zapotlanejo y Córdoba-Veracruz tendrán prioridad sobre Esperanza-Orizaba, Cuernavaca-Amacuzac y Entr. Acatzingo-Esperanza respectivamente. En este caso la relación de obras sería.

O B R A	I.R.	T.I.R.
Querétaro- Apaseo	24.86	81.43
Puebla- Entr. Acatzingo	16.18	60.01
Entr. Venta de Carpio- Pirámides	13.04	48.60
Apaseo- Irapuato	13.12	43.92
Zapotlanejo- Guadalajara	10.72	42.76
Esperanza- Orizaba	10.77	40.15
Abasolo- Zapotlanejo	9.09	46.65
Cuernavaca- Amacuzac	9.28	41.47
Córdoba- Veracruz	8.95	47.10
Entr. Acatzingo- Esperanza	8.98	34.61
Amacuzac- Iguala	3.17	21.23

Por otra parte, y como se mencionó el capítulo anterior, otro índice que proporciona la evaluación económica es el índice de rentabilidad inmediata (I.R.I.) de la obra, el cual indica si la construcción de la obra se debe atrasar o acelerar para que el año de inicio de operación sea el adecuado, al obtenerse el máximo de beneficios. Utilizando este tipo de índice se puede obtener el siguiente listado de prioridades.

O B R A	A.P.O.*	I.R.I.	OBSERVACIONES**
		(%)	
Querétaro-Apaseo	1988	76	Inicia operación 1980
Puebla-Entr. Acatzingo	1988	41	" " 1984
Irapuato-Zapotlanejo	1991	51	" " 1984
Córdoba-Veracruz	1989	35	" " 1986
Esperanza-Orizaba	1991	36	" " 1987
Apaseo-Irapuato	1990	23	" " 1987
Cuernavaca-Amacuzac	1988	18	" " 1987
Entr. Venta de Carpio-Pirámides	1987	15	" " 1987
Zapotlanejo-Guadalajara	1987	12	" " 1987
Entr. Acatzingo-Esperanza	1989	9	" " 1991
Amacuzac-Iguala	1989	3	" " 1994

* A.P.O.- Año de puesta en operación, considerado a priori en la evaluación.

** En el caso de las obras en que el I.R.I. resulta superior a la tasa de actualización (12%) considerada en las evaluaciones, indica que deberían haber entrado en operación anteriormente al año considerado en las evaluaciones, por lo cual sería necesario acelerar su construcción. Por lo tanto, para llevar a cabo su ordenación se tomó en cuenta el I.R.I. y - el A.P.O., con lo cual se obtiene un año de inicio de operaciones aproximado. En relación con las obras que es conveniente retrasar su construcción, el I.R.I. es inferior a la tasa de actualización. En tal virtud, se obtuvo el I.R.I. de un año que nos proporcionara una tasa igual o similar a la tasa de actualización considerada en las evaluaciones, - obteniéndose así su año óptimo de puesta en operaciones.

Es conveniente mencionar que el análisis de los proyectos se ha realizado en forma independiente, para establecer un prelación óptima basada en las relaciones beneficio-costos absolutas, es decir, tomando como índice

de prioridad al valor obtenido de la relación beneficio-costo de cada proyecto individual, lo cual a permitido seleccionar el proyecto con el mayor índice como el mejor y así sucesivamente.

Sin embargo, en el área de las inversiones públicas, aunque no inmediatamente obvias, existen relaciones de dependencia entre los proyectos - que se analizan, debido a que al establecer cada año las asignaciones presupuestales para el sector público, de hecho se constituye un "fondo común" por el cual van "a competir" los diferentes proyectos para su realización; y dado que ese fondo es limitado y común a todos esos proyectos no es correcto hablar de independencia a pesar de que, como es normalmente el caso las obras propuestas no tengan una relación física entre si. Por otra parte, y también con referencia a la dependencia entre proyectos gubernamentales, es importante considerar que los beneficios derivados se integran a la economía nacional, cuyo progreso, en conjunto, es objeto de la planeación del desarrollo. Por último, se debe subrayar que, en ocasiones, se establecen relaciones de dependencia entre proyectos que son mas evidentes; como ejemplo, se pueden citar los proyectos mutuamente excluyentes, en los que la elección de un proyecto excluye la aceptación de las demás alternativas.

Una vez reconocida la existencia de dependencia entre los proyectos que se analizan, es imprescindible aplicar un método de análisis que permita seleccionar el proyecto óptimo de entre un grupo de proyectos alternativos y, en consecuencia, establecer prioridades para una programación eficiente de los recursos. Este método sería el análisis incremental de la relación beneficio-costo o análisis de beneficio/costo incremental.

El análisis incremental de la relación beneficio-costo es una extensión del mas comunmente conocido como análisis marginal. Este método permite aproximar la solución de un problema de comparación entre multiples alternativas dependientes entre sí,, a un punto óptimo. Esto es llevado a cabo a través de un estudio del incremento en beneficios, en relación con el incremento en costos necesarios para producirlos, hasta llegar al margen - en el que, por definición un incremento en beneficios causará un incremento en costos de la misma magnitud; una vez rebasado ese punto marginal, cualquier inversión excederá el monto de los beneficios obtenibles y, por lo tanto no será justificable el proyecto.

Además de lo mencionado con anterioridad, si se usa como índice de evaluación la relación beneficio-costo, y no se toma en consideración un análisis de tipo incremental en la evaluación de proyectos dependientes entre sí, puede conducir al error de darle la mas alta prioridad al proyecto con el mayor índice de rentabilidad. Esta situación puede implicar que otra alternativa que requiera de una mayor inversión pero que tenga un índice de rentabilidad menor sea desechada y que la diferencia (incremento) en inversiones no sea aprovechada de la manera óptima.

Aplicando el análisis de beneficio/costo incremental se llegó a la siguiente jerarquización de los proyectos.

Abasolo-Zapotlanejo

Apaseo-Irapuato

Querétaro-Apaseo

Córdoba-Veracruz

Esperanza-Orizaba

Puebla-Entr. Acatzingo

Cuernavaca-Amacuzac

Entr. Venta de Carpio-Pirámides

Zapotlanejo-Guadalaajara

Amacuzac-Iguala

Dado que este tipo de obras analizadas, por sus características de percibir ingresos a través de cuotas, son operadas por un organismo descentralizado, es necesario efectuar un análisis financiero que permita determinar si es rentable financieramente para dicho organismo el operar estas obras, es decir, es necesario saber si los ingresos serán mayores o al menos iguales que los egresos en el tiempo de amortización del capital a invertir.

Conforme a la idea anterior, se llevó a cabo un análisis financiero de las obras propuestas, a fin de determinar la cuota unitaria necesaria - para la recuperación del capital invertido en un horizonte de veinte años de operación. Con los resultados obtenidos del análisis mencionado, se pueden construir gráficas (anexo 3) en las que se relacionen la cuota unitaria o incremento de la misma para el caso de las ampliaciones, con el monto que la federación tendría que aportar (subsidio), para su realización.

Como se puede observar en las gráficas, si el gobierno subsidia la totalidad de la inversión no se tendrá que considerar ninguna cuota adicional para la recuperación del capital; por el contrario si no se considera subsidio por parte del gobierno sería necesario cobrar una cuota para la recuperación de la inversión en un horizonte de veinte años de operación.

Conforme a este criterio, se jerarquizaron las obras de acuerdo al incremento de la cuota para el caso de las ampliaciones, y en función de la magnitud de la cuota que es necesaria para la recuperación del capital al año veinte de operación para el caso de las obras nuevas, habiendo resultado con ello el siguiente cuadro.

O B R A	Cuota Unitaria (\$/Km)
Querétaro-Apaseo	3.04
Puebla-Entr. Acatzingo	3.86
Apaseo-Irapuato	4.94
Zapotlanejo-Guadalupe	5.09
Guernavaca-Amecuzac	5.19
Entr. Venta de Carpio-Pirámides	5.21
Entr. Acatzingo-Esperanza	5.63
Esperanza-Orizaba	8.33
Amecuzac-Iguala	8.52
Abasco-Zapotlanejo	12.94 *
Córdoba-Veracruz	12.99 *

* Obras nuevas.

Una vez realizadas las diversas jerarquizaciones de las obras, que han dependido de la naturaleza del análisis efectuado (I.R., año de operación, beneficio/costo incremental, análisis financiero), es el momento conveniente para efectuar la toma de decisiones, partiendo de bases mas -- precisas y mas amplias, y con el fin de llegar a una programación óptima de las obras.

VI.- C O N C L U C I O N E S

Para hacer frente a la difícil situación económica por la que atraviesa actualmente México, resulta conveniente la construcción y modernización de la infraestructura carretera, ya que forma parte primordial del -- esquema de desarrollo y transformación de la economía.

En este sentido se han analizado diversas propuestas tendientes a -- resolver el problema de las carreteras de la red básica, dentro de la cual se encuentra el sistema de carreteras de cuota que, en su momento ha permiti- do resolver serios problemas de congestionamiento en carreteras libres - de las que son vías alternas. Además la cuota permite aliviar la presión - financiera directa sobre el presupuesto gubernamental. Por otra parte, el sistema ha contribuido al crecimiento económico de diversas zonas del país, lo que lleva a identificar a ese sistema como agente importante de desarro- llo, y a justificar ampliamente la necesidad de modernizarlo y ampliarlo.

Para poder llevar a cabo toda obra de infraestructura carretera, es

necesario realizar una evaluación económica, con el fin de determinar su factibilidad, en beneficio de la colectividad. Este análisis debe desarrollarse para todos los proyectos que conformen un programa de carreteras de cuota, y con los resultados de estas evaluaciones, se deberán obtener indicadores para efectuar una jerarquización que servirá de base para llevar a cabo una asignación adecuada de los recursos disponibles.

El punto fundamental de la evaluación de una modernización de carreteras de cuota, radica en una adecuada proyección del tránsito, ya que de ella depende tanto la determinación del tamaño de la ampliación o mejoramiento de la carretera, como la cuantificación de los beneficios que se obtendrán de llevar a cabo el proyecto. Es por esta razón, que el tránsito no deberá proyectarse atendiendo únicamente a su crecimiento histórico, sino que debe relacionarse con el grado de desarrollo de las zonas que atraviesa y comunica, que son los generadores de dicho tránsito. Si aunamos la casi nula competencia de los otros medios de transporte en el movimiento de bienes y personas, se ve que es posible relacionar directamente el crecimiento económico con el crecimiento del tránsito.

En lo referente a la jerarquización de las obras para llegar a una programación óptima, se llevaron a cabo varios análisis, entre los que se considera el de la comparación de los valores de los índices de rentabilidad con ayuda de la tasa interna de retorno, el análisis de beneficio/costo incremental, así como una jerarquización considerando el año en que sería adecuada la puesta en operación de la obra. Asimismo, con el propósito de evitar problemas de índole financiero al organismo responsable de su operación y administración (C.P.F.I. y S.C.) se realizó un análisis finan-

ciero de los proyectos, cumpliendo así también con uno de los requisitos para la selección de proyectos.

De acuerdo a este último análisis y tomando en cuenta que no se identificó ninguna obra que pudiera tener una cuota adecuada para captar los recursos necesarios en el horizonte de operación (20 años), de manera que se recupere la inversión, los gastos de conservación, operación y los intereses, debido a la magnitud de cada uno de estos rubros, se incluye en este trabajo a título ilustrativo (anexo 3) el análisis y definición de los montos que la federación tendría que aportar (subsidio) para que C.P.F.I. y S.C. no acuse operaciones deficiarias.

Sería conveniente para mejorar el servicio y aumentar los ingresos de las carreteras de cuota, realizar un programa tendiente a informar adecuadamente a los posibles usuarios de los accesos, de las ventajas y servicios que ofrecen las mismas, así como un programa para construir y mejorar dichos servicios. Asimismo, cabe hacer notar la importancia que tiene el que se lleven a cabo estudios como el realizado en este trabajo para todas las carreteras que en un momento dado podrían llegar a formar parte de este sistema de carreteras de cuota, y ello en virtud de la escasez de recursos para construir todos los proyectos que en cierto momento pueden generarse.

La modernización de la red carretera merece especial atención, pues, como ya se mencionó, es este medio el que soporta el mayor movimiento de bienes y personas en México, y de retrasarse su modernización mediante la ampliación o construcción de rutas alternas, puede llegar a constituirse -

en un verdadero " cuello de botella " que dañe el esfuerzo productivo del país.

A N E X O S

C A M I N O	VOLUMEN DE TRANSITO	LONGITUD	PASAJEROS (miles)	TONELADAS (miles.)	PASAJERO/KM (miles)	TONELADAS/KM (miles)
México - Cuernavaca	7 858 318	66.0	42 357.9	6 839.5	2 795 626.7	451 407.0
Cuernavaca - Amacuzac	3 551 047	54.0	22 359.3	4 979.7	1 207 402.2	268 903.8
Amacuzac - Iguala	2 038 610	66.5	12 561.1	4 266.0	835 315.1	283 689.0
México - Querétaro	9 981 933	201.5	62 620.0	35 941.4	12 617 936.0	7 242 192.1
Querétaro - Celaya	4 291 530	42.0	27 898.7	16 216.6	1 171 745.4	681 097.2
México - Puebla	11 934 298	110.0	71 871.7	24 691.9	7 905 895.8	2 716 109.0
México - Teotihuacán	17 299 404	57.3	118 650.0	19 872.4	6 810 510.0	1 138 688.5
La Pera - Cuautla	2 799 979	35.0	14 509.9	2 114.0	507 849.6	73 990.-
Puebla - Orizaba	5 001 742	150.0	27 662.3	17 176.1	4 149 345.0	2 576 415.0
Tijuana - Ensenada	2 530 035	110.0	9 070.1	3 436.7	997 719.4	378 037.0
Apaseo - Irapuato	3 027 640	74.0	14 353.9	16 431.8	1 062 122.0	1 215 953.2
Guadalajara - Zapotlanejo	3 151 900	36.0	20 781.9	8 795.0	748 148.4	316 620.0
Orizaba - Córdoba	5 038 193	20.0	25 900.6	15 459.4	518 013.4	309 188.0
Villa Cardel - Veracruz	2 485 984	32.0	16 332.9	6 398.9	522 652.8	204 764.8
Chapalilla - Compostela	446 349	35.0	2 148.8	829.6	75 208.6	29 036.0
	<hr/>					
	81 436,962	1 089.3 (KM)	489 079.1 (95.5 %)	183 449.0 (70%)	41 925 490.0 (88%)	17 886 091.0 (28.6%)
FERROCARRILES						
Pacífico		2 898.7	1 791.9	7 245.2	1 342 947.0	5 335 054.0
Nacionales de México		18 140.9	16 031.5	60 158.6	3 078 922.0	36 403 631.0
Unidos del Sureste		1 536.2	3 412.0	3 096.8	381 161.0	759 381.0
Sonora - Baja California		707.2	812.6	1 255.8	350 320.0	521 912.0
Chihuahua - Pacífico		1 763.7	709.0	3 811.8	185 549.0	1 530 410.0
		<hr/>				
		25 046.7 (KM)	22 739.0 (4.5%)	75 568.3 (30%)	5 308 899.0 (22%)	44 550 388.0 (71.4%)
FUENTE: Ferrocarriles Nacionales de México y C.P.F.I. y S.C.	TOTAL:		511 818.1	259 017.3	47 234 389.0	62 436 479.0

TABLE 2

Evolution of transit on toll roads

A ñ o	México - Cuernavaca		Amacuzac - Iguala	
	Vol. Anual	% Incr.	Vol. Anual	% Incr.
1952	66 007	-	10 508	-
1953	676 954	925.0	132 506	1 161.0
1954	748 921	10.6	143 037	7.9
1955	898 363	20.0	241 684	68.9
1956	1 065 902	18.6	300 992	24.5
1957	1 189 822	11.6	323 658	7.5
1958	1 279 966	7.6	346 496	7.0
1959	1 371 774	7.1	383 685	10.7
1960	1 435 415	4.6	411 750	7.3
1961	1 426 192	-0.6	424 376	3.1
1962	1 474 212	3.3	433 098	2.1
1963	1 592 021	7.9	468 230	8.1
1964	1 805 756	13.4	519 636	11.0
1965	2 091 499	15.8	550 650	6.0
1966	2 408 349	15.1	603 776	9.6
1967	2 630 949	9.2	665 238	5.2
1968	2 930 690	11.4	696 784	9.7
1969	3 093 346	5.5	747 025	7.2
1970	3 471 117	12.2	827 603	10.8
1971	3 809 691	9.7	884 982	6.9
1972	4 249 389	11.5	1 006 345	13.7
1973	4 731 786	11.3	1 119 986	11.3
1974	5 012 675	5.9	1 150 712	2.7
1975	5 342 637	6.6	1 263 789	9.8
1976	5 635 507	4.5	1 341 512	6.1
1977	5 766 726	2.3	1 425 539	6.3
1978	6 096 105	5.7	1 529 587	7.3
1979	6 806 145	11.65	1 711 985	11.91
1980	7 144 871	4.69	1 816 312	5.80
1981	7 858 318	10.29	2 038 610	12.55
1982	8 356 529	6.43	2 192 507	7.56
Tasa Promedio		9.05	Tasa Promedio	10.16

TABLA 2

Evolución del tránsito en las carreteras de cuota

A ñ o	México - Teotihuacán		Puebla - Orizaba	
	Vol. Anual	% Incr.	Vol. Anual	% Incr.
1964	191 414	-	-	-
1965	1 543 819	80.3	-	-
1966	2 041 661	32.2	487 700	-
1967	2 072 016	21.9	796 074	62.8
1968	3 256 174	21.8	909 207	14.5
1969	3 729 961	14.6	977 307	7.5
1970	4 611 193	23.0	1 153 483	18.0
1971	5 822 262	26.3	1 269 120	10.0
1972	7 719 886	32.6	1 469 003	15.7
1973	10 530 315	36.4	1 814 495	23.5
1974	6 907 437	-52.4	2 145 376	18.2
1975	8 150 122	18.0	2 478 116	15.2
1976	9 988 491	22.6	2 679 931	8.1
1977	9 854	-1.4	2 434 010	-10.1
1978	11 177 533	13.4	2 820 697	15.9
1979	13 330 213	19.2	3 769 476	33.63
1980	15 366 165	14.9	4 353 123	15.17
1981	17 299 404	12.58	5 001 742	15.21
1982	20 070 156	16.01	5 492 542	9.81
Tasa Promedio		16.28	Tasa Promedio	12.84

TABLA 2

Evolución del tránsito en las carreteras de cuota

A ñ o	Querétaro - Calaya		Zapotlanejo - Guadalajara	
	Vol. Anual	% Incr.	Vol. Anual	% Incr.
1962	706 335	-	-	-
1963	889 539	25.9	-	-
1964	944 231	6.1	-	-
1965	1 017 407	7.7	-	-
1966	1 084 247	6.6	-	-
1967	1 153 250	6.4	-	-
1968	1 274 309	10.5	-	-
1969	1 479 440	16.1	120 125	-
1970	1 712 625	15.8	1 132 752	843.0
1971	1 847 969	7.9	1 273 372	12.4
1972	2 105 365	13.9	1 435 056	12.7
1973	2 309 410	9.7	1 697 231	18.3
1974	2 500 284	8.3	1 874 990	10.5
1975	2 580 757	3.2	2 079 665	10.9
1976	2 777 819	7.6	2 265 821	9.0
1977	2 651 564	-4.8	2 291 995	1.2
1978	2 876 150	8.5	2 599 755	13.4
1979	3 218 569	11.90	2 977 055	14.50
1980	3 664 179	13.53	2 660 969	10.86
1981	4 291 530	17.44	3 151 900	18.77
1982	4 589 049	6.94	3 614 890	14.70
Tasa Promedio		9.01	Tasa Promedio	10.15

Anexo 3

% de Inversión
(Subido)

Condiciones:
Término:
Inversión:

100%

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

0

1

2

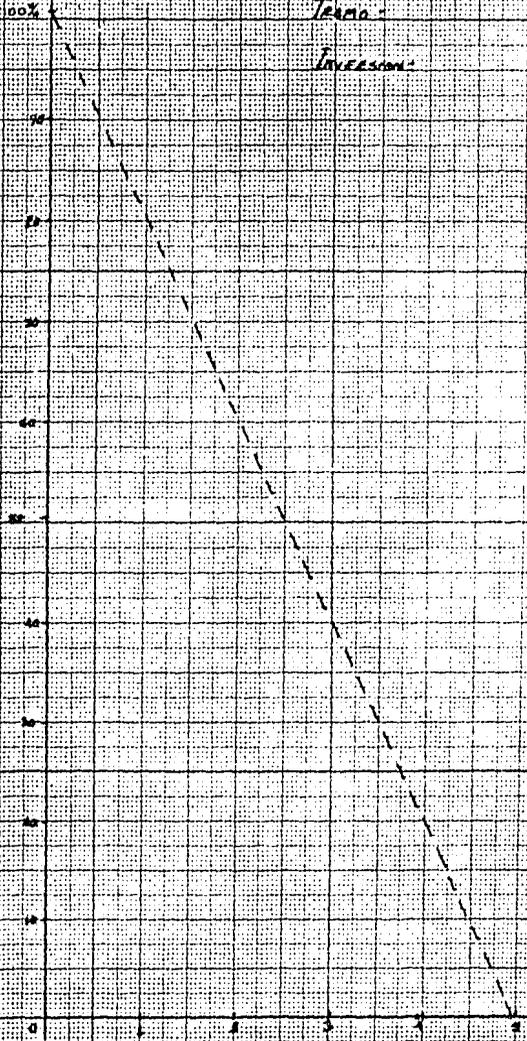
3

4

5

6

Costo
Unitario



BIBLIOGRAFIA.

1. "Metodología para la evaluación de proyectos de infraestructura carretera por el criterio de rentabilidad".
1979.
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION, S.C.T.
2. "Datos del X Censo general de población y vivienda"
1980.
DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. S.P.P.
3. "Planeación y proyecto de vías terrestres", Felix V. Rodolfo.
VII Congreso de Ingeniería Civil.
1967.
4. "Apuntes de Planeación", Hinojosa P. Jorge A.
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.
1976.
5. "Pautas para la evaluación de Proyectos"
Organización de las Naciones Unidas.
1976.
6. "Carreteras de Cuota".
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION, S.C.T.
1978.
7. "Manual de Proyecto Geometrico de Carreteras".
Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
1980.
8. "Datos Viales"
Dirección de Ingeniería de Tránsito.
1981.

9. "Análisis Económico de Proyectos de Ingeniería",
Carlos Uriegas T.
Centro de Educación Continua, D.E.S.F.I., U.N.A.M.
1976.

10. Un Modelo de Costos de Operación para Carreteras.
R. Magallanes M.
Instituto de Ingeniería de U.N.A.M.
1982.

11. Serie Historica.
"Datos de Tránsito", C.P.F.I. y S.C.