

625. 72
C 749 m
Tomo I.



ORGANIZACION DE LOS ESTADOS
AMERICANOS
CONGRESOS PANAMERICANOS DE
CARRETERAS

MANUAL DE CAMINOS VECINALES

TOMO I

PLANIFICACION Y EVALUACION

XIII CONGRESO PANAMERICANO
DE CARRETERAS, CARACAS, 1979

COMISION TECNICA I
PLANIFICACION VIAL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

SAN JOSE, COSTA RICA, 1979



GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

Tomo I

PLANIFICACION Y EVALUACION

San José, Setiembre 1979



PRESENTACION

Durante el XII Congreso Panamericano de Carreteras, celebrado en Costa Rica en julio de 1975, se encomendó al país anfitrión, mediante la Resolución XXXV, la preparación de un documento sobre Planificación y Evaluación de Caminos Vecinales.

Igualmente se solicitó a los países miembros enviar información sobre el tema que sirviera de base para la preparación de dicho documento.

En el XVII Período de Sesiones del Comité Directivo Permanente de los Congresos Panamericanos de Carreteras (Caracas, Venezuela, marzo de 1977), mediante la Resolución VII, se aprobó los documentos presentados por la Delegación de Costa Rica, sobre Caminos Vecinales, Tomo I: Planificación y Evaluación y Tomo II: Principios de Diseño, como base para la elaboración de la versión definitiva de estos documentos.

Durante el XVIII Período de Sesiones del Comité Directivo Permanente de los Congresos Panamericanos de Carreteras (Washington, setiembre de 1978), se acordó constituir un Grupo de Trabajo, integrado por Brasil, México, Perú y Costa Rica como país coordinador, para elaborar el mencionado Manual de Caminos Vecinales (Resolución IX).

De conformidad con lo anterior, se somete a la consideración del Decimotercer Congreso Panamericano de Carreteras el presente Manual, en la esperanza de que sea aprobado y que pueda ser de utilidad para todos los países miembros.

Para facilitar su uso, el Manual ha sido dividido en los siguientes tomos: I) Planificación y Evaluación, II) Diseño y III) Mantenimiento.

Costa Rica, como país coordinador, desea dejar constancia de su agradecimiento a la Secretaría Permanente de los Congresos Panamericanos de Carreteras, al Comité Directivo Permanente, a los países miembros del Grupo de Trabajo, y a todos los que colaboraron en la realización de este Manual.



INDICE

PAGINA

I PARTE: PLANIFICACION

1.0	Objetivo y Alcance	1
2.0	La Planificación	1
2.1	Definiciones de Interés	1
2.2	Etapas del proceso de Planificación	2
2.3	Información necesaria para la Planificación	2
2.4	Obstáculos que impiden la buena Planificación	3
3.0	La Planificación en el Desarrollo Económico	3
3.1	Definición de Desarrollo Económico	3
3.2	Función de la Planificación en el Desarrollo Económico	4
3.3	La Función de la Planificación del Transporte en el Proceso de Desarrollo Económico	5
4.0	Planificación de los Caminos Vecinales	6
4.1	Los Caminos Vecinales	6
4.1.1	Generalidades	6
4.1.1.1	Normas de Diseño	6
4.1.1.2	Legislación y Administración	7
4.1.2	Función Socio-Económica que cumplen los Caminos Vecinales	7
4.2	La Conveniencia de Regionalizar el país	8
4.3	Información necesaria para Planificar los Caminos Vecinales y Diagnósis	9
4.3.1	Información relacionada con las Características de los Caminos Vecinales	9
4.3.1.1	El Inventario y los Recuentos de Tránsito	9
4.3.2	Información relacionada con las Características de la Zona de Influencia	14

4.3.2.1	Determinación de la Zona de Influencia	14
4.3.2.2	Información Agropecuaria	14
4.3.2.3	Datos relacionados con la Población	15
4.4	Análisis de la Información, Selección Preliminar y Prognosis	18
4.4.1	Elaboración de Índices Calificativos	18
4.4.1.1	Índices Socioeconómicos	18
4.4.1.2	Curva de Lorentz	19
4.4.1.3	Índice de Necesidad Caminera	23
4.4.2	Uso de las Hojas de Calificación	25
	Cuadros Adicionales	34

II PARTE: EVALUACION

5.0	Evaluación de Proyectos	40
5.1	Tasa de Descuento Social	40
5.2	Realización de Proyecciones	41
5.3	Parámetros Económicos para comparar proyectos	42
5.4	Precios Sombra o Precios de Cuenta	43
6.0	Metodologías utilizadas para evaluar Caminos Vecinales	46
6.1	Método de Beneficios por Ahorros de los Usuarios	46
6.2	Método de Incremento al Valor Agregado	50
6.2.1	Enfoque basado en la demanda de transporte	50
6.2.2	Enfoque del Excedente del Productor	52
6.2.2.1	Ajustes	54
6.2.2.2	Distribución de los Beneficios	54
6.2.3	Guías generales para utilizar el método del Excedente del Productor	56
	Cuadros N° s 6.1 -6.4	60

PAGINA

ANEXO A

<i>Justificación Económica de un Camino Vecinal por Ahorros de los Usuarios: Proyecto San Miguel-Aguas Zarcas</i>	64
---	----

ANEXO B

<i>Justificación Económica de un Camino Vecinal por el Método del Excedente del Productor: Proyecto Alegría-Heredia</i>	79
---	----

ANEXO C

113

BIBLIOGRAFIA

I PARTE

PLANIFICACION

1.0 OBJETIVOS Y ALCANCE

Con motivo de celebrarse este año el XIII Congreso Panamericano de Carreteras, Costa Rica presenta en forma de manual, una guía para la planificación y evaluación de proyectos de caminos vecinales.

Este tema se considera de gran importancia debido a que los caminos vecinales o caminos rurales son el primer paso, y quizás el más importante, de el largo proceso que es el desarrollo económico de las regiones y los países. Además, sólo a través de la construcción de estos caminos se incrementa el valor y uso del resto de la red de carreteras principales de los países.

Debido a esa importancia tan particular que tienen los caminos, existe una gran necesidad de conocer y aplicar las técnicas de la planificación de los mismos, especialmente en los países en vías de desarrollo que deben buscar el máximo retorno para sus inversiones.

El tema es muy complejo; más que un problema de ingeniería de carreteras, los caminos vecinales son un problema de desarrollo económico en el cual juega un papel decisivo la política de desarrollo nacional que tenga el país. Este manual no pretende agotar el tema, sino más bien plantear algunos conceptos básicos y dar sugerencias acerca de las posibles metodologías de evaluación que pueden emplearse.

2.0 LA PLANIFICACION

2.1 DEFINICIONES DE INTERES

La planificación es el proceso racional mediante el cual se estudian las necesidades presentes y futuras de la comunidad y por el cual se formulan planes, leyes o reglamentos tendientes a satisfacer de la mejor manera posible esas necesidades ^{1/}. En este proceso se analiza las ventajas y las desventajas de las posibles soluciones de un problema o una necesidad; se define los objetivos y las metas convenientes y además se plantea el proceso que debe seguirse para alcanzar de una manera eficiente las metas. Esas metas, deben ir de acuerdo con la estrategia general de desarrollo que tenga el país.

Es mediante la planificación que se alcanzan decisiones que servirán de base para actuar y es mediante la planificación económica que se logra que los recursos escasos brinden la máxima satisfacción.

Cabe distinguir que la planificación económica puede ser anticíclica, o de desarrollo. La primera generalmente se limita a los países industrialmente avanzados; su meta principal es lograr la máxima utilización de los recursos (económicos y sociales) a través de sus instituciones. Por otra parte, en el caso de la planificación de desarrollo existen dos objetivos principales: el desarrollo económico y las reformas institucionales necesarias para acelerar el progreso social y económico de un país. Estas reformas institucionales

^{1/}: Introducción a la Planificación de Transportes, Enrique Soto Borbón, SIECA, Guatemala.

pueden variar desde el establecimiento de un organismo planificador central que coordine y fije los planes generales del país hasta reformas agrarias, recolección de impuestos, etc.

2.2 ETAPAS DEL PROCESO DE PLANIFICACION

En el complejo proceso de planificación pueden distinguirse etapas de acción. La primera etapa es de la investigación. Esta etapa comprende la búsqueda de todos los datos básicos que se requerirán en otras etapas del proceso. Esta información debe ser histórica (del pasado), así como también debe abarcar la investigación de tendencias y planes futuros.

Entre la posible información requerida para el caso de la planificación de transportes figuran: la población, la producción agropecuaria de una región, el tránsito promedio diario, encuestas de origen y destino, inventario de las carreteras, etc.

La segunda de las etapas, se denomina el diagnóstico. Esta comprende el análisis de toda la información recolectada para lograr establecer una idea clara de la situación socioeconómica presente y pasada. En esta etapa se observa los problemas, las tendencias y las necesidades. Algunos autores consideran estas dos etapas como una sola.

La tercera etapa denominada prognosis es aquella en la que se visualiza lo que sucedería en el futuro si se mantuvieran las tendencias observadas y además de visualizarlo que sucedería si se introdujeran factores que modificarán la dinámica general que ha existido. Estos factores pueden ser carreteras, caminos vecinales, electrificación, programas de riego, reformas agrarias, etc.

Finalmente como cuarta etapa se llega a una formulación de planes para lograr los objetivos planteados. No debe olvidarse que los planes son un medio, no un fin. Son el principio de un proceso ordenado de evolución socio-económica.

2.3 INFORMACION NECESARIA PARA LA PLANIFICACION

Para la planificación de los transportes, es de suma importancia contar con una planificación integral del país, que guíe también a los planificadores de otros campos específicos, para que estos no tengan que formular hipótesis en sus campos, y que sus planes sean congruentes con los planes globales. O sea no se puede considerar el sector transporte aislado de todo un planeamiento regional y nacional.

También es de importancia contar con estadísticas básicas y confiables acerca de la población y la economía del país a través de las cuales el planificador pueda orientarse.

La planificación es un proceso complejo que involucra el uso de información masiva. Entre ésta es de gran importancia conocer la distribución de la población en las distintas regiones del país y los ingresos promedio de la población de cada región política, los niveles de vida, de higiene, educación y tipos de empleo. Además es necesario conocer el uso del suelo, los productos principales, el nivel de tecnificación agropecuaria, las condiciones climatológicas y geográficas.

En cuanto al transporte por carretera debe incluirse información acerca del tránsito promedio diario, los puntos principales de origen y destino, la red de carreteras, los modos de transporte existentes en la zona de un proyecto en estudio, los costos de transporte, grado de utilización de los vehículos (en especial los camiones), la capacidad de las vías, fluctuaciones horarias, etc. Más adelante se comentarán las necesidades específicas de la planificación de caminos vecinales.

La existencia de buenos datos es esencial para lograr una planificación efectiva, sin embargo no tiene sentido dejar de formular planes porque no existen buenas estadísticas. Aún datos poco precisos pueden mostrar situaciones que requieren intervención. Es tarea de los planificadores tratar de promover mejoras en la recolección de datos con que deben trabajar.

2.4 OBSTACULOS QUE IMPIDEN LA BUENA PLANIFICACION

Como se ha comentado la falta de datos no es excusa para no planificar, sin embargo la falta de estadísticas impide efectuar planes en forma rápida y como cita Albert Waterson, lo importante "no es que hay que hacer planes a corto plazo, si no hay que en corto plazo hacer planes". En general lo más importante es tratar de poner las ideas y observaciones en forma de planes preliminares y luego con base en un proceso rápido definido convertir estas ideas y observaciones en planes concretos.

Otro obstáculo que impide que la planificación no resulte efectiva es la falta de definición de los objetivos nacionales, que son esenciales para el planificador. Sin esta definición de objetivos a un nivel global solo resta que los planificadores definan objetivos a un nivel sectorial (no global) que pueden no tener una visión amplia de la realidad económica.

Un buen plan debe ser razonable. La planificación no termina donde comienza la acción de efectuar el plan. Ningún plan está completo sin incluir la forma de llevarlo a cabo; he aquí otro gran obstáculo para el planificador: el sistema administrativo del país. El planificador no puede hacer nada con respecto a la ineficiencia administrativa pero debe, a la hora de planear, tomar en cuenta no solo que el país, pueda llevar a cabo financieramente el proyecto, sino además que éste tenga capacidad administrativa para llevar a cabo dentro de un lapso cercano para el que se planeó. Si no se tomara esto en cuenta, el plan no sería concordante con la realidad. Parte de la planificación se preocupa por mejorar las limitaciones políticas y administrativas.

3.0 LA PLANIFICACION EN EL DESARROLLO ECONOMICO

3.1 DEFINICION DE DESARROLLO ECONOMICO

El proceso de desarrollo comprende muchos factores, ninguno sólo basta para posibilitar el progreso. Lograr un mayor nivel de producción, un mejor nivel de salud y educación, y de utilización de los recursos, son algunos de los factores que impulsan el desarrollo económico de un país. En general puede considerarse como desarrollo

económico la tendencia constante de un país para aumentar su bienestar social y económico, incrementando la producción agropecuaria e industrial del país.

También puede decirse que el desarrollo económico es el proceso mediante el cual la población aumenta la eficiencia con que produce los bienes y servicios que desea aumentando por consiguiente el nivel de vida individual y el bienestar general ^{2/}. Es un proceso dinámico que implica un cambio constante en la estructura social y en los procedimientos de la economía, introduciendo métodos de producción nuevos tanto en el campo agropecuario como en el industrial.

El concepto de desarrollo económico y social quedará más claro enumerando sus características de la siguiente manera:

1. Un incremento rápido y sostenido del producto interno por habitante y redistribución progresiva del ingreso generado; ambos objetivos pueden medirse en parte por la forma en que se superan las diferencias de generación de empleo que es uno de los rasgos salientes de la insuficiencia dinámica de las economías subdesarrolladas.
2. Elevación generalizada de los niveles de consumo y bienestar verificados a través de índices de educación, salud y, participación social.
3. Cambios estructurales en la economía en cuanto al nivel y a la composición del producto interno y la inversión.
4. Cambios institucionales tendientes a eliminar los obstáculos socio-políticos al desarrollo.
5. Reducción de la vulnerabilidad de la economía ante las fluctuaciones del sector extremo. ^{3/}

3.2 FUNCION DE LA PLANIFICACION EN EL DESARROLLO ECONOMICO

La programación del desarrollo requiere de muchas actividades y conocimientos. Parte de la función de la planificación es programar el desarrollo de acuerdo con las necesidades y problemas que los planificadores hayan señalado. La otra parte es la de formular y revisar los planes a largo, mediano y corto plazo, tanto regionales como nacionales y evaluarlos periódicamente para identificar los factores que estén atrasando los planes, y poder corregir estos factores.

En general la función de la planificación en el desarrollo económico es formular un plan nacional de desarrollo que sirva para lograr los objetivos de desarrollo, incluyendo las medidas y recursos necesarios para implementar el plan.

Una definición clara de los objetivos de desarrollo es importante para avanzar en la planificación del país y quizás tan importante como el plan mismo. Los objetivos del desarrollo pueden ser económicos, políticos, sociales o una combinación de los mismos, y dependen de los valores sociales, políticos y económicos del país.

2/: *Economía y Desarrollo Agropecuario*, John Mallor, Ediciones Marymar, 1971

3/: *Guía para la presentación de proyectos*. Ilpes, Siglo Veintiuno, México, 1975.

En resumen es mediante la planificación que se logra tener alternativas entre las diferentes necesidades que se haya observado.

3.3 LA FUNCION DE LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE EN EL PROCESO DE DESARROLLO ECONOMICO

El transporte tiene una significación especial; es necesario en casi todos los aspectos del desarrollo económico y social. El progreso en las condiciones de vida depende de la capacidad de las personas para comunicarse y comerciar y sólo se logra mejorando los medios de transporte. Para esto, es preciso identificar las prioridades de transporte, las condiciones actuales del transporte, la demanda de transportes y el potencial de crecimiento de esta demanda.

El transporte desempeña un papel esencial en lo que se refiere a la producción de la tierra, comercialización de productos agrícolas, expansión de industria y programas de diversa índole; contribuye además al éxito o fracaso de los planes de desarrollo del país, por eso, por lo general, ocupa entre los desembolsos de los países el primer o segundo lugar.

El propósito básico del desarrollo del transporte es el de facilitar el movimiento de personas y bienes. Los objetivos específicos de este desarrollo son varios incluyendo un transporte más barato, más rápido, más seguro y confiable. Estos objetivos se logran de varias maneras; por ejemplo, construyendo conexiones más directas entre áreas generadoras de tránsito, mejorando el sistema vial actual y extendiendo caminos a áreas que carezcan de ellos.

En el transporte pueden definirse dos funciones o aspectos de importancia: el aumento en la accesibilidad de los bienes y servicios y personas y el aumento en la movilidad de los mismos. "Como caso típico de transporte orientado hacia uno u otro elemento, se citan los caminos vecinales de normas mínimas, cuya función es garantizar el acceso a los predios rurales para fines de explotación agropecuaria 4/. En el otro extremo, de facilitar el movimiento de un origen a un destino en forma más rápida, se encuentran las autopistas. Es de gran utilidad para el proceso de la planificación de transporte contar con una variedad de información acerca de la red de carreteras del país a través de un inventario de la misma. También es útil tener datos de tránsitos promedio diario, la flota de vehículos y sus costos de operación, orígenes y destinos principales de pasajeros y carga y todo un conjunto de datos socio-económicos como: usos de la tierra, población activa, volúmenes producidos, etc.

El problema de la planificación de transportes exige un proceso de planeamiento regional y nacional, el estudio de los recursos naturales, la agricultura, la industria y el conocimiento de las características del transporte existente tales como costos, demanda, etc. "El problema clave es saber cuándo, dónde y en que circunstancia podrá haber contribución positiva para elevar los niveles de vida" cuando se efectúe una inversión en el sector transporte 5/.

4: Planificación y Economía del Transporte, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Ing. Marcial I. Somoza. New York.

5: La Planificación de los Transportes, Wilfrid Owen, Ediciones Troquel 1966. Argentina.

No resulta práctico estructurar un programa de transporte a menos que se conozcan las tendencias y objetivos económicos nacionales. En los países en vías de desarrollo el objetivo principal generalmente consiste en asegurar que la inversión prevista permita una contribución neta al producto nacional. La demanda de transporte debe reflejar ese gran potencial de desarrollo.

4.0 PLANIFICACION DE LOS CAMINOS VECINALES

4.1 LOS CAMINOS VECINALES

4.1.1 GENERALIDADES

Los sistemas viales constan de tres elementos: las carreteras principales o nacionales, las carreteras secundarias o regionales y los caminos vecinales o rurales. Estos últimos son caminos locales que habilitan zonas aisladas del país y permitan el transporte de la producción agropecuaria de una región hacia los mercados de consumo.

En términos generales se puede distinguir dos tipos de caminos vecinales:

- 1) Aquellos que habilitan zonas de gran potencialidad agropecuaria y que tienen un tránsito promedio diario de aproximadamente 50 a 100 vehículos y
- 2) Aquellos que atraviesan zonas habilitadas y de buen desarrollo agropecuario y que tienen un tránsito promedio diario de hasta aproximadamente 1200 vehículos.

Generalmente los caminos del primer tipo son simples trochas o caminos de tierra, mientras que los del segundo tipo son por lo general lastreados o con tratamiento superficial bituminoso.

4.1.1.1 NORMAS DE DISEÑO

En el desarrollo de programas de construcción o mejoramiento de caminos vecinales es importante recordar el objeto del camino y la demanda de tránsito que va a tener para poder escoger las normas de diseño más adecuadas y económicas.

Generalmente estos caminos son de bajo costo ya que el tránsito que tienen es bajo. Sin embargo en ningún momento debe menospreciarse la seguridad de los usuarios y las operaciones de los vehículos para obtener costos más bajos de construcción. Lo importante es llegar a una coexistencia entre las normas de construcción y las operaciones de los usuarios.

Costa Rica tiene 3 categorías o clases de caminos vecinales denominadas las categorías G, H e I. Estas tienen volúmenes de tránsito de 400 a 1000 vehículos, de 100 a 400 y de menos de 100 respectivamente. Los radios de curvatura recomendados oscilan entre 350 m y 50 m. Las pendientes máximas alcanzan un máximo

recomendado de 10 %. El ancho de superficie oscila entre 5,0 m y 6,1 m. Las superficies más comunes son de grava seleccionada o lastre, lastre estabilizado, suelo natural compactado y tratamiento superficial bituminoso.

La vida útil de este tipo de camino puede considerarse hasta de 20 años para los de clase superior y de hasta 10 años para los de clase más baja.

4.1.1.2 LEGISLACION Y ADMINISTRACION

En Costa Rica la construcción y administración de los caminos vecinales dependen del Ministerio de Obras Públicas y Transportes; específicamente de la Dirección General de Vialidad. La planificación de los caminos vecinales está a cargo de la Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Además hay otras instituciones como el Consejo Nacional de Producción y el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal que se preocupan por el fomento de caminos rurales.

Su mantenimiento corresponde por ley a las municipalidades.

4.1.2 FUNCION SOCIO-ECONOMICA QUE CUMPLEN LOS CAMINOS VECINALES

La construcción de caminos vecinales tiene como principal objetivo integrar las comunidades aisladas al resto del país. Esto contribuye a lograr un mayor intercambio de productos e ideas que contribuyen a afirmar la conciencia ciudadana y el concepto de unidad nacional y responsabilidad cívica.

Claro está que mediante la construcción de caminos se logra abaratar el transporte de los productos; y no sólo se motiva al agricultor con este factor sino también en el sentido de que una mayor parte del excedente exportable de su finca va a poder salir a los mercados, cosa que sin camino se hace difícil. Es por esta razón que, por lo general, los agricultores de zonas aisladas se dedican a producir para su propio consumo.

Es un hecho que la situación socio-económica de los agricultores y habitantes de la zona habilitada mejora notablemente al mejorarse los caminos. Primero porque la construcción de caminos estimula en la mayoría de las poblaciones el establecimiento de un servicio de transporte regular de pasajeros. Asimismo alienta a los transportistas de carga a dar mejor servicio a las comunidades. Además se hace más fácil introducir técnicas de producción nuevas (productos químicos y maquinaria), así como otros servicios de importancia para la comunidad tales como agua potable, electrificación, centros de salud y de educación, etc.

Una vez logrado un incremento en la productividad, las tierras adquieren un mayor valor facilitándole a los agricultores la oportunidad de obtener crédito para sembrar, logrando de esta manera mejorar la capacidad de consumo de los campesinos.

En el caso de México donde han tomado importancia los programas de construcción de caminos de mano de obra, éstos han sido efectivos para luchar contra el desempleo rural. Este es otro aspecto que prueba que "no hay inversión pública de más rápida recuperación y de más saludables efectos económicos y sociales que el camino" 6/.

4.2 LA CONVENIENCIA DE REGIONALIZAR EL PAIS

Obviamente dentro de un país existen distintas zonas con características propias que las distinguen de las demás zonas. Estas características pueden ser desde de tipo climáticogeográfico: la costa, zonas montañosas, zonas llanas; económicas: regiones ganaderas, regiones agrícolas, regiones industriales, regiones mineras; o de otro tipo como lo son características sociales, culturales o ambientales.

Es útil y a veces puede llegar a ser indispensable el haber estudiado todo el país, sus divisiones políticas y las alianzas entre ellas para efectuar una regionalización para efectos de planificación, que integre a las divisiones cuyas características y necesidades las identifica como pertenecientes a una región determinada. Esto es de gran utilidad para llevar a cabo un programa de desarrollo efectivo y concordante con todos los factores que caracterizan una región: su gente, sus recursos, su economía, su clima, cultura, necesidades, vínculos con los centros comerciales y políticos del país, comunicación, educación, salud, etc.

El planeamiento del desarrollo a nivel regional permite atacar con más precisión los factores que en una región pueden estar atrasando su desenvolvimiento, y a la vez dejar esos factores constantes en aquellas regiones donde no se necesita cambiarlos. En otras palabras no todas las divisiones políticas o geográficas de un país, ya porque pertenecen al mismo país, tienen las mismas necesidades y aunque las tuvieran no necesariamente se resuelven de la misma manera en cualquier región.

En definitiva un estudio para regionalizar el país debe contar con amplio número de profesionales en las ramas de antropología, sociología, economía, agricultura e ingeniería.

Posiblemente la forma más fácil de analizar ciertos parámetros de importancia como tenencia de tierra, ingreso familiar, ingreso per-cápita y producción es partiendo de las divisiones provinciales, estatales, cantonales y distritales que se tengan, analizándolos en esa forma, de más grande a más pequeño.

El análisis sociológico de las regiones es de mucha importancia pues el contacto tanto social, económico como cultural que exista entre dos secciones de las divisiones políticas puede que integre una determinada sección de una provincia a otra provincia distinta, o sea que hay partes de las divisiones políticas existentes que se asemejan más a otra división que a la que pertenecen en realidad. También puede suceder que las divisiones se asemejen tanto, que lleguen a formar una región, o puede suceder que las divisiones sean distintas y formen regiones separadamente.

6/; José J. March. "Impacto Económico y Social de los Caminos Vecinales" "Asociación Mexicana D.F."

Es perfectamente posible que dentro de las regiones existan unidades menores con una marcada vinculación propia, que formen subregiones.

En la elaboración de planes regionales deben participar todas las instituciones del sector público y éstas deben formar parte integral del proceso de la planificación sectorial, como lo es la planificación del transporte.

De no planificar a nivel regional, la construcción de vías de comunicación cae en el peligro de reforzar cada vez más el papel de los centros urbanos más importantes del país, motivando su crecimiento a costos de la migración del campesino a las ciudades. Además sucede que no se considera el potencial de las mismas regiones, sino las necesidades de los centros urbanos más importantes del país, lo que puede ser peor es que se estimula equivocadamente e irracionalmente la explotación de los recursos naturales.

4.3 INFORMACION NECESARIA PARA PLANIFICAR LOS CAMINOS VECINALES Y DIAGNOSIS

El diagnóstico es la primera etapa del proceso de la planificación. En términos generales, es el planteamiento del problema y de las circunstancias que influyen en la solución. Es mediante la recopilación de la información básica que se logra tener una descripción analítica de los hechos que delinean las características de desarrollo de una zona. Esta información debe incluir todos los indicadores económicos, sociales e históricos necesarios para el estudio de una región. Además en el campo del transporte, el diagnóstico debe incluir un análisis de la red vial de la zona.

4.3.1 INFORMACION RELACIONADA CON LAS CARACTERISTICAS DE LOS CAMINOS VECINALES

4.3.1.1 EL INVENTARIO Y LOS RECUEENTOS DE TRANSITO

Para poder tener una noción clara del alcance que tiene la red de caminos vecinales se debe conocer aproximadamente cuántos caminos vecinales existen en el país, dónde se encuentran, y en qué condiciones están. El inventario puede realizarse sobrevolando las distintas regiones para observar mediante fotografía la densidad de trochas y caminos, y luego recorriendo en vehículo los más importantes anotando su longitud (medida con odómetro), tipo, ancho y condición de la superficie, condiciones de drenaje, pendientes, obstáculos, estado de los puentes, o falta de puentes, y además comentando acerca de las poblaciones, escuelas, industrias etc., por las que pasa el camino y para el cual se determinará las divisiones administrativas que sirven para obtener información de los censos agropecuarios. Una típica hoja de inventario podría ser la mostrada a continuación o para un inventario más rápido podrían utilizarse las hojas al final del capítulo.

Es conveniente además identificar el camino vecinal mediante algún tipo de nomenclatura que indique su localización geográfica y su localización con respecto a los demás caminos de un distrito, cantón o región.

[illegible]

CAMINO N° _____ SISTEMA _____ PROV. _____ CANT. _____ DIST. _____	GOBIERNO DE COSTA RICA MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS BASICOS INVENTARIO DE CAMINOS VECINALES (HOJA PARA PUENTES)	HOJA N° _____ DE _____ NOMBRE RIO _____ OBSERVACIONES: _____ _____						
LEVANTO _____ REVISO _____ FECHA _____	KM. _____ N° ESTRUCTURA _____	(INDICACION) _____ (INDICACION) _____						
DIMENSIONES (MTS.)								
LONGITUD DEL ACCESO DE ENTRADA _____								
LONGITUD DE ESTRUCTURA PRINCIPAL _____								
LONGITUD DEL ACCESO DE SALIDA _____								
ALTURA LIBRE DE PISO A PORTAL _____								
LUZ LIBRE DE BASTION A BASTION _____								
LUZ CENTRO DE ASIENTOS (PARA COLGANTES SERA CENTRO DE TORRES) _____								
CARACTERISTICAS DE LOS ACCESOS								
PENDIENTES DE LOS ACCESOS (MAYOR DEL 5%) ENT. _____ SAL. _____								
CURVATURA DE LOS ACCESOS ASI:								
SATISFACTORIA {	NINGUNA ☐ LIGERA ☐	CRITICA { PRONUNCIADA ☐ PESIMA ☐						
TIPO DE ESTRUCTURA								
VIGAS DE ACERO ☐ CERCAS DE ACERO ☐ VIGAS DE HORMIGON ☐ LOSA DE HORMIGON ☐ ARCO DE HORMIGON ☐ ARCO DE PIEDRA ☐	☐ MARCO RIGIDO ☐ VIGAS DE MADERA ☐ COLGANTE ☐ CAJA SIMPLE O MULTIPLE ☐ TUDO SIMPLE O MULTIPLE ☐ OTRO: _____	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐						
MATERIALES								
	HORMIGON ACERO PIEDRA MADERA ASFALTO ACERO CORRUG. LASTRE TIERRA							
SOPORTES	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
PISO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
SUPERFICIE DE RODAMIENTO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ALETONES	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
OTRAS DIMENSIONES (EN MTS.)								
DISTANCIA ENTRE CORDONES (CALZADA) _____								
DISTANCIA ENTRE BARANDAS (ANCHO LIBRE) _____								
ANCHO DE PAVIMENTO EN ACCESOS _____								
DISTANCIA LIBRE BAJO ESTRUCTURA HASTA NIVEL DEL AGUA _____								
DISTANCIA LIBRE BAJO ESTRUCTURA HASTA NIVEL MAXIMO DEL AGUA _____								
DISTANCIA DE LA SUPERFICIE DE RUEDO AL NIVEL DEL AGUA _____								
PROFUNDIDAD ENTRE LA SUPERFICIE DEL AGUA Y EL FONDO DEL CAUCE _____								
REPARACIONES URGENTES								
NINGUNA ☐ AMPLIACION ☐ RECONSTRUCCION ☐ RODAMIENTO (BACHES) ☐	☐ LIMPIEZA Y PINTURA ☐ BARANDAS DE SEGURIDAD O DEFENSAS ☐ LIMPIEZA DEL CAUCE ☐ PROTECCION CONTRA SOCACION	☐ ☐ ☐ ☐						
OTROS: _____								
ESTADO GENERAL	DESCRIPCION PLACA	CLASE DE CRUCE						
BUENO ☐ REGULAR ☐ MALO ☐ PESIMO ☐ DESTRUIDO ☐	AÑO DE CONSTRUCCION _____ ADMINISTRACION _____ CARGA INDICADA _____	RIO ☐ FERROCARRIL ☐ CAMINO ☐ CAUCE SIN AGUA ☐ PASO DE GANADO ☐ OTROS: _____						

GOBIERNO DE COSTA RICA	DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION DEPARTAMENTO ESTUDIOS BASICOS	MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES							
ESTUDIO DE TRANSITO CLASIFICADO									
ESTACION _____ RUTA No _____ DESCRIPCION _____ LOCALIZACION _____ DIA _____ FECHA _____ DE _____ DE 197_____ REALIZADO POR _____ CALCULADO POR _____ OBSERVACIONES _____ _____ _____									
HORAS		VEHIC. PASAJ.		VEHICULOS DE CARGA				TOTAL	
DE	A	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADOS				
					2 EJES	3 EJES	4 EJES		5 EJES
TOTAL									

Desde el punto de vista del planificador la importancia de este aspecto del inventario es obtener una idea de la cantidad de caminos que hay por distrito, cantón y región y relacionar esto con la actividad económica que se tiene en la misma división territorial.

Además del inventario es necesario conocer, al menos en los caminos vecinales principales, cual es el tránsito promedio diario de los mismos y cual es la distribución porcentual para cada tipo de vehículo: automóvil o jeep, autobús, camión, trailer, etc. Sería además de gran utilidad conocer los productos que se transportan hacia la zona y de la zona y el porcentaje de viajes vacíos, o sea viajes en que los camiones y otros vehículos de carga van vacíos. La página siguiente muestra una típica hoja para estudios de tránsito clasificado.

Para estimar el tránsito promedio diario de un camino vecinal secundario, puede suponerse que como el volumen de tránsito varía con el volumen de producción de una zona de influencia, si se conoce el TPD en un camino principal de la zona y el área de influencia de ese camino, del camino secundario, y sus respectivas producciones, se puede obtener proporcionalmente el TPD en el camino secundario 7/.

Si se considera necesario este valor puede corregirse para considerar no sólo el volumen de producción, sino además el valor de la producción puesto que teóricamente una producción de alto valor, eleva el ingreso de la población y permitirá a esta adquirir más vehículos. En resumen el tránsito del camino secundario sería:

$$T_s = \frac{1}{2} \left(\frac{P_s}{P_p} T_p + \frac{V_{ps}}{V_{pp}} T_p \right) \text{ donde:}$$

P_s = Producción en el área de influencia del camino vecinal secundario.

P_p = Producción en el área de influencia del camino vecinal principal

T_p = Tránsito promedio diario en el camino vecinal principal en cualquier época del año

V_{ps} = Valor de la producción en la zona del camino vecinal secundario

V_{pp} = Valor de la producción en la zona del camino vecinal principal

T_s = Tránsito promedio diario en el camino vecinal secundario en cualquier época del año

Debe aclararse que se supondrá que el tránsito promedio diario se debe exclusivamente a los dos o tres productos principales de la zona.

7/: Método recomendado en Caminos Vecinales, Planificación y Evaluación, Arnoldo Vindas, 1967

Para obtener las variaciones estacionales del tránsito basta con efectuar recuentos estacionales en el camino vecinal principal de dos o cuatro veces al año y suponer que el tránsito del camino vecinal secundario varía proporcionalmente.

4.3.2 INFORMACION RELACIONADA CON LAS CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA

4.3.2.1 DETERMINACION DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Es necesario la determinación de las zonas de influencia de los caminos vecinales por cuanto éstas determinarán la extensión del área que tendrá acceso al camino y que se beneficiará con su construcción. A veces resulta fácil y clara la determinación del área de influencia de un camino; otras veces es bastante indeterminada.

La extensión del área de influencia depende de la geografía de la región. Un camino que cruce una región plana probablemente tendrá una zona de influencia más grande que uno que se encuentre en una región de montañas, puesto que las montañas actúan como barrera divisoria que limitan el acceso a determinadas regiones.

Lo mismo sucede con los ríos. En este caso si los ríos son navegables, el área de influencia de un camino puede extenderse bastante, pero en el caso de que no exista manera de cruzar la producción, el área de influencia tendría como límite el río, a no ser que el proyecto cruce el río y contemple la construcción de un puente.

Otro factor que debe considerarse a la hora de marcar el área de influencia de un proyecto, es la red de caminos y trillos tributarios. Esto es necesario para observar las limitaciones, por ejemplo, en el caso de que haya otro camino que, si no existiera ampliaría la zona de influencia del que se proyecta, o sea un camino competitivo.

4.3.2.2 INFORMACION AGROPECUARIA

Después de determinar la localización geográfica de la zona de influencia se hace fácil, mediante consulta con los censos agropecuarios del país, obtener las producciones (en toneladas) de los principales productos. También es necesario recopilar información acerca del área sembrada, por producto, para determinar los rendimientos promedio por hectárea. La tabla 4.1 da los factores conversión de unidades censales a toneladas para diferentes productos agropecuarios.

En el caso de la ganadería se necesita conocer el número total de animales, según edad y sexo, ya que de estos factores depende la producción pecuaria. Se debe determinar también el área dedicada a pastos y el número de cabezas por hectárea. El Cuadro 4.1 muestra un posible formato de recopilar la información agropecuaria necesaria, incluyendo el valor de la producción, el consumo per-cápita y el excedente exportable. El excedente exportable es la producción total menos lo que se consume en la

región y menos las pérdidas por falta de transporte fuera de la región. El valor del excedente exportable sería el valor unitario de la producción multiplicado por el tonelaje total exportable. Otros tipos de cuadros se muestra al final del capítulo.

4.3.2.2 DATOS RELACIONADOS CON LA POBLACION

Además de conocer el número de habitantes en la zona, se debe investigar los tipos de empleo en que trabaja la población y las tendencias migratorias.

También puede incluirse como parte de esta sección la información sobre consumo per-cápita de los productos principales requerido, para determinar con más exactitud la cantidad de producto que se puede considerar excedente de la zona.

Por otra parte cualquier otro indicador de las necesidades de la población puede ser incluido; por ejemplo, niños en la zona, niños que van a la escuela, condiciones generales de salud, opiniones de los habitantes acerca de lo que consideran necesario para lograr un mejor nivel de vida.

TABLA 4.1

FACTORES DE CONVERSION DE UNIDADES CENSALES DE
PRODUCTOS AGROPECUARIOS A TONELADAS METRICAS

PRODUCTO	UNIDADES CENSALES	FACTORES DE CONVERSION (MULTIPLICADOR)
Ajonjolí	Quintales	0,046
Algodón	Quintales	0,046
Arroz	Quintales	0,046
Madera suave	Cientos pulgs.	0,138
Maní	Quintales	0,046
Papas	Quintales	0,046
Leña	Carretas	0,230
Tabaco	Quintales	0,046
Ajos	Quintales	0,046
Cebolla	Quintales	0,046
Repollo	Quintales	0,046
Tomate	Quintales	0,046
Cacao	Quintales	0,046
Papaya	Quintales	0,046
Frijoles	Quintales	0,015
Miel de Abeja	Galones	0,00555
Maíz	Fanegas	0,353
Café	Fanegas	0,253
Caña	Toneladas	1,000
Banano	Racimos	0,230
Guineo	Racimos	0,140
Plátano	Racimos	0,160
Aguacate	Cientos	0,037
Coco	Cientos	0,069
Naranja	Cientos	0,028
Otros cítricos	Cientos	0,023
Piña	Cientos	0,23
Vaquillas	Cabezas	0,368
Novillos	Cabezas	0,460
Cerdos	Cabezas	0,074
Leche	Miles botellas	0,69
Mantequilla	Quintales	0,046
Queso	Quintales	0,046
Huevos	Miles	0,058

PRODUCCION AGROPECUARIA

REGION

DISTRITO

PRODUCTOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	FACTOR DE CONVERSION	PRODUCCION EXISTENCIA			CONSUMO PER-CAPITA	EXCEDENTE EXPORTABLE	VALOR EXPORTABLE
				CANTIDAD	VALOR (C) DE LA PRODUCC.	PESO (TON)			

AGRICOLAS

CAFE

CAÑA

TOTALES

4.4 ANALISIS DE LA INFORMACION, SELECCION PRELIMINAR Y PROGNO-SIS

Una vez terminada la etapa anterior debe procesarse la información para formular soluciones a los problemas planteados. Se hace necesario en esta etapa elaborar índices, distribuciones porcentuales, gráficos, hojas de calificación, etc. En la parte denominada prognosis, se analizan las experiencias del pasado y las presentes con el propósito de anticipar los hechos futuros. O sea que se efectúan proyecciones de los puntos que lo requieran (población, producción, tránsito), con el fin de completar el panorama el que se bajará. En el aparte 5.2 se describen varias técnicas de proyección. En este aparte se tratará del análisis de la información y de la selección preliminar.

4.4.1 ELABORACION DE INDICES CALIFICATIVOS 8/

4.4.1.1 INDICES SOCIO-ECONOMICOS

El propósito primordial de elaborar índices socio-económicos, con la información que se tenga disponible, es poder comparar las necesidades y la situación socio-económica del área de influencia de un proyecto con respecto al área de otro proyecto o a índices preestablecidos. Estos índices son una especie de medida del estado general de los diversos factores que intervienen en el desarrollo económico de una región.

Uno de los índices que tiene utilidad como medida del desarrollo vial de un distrito es aquel que se obtiene al dividir la longitud de caminos permanentemente transitables entre el área del distrito, o sea:

$$I_v = \frac{L_v}{A_d}$$

I_v = Índice de desarrollo vial

L_v = Longitud caminos transitables todo el año

A_d = Área distrital

Podría tomarse, si se quisiera, la longitud total de caminos. O podría compararse la longitud de caminos con el área cultivada. Los índices son medidas arbitrarias; no necesariamente son los mismos en un país que en otro; pero sí deben ser los mismos para cada programa de caminos, para que las comparaciones sean congruentes.

Otro índice se obtiene al comparar el kilometraje de caminos con los habitantes de la zona.

$$I_h = \frac{L}{H}$$

8/: Con base en: Caminos Vecinales, Planificación y Evaluación. Arnoldo Vindas B. 1967, San José, Costa Rica

donde:

L = Kilometraje de caminos

H = Habitantes de la zona

Un índice de este tipo recomendado es

$$I_h = 10.000 \frac{L}{H}$$

El índice de Pandora es otro que da noción de las condiciones socio-económicas de las zonas. Este asocia los dos índices de una zona, mencionadas anteriormente, con los correspondientes índices para una zona que se ha observado que tiene condiciones bastante superiores.

Entonces:

$$IP = \frac{1}{2} \left(\frac{I_v}{I_{vo}} + \frac{I_h}{I_{ho}} \right)$$

Donde I_{vo} e I_{ho} son los índices correspondientes a la zona en referencia.

Otro índice de importancia es aquel que da la idea de la distribución de la tierra (t).

El conocimiento exacto de la buena o mala distribución de la tierra, en una u otra región, es de primordial importancia cuando se trata del planeamiento de la construcción de caminos vecinales. Es por esto que surge la necesidad de un método que indique la condición de distribución de la tierra. Ante tal necesidad se ha propuesto el índice que se deduce de acuerdo al procedimiento descrito a continuación.

4.4.1.2 CURVA DE LORENTZ

El método se basa en la llamada "curva de Lorentz" que representa la igualdad o desigualdad de datos de distribución. El método utiliza una hoja similar a la del Cuadro 4.2. Esta curva, para el caso que nos ocupa, se construye de la manera siguiente:

Supóngase una extensión de 100 000 hectáreas constituidas por 100 fincas, cuya distribución por tamaños sea la que sigue:

TAMAÑOS	1-75	75-500	500-4000	4000-8000	8000-20.000	TOTAL
Nº FINCAS (F)	60	25	9	4	2	100
AREA OCUPADA (a)	3000	10 000	27 000		336 000	100 000

Entonces, los números de fincas y sus áreas correspondientes a tamaños máximos cada vez mayores será:

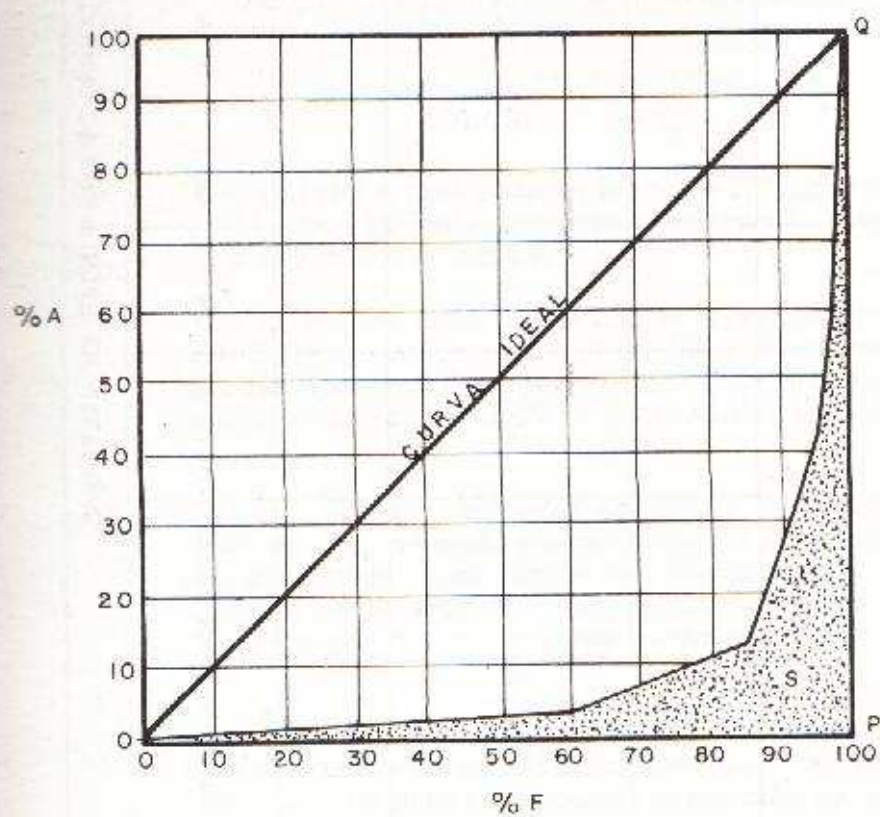
TAMAÑO MAXIMO	75	500	4 000	8 000	20 000
Nº FINCAS (F)	60	85	94	98	100
AREA OCUPADA (a)	3000	13 000	40 000	64 000	100 000

Expresado esto en porcentajes se tiene:

TAMAÑO MAXIMO	75	500	4 000	8 000	20 000
% Nº FINCAS (% F)	60	85	94	98	100
% AREA OCUPA- DA (% A)	3	13	40	64	100

FIGURA 4.1

CURVA DE LORENTZ



CUADRO 4.2

DISTRIBUCION DE LAS FINCAS SEGUN TAMAÑO

CODIGO			TAMAÑO DE LAS FINCAS EN HECTAREAS								TOTAL
			MENOS 1	1-5	6-10	11-25	26-50	51-100	101- 500	501-1000	
O	FINCAS	Nº									
		%									
		% AC									
	AREA	HA									
		%									
		% AC									

%AC = PORCENTAJE ACUMULADO.

Ahora bien, la curva de Lorentz se construye plotando % F contra % A (Ver Figura 4.1).

La diagonal en el gráfico de la Figura 4.1 representa la distribución ideal; esto es, aquella distribución en la que se tiene que, por ejemplo, al 10 % de las fincas corresponde al 10 % del área, al 35 % de las fincas, el 35 % del área, y así sucesivamente.

La distribución entonces será mejor cuanto más se aproxime la curva de Lorentz a dicha diagonal; o bien, si se considera la superficie "S" correspondiente a la porción sombreada de la misma figura, se puede decir que tal distribución es mejor cuanto mayor sea "S", siendo su valor máximo el que corresponde al triángulo O P Q.

Con base en lo expresado, se establece como "índice de distribución de la tierra", la relación existente entre S y el área del triángulo O P Q. Si se llama con "t" a dicho índice, se puede escribir que:

$$t = \frac{S}{\text{AREA O P Q}}$$

De esta manera se tendrá siempre valores de "t" comprendidos entre 0 (cero) y 1 (uno), los cuales corresponderían respectivamente a la peor y a la mejor distribución de la tierra.

Estos índices son útiles para ayudar en la planificación de construcción, rehabilitación y mantenimiento de carreteras. Basta manipular la información que se ha recopilado, para efectuar un programa de planificación de caminos vecinales que establezca prioridades de acuerdo a un plan nacional.

Cualquier plan de construcción de caminos y carreteras debe considerar todos los factores sociales y económicos que determinan el grado de necesidad caminera. Los factores que intervienen son muchos y difíciles de medir; sin embargo una determinación matemática de la magnitud de las necesidades de caminos puede derivarse de los factores que son realmente determinantes.

De este planteamiento se deduce que existe otro índice de utilidad denominado el índice de necesidad caminera, apto para enlistar, en orden de importancia, las zonas con respecto a su necesidad de caminos.

4.4.1.3 INDICE DE NECESIDAD CAMINERA

Para poder efectuar la medición de la necesidad de caminos en zonas rurales, se propone el uso de un "índice de necesidad caminera", IN, aplicable a regiones razonablemente pequeñas y logrado de acuerdo al siguiente procedimiento.

Se supondrá primeramente que la necesidad de caminos en una determinada zona (por ejemplo en un distrito) es función inversa de la longitud existente de caminos, y directa de una serie de factores $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$, de tal manera:

$$IN = f \left(\frac{1}{K}, f_1, f_2, f_3, \dots, f_n \right) \quad (4.1)$$

siendo K el kilometraje de caminos existentes.

Ahora bien, f_1 , podría ser el número de habitantes, (H) de la zona considerada; f_2 el valor de la producción vendida, (V); f_3 , el área (A); f_4 el número de establecimientos comerciales, etc. y así sucesivamente se puede continuar considerando factores.

Es fácil apreciar que de los factores citados, los tres primeros H, V, A son los que verdaderamente podrían determinar el valor IN , y que cualquier otro que se considere, dependerá de éstos. O sea que el número de establecimientos comerciales, probablemente varía en relación directa con la población y con la producción.

Por consiguiente, la función (4.1) anterior puede simplificarse de la manera siguiente:

$$IN = f \left(\frac{1}{K}, H, V, A \right) \quad (4.1a)$$

Debe aclararse antes de proseguir, que la población a considerar es la rural, puesto que esta es a la que sirven esencialmente los caminos vecinales. En cuanto a la producción es lógico que la que se vende es la que realmente demanda transporte.

También se presenta un dilema al decidir si se toma el área total A_t o el área cultivada A_c o el área cultivada por sus propios dueños A_{cp} . En el análisis para establecer la relación matemática anterior se considerarán las tres.

Este análisis es el siguiente:

Sean, para las zonas, $1, 2, 3, \dots, n$, en que se considera subdividida una determinada región "X":

$H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$, las respectivas poblaciones (número de habitantes rurales)

$V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$, los valores de la producción vendida

Sustituyendo (4.9), (4.10) y (4.11) en (4.12) resulta:

$$INA_n = \frac{A_{tn}}{\% K_n} \cdot \frac{A_{cn}}{\% K_n} \cdot \frac{A_{cpn}}{\% K_n} = INA_n = \sqrt[3]{\frac{\% A_{tn} \% A_{cn} \% A_{cpn}}{\% K_n}}$$

en donde el numerado es lo que se llama "porcentaje de área equivalente" de la zona "n", que se designará por $\% A_n$, e INA_n es el índice de necesidad caminera que considera exclusivamente dicha área.

Por otra parte, dejando de lado a los índices descritos, en el caso de mejoramiento de caminos vecinales se hace necesario, para efecto de poder calcular los costos de operación, conocer el estado de la superficie del camino actual, y los tiempos de viaje aproximados, sin la mejora y del camino. Esto junto con datos de pendientes, clima, curvaturas aproximadas, sitúa al analista dentro de un marco realista, que permite no solo estimar los costos aproximados de la obra, sino además la clase de mantenimiento que se espera será necesario para conservarlo en óptimo estado.

Los proyectos pueden seleccionarse con base en los mapas de las zonas en los que se haya indicado la red de carreteras y los otros medios de transporte, las poblaciones. Se considerará además las principales actividades agropecuarias y el volumen producido, y algunos índices que denoten la necesidad caminera; además, los costos de construcción de los caminos y los volúmenes de tránsito actuales.

4.4.2 USO DE LAS HOJAS DE CALIFICACION

Como método alternativo al uso de los índices para establecer prioridades antes de la evaluación, puede usarse hojas de calificación como la que se adjunta (Tabla 4.2). Incluyen tanto criterios económicos, como criterios sociales para tomar una determinación acerca de la importancia relativa de un proyecto. Cada renglón tiene un rango entre el cual es posible que se encuentre todos los caminos que se está calificando. En el ejemplo los rangos dados son para utilizar en Costa Rica.

Este rango corresponde a una escala de calificación proporcional, que luego se corrige de acuerdo con el peso de relativa importancia que tenga cada renglón.

La calificación del camino será la suma de las calificaciones de la escala multiplicadas por los pesos relativos correspondientes. Un ejemplo de pesos relativos podría ser el siguiente:

$At_1, At_2, At_3 \dots At_n$, las áreas totales

$Ac_1, Ac_2, Ac_3 \dots Ac_n$, las áreas cultivadas

$Acp_1, Acp_2, Acp_3 \dots Acp_n$, las áreas cultivadas por sus propios dueños.

$K_1, K_2, K_3 \dots K_n$, las longitudes de caminos existentes (kilometrajes existentes).

Se supone ahora que la demanda de caminos, depende exclusivamente de la población; entonces se establece un índice de necesidad caminera, para la zona "n" de la forma siguiente:

$$I' = NH_n \frac{H_n}{K_n} \quad (4.2)$$

Si, por ejemplo se aplica este índice así obtenido de las zonas "2" y "5", se tendría para la zona "2"

$$I' = NH_2 \frac{H_2}{K_2}$$

$$\text{y para la zona "5"} \quad I' = NH_5 \frac{H_5}{K_5}$$

Luego, si resultara por ejemplo que $I' NH_2 > I' NH_5$, esto significaría que la zona "2" tiene más habitantes por kilómetro de camino que la zona "5", o lo que es lo mismo cada kilómetro de la zona "2", sirve en comparación con uno de la otra, a mayor cantidad de habitantes. Se dice, entonces, que la zona "2" está más necesitada que la "5".

De la misma manera se podría razonar considerando cada uno de los valores V_n, At_n, Ac_n, Acp_n , y obtener los otros índices:

$$I' = NV_n \frac{V_n}{K_n} \quad (4.3)$$

$$I' = NAt_n \frac{At_n}{K_n} \quad (4.4)$$

$$I' \quad NA_{cn} = \frac{A_{cn}}{K_n} \quad (4.5)$$

$$I' \quad NA_{cpn} = \frac{A_{cpn}}{K_n} \quad (4.6)$$

Para relacionar estos índices, es necesario llevar las variables que los integran a una misma base; es decir, expresarlos por ejemplo, en forma de porcentajes o sea:

$$INH_n = \frac{\% H_n}{\% K_n} = \frac{100h_h / \sum H}{100k_n / \sum K} = \frac{H_n}{K_n} \cdot \frac{R_H I' N_{Hn}}{1} \quad (4.7)$$

$$INV_n = \frac{\% V_n}{\% K_n} = \frac{\sum K}{\sum V} \cdot \frac{V_n}{K_n} = R_V I' N_{Vn} \quad (4.8)$$

$$INA_{tn} = \frac{\% A_{tn}}{\% K_n} = \frac{\sum K}{\sum A_t} \cdot \frac{A_{tn}}{K_n} = R_{at} I' NA_{th} \quad (4.9)$$

$$INA_{cn} = \frac{\% A_{cn}}{\% K_n} = \frac{\sum K}{\sum A_c} \cdot \frac{A_{cn}}{K_n} = R_{ac} I' NA_{cn} \quad (4.10)$$

$$INA_{cpn} = \frac{\% A_{cpn}}{\% K_n} = \frac{\sum K}{\sum A_{cp}} \cdot \frac{A_{cpn}}{K_n} = R_{acp} I' NA_{cpn} \quad (4.11)$$

En estas ecuaciones R_h , R_v , R_{at} , R_{ac} , R_{acp} , tiene cada una un valor constante para todas las zonas, pues representan divisiones geográficas grandes como provincias o países, siendo este último el más conveniente pues permitirá comparación entre todas las zonas.

Con el objeto de obtener una fórmula final, simple y práctica se reúnen los índices INA_{tn} , INA_{cn} , e INA_{cpn} , en uno solo que se asumirá como la medida geométrica de los tres. Esto es:

$$INA_n = \sqrt[3]{INA_{tn} \cdot INA_{cn} \cdot INA_{cpn}} \quad (4.12)$$

PESOS RELATIVOS
DE LOS RENGLONES DE LAS HOJAS
DE CALIFICACION

I	CRITERIOS ECONOMICOS (53 %)	PESO RELATIVO
	1. Producción agrícola	15 %
	2. Producción pecuaria	15 %
	3. Volumen tránsito	8 %
	4. Area de Influencia	5 %
	5. Area cultivada	5 %
	6. Costo/Km	5 %
	7. Relación $\frac{\text{Costo en el proyecto}}{\text{Costo en Alternativa}}$	10 %
II.	CRITERIOS SOCIALES (47 %)	
	1. Población servida	8 %
	2. N° Fincas Area de Influencia	8 %
	3. / N° Fincas 25 Ha o menores	5 %
	4. Tiempo de viaje ahorrado Punto lejano-Centro Mercadeo	4 %
	5. Otros servicios e inversiones necesarias	3 %
	6. Otros servicios existentes	3 %
	7. Aporte Local	6 %

Las hojas de calificación pueden variar de programa a programa, o incluso de zona a zona cuando, por ejemplo, se quiere construir en todas las zonas el camino de mayor importancia. No se debe mezclar hojas de calificación; es más conveniente utilizar una misma hoja para cada programa de caminos, y saber a qué zona o región del país pertenece cada uno. Obviamente el presupuesto que para caminos vecinales, tenga un país, limita el número de caminos que ha de evaluar más detalladamente o que se propone construir. Se dice construir por cuanto este método puede ser eficaz para determinar qué caminos de tierra, o de baja inversión, tienen prioridad sobre otros sin necesidad de perder el tiempo valioso en la evaluación metódica de los mismos.

Finalmente, resta recomendar que las hojas de calificación incluyan una hoja de instrucciones con el fin de que los puntos sean llenados y pesados en forma correcta.

Además se recomienda utilizar este tipo de hoja para calificar el impacto del camino en la zona. Esto se logra llenando una hoja cinco años después de construido el camino. Esta hoja incluye algunos de los mismos puntos incluidos en la hoja anterior (Ver la Tabla 4.3).

TABLA 4.2

HOJA DE CALIFICACION PARA CAMINOS EN COSTA RICA
SITUACION ACTUAL

Proyecto: _____

Longitud: _____

I.	CRITERIOS ECONOMICOS	MEDIDA	RANGO	ESCALA
1.	Producción Agrícola Actual/km	TON	0 - 5 000	0 - 100
2.	Producción Pecuaria Actual/km	Cabezas	0 - 5000	0 - 100
3.	Volumen de Tránsito Actual	Veh/día	0 - 100	0 - 100
4.	Area de Influencia	Ha	0- 25000	0 - 100
5.	Area cultivada	Ha	0- 10000	0 - 100
6.	Costo/km	Millones ¢	0, 8 - 0,1	0 - 100
7.	Relación Costo en el Proyecto Costo en alternativa			
	Para cada alternativa:			
	Existente: 1. Otro camino		0 - 1	100 - 0
	2. Ferrocarril		0 - 1	100 - 0
	3. Transporte Fluvial		0 - 1	100 - 0
	4. Otros		0 - 1	100 - 0
II.	CRITERIOS SOCIALES			
1.	Población servida	Personas/km	0 - 1000	0 - 100
2.	Nº fincas en Area de Influencia	Nº	5 - 100	0 - 100
3.	% Nº fincas menores de 25 ha	%	0 - 50	0 - 100
4.	Tiempo de viaje ahorrado entre el punto más lejano de la Zona de Influencia	Hrs.	0 - 2	0 - 100

5. Qué otros servicios e inversiones requiere la zona para lograr que el camino logre resultados positivos:

1. Riego	Sí o no	0 ó 100
2. Crédito Bancario	Sí o no	0 ó 100
3. Asistencia Técnica	Sí o no	0 ó 100
4. Reforma Agraria	Sí o no	0 ó 100

6. Qué servicios hay en la zona

1. Escuela	Nº Estudiantes 10-100	20-100
2. Unidad Sanitaria	Sí o no	100-0
3. Agencia del CNP	Sí o no	100-0
4. Instituto Técnico Agropecuario	Sí o no	100-0

7. Habrá aporte local

Sí o no	100-0
---------	-------

TABLA 4.3

HOJA DE CALIFICACION
5 AÑOS DESPUES DE CONSTRUIDO EL PROYECTO

I	CRITERIOS ECONOMICOS	MEDIDA	RANGO	ESCALA
1.	Producción Agrícola	Ton.	100 - 5000	0 - 100
2.	Producción Pecuaria 5 años después de construido	Cabezas	500 - 5000	0 - 100
3.	Volumen de tránsito	Veh/día	40 - 120	0 - 100
4.	Area de Influencia	Ha	1000-25 000	0 - 100
5.	Area Cultivada	Ha	200 - 15	0 - 100
II.	CRITERIOS SOCIALES			
1.	Población servida	Por/km	10 - 1500	0 - 100
2.	Nº fincas Area de Influencia	Nº	5- 100	0 - 100
3.	% Nº fincas menores de 25 Ha	%	0- 50	0 - 100
4.	Qué otros servicios e inversiones requiere la zona para lograr que el camino logre resultados positivos			
	1. Riego	Sí o No		0 - 100
	2. Crédito Bancario	Sí o No		0 - 100
	3. Reforma Agraria	Sí o No		0 - 100
	4. Otros	Sí o No		0 - 100
5.	Qué servicios hay en la zona			
	1. Escuela	Nº de Estudiantes	100 - 0	20 - 100
	2. Unidad Sanitaria	Sí o No		100 - 0
	3. Banco	Sí o No		100 - 0
	4. Agencia del CNP	Sí o No		100 - 0
	5. Instituto Técnico Agropecuario	Sí o No		100 - 0

OBSERVACIONES

1. Llenar formulario para la situación actual
2. Para el punto I - 6 la escala es de 100-0 (entre más caro el proyecto menos puntos recibe).
3. En el punto N° I - 8 se debe tomar el promedio pesado de los puntos obtenidos con base en las relaciones (en el caso de que existiera más de una alternativa de transporte).
4. En el punto II - 5 debe tomarse, el promedio obtenido y multiplicarlo por el peso que tiene el punto 6 en su totalidad (5 %).
5. El punto II - 5 debe llenarse igual al punto 4.
6. Deberían de separarse todos los caminos por regiones para tener prioridades de caminos por región.

CUADROS ADICIONALES

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

INVENTARIO

CAMINO: _____

SUPERFICIE DE: _____

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

INVENTARIO
SUPERFICIE DE RODAMIENTO

BACHES:

Ninguno	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
	1	_____

ONDULACIONES:

Ninguna	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
	1	_____

CONFORMACION:

Perfecta	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
Deformada	1	_____

GRIETAS:

Ninguna	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
Muchas	1	_____

DESINTEGRACION:

Nada	5	
	4	
	3	
	2	
Mucha	1	

OBSERVACIONES:

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

INVENTARIO

DERECHO DE VIA

VEGETACION:

Limpio	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
	1	_____
Charral	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
	1	_____

DERRUMBES:

No hay	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
	1	_____
Muchos	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
	1	_____

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

INVENTARIO
CUNETAS Y ZANJAS

VEGETACION:

Limpio	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
Charral	1	_____

CAPACIDAD:

Perfecto	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
Obstruida	1	_____

OBSTACULOS:

No hay	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
Muchos	1	_____

OBSERVACIONES:

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

INVENTARIO

ESPALDONES

VEGETACION:

Limpio	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
	1	_____

EROSION:

Buen estado	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
Erosionado	1	_____

DRENAJE:

Muy bueno	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
Pésimo o no existe	1	_____

OBSERVACIONES:

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

INVENTARIO

ESTRUCTURAS

ALCANTARILLAS:

Perfectas	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
No existen	1	_____

OTRAS ESTRUCTURAS:

Perfectas	5	_____
	4	_____
	3	_____
	2	_____
No existen	1	_____

II PARTE

EVALUACION

5.0 LA EVALUACION DE PROYECTOS

Para un empresario comercial privado, la selección de un proyecto no ofrece demasiadas complicaciones. Si conoce sus objetivos, todo lo que tiene que hacer es verificar qué proyectos satisfacen esos objetivos. En cambio para un planificador gubernamental la situación es algo más compleja, por cuanto al escoger proyectos tiene que verificar cuáles son los intereses y objetivos de la nación. Debe escoger lo que sea mejor para la sociedad. Esto es complejo porque los intereses nacionales son más indeterminados, y porque puede ser diversa la interpretación que de esos intereses logren planificadores diferentes.

Evaluar un proyecto es analizar con determinados criterios los posibles resultados de una acción o propósito. Ese análisis está dirigido a verificar la viabilidad de las acciones, y a comparar los resultados del proyecto dentro de un marco de referencia apropiado, que generalmente resulta de las guías de desarrollo y cambio social que la planificación nacional se haya propuesto. La tarea consiste en comparar los beneficios y los costos del proyecto con respecto a otros proyectos igualmente viables u otros usos alternos de los mismos recursos. O sea que, la práctica del análisis de beneficios y costos sociales en la selección de un proyecto hace más fácil examinar esta selección a la luz de un sistema coherente de objetivos generales de política nacional. Cuando se elige un proyecto, con preferencia a otro, la selección tiene consecuencias que influyen en el empleo, la producción, el consumo, el ahorro, los ingresos, la distribución del ingreso, y otros aspectos que interesan a los objetivos nacionales.

Los evaluadores de proyectos trabajan con base en información concreta sobre los proyectos y sobre los parámetros nacionales que han de afectarse (empleo, consumos, ingresos, etc.) o que afectarán la evaluación del proyecto (tasa de descuento social, precios sombra, etc) 8 /. Se dice que un proyecto es de carácter económico cuando su factibilidad o justificación depende de la existencia de una demanda real en el mercado de un bien o servicio; por ejemplo, demanda de transporte, de granos básicos, etc. Por otra parte cuando la decisión de realizar un proyecto no depende de los usuarios o consumidores sino del cambio en el nivel de vida y oportunidades de que afectarán a la comunidad, se dice que el proyecto es de carácter social 10/.

La metodología para calcular la rentabilidad económica nacional existe que los formuladores y evaluadores de proyectos calculen los beneficios sociales y los costos sociales mediante parámetros que, aunque formalmente se asemejan a los precios de mercado, no aparecen en ninguna lista de precios. Estos parámetros incluyen factores relativos al desarrollo económico. A continuación se describe algunos parámetros usuales en evaluación económica de proyectos.

5.1 TASA DE DESCUENTO SOCIAL

La selección de la tasa de descuento más apropiada para usar en la evaluación de proyectos es uno de los problemas económicos más difíciles y de mayor importancia. El uso de una baja tasa de descuento puede resultar en la justificación de un proyecto que no se justificaría mediante el uso de una tasa de descuento, más elevada.

9/: *Pautas para la Evaluación de Proyectos*, ONUDI, New York, 1972

10/: *Guía para la presentación de proyectos*, ILPES, México, 1975

Esto es debido a que los beneficios de las inversiones públicas se producen en tiempos distintos, para cada inversión, en relación con sus costos. Para poder expresar este flujo de beneficios y costos en una sola cifra estos deben ser comparables, lo que requiere establecer una base común de referencia entre los beneficios que se van acumulando en fechas diferentes. Las tasas de interés cumplen la función de homogenizar los futuros beneficios.

La selección de la tasa de actualización adecuada es un problema que ha de enfrentar no sólo el planificador, sino todos los que trabajen en tareas similares. Esto es una cuestión de política nacional. No sería lógico que el evaluador de proyectos públicos pueda decidir por sí mismo la tasa de actualización, ya que esta constituye un parámetro nacional.

5.2 REALIZACION DE PROYECCIONES

Existen varias técnicas de pronóstico. Las diferencias entre estas técnicas no las hacen necesariamente competitivas entre sí. Se pueden resumir así:

- 1) Extrapolación mecánica
- 2) Encuestas de expectativa
- 3) Pronóstico analítico
- 4) Pronóstico basado en juicio 11/

El enfoque más usado es el de extrapolación mecánica. El razonamiento en que se basa este enfoque presume que las tendencias y rumbos de ciertas variables no cambiarán en el futuro.

De esta forma se logra un pronóstico hacia el futuro de las relaciones pasadas. Los métodos más comunes dentro de esta categoría son los de tendencias matemáticas, lineales o curvilíneas (Figura 5.1) y los de modelos simples donde se supone que:

- a) No habrá cambio de la variable en el futuro
- b) El cambio que se produce entre el período presente y el futuro será igual al cambio que existe entre el período presente y el que precedió
- c) El cambio anticipado para un período futuro será una cierta proporción del cambio del período recién pasado.

Este tipo de pronóstico mecánico es útil cuando las estadísticas no son abundantes. Además debe aplicarse donde las condiciones son estables, los cambios son uniformes y los períodos de los pronósticos son cortos.

En el siguiente método se parte del principio de que "si se desea saber lo que está

sucediendo en un sector dado la mejor solución es entrevistar a las personas más directamente relacionadas o afectadas por el sector. Sin embargo, a pesar de lo lógico y atractivo que parece ser, este método resulta muy costoso y de mucho riesgo pues la información que se recopile puede no ser más útil que la que está disponible en los censos y estadísticas.

La técnica más refinada es la de pronósticos analíticos por medio de la cual se identifican los factores claves que afectan a una variable cuyo comportamiento debe predecirse. Luego se establece una relación matemática entre dichos valores anticipados y los factores determinantes. Esto comprende desde la formulación de modelos de una sola ecuación hasta la formulación de modelos de sistemas econométricos complejos. Entre las curvas aplicables en esta técnica de regresión están las de tendencias aritmética, semilogarítmica, exponencial y logística. El propósito del análisis de regresión es lograr la formulación de una ecuación matemática que revele la naturaleza de la relación que existe entre las variables de interés y las variables independientes.

Para el evaluador de proyectos la parte más difícil de las proyecciones que se debe efectuar es la relativa a la situación "con proyecto" que a veces llega a parecer una especulación o una adivinanza. Es entonces de mucha importancia, para evitar esa situación en el futuro efectuar evaluaciones después de construídos los proyectos y tener información acerca del impacto en el crecimiento real que hubo en las regiones. Mientras no se tenga este tipo de información en forma numérica, puede proyectarse con base en el criterio que pueda obtenerse de personas que habitan en zonas en las que se construyó un camino; o de visitas a zonas con y sin camino (pero con características y actividades similares), para observar el tipo de actividad que se desarrolla y el impacto del camino.

El crecimiento del tránsito se analiza de manera similar. Es necesario efectuar conteos anuales en ciertas estaciones importantes de la red de caminos para observar el crecimiento anual del tránsito normal. Es de mucha importancia, cuando se construye una carretera o camino nuevo de importancia, efectuar periódicamente conteos de tránsito para tener noción de cuánto tránsito ha sido generado desarrollado y atraído por la vía. Claro está que en un camino de bajo tránsito (menos de 100 vehículos por día) el número de vehículos va a ser función de la producción en sí, y no vale la pena efectuar conteos.

5.3 PARAMETROS ECONOMICOS PARA COMPARAR PROYECTOS

Existen tres relaciones básicas para comparar los beneficios con los costos de un proyecto:

- 1) Razón de recuperación de la inversión, o tasa interna de retorno
- 2) Relación B/C (Beneficios/Costos)
- 3) Periodo de reembolso de la inversión
- 4) Valor Presente Neto

El período de reembolso de la inversión es importante en proyectos donde no es factible conseguir préstamos a largo plazo. Se define como el tiempo en que la suma de los ingresos netos sin actualizar cubren el monto de la inversión.

Los siguientes dos métodos son competitivos pero en términos generales los economistas prefieren el método de la tasa interna de retorno.

La medición de la relación B/C (beneficios sobre costos) tiene el inconveniente de que raramente se conoce con certeza el "interés de oportunidad" del capital dato básico para poder actualizar todos los costos y beneficios futuros a valor presente. Esto es necesario ya que para obtener esta relación debe tenerse el monto total de beneficios y costos actualizados para compararlos. Si B es igual o mayor a uno, el proyecto puede ser rentable, si es menor que uno C el proyecto tendrá costos más altos que sus beneficios y no se considera justificado.

En el método de la tasa interna de retorno este dato no se necesita con precisión. Básicamente la tasa interna de retorno determina para qué tasa de actualización, se igualan los beneficios a los costos, o sea que $B/C = 0$. Se ensaya una tasa de interés para actualizar el flujo anual de costos y beneficios: si el resultado B/C es mayor que cero, indica que la tasa interna de retorno es menor que la escogida. Por ejemplo, si la tasa interna de retorno fuera de 24 % anual indicaría que los intereses sobre el capital podría alcanzar 24 % y el proyecto aún sería rentable. En la mayoría de los países los intereses sobre el capital están entre el 10 % y el 14 %. Usualmente estos métodos se usan conjuntamente. Entonces un proyecto se considera rentable si la relación B/C es igual o mayor a 1, y si su tasa interna de retorno es mayor o igual a la tasa predominante de interés del capital o tasa de descuento social.

Por último el valor actual neto se define como la diferencia positiva o negativa entre los ingresos actualizados y los gastos actualizados (incluyendo como gasto a la inversión a efectuarse), utilizando una cierta tasa, i, de actualización. La elección de la tasa i depende de ciertas consideraciones económicas sobre las tasas de interés y de descuento a fin de determinar si expresan realmente la utilidad marginal del capital.

5.4 PRECIOS SOMBRA O PRECIOS DE CUENTA 12/

La medición de los costos económicos de un proyecto es más sencilla que la medición de los beneficios económicos; y normalmente puede limitarse a hacerle ajustes a los gastos verdaderos hasta que reflejen el verdadero costo económico. Hay cuatro tipos de costos que requieren ajustes, y para los cuales debe calcularse los precios sombra:

a) Divisas

Probablemente el ajuste más importante a los costos es este ya que en muchos países el tipo de cambio no refleja el valor o costos de oportunidad

12/: Con base en Pautas para la Evaluación de Proyectos, ONUDI, New York, 1972 y Economic Appraisal of Transport Adler, Projects: A Manual With Case Studies, London, 1971

de las divisas. Este ajuste debe aplicársele a todos los insumos adquiridos en el extranjero, y además a cualquier componente extranjero que tenga los insumos elaborados localmente. Por ejemplo si hubiera que comprar maquinaria extranjera para efectuar un proyecto, el costo debe ser ajustado.

b) Impuestos

El impuesto sobre la gasolina, por ejemplo, es un costo para el consumidor, que no necesariamente refleja los costos para el país. Los impuestos deben excluirse de los costos, lo mismo que los derechos de importación y los derechos de licencia.

c) Mano de Obra

Muchos países tienen legislación sobre salarios mínimos y otras regulaciones que hacen que el costo de la mano de obra no refleje las condiciones de mercado de la misma. Generalmente el precio sombra de la mano de obra calificada difiere del precio sombra de la mano de obra no calificada. En casi todos los casos el uso del precio sombra de la mano de obra puede ser omitido de una evaluación.

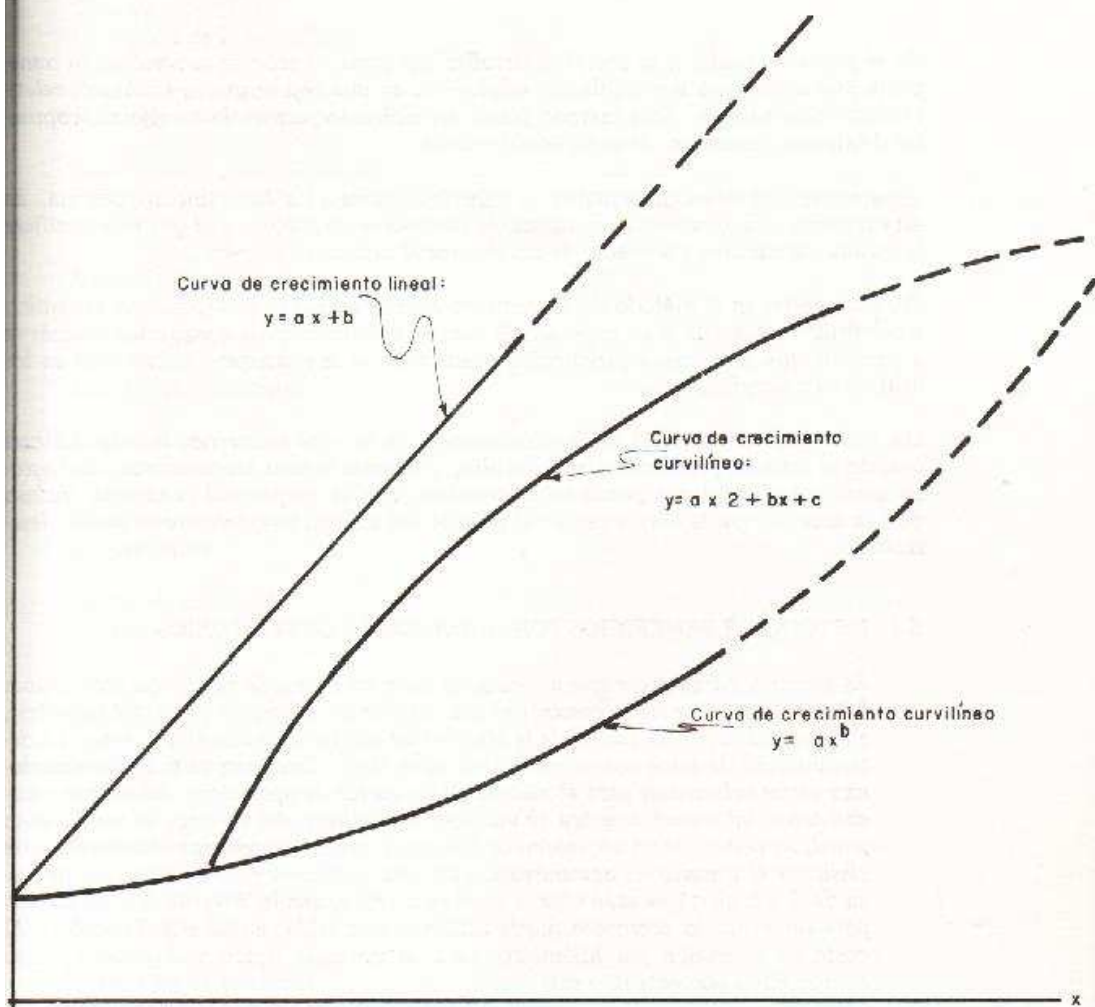
d) Intereses

El interés pagado, usualmente, es el costo financiero de capital, que no tiene relación con su costo económico, o sea el costo de oportunidad del capital. El costo de oportunidad del capital es difícil de determinar cuando no existen mercados libres, especialmente debido a que las tasas de interés reflejan factores de inflación y riesgo.

Todos estos ajustes deben ser calculados por un órgano central de planificación como parte de los parámetros requeridos para evaluar y planificar proyectos. Si no se tuviera estimaciones adecuadas de los precios sombra, es aceptable hacer un análisis de sensibilidad que refleje el margen para el cual el proyecto resulta rentable.

FIGURA 5. 1

CURVAS DE CRECIMIENTO LINEAL Y DE CRECIMIENTO CURVILINEO



6.0 METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA EVALUAR CAMINOS VECINALES

Básicamente las dos metodologías utilizadas para evaluar proyectos de carreteras y caminos son:

- 1) El método de beneficios por ahorros de los usuarios; y
- 2) El método del incremento al valor agregado o método agropecuario

En el primer método, más que el desarrollar una zona, se procura proveer de un transporte más eficiente a una población establecida en una región que se encuentre relativamente desarrollada. Este método puede ser utilizado para evaluar mejoras propuestas de alineamientos y/o de superficie de ruedo.

Generalmente estos caminos tienen un tránsito superior a los 100 vehículos por día. Es este tránsito el que refleja la demanda de transporte de la zona, y el que va a justificar la mejora del camino, por medio de sus ahorros al utilizar el proyecto.

Por otra parte, en el método del incremento al valor agregado se supone que el camino a construir va a ser de gran importancia para el desarrollo de la zona; o sea además va a permitir que una mayor producción pueda salir de la zona, para ser vendida en los centros de mercadeo.

Un tercer método consiste de la combinación de los dos anteriores. Este se utilizará cuando el tránsito promedio diario sea alto, y además la zona tenga un potencial agropecuario o industrial que pueda ser desarrollado con la mejora vial propuesta. Incluso podría suceder que la mayor parte del tránsito sea atraído y no tránsito normal o desarrollado.

6.1 METODO DE BENEFICIOS POR AHORROS DE LOS USUARIOS

Es esencial, para aplicar este método, conocer los costos de operación económicos (sin impuestos) y sus correcciones por pendiente, curvatura y tipo de superficie, en las condiciones actuales de la vía y en las condiciones con el proyecto. La determinación de estos costos no es una tarea fácil. En el aparte 6.3.7 se mencionan varias referencias para el cálculo de los costos de operación. Además se necesita tener información sobre el volumen de tránsito del camino, su crecimiento anual, su composición en vehículos livianos y vehículos pesados. Es conveniente clasificar el tránsito en automóviles, pick-ups, camiones y otros vehículos de carga de 3 a 5 ejes, que sean típicos en el país. Para calcular los costos de operación para un vehículo promedio puede utilizarse una tabla similar a la Tabla 6.1. El costo de operación por kilómetro, para un vehículo típico multiplicado por su composición porcentual; o sea:

$$C_t = \sum C_v \times D \%$$

C_t -- Costo de operación por kilómetro (vehículo promedio)

TABLA 6.1

COSTOS DE OPERACION EXCLUYENDO IMPUESTOS
DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES
SIN PROYECTO 1/

Proyecto:
Tipo de superficie:
Condición de la superficie:
Longitud:
Pendiente promedio:
Radio de curvatura promedio:

TIPO DE VEHICULO	AUTOMOVIL	AUTOBUS	JEEP	CAMION	T3 - S2
------------------	-----------	---------	------	--------	---------

Velocidad de ruedo

Costo de operación por
km en carretera pavimen-
tada plana, horizontal

Factor de corrección
por pendiente

Factor de corrección
por curvatura

Factor de corrección
por tipo de superfi-
cie

Subtotal

Valor del tiempo por
km

Costo total por km

Distribución porcentual
de los vehículos

Costo para un vehículo
promedio en la longi-
tud del tramo 2/

1/: Una tabla igual se hará para el caso "con proyecto".

2/: Distribución porcentual de cada vehículo multiplicada por el costo total por km de cada vehículo por distancia del tramo.

C_v = Costo de cada vehículo por kilómetro

$D\%$ = Distribución Porcentual de cada tipo de vehículo

El costo de operación se calcula para las condiciones sin proyecto y con proyecto.

Otro aspecto importante en este método es el de las proyecciones de tránsito que se efectúan para la vida útil del proyecto.

Para proyectar el tránsito, en el caso "con proyecto", debe considerarse las posibles atracciones del tránsito que será atraído, o sea tránsito que viaja por otros caminos pero que por los ahorros en los costos, tiempo o por otra razón, preferirá viajar por el proyecto. Lo mismo debe hacerse para el tránsito convertido, que es el que viajaba por otro medio de transporte diferente al transporte por carretera, o sea ferrocarril, avión, barcazas, etc., pero que también usará el camino.

Estos dos tránsitos pueden calcularse por medio de entrevistas en la zona. O si existiera suficiente información de conteos de tránsito, antes y después de reconstruir varios caminos, se puede estimar el tránsito atraído a cada proyecto, al comparar el tránsito que muestran los conteos, con la proyección del tránsito normal si no se hubiera llevado a cabo la mejora del camino.

Debe recordarse que en este caso no se trata de "caminos de desarrollo", por lo que se supone que el tránsito debido al incremento agrícola es mínimo.

Para calcular los beneficios, se usan curvas de demanda de transporte como la mostrada en la Figura 6.1.

Como puede observarse para la condición sin proyecto, el volumen de tránsito es Q_1 y su costo de transporte es C_1 , y para la condición con proyecto el volumen de tránsito es Q_2 y su costo correspondiente es C_2 . Los ahorros del tránsito normal son $Q_1 (C_1 - C_2)$ (Área $C_1 C_2 AB$).

Por otra parte debido a la disminución del costo del transporte, la demanda ha de aumentar a Q_2 y los ahorros o beneficios para la economía nacional sería:

$$Q_2 - Q_1 \quad (C_1 - C_2) \quad \text{O sea que los ahorros totales del tránsito resultan ser:}$$

$$Q_1 (C_1 - C_2) + \frac{Q_2 - Q_1}{2} (C_1 - C_2)$$

Sea:

$$C_1 - C_2 = DC = \text{Ahorro}$$

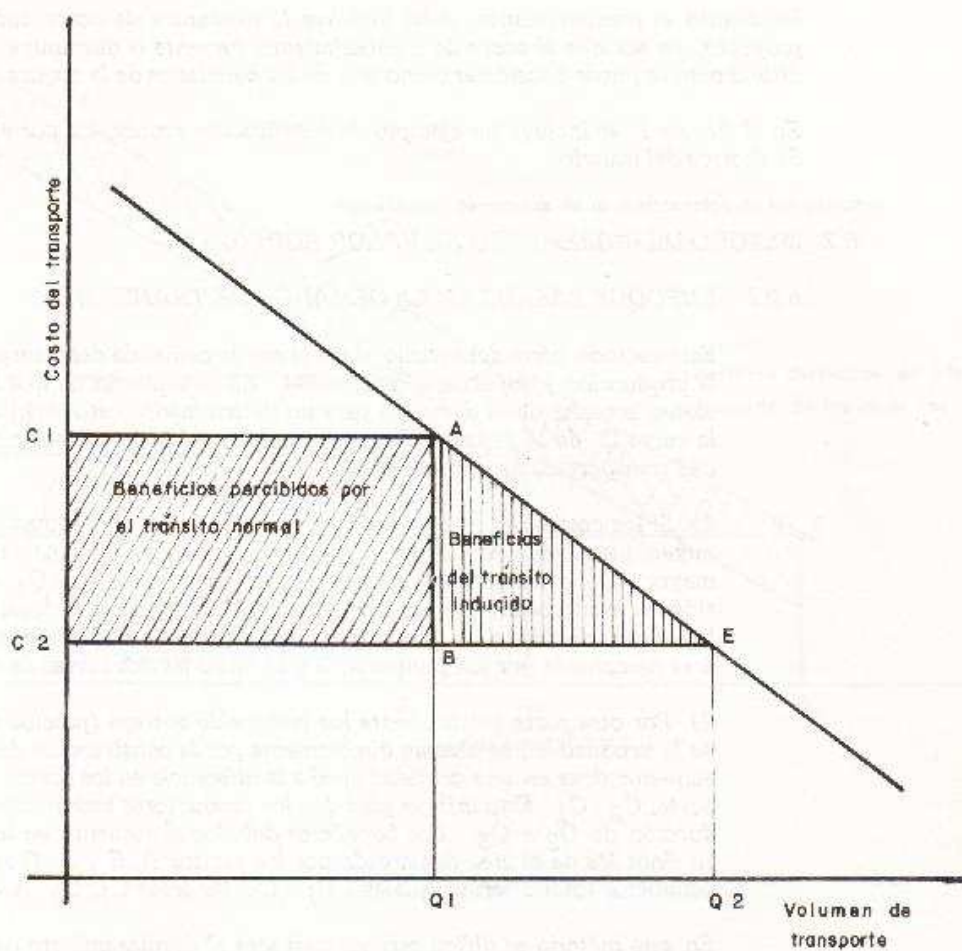
se tendría:

$$Q_1 (DC) + \frac{Q_2 - Q_1}{2} (DC) =$$

FIGURA 6.1

CURVA DE DEMANDA DE TRANSPORTE

(Zonas con alto nivel de desarrollo)



$$\frac{Q_1 + Q_2}{2} \quad DC \quad \text{beneficios totales.}$$

Esto implica que para calcular los beneficios por ahorro de usuario se debe tomar el promedio año a año del tránsito normal sin proyecto y el tránsito estimado total con proyecto, y multiplicado por el ahorro obtenido por vehículo promedio DC, para los años de vida útil del proyecto.

Estos beneficios han de compararse con los costos que ocasiona el proyecto, tales como costos de construcción y mantenimiento rutinario y especial.

En cuanto al mantenimiento, debe incluirse la diferencia de costo con y sin el proyecto, ya sea que el costo de mantenimiento aumente o disminuya. En este último caso se puede considerar como uno de los beneficios de la mejora.

En el Anexo 1 se incluye un ejemplo de justificación económica por el método de ahorros del usuario.

6.2 METODO DE INCREMENTO AL VALOR AGREGADO

6.2.1 ENFOQUE BASADO EN LA DEMANDA DE TRANSPORTE

Este método parte del estudio de la curva de demanda del transporte para la producción agropecuaria en general. En el supuesto de que las condiciones actuales de la demanda para un determinado costo estén dadas por la curva D de la Figura 6.2, la construcción del camino afectaría la cantidad transportada de dos maneras:

1) Si los costos de los insumos decrecen los costos de producción disminuyen para cualquier cantidad producida, ocasionando una producción mayor, Q_2 , a transportar. O sea hay un incremento, $Q_2 - Q_1$, en la cantidad a transportar. A un costo original de transporte igual a C_1 , el beneficio, debido a un transporte más barato de los insumos, sería el área demarcada por los puntos A, B y D, entre las dos curvas de demanda.

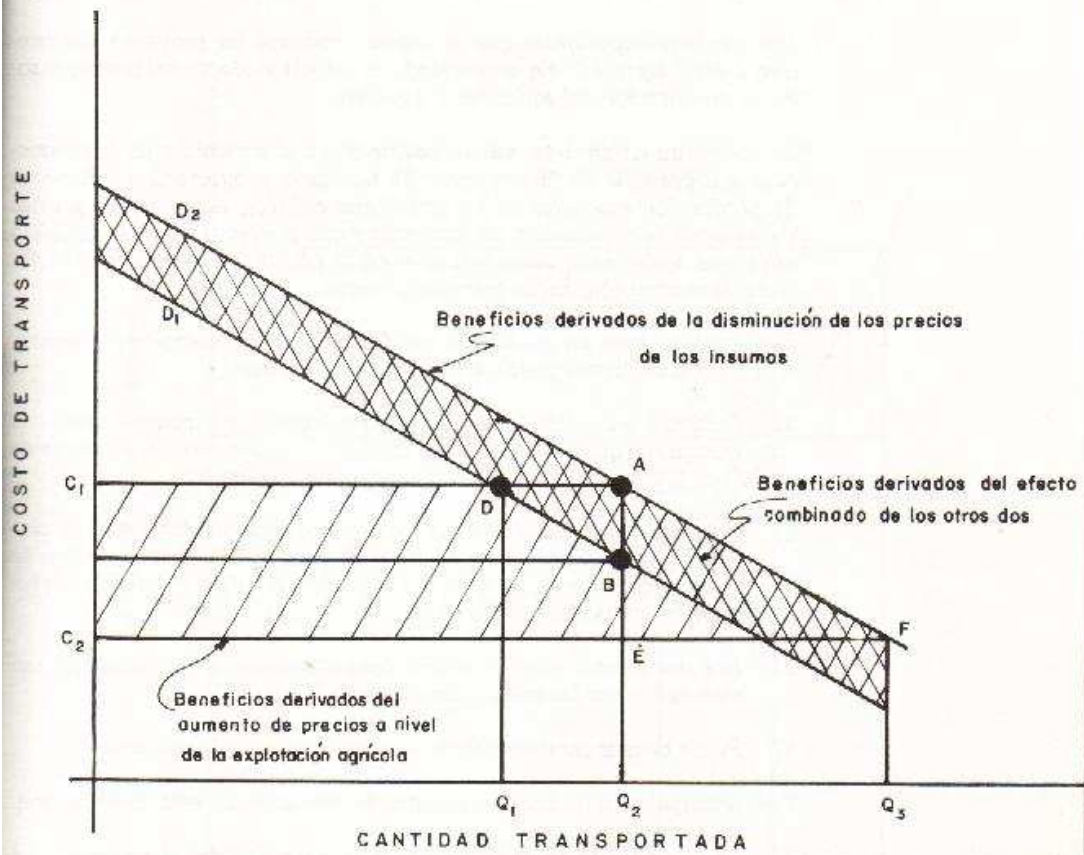
2) Por otra parte teóricamente los precios de entrega (precios en finca), de la producción, se afectan directamente por la construcción del camino, aumentándose en una cantidad igual a la diferencia en los costos del transporte, $C_2 - C_1$. Esto influye para que los productores incrementen su producción de Q_2 a Q_3 . Los beneficios debidos al aumento en los precios en finca los da el área demarcada por los puntos A, E y F. O sea que los beneficios totales serían iguales a $C_1 - C_2$, las áreas C_1 , C_2 A E y AEF.

En este método es difícil estimar cual será el desplazamiento de la curva de la demanda. Sin embargo el error que pueda percibirse al omitir este concepto no es grave.

Si hubiera otras inversiones complementarias se producirían otros cambios en la función de la producción agrícola y en la función de la demanda

FIGURA 6.2

CURVA DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE



de transporte, dando lugar a mayores beneficios. Es importante determinar si estas inversiones se harían sólo si se construyera el proyecto, ya que entonces pertenecerían a la situación "con proyecto", y el monto debería ser incluido como parte del costo del proyecto.

6.2.2 ENFOQUE DEL EXCEDENTE DEL PRODUCTOR

Los cambios importantes que se espera produzca un proyecto vial ocurren a nivel agrícola. En este método se calcula el efecto del proyecto sobre la producción del agricultor y ganadero.

Se concentra en un determinado sector como el agrícola y en la producción agropecuaria de una región. Es necesario proyectar los volúmenes de producción esperados de los principales cultivos, así como los precios y los costos de producción, sin proyecto y con proyecto. Lo más indicado sería que agrónomos, economistas y otras personas que conozcan el sistema de producción, hagan esas estimaciones.

Este enfoque hace un análisis de los efectos de un proyecto de camino vecinal. En el análisis se puede estudiar cuatro efectos:

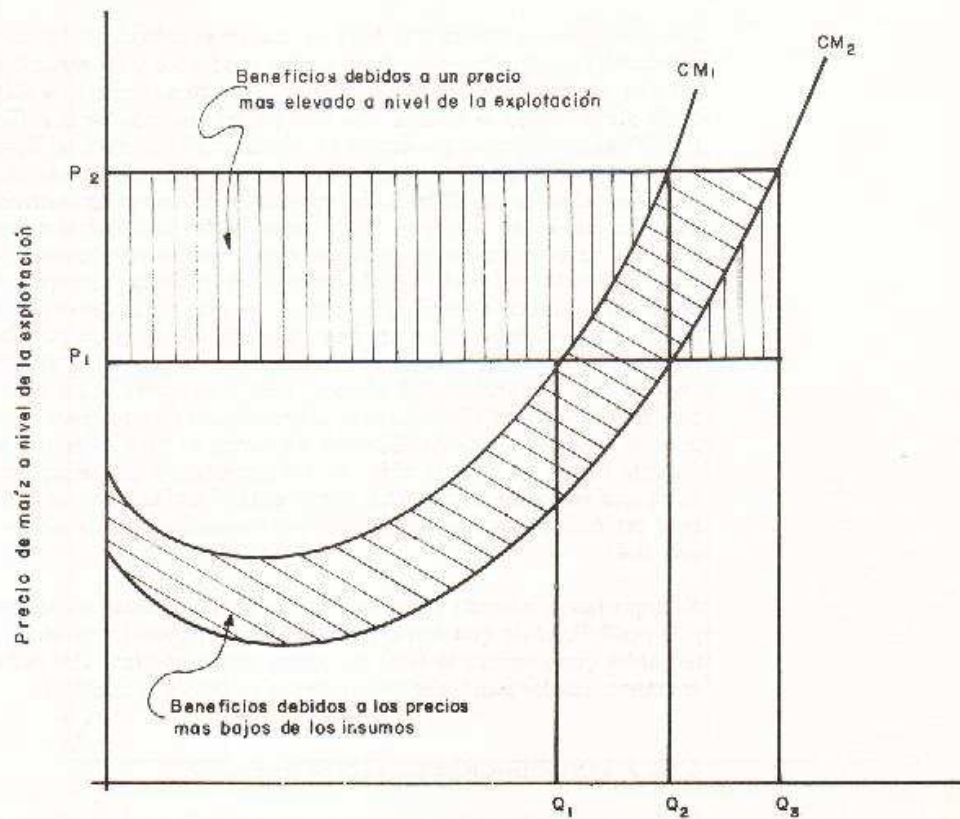
- 1) Debido a más altos precios, a mejores accesos, y a menores costos de transporte que se traspasan al productor, la producción aumenta de Q_1 a Q_2 , en la curva de costos marginales (Figura 6.3)
- 2) Un descenso de los precios de los insumos hace que los costos de producción bajen para cualquier nivel de producción. Esto se refleja en el camino de curva, de CM_1 a CM_2 . Con el nuevo precio P_2 , la producción aumentará de Q_2 a Q_3
- 3) Los dos efectos pueden ocurrir conjuntamente, y los beneficios serían dados por las áreas sombreadas de la Figura 6.3
- 4) Puede ocurrir cambios debido a inversiones complementarias

Las principales suposiciones en que se fundamenta este método son:

- 1) Las economías en el costo del transporte, debidas al proyecto vial, se transfieren por entero al agricultor, en términos de un precio en finca más elevado y de un precio de entrega de insumos más bajo.
- 2) Los costos de producción por tonelada descienden debido a una mayor utilización de insumos modernos; esto es debido a la aplicación de una mayor tecnología.
- 3) Existe una superficie fija de cultivo
- 4) El aumento de la oferta de los productos no es suficiente para ocasionar un descenso en los precios de mercado.

FIGURA 6.3

CURVA DE LA PRODUCCION CON Y SIN PROYECTO



Q = Producción a nivel de la explotación

- 5) Se utiliza costos económicos con el fin de hacer un análisis correcto desde el punto de vista de la economía nacional. Inclusive puede ser conveniente ajustarlos para que reflejen el verdadero valor de los bienes y servicios. Seguidamente se examinará algunos ajustes y consideraciones que se deben hacer en el análisis del excedente del productor.

6.2.2.1 AJUSTES

Debe tomarse en cuenta a la hora de aplicar el método del excedente del productor, el consumo per-cápita de los productos y su variación con los precios, ya que la demanda de algunos productos resulta más elástica que la de otros. Si no se tuviera este tipo de información sería suficiente suponer que el consumo per-cápita se mantendrá constante, al llevarse a cabo el proyecto. El costo marginal de las tierras nuevas puede ser más elevado que el costo marginal de la producción de las tierras cultivadas. Carnemark, Biderman y Boyet ^{13/} recomiendan calcular el mayor costo marginal de producción en las nuevas tierras en forma aproximada, elevando el promedio del costo variable normal en un porcentaje apropiado, durante los primeros años de producción ya que cada año esas diferencias en los costos disminuyen hasta llegar a ser nulas. Incluso podría ser que fueran más bajos los costos en ciertos aspectos como por ejemplo en el caso del uso de fertilizantes, abonos, etc. Esto sucedería si toda la tierra nueva se fuera a habilitar durante el primer año en que opera el proyecto, pero se supone que la habilitación de tierras se hará en forma paulatina durante varios años de la vida útil del proyecto, y que el incremento de áreas será en forma trapezoidal, incrementándose las áreas más rápidamente al principio, para luego disminuir gradualmente su crecimiento (Ver Figura 6.4).

Es importante, además, tomar en cuenta la rentabilidad de los productos y la posibilidad de que con el proyecto se sustituyan los productos menos rentables que produce la zona por otros más rentables. Así por ejemplo, es común que los pastizales se conviertan en frijolares o milpas.

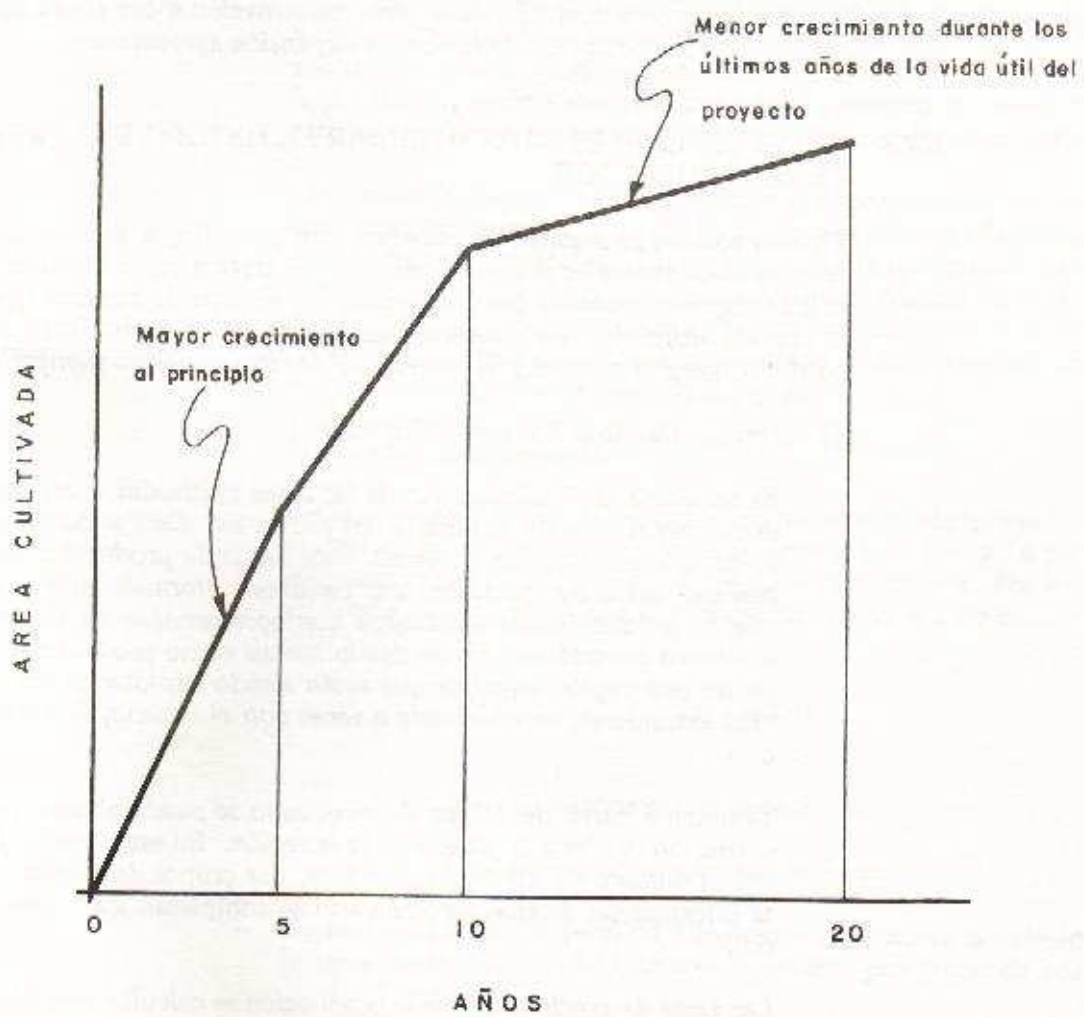
6.2.2.2 DISTRIBUCION DE LOS BENEFICIOS

Hasta el momento se ha supuesto que los beneficios derivados del proyecto se transfieren totalmente a los productores; sin embargo esto no es así, sino que también perciben beneficios los transportistas. ¿Que parte de los beneficios van a los transportistas, y qué parte a los agricultores?. Para poder contestar esta pregunta habrá que conocer cómo es que se fijan las tarifas de transporte, cómo fluctúan, el grado de competencia que existe, cuánto están dispuestos a ganar los transportistas por determinados viajes y otros aspectos para los que hay que realizar investigaciones.

^{13/}: Análisis Económico de Proyectos de Caminos Rurales. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Documento de Trabajo N° 241. Agosto, 1976.

FIGURA 6.4

CRECIMIENTO DE LAS AREAS CULTIVADAS
DURANTE LOS AÑOS DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO



Es importante, para determinar qué tipo de progreso socio-económico se dará en una área de influencia, conocer la distribución de la tierra, los ingresos por tamaño de finca y los salarios que perciben los habitantes. Para esto resulta de gran ayuda toda la labor de los encargados de estadísticas y censos en el país.

En el Anexo II se da un ejemplo de evaluación por este método. En resumen se necesita tener estudio sobre población, red vial de la zona, principales productos, consumo per-cápita, rendimientos, costos, precios y volúmenes de producción. Se debe tener información sobre el uso de la tierra para una mejor noción de la posible expansión agropecuaria.

6.2.3 GUIAS GENERALES PARA UTILIZAR EL METODO DEL EXCEDENTE DEL PRODUCTOR

En esta sección se resume el procedimiento general que se sigue para evaluar caminos vecinales por este método. Se tratará especialmente de dar la información necesaria para completar un sistema de cuadros que tiene el proceso utilizado. Es necesario destacar que el procedimiento requiere habilidad para el análisis y el pronóstico de situaciones no siempre obvias.

a) Producción de la Zona de Influencia:

Es necesaria la determinación de las áreas cultivadas, para cada producto, en el área de influencia del proyecto. Esto se hará a nivel de división administrativa o censal. Los datos de producción se obtienen del censo agropecuario más reciente. Normalmente se supone que la producción se distribuye homogéneamente en el distrito o segmento geográfico. No se deben incluir como productos principales de una región aquellos que están siendo explotados por compañías extranjeras, como sucede a veces con el banano, la madera y otros.

También a partir del Censo Agropecuario se puede obtener los datos correspondientes a la ganadería de la región. En este aspecto se necesita el número de machos y hembras, por grupos de edades. Con esta información de tipo agropecuario se completan los cuadros 6.1 y 6.2.

Las tasas de crecimiento de la producción se calculan con base en los últimos censos por medio de la fórmula:

$$P_n = P_o (1 + i)^n \text{ donde}$$

P_n = Producción en el año n

P_o = Producción en el año base

i = Tasa de crecimiento de la producción

n = Número de años

Con esta tasa se proyecta la producción "sin proyecto". Una vez realizadas las proyecciones "con" y "sin proyecto" se completa el Cuadro 6.3

b) Población y Consumo Per-Cápita:

De los censos, y otros estudios demográficos, se puede obtener tasas de crecimiento para la población.

También los índices de inmigración y emigración, de las regiones, resultan de gran utilidad para proyectar la población, sin y con el proyecto. En el caso de la proyección con proyecto podría suceder que la población creciera más rápidamente al principio, y menos al final; esto es, en forma trapezoidal, similarmente que las áreas cultivadas.

En cuanto al consumo per-cápita puede suponerse que es una cifra igual para las situaciones "con" y "sin proyecto", para la mayoría de los productos principales. Sin embargo podría presentarse una ligera variación en el consumo, al aumentar el nivel general de vida de los pobladores. El consumo per-cápita, multiplicado por la población, proporciona el consumo local, que restado de la producción total da el excedente exportable fuera de la región.

c) Producción Agropecuaria:

En el caso del ganado, la composición por sexo y edades del hato, incluyen en el análisis económico de la ganadería de carne. A partir de este dato se calcula el número de animales para destace. Por ejemplo, en Costa Rica se tiene que el número de animales para destace es igual a:

$$D = M_2 + \frac{1}{7} H_7 \text{ donde}$$

$$M_2 = \text{Machos mayores de 2 años}$$

$$H_7 = \text{Hembras mayores de 7 años}$$

De manera similar, el total de kilogramos producidos anualmente en la zona norte a partir del número de cabezas por grupo de edad es:

$$k = 65c - 140m - 109f$$

$$c = \text{número de hembras y machos menores de un año}$$

$$m = \text{número de animales, machos y hembras de 1 a 2 años}$$

$$f = \text{número de animales de ambos sexos con 2 o más años.}$$

Este tipo de información, y la correspondiente a la leche producida por vaca, son datos que deben elaborar personas entendidas en la materia.

Por otra parte, en el caso de la producción agrícola, interesa sobre todo la variación de rendimientos por hectárea de acuerdo con el tipo de suelo, la región del país, el número de hectáreas sembradas de un determinado producto y si se usan técnicas rudimentarias (no mejoradas) o técnicas más mecanizadas (mejoradas). Se supone que conforme pasan los años de vida útil del proyecto se incrementará el porcentaje del área cultivada con técnicas mejoradas.

d) Costos de Producción:

Obviamente corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería, y a otras instituciones que participan en la actividad agropecuaria, determinar cuáles son los costos de producción para los productos principales de una zona. Hay que recordar que los costos de producción varían con los métodos de cultivo; por lo tanto debe conocerse el método de cultivo que se esté usando para cada producto, y el área cultivada que espera será mecanizada, tanto sin proyecto como con proyecto.

e) Precios en Finca:

Los precios en finca "sin proyecto" son los que se pagan al productor por la producción de su finca. Los precios varían de acuerdo con la región del país y con la calidad del producto. Para obtener los precios en finca "con proyecto" se deben tener los ahorros en los costos de transporte que se obtendrán con el proyecto. Como el transporte de la producción va a ser más barato, el precio en finca subirá un tanto, que para Costa Rica se ha supuesto igual al 60 % del ahorro en los costos de transporte. Esto se debe a que los transportistas recibirán el otro 40 % como beneficio.

$$\text{O sea que } P_c = P_s + .60 (DC)$$

Donde:

P_c = Precio en finca con proyecto

P_s = Precio en finca sin proyecto

DC = Ahorro en el costo del transporte

f) Tránsito Agrícola:

Una vez calculados los excedentes exportables de cada producto, se pueden sumar los tonelajes para obtener el tonelaje total que saldrá de la zona de influencia. Se necesita conocer, ya sea por estudios de

origen y destino de carga u otro método, qué porcentaje sale por vehículo liviano de carga. Por otra parte se requiere tener datos sobre utilización de los vehículos, o sea como promedios qué tan llenos van los camiones y pick-ups en cada viaje que hacen y qué tonelaje es el más común en la región.

g) *Costos de operación de los vehículos automotores:*

Los costos de operación de los distintos tipos de vehículos, son uno de los datos más importantes en la evaluación de caminos y carreteras. Es laborioso determinar los costos de los vehículos típicos del país. Generalmente se adaptan los diversos estudios sobre el tema que se haya hecho en otros países.

En Costa Rica se hizo un estudio amplio para adaptar consumos propuestos en los libros *Economic Analysis for Highways* de Robley Winfrey; *A Manual On User Benefit Analysis* M. Highway and Bus Transit Improvements 1977 de AASHTO; Report 111 y Report 122 de los trabajos hechos por el Banco Mundial.

h) *Proyecciones de Tránsito No-Agrícola:*

El tránsito no agrícola excluye el tránsito de carga originado en la agricultura. Básicamente en este tránsito sólo se toma en cuenta el transporte de pasajeros. Las proyecciones con y sin proyecto se efectúan mediante los métodos descritos en la Sección 5.2.

Los beneficios de este tránsito se obtienen por el método de ahorros de los usuarios.

i) *Costos de construcción y mantenimiento:*

Una vez obtenidos los beneficios agropecuarios y de ahorros de usuarios se deben calcular los costos que implicaría construir y mantener el camino en la situación con proyecto, y deducirles los costos de mantenimiento "sin proyecto".

j) *Rentabilidad:*

Por último de acuerdo con la Sección 5.3 se calcula la rentabilidad del proyecto.

CUADROS N°s 6.1 - 6.4

CUADRO 6.1

PROYECTO
USOS ACTUALES DE LA TIERRA

DISTRITO Y ZONAS DE INFLUENCIA EN CADA DISTRITO			
DISTRITO A	ZONA DE INFLUENCIA EN DISTRITO A	DISTRITO B	ZONA DE INFLUENCIA EN DISTRITO B
Area total			
Area del distrito en la zona de influencia			
Area de fincas			
Area en fincas en la zona de influencia			
Area de tierras de labranza			
Area de cultivos permanentes			
Area de Pastos			
Otras tierras			

60

CUADRO 6.2

PROYECTO
EXISTENCIAS DE GANADO

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13....
Area cultivada													
Porcentaje cultivado con técnicas mejoradas													
Porcentaje cultivado con técnicas no me- joradas													
Rendimientos con técnicas mejoradas													
Rendimientos con técnicas no mejoradas													
Producción no mejorada													
Costos de habilitación													
Costos de producción con técnicas mejo- radas													
Costos de producción con técnicas no mejoradas													
Población													
Consumo Per-Cápita													
Consumo local													
Excedente exportable													
Valor de la producción													

61

CUADRO 6.3

PROYECTO
COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION PARA EL PRODUCTOR DE
SITUACION CON O SIN PROYECTO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Area cultivada												
Porcentaje cultivado con técnicas mejoradas												
Porcentaje cultivado con técnicas no mejoradas												
Rendimientos con técnicas mejoradas												
Rendimientos con técnicas no mejoradas												
Producción mejorada												
Producción no mejorada												
Costos de habilitación												
Costos de producción con técnicas mejoradas												
Costos de producción con técnicas no mejoradas												
Población												
Consumo Per-Cápita												
Consumo local												
Excedente exportable												
Precio en finca												
Valor de la producción												

62

CUADRO 6.4

PROYECTO
COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION PARA EL PRODUCTOR EN EL GANADO

	AÑOS
Area de Pastos	
Carga animal (cabezas) hectáreas	
Total ganado	
Machos menor 1 año (c)	
Hembras menor 1 año (d)	
Machos 1 -2 años (M)	
Hembras 1 - 2 (N)	
Machos mayor 2 años (F ₁)	
Hembras mayor 2 años (F ₂)	
Producción 1/	
Costo unitario de producción 1 kg	
Total costos	
Costo unitario de habilitar pastos	
Total costo habilitación	
Total costos	
Precio unitario 1 kg	
Valor total Producción	
Población	
Consumo Per-Cápita	
Consumo local	
Total animales para detace (excedente exportable)	

$$1/: Kg \text{ totales} = 80 (c-d) - 50 (M-N) - 122 (f_1-F_2)$$

63

JUSTIFICACION ECONOMICA

DEL PROYECTO SAN MIGUEL-AGUAS ZARCAS

A. 1 INTRODUCCION

Este proyecto está localizado en los distritos de Aguas Zarcas y Venecia, del Cantón de San Carlos, y los distritos de Río Cuarto y Sarapiquí. Tiene una longitud de 23,0 kilómetros y un costo de construcción de \$ 14,65 millones. El proyecto hará posible para la región una comunicación más eficiente con el resto del país por medio de las rutas nacionales 9 y 15 de la red nacional de carreteras (Ver Figura A-1.1)

El camino San Miguel-Aguas Zarcas fue construido con superficie de material granular, con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo y al rápido desarrollo agropecuario que se ha dado, se considera necesario dotar a la vía de una superficie pavimentada.

En el futuro se espera que el camino adquiera mayor importancia, como ruta alterna a la Ruta 15, debido a que el proyecto entroncará con el proyecto de Camino Vecinal San Miguel-Horquetas que dará acceso a la importante carretera San José-Río Sucio-Puerto Viejo.

El análisis económico de este proyecto se efectuó mediante la relación beneficios/costos, que dio un valor de 2,62, usando una tasa de actualización del 12 % anual, habiéndose incluido únicamente los beneficios económicos que por concepto de ahorros en los costos de operación de los usuarios del proyecto derivará la economía nacional.

A. 2 ZONA DE INFLUENCIA

El proyecto cierra un circuito con las rutas nacionales 9 y 140 (prolongación de la carretera nacional 15). Además unirá los proyectos de caminos vecinales La Marina-El Tanque-San Rafael de Guatuso con el proyecto San Miguel-Horquetas en Sarapiquí (Figura A.1).

La zona de influencia posee un gran potencial agropecuario y un alto grado de necesidad caminera. En total existen 366,6 kilómetros de caminos pavimentados y lastreados, de los cuales 236 kilómetros están en mal estado, situación que dificulta la salida de los productos.

Entre los principales productos de la zona se encuentran el ganado vacuno y sus derivados, en especial los productos lácteos; además el maíz, los frijoles y la caña de azúcar. En términos de la producción nacional, la región produce 14 % de la caña, 3 % del maíz, 3 % del café, 2 % del frijol. También produce 10 % del ganado vacuno y 5 % del ganado porcino. Además en el campo industrial existen 161 industrias en toda la región, 75 de las cuales son agroindustrias que se dedican a procesar los productos alimenticios que da la zona e incluyen lecherías, fábricas de queso, trapiches, beneficios de café, ingenios de azúcar, arroceras y otras. Entre las industrias no alimenticias se encuentran industrias madereras, aserraderos, tajos de arena, fábrica de blocks, carbonera y otras.

Actualmente en esta zona el transporte predominante es el transporte automotor, especialmente en vehículo de tipo rural. Sin embargo, también existe el transporte

animal. Entre los otros medios de transporte se encuentran el transporte aéreo (Ciudad Quesada tiene un aeropuerto) y el fluvial por el Río San Carlos.

A. 3 ESTUDIO DE TRANSITO

El camino existente cuenta con un tránsito promedio diario significativo (Cuadro A. 1). En el año 1975 éste alcanzó un volumen de 186 vehículos por día.

CUADRO A.1

PROYECTO SAN MIGUEL-AGUAS ZARCAS
TRANSITO PROMEDIO DIARIO Y
DISTRIBUCION PORCENTUAL

	VEHICULOS DE PASAJEROS		VEHICULOS DE CARGA		TOTAL
	LIVIANOS	PESADOS	LIVIANOS	PESADOS	
Vehículos	102	13	24	47	186
Distribución Porcentual	55,5	6,32	13	25,2	100

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT.

El Cuadro A. 2 muestra las proyecciones del tránsito "sin proyecto" y "con proyecto". Para obtener el factor de crecimiento y luego proyectar el tránsito "sin proyecto" se utilizó la tasa de crecimiento que ha mostrado tener el camino por medio de los recuentos anuales. Esta tasa es de 7,89 % anual.

Para las proyecciones "con proyecto" se consideró basado en proyectos similares, que el tránsito total será de un 35 % mayor que el tránsito normal "sin proyecto" debido al tránsito atraído. Este porcentaje de tránsito atraído se considera conservador ya que en el futuro esta ruta atraerá una parte considerable del tránsito de San Rafael de Guatuso y otras regiones de San Carlos con destino al Valle Central por la Ruta 15.

A. 4 NORMAS DE DISEÑO

De acuerdo con el volumen de tránsito del proyecto, corresponde adoptar las normas de diseño geométrico para carreteras correspondientes a camino en terreno ondulado y zona rural. La velocidad de diseño es de 48 kilómetros/hora, el radio mínimo de curvatura es de 215 metros, y la visibilidad de parada mínima de 60 metros.

Las normas incluyen dos carriles con un ancho de superficie de 6,10 metros, sin espaldones, y un derecho de vía de 30 metros. El camino será asfaltado, con pendientes inferiores a 8 % y se seguirá en todo el alineamiento el recorrido del camino existente.

A. 5 COSTOS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO

El costo de construcción del proyecto se estima en C 14,65 millones. Estos costos de construcción no incluyen escalamiento, por cuanto los beneficios y los costos se han calculado para el mismo año, 1976; año para el cual están actualizados los costos de operación de vehículos.

Con base en los costos de mantenimiento para proyectos similares se estimaron los costos de mantenimiento durante la vida útil del proyecto. Este mantenimiento incluye sello asfáltico en los años 3 y 13, tratamiento superficial bituminoso en el año 5, y carpeta asfáltica nueva en los años 7 y 16. El Cuadro A. 3 muestra los costos de mantenimiento y construcción actualizados a una tasa de interés del 12 % anual al año 1960.

El total de los costos de construcción y mantenimiento asciende a C 16.429.000. A esta suma se le restan los costos de mantenimiento rutinario "sin proyecto" (773.030). Este mantenimiento se obtiene estimando el mantenimiento actual en C 4.500/km-año. El mantenimiento rutinario futuro se estima que variará entre C 7.000 y C 11.200/km por año, siendo más barato al principio y más caro al final de la vida útil.

CUADRO A. 2

PROYECTO SAN MIGUEL-AGUAS ZARCAS
 PROYECCIONES DEL TRANSITO PROMEDIO
 DIARIO (SIN Y CON PROYECTO)

AÑO	TPD SIN PROYECTO	TPD CON PROYECTO
1981	279	377
1982	301	406
1983	323	436
1984	350	473
1985	376	508
1986	408	551
1987	440	594
1988	475	641
1989	512	691
1990	552	745
1991	596	805
1992	645	871
1993	694	937
1994	748	1010
1995	807	1089
1996	871	1176
1997	940	1269
1998	1014	1369
1999	1093	1475
2000	1180	1593

FUENTE: Dirección General de Planificación, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

A.6 BENEFICIOS DERIVADOS DEL PROYECTO

Para calcular los beneficios que obtendrán los usuarios se calcularon los costos de operación, "sin proyecto" y "con proyecto" (Cuadros A.4 y A.5 respectivamente) de los diversos tipos de vehículos que circularán por el camino.

Las velocidades de ruedo de los diversos vehículos se obtuvieron con base en estudio de velocidad efectuados en caminos y carreteras de distintos tipos, y de acuerdo con la pendiente de la carretera. (Ver figuras A.2, A.3 y A.4).

De acuerdo con estas velocidades se obtienen los costos de operación de los vehículos, por mil kilómetros de recorrido, en carretera de superficie pavimentada, muy buena, en tangente y horizontal. Estos costos de operación incluyen costos de mantenimiento, llantas, combustible, depreciación y lubricación excluyendo impuestos 2/.

A los costos de operación se les aplicaron los factores de corrección por pendientes y por tipo de superficie. Por último se suma el valor del tiempo, y de acuerdo a la longitud del proyecto se obtiene el costo de operación total para cada tipo de vehículo. El costo total para un vehículo promedio es igual a la suma de los costos totales de operación para cada vehículo multiplicados por la distribución porcentual del respectivo tipo de vehículo. (Ver Cuadros A.4 y A.5). El costo de operación de un vehículo promedio sin proyecto es de ₡ 45,55 y el costo con proyecto es de 18,42.

El ahorro para un vehículo promedio, DC, será la diferencia entre los costos de operación "sin proyecto" y los costos de operación "con proyecto".

Aplicando la fórmula:

$$\text{Beneficios} = \frac{\text{TPD sin proyecto} - \text{TPD con proyecto}}{2} \cdot DC$$

Así se obtendrán los beneficios por concepto de ahorro en los costos de operación de vehículos. El Cuadro A.6 muestra los beneficios actualizados al año 1980, a una tasa de interés del 12 % anual. El monto alcanza un día promedio. Al multiplicar por 365 días se obtienen los beneficios anuales acumulados para el período 1981-2000. Esta suma asciende a 41.058 miles de colones.

A.7 RENTABILIDAD DEL PROYECTO

A.7.1 RELACION BENEFICIOS/COSTOS

Del Cuadro A. 5 se obtienen los beneficios que obtendrán los usuarios (en miles de colones):

Del Cuadro A. 3 se obtienen los costos de construcción y mantenimiento (en miles de colones):

2/: Costos de operación para vehículos automotores típicos de Costa Rica. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Planificación.

CUADRO A.3

Proyecto: SAN MIGUEL-AGUAS ZARCAS
 COSTOS DE CONSTRUCCION
 Y MANTENIMIENTO ACTUALIZADO AL 12 % -1980
 (Miles de colones)

AÑO	M A N T E N I M I E N T O						COSTO ACTUA- LIZADO
	INVERSION INICIAL	RUTINARIO	SELLO	TSB	CARPETA	TOTAL	
1978	5625	-	-	-	-	5025	6301
1979	4071	-	-	-	-	4071	4885
1980	2041	-	-	-	-	2041	2041
1981	-	161	-	-	-	161	149
1982	-	165	-	-	-	165	132
1983	-	169	207	-	-	376	268
1984	-	173	-	-	-	173	110
1985	-	178	-	798	-	976	554
1986	-	182	-	-	-	182	92
1987	-	187	-	-	-	187	85
1988	-	191	-	-	1944	2140	864
1989	-	196	-	-	-	196	71
1990	-	201	-	-	-	201	65
1991	-	206	-	-	-	206	59
1992	-	211	-	-	-	211	54
1993	-	217	212	-	-	429	98
1994	-	222	-	-	-	222	45
1995	-	228	-	-	-	228	42
1996	-	234	-	-	-	234	38
1997	-	239	-	-	2428	2667	338
1998	-	245	-	-	-	245	32
1999	-	252	-	-	-	252	29
2000	-	258	-	-	-	258	27
TOTAL						39216	16429

FIGURA A. 1

PROYECTO - SAN MIGUEL-AGUAS ZARCAS

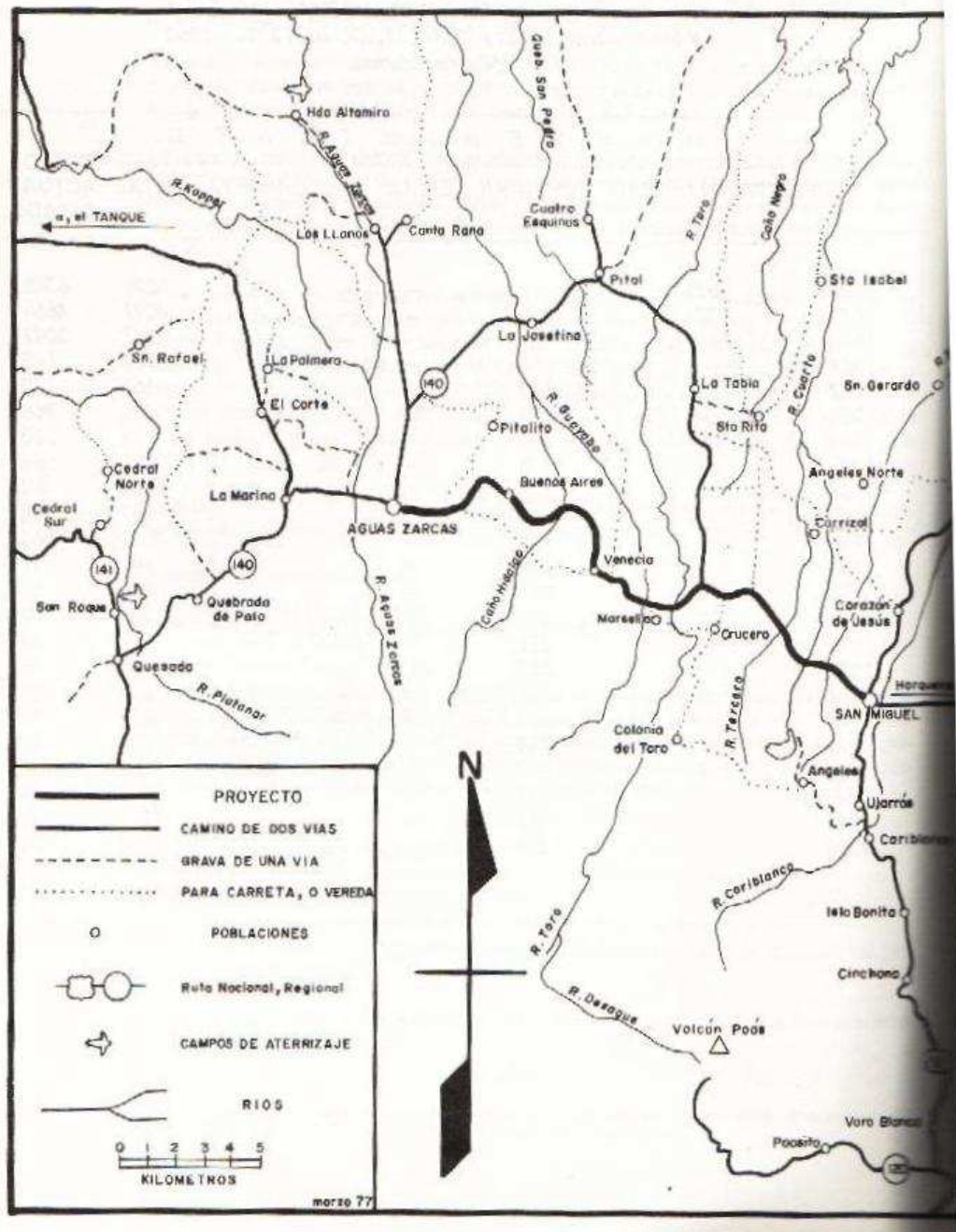


FIGURA A.2

RELACION ENTRE VELOCIDADES DE RUEDO DE VEHICULOS TIPOICOS Y PENDIENTES
 PROMEDIO DE CARRETERAS PAVIMENTADAS CON TRANSITO
 BAJO

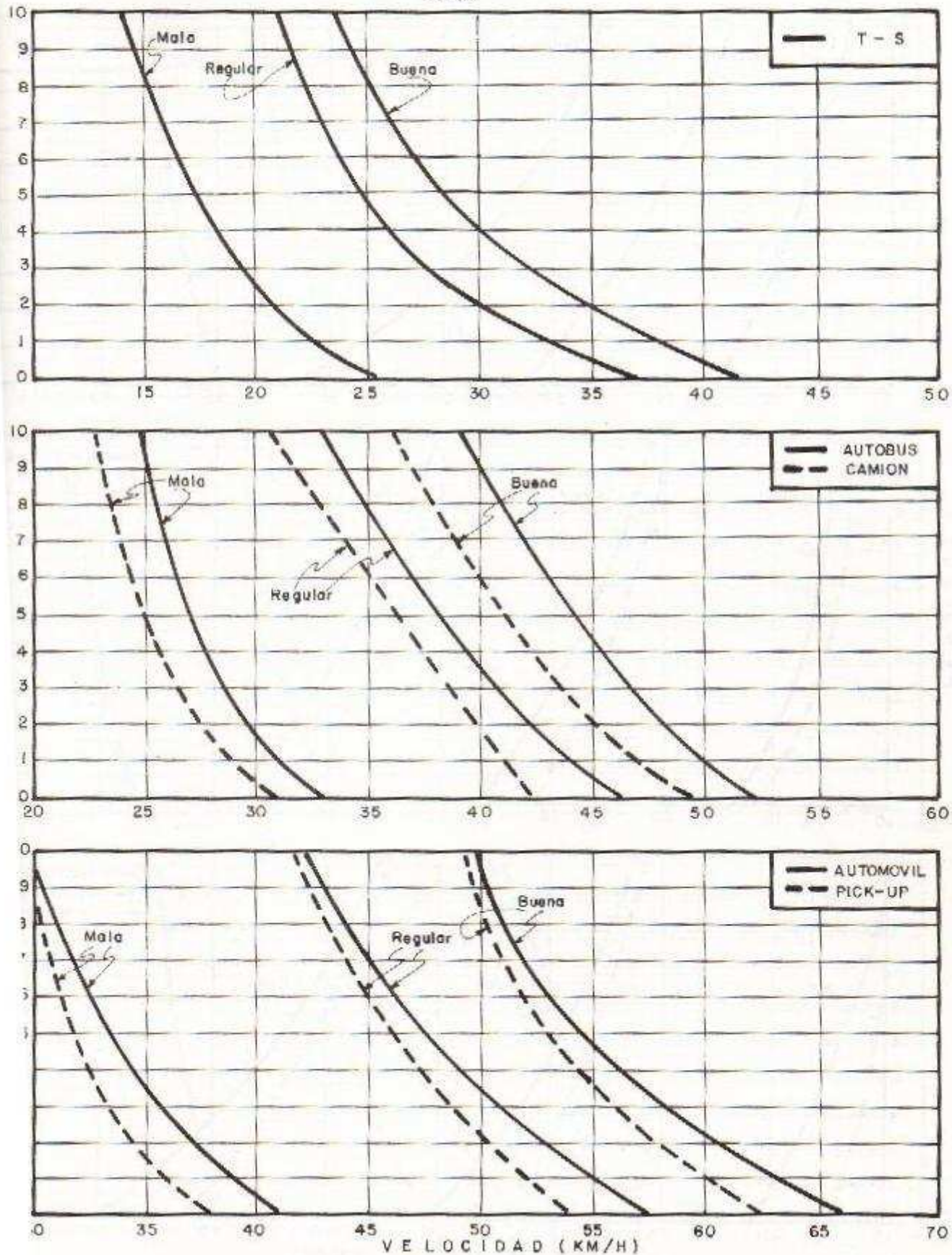


FIGURA A.3

RELACION ENTRE VELOCIDADES DE RUEDO DE VEHICULOS TIPICOS Y PENDIENTES
 PROMEDIO DE CARRETERAS DE LASTRE CON TRANSITO BAJO

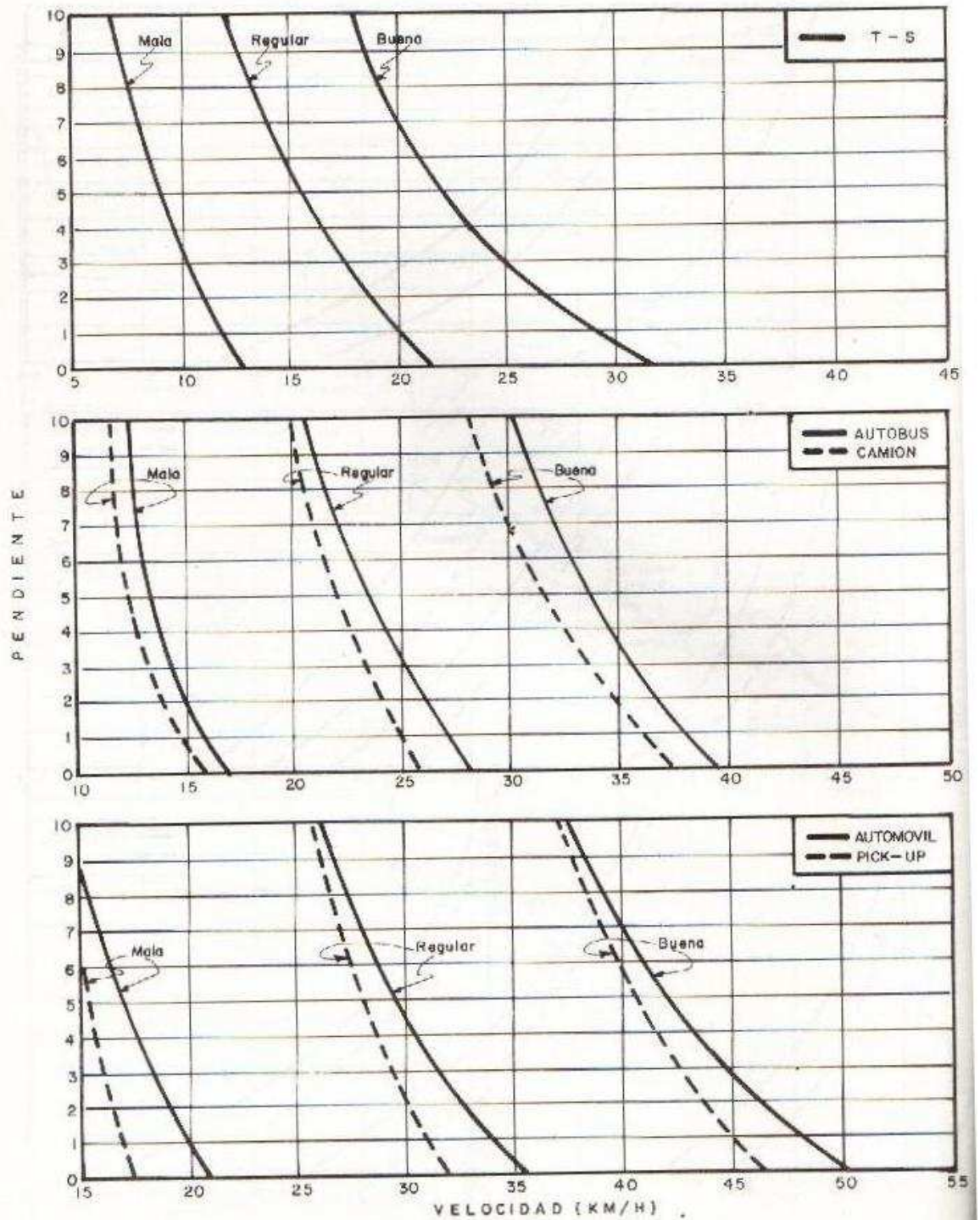
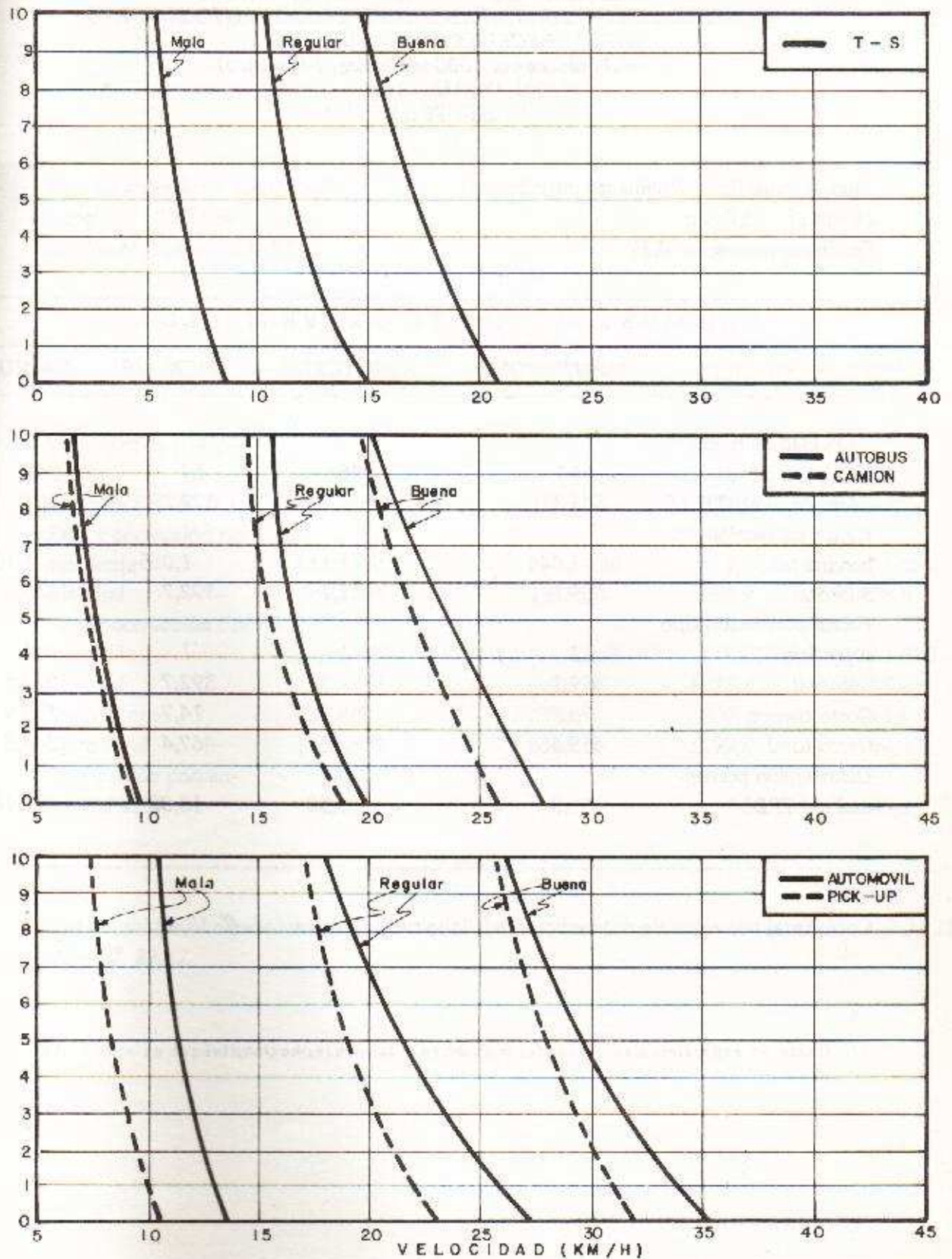


FIGURA A.4

RELACION ENTRE VELOCIDADES DE RUEDO DE VEHICULOS TÍPICOS Y PENDIENTES
PROMEDIO DE CARRETERAS DE TIERRA CON TRANSITO BAJO



CUADRO A. 4

Proyecto: SAN MIGUEL-AGUAS ZARCAS
 COSTOS DE OPERACION DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES
 EXCLUYENDO IMPUESTOS
 (Colones por 1000 vehículos-Kilómetro)
 (AÑO 1976)
 CON PROYECTO

Tipo de superficie: Pavimento muy bueno

Longitud: 23,0 Km

Pendiente promedio: 4,37

	TIPO DE VEHICULO			
	AUTOMOVIL	AUTOBUS	PICK-UP	CAMION
Velocidad de ruedo				
Km/h	55	45	54	42
Costo en SPMBTH 1/	343,3	1506,4	372,17	1104
Factor corrección por pendiente	1,046	1,113	1,055	1,102
Subtotal	359,1	1677,1	392,7	1216,6
Factor corrección tipo superficie	1	1	1	1
Subtotal	359,1	1677,1	392,7	1216,6
Costo tiempo	76,36	865,5	14,7	130,9
Costo total	435,45	2542,6	467,4	1347,5
Distribución porcentual del TPD	55,5	6,32	13,02	25,16

Costo total por vehículo promedio para la longitud del proyecto: ₡ 18,42.

1/: Costo en superficie pavimentada, muy buena, tangente, horizontal.

CUADRO A. 5

Proyecto: SAN MIGUEL-AGUAS ZARCAS
 COSTOS DE OPERACION DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES
 EXCLUYENDO IMPUESTOS
 (Colones por 1000 vehículos-Kilómetro)
 (AÑO 1976)
 SIN PROYECTO

Tipo de superficie: Lastre malo

Longitud: 23,0 Km

Pendiente promedio: 4,37

	TIPO DE VEHICULO			
	AUTOMOVIL	AUTOBUS	PICK-UP	CAMION
Velocidad de ruedo				
Km/h	18	14	16	12,5
Costo en SPMBTH 1/	467,9	1807,3	535,1	1427,7
Factor corrección por pendiente	1,053	1,024	1,043	1,022
Subtotal	492,6	1850,7	557,9	1458,9
Factor corrección tipo superficie	1,853	1,853	1,853	1,853
Subtotal	912,8	3429,4	1033,8	2703,4
Costo tiempo	238,0	2726,7	266	411,0
Costo total	1150,8	6156,0	1299,8	3144,4
Distribución porcentual del TPD	55,5	6,32	13,02	25,16

Costo total para un vehículo promedio en la longitud total del proyecto - ₡ 45,55 - ₡ 27,17
 DC - ₡ 27,17

1/1 Costo en superficie pavimentada, muy buena, tangente, horizontal.

CUADRO A. 6

Proyecto: SAN MIGUEL-AGUAS ZARCAS
 BENEFICIOS DERIVADOS DEL PROYECTO
 (Actualizados al 12 %- 1980)

AÑO	TPD SIN PROYECTO	TPD CON PROYECTO	DC	BENEFICIOS	VALOR ACTUAL BENEFICIOS COLONES
1981	279	377	27,17	8.912	7957
1982	301	406		9 605	7657
1983	323	436		10 325	7349
1984	350	473		11 180	7105
1985	376	508		12 009	6814
1986	408	551		13 028	6600
1987	440	594		14 047	6354
1988	475	641		15 161	6123
1989	512	691		16 343	5893
1990	552	745		17 620	5673
1991	596	805		19 033	5472
1992	645	871		20 595	5286
1993	694	937		22 157	5078
1994	748	1010		23 882	4887
1995	807	1089		25 757	4706
1996	871	1176		27 808	4536
1997	940	1269		30 009	4371
1998	1014	1369		32 373	4715
1999	1093	1475		34 886	4537
2000	1180	1593		37 671	4374
TOTAL POR DIA PROMEDIO					112 487

FUENTE: Dirección General de Planificación, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

DC: Diferencia de costo de operación para el vehículo promedio.

El costo de mantenimiento "sin proyecto" es (en miles de colones):

$$\text{Relación beneficios/costos} = \frac{41\ 058}{16\ 429 - 773} = \frac{41\ 058}{15\ 656} = 2,62$$

Este valor demuestra la alta rentabilidad del proyecto que incluso se justificaría con sólo el tránsito normal del proyecto.

A. 7. 2 TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno del proyecto es de 25 % anual lo que resulta muy favorable para el país.

A. 7. 3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Si el tránsito con proyecto fuera igual al tránsito sin proyecto de acuerdo a la Tabla A. 7 los beneficios serían iguales a \$ 35.100.955 o sea que la relación B/C sería de 2,24. Esto indica que con sólo el tránsito normal del camino se justificaría la mejora.

CUADRO A. 7

ANALISIS DE SENSIBILIDAD
SUPONIENDO QUE EL TRANSITO
CON PROYECTO SEA IGUAL AL
TRANSITO SIN PROYECTO

AÑO	T P D	DC (COLONES)	BENEFICIOS (COLONES)	VALOR ACTUAL BENEFICIOS (COLONES)
1981	279	27,17	7 580	6761
1982	301		8 178	6519
1983	323		8 776	6247
1984	350		9 510	6044
1985	376		10 216	5797
1986	408		11 085	5616
1987	440		11 955	5404
1988	475		12 906	5213
1989	512		13 911	5016
1990	552		14 998	4829
1991	596		16 193	4655
1992	645		17 525	4498
1993	694		18 856	4321
1994	748		20 323	4158
1995	807		21 926	3577
1996	871		23 665	3447
1997	940		25 440	3720
1998	1014		27 550	3583
1999	1093		29 697	3448
2000	1180		32 061	3314
TOTAL BENEFICIOS POR DIA				96.167
BENEFICIOS ANUALES				35 100.955

ANEXO B

*JUSTIFICACION ECONOMICA DE UN CAMINO VECINAL
POR EL METODO DEL EXCEDENTE DEL PRODUCTOR*

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo principal analizar el impacto de la tecnología en la sociedad actual, considerando tanto los aspectos positivos como los negativos.

En primer lugar, se explorará el papel de la tecnología en la comunicación y la información.

Posteriormente, se abordará el tema de la educación y el desarrollo humano, así como el impacto de la tecnología en el medio ambiente.

Finalmente, se discutirán las implicaciones éticas y sociales de la tecnología, así como las medidas necesarias para mitigar los riesgos.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es:

La tesis de este trabajo es que la tecnología, si bien ha traído consigo numerosos beneficios, también ha generado problemas significativos que requieren atención urgente.

PROYECTO

ALEGRIA-HEREDIANA

El presente proyecto se desarrolla en el marco de la asignatura de Filosofía de la Tecnología.

El autor de este trabajo es el Sr. Juan Carlos Rodríguez.

En general, la tesis plantea un análisis crítico de la tecnología, considerando tanto sus aspectos positivos como sus negativos. Se argumenta que la tecnología, si bien ha traído consigo numerosos beneficios, también ha generado problemas significativos que requieren atención urgente.

El autor de este trabajo es el Sr. Juan Carlos Rodríguez. El presente proyecto se desarrolla en el marco de la asignatura de Filosofía de la Tecnología.

Una de las principales preocupaciones es el impacto de la tecnología en la privacidad y la seguridad de los datos.

B-1 INTRODUCCION

Este estudio evalúa la factibilidad económica del proyecto de camino vecinal Alegria-Herediana. Este proyecto, que forma parte de la Tercera Etapa de Caminos Vecinales se localiza en el distrito de Germania del Cantón de Siquirres de la Provincia de Limón.

El camino tiene una longitud de 7,5 km y un costo de 89.550 miles de colones.

En general, el terreno por donde se desarrolla el proyecto es plano o ligeramente ondulado, por lo tanto la construcción no presenta problemas especiales, ni movimientos de tierra de gran proporción.

La metodología empleada considera, principalmente, los beneficios que se obtendrán por el valor agregado a la producción, así como los ahorros en los costos de transporte que ocasionará el camino mejorado.

B-2 ZONA DE INFLUENCIA

B-2.1 UBICACION

La zona de influencia del proyecto se localiza al suroeste de los distritos de Germania y Pocora. El área total de la zona de influencia es de 8555 hectáreas, con terrenos planos o ligeramente ondulados. El Cuadro B.1 muestra la disponibilidad de la tierra dentro de la zona de influencia.

La Zona Atlántica, y por lo tanto la zona de influencia del proyecto, es una zona muy lluviosa, siendo el promedio de precipitación anual de 4500 m. El clima en general es caliente y húmedo.

B.2.2 USO DE LA TIERRA

En general la zona posee un gran potencial agropecuario, con un clima apropiado para el cultivo del banano, el cacao, el maíz, el café y la ganadería, siendo estos dos últimos los principales productos. En este análisis económico no se tomará en cuenta el banano debido a que en su mayoría este es producido por compañías extranjeras, y además se considera que la construcción del camino no incrementará significativamente la tecnificación de dicho cultivo. Sólo se tomarán en cuenta el cacao, el maíz, el café y el ganado vacuno (Cuadro B-2).

El cacao es, después del banano, el producto principal de la región. Le sigue el maíz que actualmente es el tercer cultivo más importante y de gran potencial en la zona. Cabe mencionar que el maíz, en esta zona tuvo el mayor rendimiento por hectáreas del país (sin tecnificación).

Otra de las actividades de gran potencial en la zona es el ganado de carne. La producción ganadera es una actividad relativamente nueva en la región; sin

embargo, los buenos suelos de la zona los cuales proporcionan una recuperación y un crecimiento rápido de los pastos, así como abundante agua durante todo el año, permiten suponer un alto desarrollo de esta actividad en el futuro.

El Cuadro B-3 muestra el área en fincas, así como el área de bosques, charrales y pastos, para los distritos incluidos en la zona de influencia.

B.2.3 POBLACION

La zona de influencia cuenta con una población total de 2254 habitantes, siendo la densidad del cantón de Siquirres de 20 habitantes por km^2 . Basado en los estudios de población y los censos de 1950, 1963 y 1973, se obtiene una tasa de crecimiento de 4,55 %. Cabe mencionar que la tasa de crecimiento de población para el país es de 2,22 %.

El estudio regional de Siquirres, hecho por el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, concluye que existe una tendencia a la inmigración debido a las fuentes de trabajo que se generan en las fincas bananeras, y en general a los altos salarios pagados a los jornales agrícolas de la zona. El Cuadro B-4 muestra la proyección de la población al año 2000, para los casos "con proyecto" y "sin proyecto".

B 2.4 RED VIAL EXISTENTE

La zona posee una deficiencia de caminos pavimentados o lastrados en buen estado. La mayoría de los caminos son de tierra. Este ha sido un problema significativo para los pequeños agricultores de la zona, que dependen en su mayoría del ferrocarril que presta servicio en Alegría. Sin embargo, es muy común que éste agote su capacidad y los agricultores no puedan sacar sus cosechas. Existe una carretera en construcción: San José-Río Sucio - Guápiles - Siquirres, con el cual entroncaría el camino en estudio, facilitando el transporte de la producción hacia el Valle Central.

El transporte animal, y el transporte en vehículos de tipo rural es muy común en la zona, ya que la mayoría de los caminos de tierra se mantienen en mal estado debido a las lluvias constantes.

B-3 ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA

Como se mencionó anteriormente los productos seleccionados para este estudio son el cacao, el maíz, el café y el ganado vacuno. El Cuadro B-5 muestra la proyección del área dedicada a cada cultivo "sin proyecto" y "con proyecto". La última se obtuvo con base en la tasa de crecimiento inducido en la producción de otras áreas donde se construyó un proyecto similar. Se nota que el crecimiento de áreas cultivadas será más rápido durante los primeros cinco años después de construido el proyecto, y tenderá a equilibrarse conforme pasa el tiempo de vida útil del proyecto.

B.3.1. TECNICAS DE PRODUCCION

En general existe, en el área del Proyecto, una forma rudimentaria de producción, y poco conocimiento de las técnicas mejoradas y su aplicación. Es común que las cosechas se pierdan debido al exceso de lluvias o a terrenos inundados. Estos problemas podrían solucionarse mediante sistemas de drenaje, y conocimientos técnicos adecuados. En total existen en la zona de influencia 10 tractores, o sea un tractor por cada 1000 Ha. Se emplea poco o ningún tipo de fungicida o insecticida.

Es de esperar que con el proyecto el área de tierras mejoradas aumente considerablemente. Será posible obtener mayores rendimientos por hectáreas, los cuales conjuntamente con los ahorros en el precio del transporte darán al agricultor una mayor ganancia, así como un incentivo para incrementar y mejorar la producción. El Cuadro B - 6 muestra los rendimientos por hectárea obtenidos "sin proyecto" y los que se espera obtener "con proyecto".

Los cuadros B - 7 y B - 8 muestran las proyecciones en las áreas mejoradas y no mejoradas correspondientes a cada cultivo, para los veinte años de vida útil del proyecto.

B.3.2 COSTO DE PRODUCCION

Los cuadros B - 9, B - 10 y B - 11 muestran los costos de producción para cada cultivo para el año 1977, año en que se efectuó el estudio. Estos datos se obtuvieron de entrevistas efectuadas en diferentes instituciones e informes publicados por el Banco Central y el Banco Crédito Agrícola.

Estos costos se desglosan en: 1) mano de obra, que incluye la mano de obra necesaria para drenajes, chapía, resiembra, atomización, etc., 2) materiales que incluye semillas, fungicidas, insecticidas e imprevistos y 3) otros que puede incluir renta de la tierra, intereses, etc.

El café y el cacao tardan cuatro años para dar la primera cosecha; por lo tanto se incluyen los costos para los años en los que no haya producción.

La habilitación de una hectárea de tierra, para su cultivo, se calcula en ₡ 1417,00.

B.3.3 PRECIOS EN FINCA

Los precios en finca se obtuvieron de datos proporcionados por el Consejo Nacional de Producción y la Costa Rica Cocoa Products. El Cuadro B - 12 resume los cultivos y sus respectivos precios en finca correspondientes al año 1977.

B.3.4 ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION GANADERA

Dado que las edades del hato influyen en el análisis económico para la ganadería de carne, se determinó la composición por edades del hato en la zona de influencia (Cuadro B - 13).

Para esto se hizo uso de los datos del Censo Agropecuario de 1973. Los costos se dan por kilogramo producido, y el valor de la producción por kilogramo pagado en la finca.

El mejoramiento de la actividad ganadera se da a través del mejoramiento de los pastos, mediante el aumento de la carga animal; o sea en la intensificación de las técnicas y en un mejor aprovechamiento.

Los animales para destace los constituyen los machos de dos años y las de desecho, o sea 1/7 de las hembras mayores de 2 años. Dependiendo de la distribución de los pastos en las fincas, se calculó el costo unitario y el valor unitario de la producción de ganado por el método sugerido por la Academia de Centro América, según un estudio realizado en 1976.

El costo unitario es de ₡ 2,09/kg y el valor unitario es ₡ 4,4/kg.

B.3.5 CONSUMO PER-CAPITA

Para el proyecto en estudio se consideraron los siguientes productos: maíz, cacao, café y carne. Se determinó el consumo per-cápita de dichos productos con el objeto de poder determinar el excedente de la producción del área de influencia.

Estos valores de consumo per-cápita se obtuvieron con base en "La Distribución del Ingreso y el Consumo de Algunos Alimentos" suministrado por la Escuela de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Costa Rica. El Cuadro B.14 resume dichos valores. El consumo del cacao se considera nulo ya que éste se da únicamente para procesamiento industrial.

B.4 COSTOS DEL TRANSPORTE AGRICOLA

B.4.1 COSTOS FUERA DEL CAMINO

Actualmente el tramo estudiado se encuentra en malas condiciones, lo que implica altos costos de transporte. La mayor parte de la producción se transporta en carreta, caballo u otros medios similares, desde el centroide de la zona de influencia hasta el proyecto. El centroide se tomó a 2,8 km al N.E. de Herediana.

Se estima que el 50 % de la carga se transporte en carreta, el 15 % a caballo y el 35 % en pick-up. Los costos de transporte para carreta, caballo y pick-up son ₡ 18,45/km-ton, ₡ 5,18/km-ton y ₡ 1,71/km-ton, respectivamente. El Cuadro B.15 muestra los costos de transporte, fuera del camino, en la zona de influencia. El costo promedio del transporte, "sin proyecto", es de ₡ 10,60, y el costo promedio, "con proyecto", es de ₡ 5,23/ton-km. Los costos de operación de los vehículos, "con" y "sin" proyecto, se muestran en los cuadros B.17, B.18 y B.19.

B.4.2 COSTOS DE TRANSPORTE EN EL CAMINO

Una vez que los productos llegan al camino actual Alegría—Herediana, se estima que un 60 % de la carga saldrá por pick-up, y un 40 % por camión.

De los costos de operación de vehículos típicos se obtuvieron los costos de operación para pick-up y camión de tierra en regular estado a los cuales se les aplica los porcentajes mencionados.

El promedio ponderado del costo del transporte en el camino "sin proyecto" es de ₡ 2,02 y "con proyecto" es de ₡ 0,78/km-ton.

El Cuadro B-16 muestra los costos totales del transporte desde el centroide hasta el camino.

B.4.3 COSTOS DE TRANSPORTE EN LA CARRETERA PRINCIPAL

Los productos serán transportados por medio de la carretera Guápiles-Siquirres, principal centro de Mercadeo. Esta carretera forma parte del proyecto San José—Río Sucio—Guápiles—Siquirres, actualmente en construcción. Los costos de operación en dicha carretera se muestran en el Cuadro B-19.

B.4.4 COSTO DE TRANSPORTE DE GANADO

En la condición "sin proyecto" el ganado es arreado hasta el camino principal. Se tomó como costo de transporte, la pérdida de peso que tendrá el ganado en el arreo. Estudios realizados indican que la pérdida de peso es de aproximadamente 0,77 kg/cabeza-km. Tomando una distancia promedio de 2,8 km, desde el centroide del área de influencia hasta un punto sobre el camino donde se carga el ganado en camiones, se obtiene una pérdida de peso de:

$$0,77 \times 2,8 \text{ km} = 2,2 \text{ kg/cabeza}$$

Si el costo del kg es de ₡ 4,4 se obtiene un costo total de ₡ 9,5/cab. como costo del transporte del ganado desde la finca. Sumando a esta cantidad los salarios de los sabaneros, que representan un 25 % del costo calculado, se obtiene un precio para el transporte de ₡ 11,90/cab.

En el camino, se calcula que un camión de 5,5 toneladas tiene una capacidad para 14 cabezas por viaje. Generalmente estos camiones no utilizan toda su capacidad, por lo tanto el costo de transporte/cabeza en el camino es:

$$\begin{aligned} &\text{Costo transporte promedio en el tramo} \\ &14 \times \text{factor de utilización} \end{aligned}$$

El factor de utilización se toma igual a un 75 % de la capacidad. El Cuadro B-20 muestra los costos y precios del transporte de ganado, sin y con proyecto.

Para la condición "con proyecto", se calcula que el costo de operación para un camión en el tramo, es de ₡ 9,9. En esta condición se supone que todo el ganado saldrá en camiones. Se estima que para la condición "con proyecto" variará el factor de utilización a un 78 % de la capacidad del camión.

B. 5 CONSIDERACIONES SOBRE EL TRANSITO NO AGRICOLA

Existe actualmente el tránsito promedio diario (TPD) en el camino Alegría-Herdiana de 19 vehículos. El Cuadro B.21 muestra la distribución porcentual. Se supone que el tránsito no agrícola está compuesto por los automóviles y los autobuses. Con este dato, y de acuerdo con la experiencia en proyectos similares, se estiman los factores tanto para el de proyección caso "con proyecto" como para el caso "sin proyecto".

Para determinar los beneficios que se derivarán por concepto del ahorro en los costos de operación de los usuarios no agrícolas del camino, se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{BENEFICIOS} = \frac{\text{TPD no-agrícola (sin proyecto)} + \text{TPD no-agrícola (con proyecto)}}{2} \times DC$$

donde DC es la diferencia de costos de operación entre las dos condiciones estudiadas. Esta diferencia se obtuvo de los Cuadros B.17 y B.18. Estos beneficios aparecen en las hojas de computación adjuntas en la columna titulada "Ahorros de Usuario". (Ver Apéndice).

El Cuadro B.22 muestra las proyecciones del tránsito no agrícola.

B. 6 COSTOS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO VIALES

Se estima el costo de construcción de proyecto en 8955,1 miles de colones. Los costos de mantenimiento se calculan en el Cuadro B.23. Incluyen limpieza de cunetas, restauración de señales, y otros. También se incluye sello asfáltico a los 3 y 13 años, tratamiento superficial bituminoso a los 5 años, y carpeta asfáltica nueva a los 8 y 17 años. Actualmente no existe ningún tipo de mantenimiento.

Las normas de diseño se muestran en el Cuadro B.24

B. 7 OTROS BENEFICIOS DERIVADOS DEL PROYECTO

Además de los beneficios obtenidos debido al incremento en la producción, es de esperar que la zona obtenga beneficios sociales de importancia. Entre estos se puede mencionar la accesibilidad rápida a los centros principales de población en la

región. De esta manera será posible obtener mejor asistencia médica, educación y otros beneficios similares.

El incremento en la producción y los mayores precios en la finca, generarán mayores ingresos a los agricultores, haciendo posible para ellos un mejor nivel de vida en general y una mayor extensión de servicios para la comunidad.

También se consideran los beneficios que obtendrá el tránsito no agrícola al usar el proyecto. El cálculo, efectuado por computadora, de los beneficios agropecuarios anuales por producto se incluye en el Apéndice al final de este anexo.

B.7.1 VALOR DEL RESCATE

El costo del proyecto es de 8955,1 miles de colones desglosados de la siguiente manera:

Terracería	3080 000
Pavimento	3912 700
Drenajes	1522 400
Otros	440 000

Se considera que la vida útil de la terracería es de 60 años; la del pavimento, es de 20 años; la de drenajes, de 40 años, y de otros, de 20 años; por lo tanto el valor de rescate será $20/60 \times$ el costo de la terracería + $20/40 \times$ costo de los drenajes.

Esta suma alcanza 2374,5 miles de colones en el año 2001. Actualizado este valor, al 12 % anual al año 1980 resulta ₡ 218.454.

3.8 FACTIBILIDAD ECONOMICA DEL PROYECTO

Los cálculos de los beneficios totales y costos totales fueron hechos por computadora. A esta se le proporcionaron los siguientes datos para cada producto, analizado "con" y "sin proyecto": área total del cultivo para los años 1981-2000; porcentaje de área con técnicas no mejoradas y con técnicas mejoradas; rendimientos, población, consumo per-cápita, costos de producción unitarios, precios en finca, precios del transporte agrícola, el tránsito y los costos del proyecto.

Con estos datos la computadora calcula los costos de producción, el excedente exportable, el valor de la producción, ahorros de usuario y beneficios totales actualizados y la relación Beneficios/Costos.

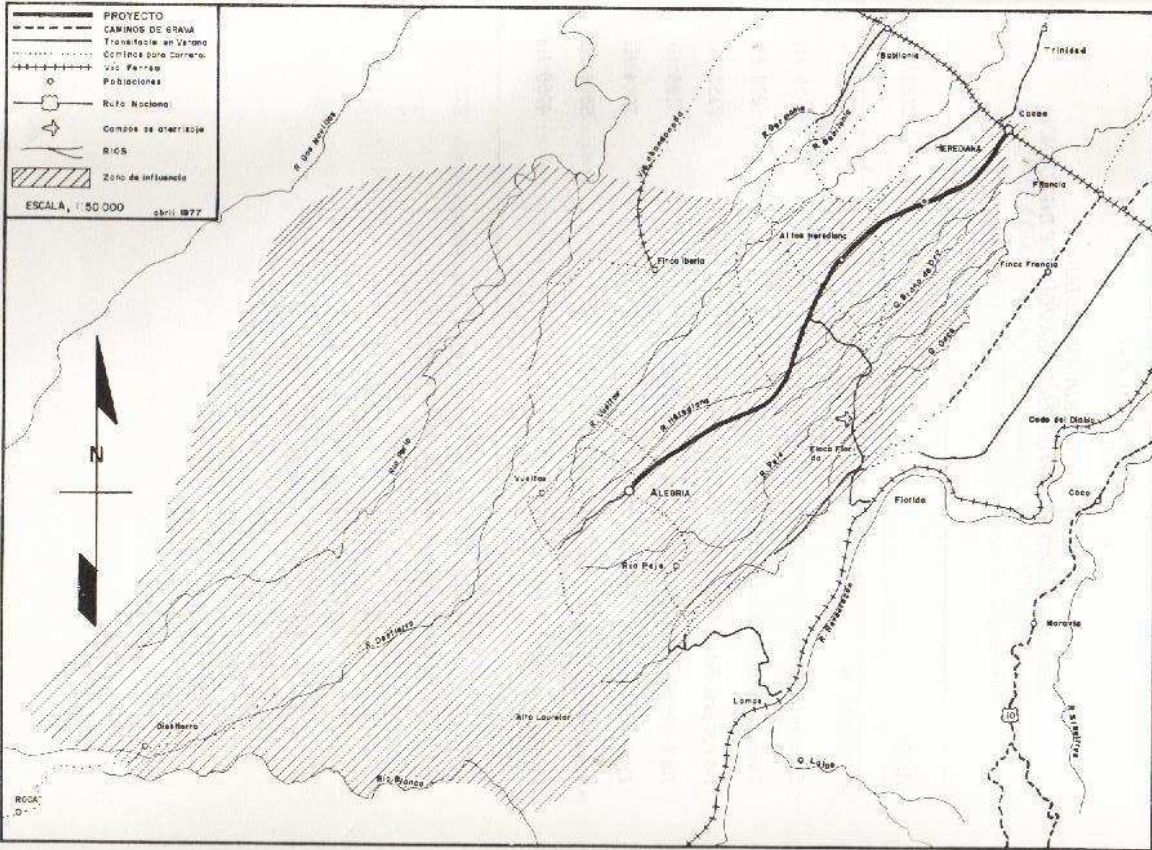
Esta dió el valor de 1,11

B.8.1 INDICADORES ECONOMICOS

El Cuadro B.25 muestra el cálculo de la tasa interna de retorno. Los beneficios netos (B-C) se han actualizado al 13 % y al 14 % para encontrar, por interpolación, la tasa interna de retorno. Esta dió 13,6 % .

El valor presente del proyecto es igual a la diferencia entre los beneficios y los costos: 18.716 miles de colones menos 16.901 miles de colones; o sea: / 1.815 miles de colones.

PROYECTO DE CAMINO: ALEGRIA - HEREDIANA



CUADRO B-1

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
 DISPONIBILIDAD DE LA TIERRA EN LA ZONA DE INFLUENCIA

AREA	EXTENSION
Zona de Influencia	8555 Ha
Fincas en la Zona de Influencia (Z.I.)	6202 Ha
No comprendida en fincas en Zona de Influencia	2353 Ha
No explotada en las fincas de la Zona de Influencia	3158 Ha
Explotada en la Zona de Influencia	3044 Ha
Total sin explotar en la Zona de Influencia	5511 Ha
Potencialmente explotable	4960 Ha

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT'

CUADRO B-2

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
AREA CULTIVADA Y VOLUMEN DE PRODUCCION DE LOS
PRINCIPALES PRODUCTOS EN EL CANTON DE SIQUIRRES

PRODUCTO	AREA (HA)	PRODUCCION
Maíz	397,5	428 270 kg
Cacao	2549,9	908 100 kg
Café	373,8	635 971 kg
Ganado Vacuno		23 037 cabezas

FUENTE: Censo Agropecuario 1973

CUADRO B-3

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
USOS DE LA TIERRA EN GERMANIA, FLORIDA y POCORA
(HA)

DISTRITO	Nº DE FINCAS	EXTENSION	TIERRAS DE LABRANZA	CULTIVOS PERMANENTES	PASTOS	BOSQUES y MONTES	CHARRALES
Germania	166	13 299	373,6	1136	1710	9200	852
Florida	147	4 019	238,0	123	2271	941	320
Pocora	31	3 108	12,0	41,4	2690	352	11

FUENTE: Censo Agropecuario 1973.

CUADRO B-4

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
 PROYECCIONES DE LA POBLACION
 SIN PROYECTO Y CON PROYECTO
 (Habitantes)

AÑO	POBLACION (Sin Proyecto)	POBLACION (Con Proyecto)
1973	1927	
1974	2030	
1975	2139	
1976	2254	
1977	2372	
1978	2498	
1979	2631	
1980	2710	
1981	2916	2922
1982	3071	3082
1983	3232	3552
1984	3401	3430
1985	3578	3617
1986	3764	3814
1987	3960	4021
1988	4163	4246
1989	4379	4472
1990	4604	4712
1991	4839	4967
1992	5085	5236
1993	5345	5236
1994	5614	5810
1995	5900	6119
1996	6509	6785
1997	6835	7140
1998	7176	7516

CUADRO B.5
PROYECTO: ALEGRIA-HEREDIANA
PROYECCION DE AREAS CULTIVADAS
(PERIODO 1981-2000 HECTAREAS)

AÑO	AREA CULTIVADA		MAIZ		CAFE		CACAO		PASTOS		OTROS	
	SIN PROY. EXTENSION	CON PROY.	SIN PROY.	CON PROY.	SIN PROY.	CON PROY.	SIN PROY.	CON PROY.	SIN PROY.	CON PROY.	SIN PROY.	CON PROY.
1973	3044	-	49	-	70	-	88	-	2527	-	292	-
1974	3059	-	49	-	70	-	89	-	2539	-	294	-
1975	3074	-	49	-	71	-	89	-	2551	-	295	-
1976	3089	-	49	-	71	-	90	-	2563	-	297	-
1977	3104	-	50	-	71	-	90	-	2576	-	298	-
1978	3120	-	50	-	72	-	90	-	2590	-	300	-
1979	3136	-	50	-	72	-	91	-	2603	-	301	-
1980	3152	3152	50	-	72	-	91	-	2616	-	302	-
1981	3168	3220	51	60	73	80	92	100	2629	2670	304	310
1982	3184	3342	51	70	73	90	92	112	2643	2750	306	320
1983	3200	3437	51	80	74	100	93	122	2656	2800	307	335
1984	3216	3520	51	90	74	110	93	135	2669	2950	310	360
1985	3232	3675	52	100	74	120	94	145	2683	2950	310	360
1986	3248	3728	52	103	75	123	94	147	2696	2970	312	385
1987	3264	3808	52	106	75	126	95	151	2709	3020	313	405
1988	3280	3857	52	109	75	129	95	154	2722	3050	315	415
1989	3296	3896	53	112	76	132	96	157	2732	3070	316	425
1990	3312	3955	53	115	76	135	96	160	2749	3110	318	435
1991	3329	3978	53	116	77	136	97	161	2763	3120	320	445
1992	3346	4002	54	117	77	137	97	163	2777	3130	321	455
1993	3363	4022	54	118	77	139	98	165	2791	3140	323	460
1994	3380	4036	54	119	78	141	98	166	2805	3145	324	465
1995	3397	4049	54	120	78	142	99	167	2820	3150	326	470
1996	3414	4069	55	121	79	144	99	169	2834	3160	328	475
1997	3431	4084	55	122	79	146	99	171	2848	3165	329	480
1998	3448	4097	55	123	79	147	100	172	2862	3170	331	485
1999	3465	4125	55	124	80	148	100	174	2876	3185	333	495
2000	3482	4150	56	125	80	150	101	175	2876	3200	334	500

Fuente: Dirección General de Planificación, M.O.P.T.

CUADRO B-6

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
 RENDIMIENTOS DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS SELECCIONADOS
 (Toneladas/Hectárea)

CULTIVO	RENDIMIENTO CON TECNICAS MEJORADAS	RENDIMIENTO CON TECNICAS NO MEJORADAS
Maíz	2,59	0,91
Café	9,9	3,3
Cacao	0,23	0,92

CUADRO B-7

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
EXTENSION DE TIERRAS MEJORADAS Y NO MEJORADAS
SIN PROYECTO

AÑO	P R O D U C T O											
	CACAO				MAIZ				CAFE			
	TNM	TM	TNM	TM	TNM	TM	TNM	TM	TNM	TM	TNM	TM
	%	Há	%	Há	%	Há	%	Há	%	Há	%	Há
1981	90	83,8	10	9,2	70	35	30	15,3	758	54,8	25	18,3
1982		83,8		9,2		35,7		15,3		54,8		18,3
1983		83,7		9,3		35,7		15,3		55,5		18,5
1984		83,7		9,3		35,7		15,3		55,5		18,5
1985		83,6		9,4		35,7		15,6		55,5		18,5
1986		83,6		9,4		36,4		15,6		56,3		18,8
1987		83,5		9,5		36,4		15,6		56,3		18,8
1988		83,5		9,5		36,4		15,6		56,3		18,8
1989		83,4		9,6		36,4		15,9		57,0		19,0
1990		83,4		9,6		37,1		15,9		57,0		19,0
1991		83,3		9,7		37,1		15,9		57,8		19,3
1992		83,3		9,7		37,1		15,9		57,8		19,3
1993		83,2		9,8		37,8		16,2		57,8		19,3
1994		83,2		9,8		37,8		16,2		58,5		19,5
1995		83,1		9,9		37,8		16,2		58,5		19,5
1996		83,1		9,9		37,8		16,2		59,3		19,8
1997		83,1		9,9		38,5		16,5		59,3		19,8
1998		83,0		10,0		38,5		16,5		59,3		19,8
1999		83,0		10,0		38,5		16,5		59,8		19,9
2000		82,9		10,1		38,5		16,5		60,0		20,0

TNM = Técnicas de producción no mejoradas

TM = Técnicas de producción mejoradas

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT

CUADRO B-8

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
EXTENSION DE TIERRAS MEJORADAS Y NO MEJORADAS
CON PROYECTO

AÑO	P R O D U C T O											
	CACAO				MAIZ				CAFE			
	TNM		TM		TNM		TM		TNM		TM	
	%	Há	%	Há	%	Há	%	Há	%	Há	%	Há
1981	90	90	10	10	70	42	30	18	75	60	25	20
1982	80	90	20	22	65	46	35	25	70	63	30	27
1983	70	85	30	37	60	48	40	32	65	65	35	35
1984	60	81	40	54	55	50	45	41	60	66	40	44
1985	50	72	50	73	50	50	50	50	55	66	45	54
1986	45	66	55	81	45	46	55	57	50	62	50	62
1987	40	60	60	91	42	45	58	61	47	59	53	67
1988	35	62	65	92	40	44	60	65	45	58	55	71
1989	30	47	70	110	38	43	62	69	42	55	58	71
1990	25	40	75	120	36	41	64	74	40	54	60	81
1991	22	35	79	126	35	41	65	75	37	50	63	86
1992	20	71	80	130	34	40	66	77	32	44	68	137
1993	17	28	83	137	33	39	67	79	30	42	70	97
1994	15	25	85	141	32	38	68	81	29	41	71	100
1995	13	22	87	145	31	37	69	83	28	40	72	102
1996	12	20	88	149	30	36	70	85	27	39	73	105
1997	11	19	89	152	30	37	70	85	26	38	74	108
1998	10	17	90	155	30	37	70	86	25	37	75	110
1999	10	18	90	157	20	37	70	86	25	37	75	111
2000	10	18	90	158	30	37	70	86	25	38	75	112

TNM = Técnica no mejorada de producción

TM = Técnica mejorada

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT

CUADRO B-9

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
 COSTOS DE PRODUCCION DEL CAFE
 (COLONES/HECTAREA)

PRIMER AÑO:	ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE CAFE	
	Mano de Obra	6.578
	Materiales	9.653
	Otros	4.134
	Total	<u> </u>
		¢ 20.305
SEGUNDO AÑO:		
	Mano de obra	1.281
	Materiales	572
	Otros	2.740
	Total	<u> </u>
		¢ 4.594
TERCER AÑO:		
	Mano de obra	721
	Materiales	800
	Otros	2.710
	Total	<u> </u>
		¢ 4.232
CUARTO AÑO:		
	Total	4.793
Costo total de instalación de una Ha de café =		33.985
Costo de preparación del terreno =		1.417
TOTAL COSTO		<u> </u>
		35.402

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganaderia y Bancos

CUADRO B-10

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
 COSTOS DE PRODUCCION DEL CACAO
 (COLONES/HECTAREA)

PRIMER AÑO:	
Mano de obra	2.258
Materiales	982
Otros	790
Total costos/ha	<u>4.200</u>
SEGUNDO AÑO:	3.184
TERCER AÑO:	3.404
CUARTO AÑO:	3.404
COSTO DE PREPARACION DEL TERRENO	1.417
TOTAL COSTO	15.609

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería y Bancos

CUADRO B-11

COSTOS DE PRODUCCION DEL MAIZ
SEGUN EL METODO DE CULTIVOCULTIVO CON ESPEQUE:

Mano de obra	1.120
Materiales	381
Otros	365
	1.866

CULTIVO CON ESPEQUE MEJORADO:

Mano de obra	1.695
Materiales	730
Otros	565
	2.990

METODO SEMI-MECANIZADO:

Mano de obra	1.517
Materiales	943
Otros	1.073
	3.533

La habilitación por hectárea	1.417
------------------------------	-------

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería y Bancos

CUADRO B-12

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
PRECIOS EN FINCA DE LOS
CULTIVOS PRINCIPALES
(COLONES/TONELADA)

CULTIVO	PRECIO
Café	3188
Maíz blanco	1517
Maíz amarillo	1631
Cacao	6300

FUENTE: Consejo Nacional de Producción

CUADRO B.13

PROYECTO ALEGRIA HEREDIANA

EXISTENCIAS DE GANADO

(UNIDADES AÑO 1973)

DESCRIPCION	GERMANIA	ZONA DE INFLUENCIA EN GERMANIA	POCORA	ZONA DE INFLUENCIA EN POCORA	FLORIDA	ZONA DE INFLUENCIA EN FLORIDA	DISTRITOS	ZONA DE INFLUENCIA
EXISTENCIA DE HEMBRAS								
Hembras menores de 1 año	325	186	267	87	506	126	1098	399
Hembras 1-2 años	237	136	196	64	369	92	802	292
Hembras mayores 2 años	147	43	613	200	1161	289	2521	917
EXISTENCIA DE MACHOS								
Machos menores de 1 año	319	183	64	21	173	43	556	247
Machos 1-2 años	304	174	61	20	169	42	534	236
Machos mayores 2 años	271	155	55	18	149	37	475	210
Machos reproductores	58	33	12	4	32	8	102	45
TOTAL	2261	1295	192	63	2561	637	6091	2348

Fuente: Censo Agropecuario, 1973

CUADRO B-14

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
CONSUMO PER CAPITA ANUAL

PRODUCTO	CONSUMO PER CAPITA (KG/HAB)
Maíz	36
Cacao	0
Café	7
Carne	15

FUENTE: Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. Serie Económica y Estadística,
Nº 45, 1973

CUADRO B-15

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
 COSTOS DE TRANSPORTE DESDE EL CENTROIDE DE LA ZONA
 DE INFLUENCIA HASTA EL CAMINO
 (Sin y Con Proyecto)

SIN PROYECTO

MODALIDAD DE TRANSPORTE	% DE LA CARGA TOTAL	COSTO (COLONES/TON-KM)
Caballo	15	5,18
Pick-up	35	1,71
Carreta	50	18,45

NOTA: Costo promedio = ₡ 10,60/ton-km.

CON PROYECTO

MODALIDAD DE TRANSPORTE	% DE LA CARGA TOTAL	COSTO (COLONES/TON-KM)
Caballo	5	5,18
Pick-up	75	1,71
Carreta	20	18,45

NOTA: Costo promedio = ₡ 5,23/ton-km.

CUADRO B-16

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA

ANALISIS DE COSTOS Y PRECIOS DEL TRANSPORTE AGRICOLA

CONCEPTO	FUERA DEL CAMINO EN EL PROYECTO		
	LONG	¢/T-KM	¢/T
(1) Costo (Sin)	2,8	10,60	29,68
(2) Precio (Sin)	2,8	10,60	29,68
(3) Costo (Con)	2,8	5,23	14,64
(4) Precio (Con)	2,8	5,23	14,64
(5) Dif. Precios (2) - (4)	-	5,37	15,04

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT

CUADRO B-17

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
 COSTOS ECONOMICOS DE OPERACION DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES
 (AÑO 1976)
 (Colones por vehículo-kilómetro)
 SIN PROYECTO

Tramo: Alegría-Herediana
 Tipo de superficie: Tierra regular y mala
 Longitud: 7,5 Km
 Pendiente promedio: 4,09 %

TIPO DE VEHICULO	AUTOMOVIL	AUTOBUS	PICK-UP	CAMION
Velocidad de ruedo (km/h)	18	15	16	12
Costo en SPMBTH 1/	497,9	1775,7	535	1382
Factor corrección por pendiente	1,039	1,011	1,032	1,017
SUBTOTAL	536	1795,7	552	1406
Factor corrección tipo de superficie	1,84	1,84	1,84	1,84
SUBTOTAL	987,0	3304,2	1016,3	2586
Costo tiempo	238,0	2596,8	266	420
Costo total	1255,1	5901	1282,3	3006
Costo en el tramo	9,18	44,25	9,62	22,5
COMPOSICION DEL TRANSITO (%)	35,27	2,26	19,09	43,36

El costo para un vehículo promedio es = C 15,85

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT

1/: Costo en superficie pavimentada, muy buena, tangente, horizontal en colones por 1000 km.

CUADRO B-18

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
 COSTOS ECONOMICOS DE OPERACION DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES
 (AÑO 1976)
 (Colones por vehículo-kilómetro)
 CON PROYECTO

Tramo: Alegria-Herediana
 Tipo de superficie: Pavimento muy bueno
 Longitud: 7,5 km
 Pendiente promedio: 4,08 %

TIPO DE VEHICULO	AUTOMOVIL	AUTOBUS	PICK-UP	CAMION
Velocidad de ruedo (km/h)	56	47	54	43
Costo en SPMBTH 1/	341	1506	363,5	1104
Factor corrección por pendiente	1,036	1,091	1,048	1,079
subtotal	353	1643	381,1	1190
Factor corrección tipo de superficie	1	1	1	1
SUBTOTAL	353	1643	381,1	1190
Costo tiempo	71,2	865,5	77,9	130,9
Costo total	424,7	2509	459	1320,8
Costo en el tramo	3,18	18,81	3,44	9,9
Composición del tránsito (%)	35,27	2,28	19,09	43,36

El costo para un vehículo promedio es de C 6,50

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT

1/: Costo en superficie pavimentada, muy buena, tangente, horizontal, en colones/1000 km.

CUADRO B-19

Proyecto: SAN JOSE-SIQUIRRES
 COSTOS ECONOMICOS DE OPERACION DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES
 (AÑO 1976)
 (Colones por vehículo-kilómetro)
 CON Y SIN PROYECTO

Tramo: Alegría-Siquirres (San José-Siquirres)
 Tipo de superficie: Pavimento muy bueno
 Longitud: 6,75 km
 Pendiente promedio: 0.5 %

TIPO DE VEHICULO	AUTOMOVIL	AUTOBUS	PICK-UP	CAMION
Velocidad de rueda (km/h)	65	50	60	45
Costo en SPMBTH 1/	347,3	1556,3	383,4	1107,8
Factor corrección por pendiente	1	1	1	1
SUBTOTAL	347,3	1556,3	383,4	1107,8
Factor corrección tipo de superficie	1	1	1	1
SUBTOTAL	347,3	1556,3	383,4	1107,8
Costo tiempo	64,6	779	70,01	121,77
Costo total	412	2335,3	453,4	1229,6
Distribución del tránsito (%)	35,27	2,28	19,09	43,36

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT

1/: Superficie pavimentada, muy buena, tangente, horizontal, en colones por cada 1000 km.

CUADRO B-20

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
COSTOS Y PRECIOS DEL TRANSPORTE DEL GANADO
(CON Y SIN PROYECTO)
(Colones/cabeza)

RENGLON	COSTO	PRECIO
Costo del arreo	9,5	11,80
Costo en camión sin proyecto	2,14	2,68
Costo en camión con proyecto	0,94	1,18
Costo en carretera a Siquirres	2,17	2,71
Total sin proyecto	13,81	17,26
Total con proyecto	12,58	15,73

CUADRO B-21

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
TRANSITO PROMEDIO DIARIO Y
DISTRIBUCION PORCENTUAL
(AÑO 1981)

TIPO DE VEHICULO	AUTOMOVIL	PICK-UP	CAMION	AUTOBUS	TOTAL
TPD	6,7	3,6	8,2	0,4	19
Distribución Porcentual	35,3	19,1	43,4	2,2	100,0

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT

CUADRO B-22

Proyecto: ALEGRIA HEREDIANA
TRANSITO NO AGRICOLA ANUAL

ANO	TRANSITO PROMEDIO	ANUAL
1981	6 354	
1982	903	
1983	523	
1984	147	
1985	840	
1986	9 601	
1987	10 434	
1988	11 329	
1989	12 287	
1990	13 320	
1991	14 421	
1992	15 595	
1993	16 908	
1994	18 284	
1995	19 806	
1996	21 460	
1997	23 265	
1998	25 204	
1999	27 276	
2000	29 336	

FUENTE: Dirección General de Planificación, MOPT

CUADRO B-23

PROYECTO: ALEGRIA-HEREDIANA
PROGRAMA DE INVERSIONES Y GASTOS DE MANTENIMIENTO
(Miles de colones de 1977)

AÑO	INVERSION INICIAL	MANTENIMIENTO RUTINARIO SELLO	PREVENTIVO TSB	CARPETA	TOTAL NO ACTUALIZADO	TOTAL ACTUALIZADO (12 / Anual-1980)
1978	4041					5 069
1979	3273					3 666
1980	1641					1 492
1981		53			53	47
1982		54			54	43
1983		55			122	87
1984		57			57	36
1985		58	260		318	180
1986		60			60	31
1987		61	634		695	314
1988		62			62	25
1989		64			64	23
1990		66			66	21
1991		67			67	19
1992		67			67	18
1993		69			140	32
1994		72			72	15
1995		74			79	14
1996		76			76	12
1997		78		792	792	115
1998		80			80	10
1999		82			82	10
2000		84			84	9
TOTAL COSTOS						11 288

FUENTE: Dirección General de Vialidad, MOPT

CUADRO B-24

Proyecto: ALEGRIA-HEREDIANA
NORMAS DE DISEÑO GEOMETRICO

Velocidad de diseño (km/h)	60
Pendiente máxima (%)	8,5
Ancho de superficie (m)	5,5
Ancho de espaldones (m)	1,0
Ancho del derecho de vía (m)	30,0

FUENTE: Departamento de Diseño de Vías, MOPT

CUADRO B-25

Proyecto: ALEGRIA HEREDIANA
CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

AÑO	BENEFICIOS	COSTOS	B - C	VALOR ACTUAL (13 %)	VALOR ACTUAL (14 %)
1980	261	8900	8900	-8900	-8900
1981	261	121	140	124	123
1982	654	431	223	175	172
1983	1076	583	493	342	333
1984	1560	712	848	520	502
1985	2085	1242	843	458	438
1986	2355	922	1433	688	653
1987	2611	1083	1528	649	611
1988	2936	1698	1238	466	434
1989	3270	1263	2007	668	617
1990	3611	1449	2162	637	583
1991	3875	1471	2404	627	569
1992	4212	1578	2634	608	547
1993	4499	1744	2755	562	502
1994	4732	1764	2968	536	474
1995	4954	1849	3105	496	435
1996	5187	1952	3225	458	398
1997	5437	2700	2737	343	295
1998	5657	2116	3541	392	335
1999	5841	2217	3624	355	301
2000	6064	2342	3702	323	271
TOTALES				+ 527	- 307

La tasa interna de retorno es de 13,6 %

ANEXO C

-AREA PASTOS-				--MACH. Y HEMB--				MACHOS HEMBRAS PRODUCCION				--PRODUCCION--				C.H.P.--				TOTAL VALOR DE PRODUCC.			
TOTAL INCREM CARGA				TOTAL	C 1 A.	1-2 A.	2 A.	2 A.	TOTAL**	UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL	UNIT.	
ANO	HA	HA CAB/HA	C/1000	CAB.	CAB.	CAB.	CAB.	CAB.	KG./ANO	C/KG.	C/100	C/HA	C/1000	C/1000	C/KG.	C/1000	C/KG.	C/1000	C/KG.	C/1000	C/KG.	C/1000	
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-	-20-	-21-	-22-		
				4 X 2	27.74	22.44	9.64	37.32													10X16		
1981	2625		.89	2340	545	533	225	894	215588	2.09	451	2342			451	4.40	949						
1982	2643	14	.89	2352	552	536	226	899	216736	2.09	453	2342	33		486	4.40	954						
1983	2656	13	.89	2364	555	539	227	894	217802	2.09	455	2342	30		486	4.40	958						
1984	2669	13	.89	2375	556	542	228	898	218868	2.09	457	2342	30		488	4.40	963						
1985	2683	14	.89	2386	561	544	229	903	220016	2.09	460	2342	33		493	4.40	968						
1986	2696	13	.89	2399	565	547	230	907	221082	2.09	462	2342	30		493	4.40	973						
1987	2709	13	.89	2411	568	550	231	911	222148	2.09	464	2342	30		495	4.40	977						
1988	2722	13	.89	2423	571	552	233	916	223214	2.09	467	2342	30		497	4.40	982						
1989	2736	14	.89	2435	575	555	234	920	224362	2.09	469	2342	33		502	4.40	987						
1990	2749	13	.89	2447	578	556	235	925	225428	2.09	471	2342	30		502	4.40	992						
1991	2763	14	.89	2459	581	561	236	930	226576	2.09	474	2342	33		506	4.40	997						
1992	2777	14	.89	2472	585	564	237	934	227724	2.09	476	2342	33		509	4.40	1002						
1993	2791	14	.89	2484	588	566	238	939	228872	2.09	478	2342	33		511	4.40	1007						
1994	2805	14	.89	2496	592	569	240	944	230020	2.09	481	2342	33		514	4.40	1012						
1995	2820	15	.89	2510	595	572	241	949	231250	2.09	483	2342	35		518	4.40	1018						
1996	2834	14	.89	2522	599	575	242	953	232399	2.09	486	2342	33		518	4.40	1023						
1997	2848	14	.89	2535	602	578	243	958	233547	2.09	488	2342	33		521	4.40	1028						
1998	2862	14	.89	2547	606	581	245	963	234695	2.09	491	2342	33		523	4.40	1033						
1999	2876	14	.89	2560	609	584	246	968	235843	2.09	493	2342	33		526	4.40	1038						
2000	2896		.89	2560	609	584	246	968	235843	2.09	493	2342			493	4.40	1038						

NOTACION: C 1 A. = MENORES DE 1 AÑO

1-2 A. = ENTRE 1 Y 2 AÑOS

> 2 A. = MAYORES DE 2 AÑOS

C.H.P. = COSTO DE HABILITACION DE PASTOS

C/1000 = COLONES EN MILES

** = KG. TOTALES = 99(5) + 51(7) + 112(10) + 19(1)

AÑO	POBLACION -C O N S U M O-			--ANIMALES DESTACE--			COSTO TRANSPORTE		VALOR TRANSPORTE		
	PER.CAP.			TOTAL			C/LOCAL		EXPORT.		
	LOCAL			C/LOCAL			C/1000		C/1000		
	TOTAL			TOTAL			C/1000		C/1000		
	HAB.	KG/HAB.	KG	CAB.	CAB.	CAB.	C/CAB.	C/1000	C/CAB.	C/1000	
	-18-	-19-	-20-	-21-	-22-	-23-	-24-	-25-	-26-	-27-	
			18X19		20/400	21-22		23X24		25X26	
1981	2916	15.00	43746	351	109	242	18.31	4	.00		
1982	3071	15.00	46065	353	115	238	18.31	4	.00		
1983	3232	15.00	48480	355	121	233	18.31	4	.00		
1984	3401	15.00	51015	356	128	229	18.31	4	.00		
1985	3578	15.00	53670	358	134	224	18.31	4	.00		
1986	3764	15.00	56460	360	141	219	18.31	4	.00		
1987	3960	15.00	59400	362	149	213	18.31	4	.00		
1988	4163	15.00	62445	363	156	207	18.31	4	.00		
1989	4379	15.00	65685	365	164	201	18.31	4	.00		
1990	4604	15.00	69060	367	173	194	18.31	4	.00		
1991	4839	15.00	72585	369	181	187	18.31	3	.00		
1992	5085	15.00	76275	371	191	180	18.31	3	.00		
1993	5345	15.00	80175	373	200	172	18.31	3	.00		
1994	5614	15.00	84210	374	211	164	18.31	3	.00		
1995	5900	15.00	88500	376	221	155	18.31	3	.00		
1996	6195	15.00	92925	378	232	146	18.31	3	.00		
1997	6509	15.00	97535	380	244	136	18.31	2	.00		
1998	6835	15.00	102525	382	256	126	18.31	2	.00		
1999	7176	15.00	107840	384	269	115	18.31	2	.00		
2000		15.00		384		384	18.31	7	.00		

NOTACION:

C/1000 = MILES DE COLONES
C/CAB. = COLONES POR CABEZA
KG/HAB = KILOGRAMOS POR HABITANTE
HAB. = HABITANTES
CAB. = CABEZAS DE GANADO

DPTJ.EVALUACION PROYECTOS
DIRECCION GRAL PLANIFICACION
MORT

PROYECTO 1-1 ALEGRIA - HEREDIANA
COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION Y DEL TRANSPORTE PARA EL PRODUCTOR EN EL GANADO
CON PROYECTO

TABLA NO. 1-08

----- C O S T O S -----																
-AREA PASTOS-				--MACH. Y HEMB--				MACHOS HEMBRAS PRODUCCION				--PRODUCCION--				TOTAL VALOR DE PRODUCC.
TOTAL INCREM CARGA				TOTAL	< 1 A.	1-2 A.	> 2 A.	> 2 A.	TOTAL**	UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL	UNIDAD TOTAL
ANO	HA	HA CAB/HA	CAB/HA	CAB.	CAB.	CAB.	CAB.	KG./ANO	C/KG.	C/1000	C/HA	C/1000	C/1000	C/KG	C/1000	
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-
				4 x 2	27.7%	22.8%	9.6%	37.8%			10x11	3x13	12x14	10x16		
1981	2670		.89	2375	688	542	228	898	218950	2.09	458	2342		458	4.40	963
1982	2750	80	.90	2475	688	564	238	936	228044	2.09	477	2342	187	664	4.40	1003
1983	2800	50	.92	2576	714	587	247	974	237350	2.09	496	2342	117	613	4.40	1044
1984	2850	50	.94	2679	742	611	257	1013	246840	2.09	516	2342	117	633	4.40	1086
1985	2950	100	.96	2832	784	646	272	1070	260938	2.09	545	2342	234	780	4.40	1148
1986	2970	20	.98	2911	806	664	279	1100	268180	2.09	560	2342	47	607	4.40	1180
1987	3020	50	1.00	3020	837	689	290	1142	278260	2.09	582	2342	117	699	4.40	1224
1988	3050	30	1.10	3355	929	765	322	1288	309126	2.09	646	2342	70	716	4.40	1360
1989	3070	20	1.20	3684	1020	840	354	1303	339440	2.09	709	2342	47	756	4.40	1494
1990	3110	40	1.30	4043	1120	922	388	1528	372518	2.09	779	2342	94	872	4.40	1639
1991	3120	10	1.40	4368	1210	996	419	1651	402463	2.09	841	2342	23	865	4.40	1771
1992	3130	10	1.50	4695	1301	1070	451	1775	432593	2.09	904	2342	23	928	4.40	1903
1993	3140	10	1.60	5024	1392	1145	482	1899	462906	2.09	967	2342	23	991	4.40	2037
1994	3145	5	1.70	5347	1481	1219	513	2021	492621	2.09	1030	2342	12	1041	4.40	2168
1995	3150	5	1.80	5670	1571	1293	544	2143	522428	2.09	1092	2342	12	1104	4.40	2299
1996	3160	10	1.90	6004	1663	1369	576	2270	553203	2.09	1156	2342	23	1180	4.40	2434
1997	3165	5	2.00	6330	1753	1443	608	2393	583240	2.09	1219	2342	12	1231	4.40	2566
1998	3170	5	2.10	6657	1844	1518	639	2516	613369	2.09	1282	2342	12	1294	4.40	2699
1999	3185	15	2.20	7007	1941	1598	673	2649	645618	2.09	1349	2342	35	1364	4.40	2841
2000	3200	15	2.30	7360	2039	1678	707	2782	678143	2.09	1417	2342	35	1452	4.40	2984

NOTACION : < 1 A. = MENORES DE 1 AÑO

1-2 A. = ENTRE 1 Y 2 AÑOS

> 2 A. = MAYORES DE 2 AÑOS

C.H.P. = COSTO DE HABILITACION DE PASTOS

C/1000 = COLONES EN MILES

** = KG. TOTALES = 99(6) + 51(7) + 112(8) + (91)

OPTO. EVALUACION PROYECTOS
DIRECCION GRAL. PALNIFICACION
MOPT

PROYECTO 1-1 ALEGRIA - HEREDIANA
COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION Y DEL TRANSPORTE PARA EL PRODUCTOR EN EL GANADO
CON PROYECTO

CONTINUACION TABLA NO. : 08

AÑO	POBLACION		C O N S U M O		--ANIMALES DESTACE--			COSTO TRANSPORTE		VALOR TRANSPORTE	
	HAB.		KG/HAB.		CAB.			C/CAB.		C/1000	
	PER.CAP.		LOCAL		TOTAL			C,LOCAL		EXPORT.	
	TOTAL		TOTAL		TOTAL			TOTAL		TOTAL	
	HAB.	KG/HAB.	KG.	CAB.	CAB.	CAB.	C/CAB.	C/1000	C/CAB.	C/1000	
	-18-	-19-	-20-	-21-	-22-	-23-	-24-	-25-	-26-	-27-	
			18X19		20/400	21-22		23X24		25X26	
1981	2922	15.00	43830	356	110	297	14.20	4	.00		
1982	3092	15.00	46230	371	116	256	14.20	4	.00		
1983	3252	16.00	52032	386	130	256	14.20	4	.00		
1984	3430	16.00	54880	402	137	265	14.20	4	.00		
1985	3617	16.00	57872	429	145	280	14.20	4	.00		
1986	3814	17.00	64838	437	162	274	14.20	4	.00		
1987	4021	17.00	68357	453	171	282	14.20	4	.00		
1988	4246	17.00	72182	503	180	323	14.20	5	.00		
1989	4472	17.00	76024	553	190	363	14.20	5	.00		
1990	4712	17.00	80104	606	200	405	14.20	6	.00		
1991	4967	18.00	89406	655	224	432	14.20	6	.00		
1992	5236	18.00	94248	704	236	469	14.20	7	.00		
1993	5518	18.00	99324	754	248	505	14.20	7	.00		
1994	5810	18.00	104580	802	261	541	14.20	8	.00		
1995	6119	18.00	110142	851	275	575	14.20	8	.00		
1996	6443	18.00	115974	901	290	611	14.20	9	.00		
1997	6785	19.00	128915	950	322	627	14.20	9	.00		
1998	7140	19.00	135660	999	339	659	14.20	9	.00		
1999	7516	19.00	142804	1051	357	694	14.20	10	.00		
2000		19.00		1104		1104	14.20	16	.00		

NOTACION :

C/1000 = MILES DE COLORES
C/CAB. = COLORES POR CABEZA
KG/HAB. = KILOGRAMOS POR HABITANTE
HAB. = HABITANTES
CAB. = CABEZAS DE GANADO

--AREAS CULTIVADAS--				RENDIMIENTOS				-----PRODUCCION-----				COSTOS PROD. UN.			COSTOS TOTALES DE PRODUCCION			
TOTAL		INCREM.	T.N.M.	T.M.	T.N.M.	T.M.	T.N.M.	T.M.	TOTAL	C.H.E.	T.N.M.	T.M.	C.H.E.	T.N.M.	T.M.	TOTAL		
ANO	HA	HA	"	HA	HA	HA	T/HA	T/HA	T	T	T	C/HA	C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-
			2 X 4	2 X 6	5 X 8	7 X 9	10 X 11	3 X 13	10 X 14	11 X 15	16 X 17	18						
1981	60		65	39	35	21	1.32	3.54	51	74	126	716	1385	962		71	72	143
1982	70	10	60	42	40	26	1.32	3.54	55	99	155	716	1385	962	7	77	95	179
1983	80	10	55	44	45	36	1.32	3.54	58	127	185	716	1385	962	7	80	123	210
1984	90	10	50	45	50	45	1.32	3.54	59	159	219	716	1385	962	7	82	153	243
1985	100	10	45	45	55	55	1.32	3.54	59	195	254	716	1385	962	7	82	187	277
1986	103	3	42	43	58	60	1.32	3.54	57	211	269	716	1385	962	2	79	203	285
1987	106	3	40	42	60	64	1.32	3.54	56	225	281	716	1385	962	2	76	217	296
1988	109	3	36	41	62	68	1.32	3.54	55	239	294	716	1385	962	2	76	230	308
1989	112	3	36	40	64	72	1.32	3.54	53	254	307	716	1385	962	2	74	244	320
1990	115	3	35	40	65	75	1.32	3.54	53	265	318	716	1385	962	2	74	255	330
1991	116	1	34	39	66	77	1.32	3.54	52	271	323	716	1385	962	1	72	261	334
1992	117	1	33	39	67	78	1.32	3.54	51	278	328	716	1385	962	1	71	267	338
1993	118	1	32	38	68	80	1.32	3.54	50	284	334	716	1385	962	1	69	273	343
1994	119	1	31	37	69	82	1.32	3.54	49	291	339	716	1385	962	1	67	280	348
1995	120	1	30	36	70	84	1.32	3.54	48	297	345	716	1385	962	1	66	286	353
1996	121	1	30	36	70	85	1.32	3.54	48	300	348	716	1385	962	1	66	288	356
1997	122	1	30	37	70	85	1.32	3.54	48	302	351	716	1385	962	1	67	291	358
1998	123	1	30	37	70	86	1.32	3.54	49	305	354	716	1385	962	1	67	293	361
1999	124	1	30	37	70	87	1.32	3.54	49	307	356	716	1385	962	1	68	296	364
2000	125	1	30	38	70	88	1.32	3.54	50	310	359	716	1385	962	1	69	298	367

NOTACION:

T.N.M. = TECNICAS NO MEJORADAS
T.M. = TECNICAS MEJORADAS
C.H.E. = COSTO DE HABILITACION Y ESTABLECIMIENTO
C/HA = COLONES POR HECTAREA
C/T = COLONES POR TONELADA
C/1000 = MILES DE COLONES

OPTO-EVALUACION PROYECTOS
DIRECCION GRAL PLANIFICACION
MEPT.

PROYECTO 1-1 ALEGRIA - HEREDIANA
COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION Y DEL TRANSPORTE EN EL MAIZ
CON PROYECTO

CONTINUACION TABLA NO.02

AÑO	POBLACION		CONS.	CONS.	EXCEDENTE	PRECIO EN LA FINCA		VALOR DE LA PRODUCCION			COSTO TRANSP.		VALOR TRANSP.	
			PER CAP.	LOCAL	EXPORTABLE			LOCAL	EX. EXP.	TOTAL				
	HAB	KG/HAB	T	T	T	C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/T	C/1000	C/T	C/1000
	-20-	-21-	-22-	-23-	-24-	-25-	-26-	-27-	-28-	-29-	-30-	-31-	-32-	-33-
	20 X 21		22 X 23		24 X 25		26 X 27		28 X 29		30 X 31		32 X 33	
1981	2922	36.0	105	21	1538	1538	162	32	193	20.5	1	10		
1982	3082	36.0	111	44	1538	1538	171	67	238	20.5	1	10		
1983	3252	36.0	117	68	1538	1538	180	105	285	20.5	1	10		
1984	3430	36.0	123	95	1538	1538	190	148	336	20.5	2	10		
1985	3617	36.0	130	124	1538	1538	200	191	391	20.5	3	10		
1986	3814	36.0	137	131	1538	1538	211	202	413	20.5	3	10		
1987	4021	36.0	145	138	1538	1538	223	210	432	20.5	3	10		
1988	4246	36.0	153	141	1538	1538	235	217	452	20.5	3	10		
1989	4472	36.0	161	146	1538	1538	248	224	472	20.5	3	10		
1990	4712	36.0	170	148	1538	1538	261	228	489	20.5	3	10		
1991	4967	36.0	179	144	1538	1538	275	222	497	20.5	3	10		
1992	5236	36.0	188	140	1538	1538	290	215	505	20.5	3	10		
1993	5518	36.0	199	135	1538	1538	305	208	513	20.5	3	10		
1994	5810	36.0	209	130	1538	1538	322	200	522	20.5	3	10		
1995	6119	36.0	220	125	1538	1538	339	192	530	20.5	3	10		
1996	6443	36.0	232	116	1538	1538	357	178	535	20.5	2	10		
1997	6785	36.0	244	106	1538	1538	376	164	539	20.5	2	10		
1998	7140	36.0	257	96	1538	1538	395	148	544	20.5	2	10		
1999	7516	36.0	271	86	1538	1538	416	132	548	20.5	2	10		
2000	7891	36.0	284	75	1538	1538	437	116	552	20.5	2	10		

--AREAS CULTIVADAS--							RENDIMIENTOS				---PRODUCCION---				COSTOS PROD. UN.			COSTOS TOTALES DE PRODUCCION					
TOTAL		INCREM.		T.N.M.		T.M.	T.V.M.		T.M.	T.N.M.		T.M.	TOTAL		C.H.E.		T.N.M.	T.M.	C.H.E.		T.N.M.	T.M.	TOTAL
ANO	HA	HA	E	HA	E	HA	T/HA	T/HA	T	T	T	T	C/HA	C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-					
	2 X 4			2 X 6			5 X 6			7 X 9	10 X 11		3X13			10X14	11X15	16+17+18					
1981	51		70	36	30	15	1.32	3.54	47	54	101	716	1385	962			65	52	117				
1982	51		70	36	30	15	1.32	3.54	47	54	101	716	1385	962			65	52	117				
1983	51		70	36	30	15	1.32	3.54	47	54	101	716	1385	962			65	52	117				
1984	51		70	36	30	15	1.32	3.54	47	54	101	716	1385	962			65	52	117				
1985	52	1	70	36	30	16	1.32	3.54	48	55	103	716	1385	962	1		67	53	120				
1986	52		70	36	30	16	1.32	3.54	48	55	103	716	1385	962			67	53	120				
1987	52		70	36	30	16	1.32	3.54	48	55	103	716	1385	962			67	53	120				
1988	52		70	36	30	16	1.32	3.54	48	55	103	716	1385	962			67	53	120				
1989	53	1	70	37	30	16	1.32	3.54	49	56	105	716	1385	962	1		68	54	123				
1990	53		70	37	30	16	1.32	3.54	49	56	105	716	1385	962			68	54	122				
1991	53		70	37	30	16	1.32	3.54	49	56	105	716	1385	962			68	54	122				
1992	54	1	70	38	30	16	1.32	3.54	50	57	107	716	1385	962	1		69	55	125				
1993	54		70	38	30	16	1.32	3.54	50	57	107	716	1385	962			69	55	124				
1994	54		70	38	30	16	1.32	3.54	50	57	107	716	1385	962			69	55	124				
1995	54		70	38	30	16	1.32	3.54	50	57	107	716	1385	962			69	55	124				
1996	55	1	70	39	30	17	1.32	3.54	51	58	109	716	1385	962	1		70	56	127				
1997	55		70	39	30	17	1.32	3.54	51	58	109	716	1385	962			70	56	127				
1998	55		70	39	30	17	1.32	3.54	51	58	109	716	1385	962			70	56	127				
1999	55		70	39	30	17	1.32	3.54	51	58	109	716	1385	962			70	56	127				
2000	56	1	70	39	30	17	1.32	3.54	52	59	111	716	1385	962	1		72	57	130				

NOTACION:

T.N.M. = TECNICAS NO MEJORADAS
T.M. = TECNICAS MEJORADAS
C.H.E. = COSTO DE HABILITACION Y ESTABLECIMIENTO
C/HA = COLONES POR HECTAREA
C/T = COLONES POR TONELADA
C/1000 = MILES DE COLONES

AÑO	POBLACION		CONS.	CONS.	EXCEDENTE	PRECIO EN LA FINCA		---VALOR DE LA PRODUCCION---			COSTO TRANSP.		VALOR TRANSP.	
	PER CAP.		LOCAL	EXPORTABLE		LOCAL	EX. EXP.	LOCAL	EX. EXP.	TOTAL	C/T	C/1000	C/T	C/1000
	HAB	KG/HAB	T	T		C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/T	C/1000	C/T	C/1000
	-20-	-21-	-22-	-23-		-24-	-25-	-26-	-27-	-28-	-29-	-30-	-31-	-32-
	20 X 21		22 X 23			24 X 25		26 X 27			28 X 29		30 X 31	
1981	2915	36.0	105			1517	1517	154		154	44.8		.0	
1982	3071	36.0	111			1517	1517	154		154	44.8		.0	
1983	3232	36.0	116			1517	1517	154		154	44.8		.0	
1984	3401	36.0	122			1517	1517	154		154	44.8		.0	
1985	3578	36.0	129			1517	1517	157		157	44.8		.0	
1986	3764	36.0	136			1517	1517	157		157	44.8		.0	
1987	3960	36.0	143			1517	1517	157		157	44.8		.0	
1988	4163	36.0	150			1517	1517	157		157	44.8		.0	
1989	4379	36.0	158			1517	1517	160		160	44.8		.0	
1990	4604	36.0	166			1517	1517	160		160	44.8		.0	
1991	4839	36.0	174			1517	1517	160		160	44.8		.0	
1992	5085	36.0	183			1517	1517	163		163	44.8		.0	
1993	5345	36.0	192			1517	1517	163		163	44.8		.0	
1994	5614	36.0	202			1517	1517	163		163	44.8		.0	
1995	5900	36.0	212			1517	1517	163		163	44.8		.0	
1996	6195	36.0	223			1517	1517	166		166	44.8		.0	
1997	6509	36.0	234			1517	1517	166		166	44.8		.0	
1998	6835	36.0	245			1517	1517	166		166	44.8		.0	
1999	7176	36.0	258			1517	1517	166		166	44.8		.0	
2000	7534	36.0	271			1517	1517	169		169	44.8		.0	

--A R E A S--		L U L T I V A D A S--		RENDIMIENTOS				PRODUCCION				COSTOS PROD. UN.			COSTOS TOTALES DE PRODUCCION			
TOTAL INCREM.		T.N.M.		T.M.		T.N.M.		T.M.		TOTAL		C.M.E.			TOTAL			
ANO	HA	HA	2	HA	2	HA	T/HA	T/HA	T	T	T	C/HA	C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-
	2 X 4		2 X 6		5 X 8		7 X 9	10 X 11	3 X 3		10 X 14	11 X 15	16 X 17	18				
1981	80		75	60	25	20	3.30	9.90	198	198	198	20305	1447	805		287	159	448
1982	90	10	70	63	30	27	3.30	9.90	208	267	475	20305	1447	805	203	301	215	719
1983	100	10	65	65	35	35	3.30	9.90	215	347	561	20305	1447	805	203	310	279	792
1984	110	10	60	66	40	44	3.30	9.90	218	436	653	20305	1447	805	203	315	331	869
1985	120	10	55	66	45	54	3.30	9.90	218	535	752	20305	1447	805	203	315	430	949
1986	123	3	50	62	50	62	3.30	9.90	203	609	812	20305	1447	805	61	294	490	845
1987	125	3	47	59	53	57	3.30	9.90	195	661	857	20305	1447	805	61	283	532	876
1988	129	3	45	58	55	71	3.30	9.90	112	702	894	20305	1447	805	61	277	565	904
1989	132	3	42	55	58	77	3.30	9.90	163	758	941	20305	1447	805	61	265	610	936
1990	135	3	40	54	60	81	3.30	9.90	170	802	980	20305	1447	805	61	256	646	964
1991	136	1	37	50	53	86	3.30	9.90	166	848	1014	20305	1447	805	20	240	683	943
1992	137	1	32	44	58	93	3.30	9.90	145	922	1067	20305	1447	805	20	209	742	972
1993	139	2	30	42	59	97	3.30	9.90	158	963	1101	20305	1447	805	41	199	775	1015
1994	141	2	29	41	71	100	3.30	9.90	135	991	1126	20305	1447	805	41	195	798	1034
1995	142	1	28	40	72	102	3.30	9.90	131	1012	1143	20305	1447	805	20	190	815	1025
1996	144	2	27	39	73	105	3.30	9.90	128	1041	1169	20305	1447	805	41	186	836	1064
1997	145	2	26	38	74	108	3.30	9.90	125	1070	1195	20305	1447	805	41	181	861	1083
1998	147	1	25	37	75	110	3.30	9.90	121	1091	1213	20305	1447	805	20	175	879	1074
1999	148	1	25	37	75	111	3.30	9.90	122	1099	1221	20305	1447	805	20	177	885	1082
2000	150	2	25	36	75	113	3.30	9.90	124	1114	1238	20305	1447	805	41	179	897	1116

NOTACION:

T.N.M. = TECNICAS NO MEJORADAS
T.M. = TECNICAS MEJORADAS
C.M.E. = COSTO DE HABILITACION Y ESTABLECIMIENTO
C/HA = COLONES POR HECTAREA
C/T = COLONES POR TONELADA
C/1000 = MILLOS DE COLONES

DPTO. EVALUACION PROYECTOS
DIRECCION GRAL. PLANIFICACION
MSPT.

PROYECTO 1-1 ALEGRIA - HEREDIA
COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION Y DEL TRANSPORTE EN EL CAFE
CON PROYECTO

CONTINUACION TABLA NO.04

AÑO	POBLACION		CONS. PER CAP.		COSTO LOCAL		EXCEDENTE EXPORTABLE		PRECIO EN LA FINCA		VALOR DE LA PRODUCCION			COSTO TRANSP.		VALOR TRANSP.	
	HAB	KG/HAB	T	T	C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/T	C/1000	C/T	C/1000				
	-20-	-21-	-22-	-23-	-24-	-25-	-26-	-27-	-28-	-29-	-30-	-31-	-32-				
	20 X 21		22 X 23		24 X 25		26 X 27		28 X 29		30 X 31		32 X 33				
1981	2922	7.0	20	375	3200	3200	65	1202	1267	20.5	8	.0					
1982	3032	7.0	22	454	3200	3200	69	1432	1521	20.5	9	.0					
1983	3252	7.0	23	538	3200	3200	73	1722	1795	20.5	11	.0					
1984	3430	7.0	24	629	3200	3200	77	2014	2091	20.5	13	.0					
1985	3617	7.0	25	727	3200	3200	81	2327	2408	20.5	15	.0					
1986	3814	7.0	27	785	3200	3200	85	2512	2598	20.5	16	.0					
1987	4021	7.0	28	828	3200	3200	90	2651	2741	20.5	17	.0					
1988	4246	7.0	30	854	3200	3200	95	2766	2861	20.5	18	.0					
1989	4472	7.0	31	910	3200	3200	100	2911	3011	20.5	19	.0					
1990	4712	7.0	33	947	3200	3200	106	3031	3136	20.5	19	.0					
1991	4967	7.0	35	980	3200	3200	111	3134	3246	20.5	20	.0					
1992	5236	7.0	37	1030	3200	3200	117	3297	3416	20.5	21	.0					
1993	5518	7.0	39	1062	3200	3200	124	3399	3523	20.5	22	.0					
1994	5810	7.0	41	1085	3200	3200	130	3479	3603	20.5	22	.0					
1995	6119	7.0	43	1101	3200	3200	137	3522	3659	20.5	23	.0					
1996	6443	7.0	45	1124	3200	3200	144	3596	3741	20.5	23	.0					
1997	6785	7.0	47	1147	3200	3200	152	3672	3824	20.5	24	.0					
1998	7140	7.0	50	1163	3200	3200	160	3721	3881	20.5	24	.0					
1999	7516	7.0	53	1168	3200	3200	168	3799	3907	20.5	24	.0					
2000	7891	7.0	55	1162	3200	3200	177	3783	3960	20.5	24	.0					

--AREAS CULTIVADAS--						RENDIMIENTOS				-----PRODUCCION-----		COSTOS PRDD. UN.		COSTOS TOTALES DE PRODUCCION								
TOTAL		INCRH.		T.N.M.		T.M.		T.N.M.		T.M.		TOTAL		C.H.E.		T.N.M.		T.M.		TOTAL		
ANO	HA	HA	2	HA	3	HA	T/HA	T/HA	T	T	T	C/HA	C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000		
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-				
			2 X 4		2 X 6		5 X 8				7 X 9		10 X 11		3X13					10X14	11X15	16X17+18
1991	72		75	54	25	18	3.30	9.90	170	170	356	20305	1447	805		258	143	401				
1982	73	1	75	55	25	18	3.30	9.90	181	181	361	20305	1447	805	20	251	145	427				
1983	74	1	75	55	25	19	3.30	9.90	183	183	366	20305	1447	805	20	265	147	433				
1984	74		75	55	25	19	3.30	9.90	183	183	355	20305	1447	805		265	147	412				
1985	74		75	56	25	19	3.30	9.90	183	183	366	20305	1447	805		265	147	412				
1986	75	1	75	56	25	19	3.30	9.90	186	186	371	20305	1447	805	20	269	149	438				
1987	75		75	56	25	19	3.30	9.90	186	186	371	20305	1447	805		269	149	418				
1988	75		75	56	25	19	3.30	9.90	186	186	371	20305	1447	805		269	149	418				
1989	76	1	75	57	25	19	3.30	9.90	188	188	376	20305	1447	805	20	272	151	444				
1990	76		75	57	25	19	3.30	9.90	188	188	376	20305	1447	805		272	151	424				
1991	77	1	75	58	25	19	3.30	9.90	191	191	381	20305	1447	805	20	276	153	449				
1992	77		75	58	25	19	3.30	9.90	191	191	381	20305	1447	805		276	153	429				
1993	77		75	58	25	19	3.30	9.90	191	191	381	20305	1447	805		276	153	429				
1994	78	1	75	59	25	20	3.30	9.90	193	193	366	20305	1447	805	20	279	155	455				
1995	78		75	59	25	20	3.30	9.90	193	193	386	20305	1447	805		279	155	435				
1996	79	1	75	59	25	20	3.30	9.90	196	196	391	20305	1447	805	20	283	157	461				
1997	79		75	59	25	20	3.30	9.90	196	196	391	20305	1447	805		283	157	440				
1998	79		75	59	25	20	3.30	9.90	196	196	391	20305	1447	805		283	157	440				
1999	80	1	75	60	25	20	3.30	9.90	198	198	396	20305	1447	805	20	287	159	466				
2000	80		75	60	25	20	3.30	9.90	198	198	396	20305	1447	805		287	159	446				

NOTACION:

T.N.M. = TECNICAS NO MEJORADAS
T.M. = TECNICAS MEJORADAS
C.H.E. = COSTO DE HABILITACION Y ESTABLECIMIENTO
C/HA = COLONES POR HECTAREA
C/T = COLONES POR TONELADA
C/1000 = MILLES DE COLONES

DFTD.EVALUACION PROYECTOS
DIRECCION GRAL PLANIFICACION
MOPT.

PROYECTO 1-1 ALEGRIA - MEREDIANA
COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION Y DEL TRANSPORTE EN EL CAFE
SIN PROYECTO

CONTINUACION TABLA NO.05

AÑO	POBLACION		CONS.	CONS.	EXCEDENTE	PRECIO EN LA FINCA ---VALOR DE LA PRODUCCION---					COSTO TRANSP.		VALOR TRANSP.	
	PER CAP.		LOCAL	EXPORTABLE		LOCAL		EX. EXP.		TOTAL				
	HAB	KG/HAB	T	T		C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/T	C/1000	C/T	C/1000
	-20-	-21-	-22-	-23-		-24-	-25-	-26-	-27-	-28-	-29-	-30-	-31-	-32-
	20 X 21		22 X 23			24 X 25		26 X 27		28 X 29		30 X 31		
1981	2915	7.0	20	336	3188	3188	55	1071	1136	44.8	15	10		
1982	3071	7.0	21	340	3188	3188	59	1083	1152	44.8	15	10		
1983	3232	7.0	23	344	3188	3188	72	1096	1168	44.8	15	10		
1984	3403	7.0	24	342	3188	3188	76	1092	1168	44.8	15	10		
1985	3578	7.0	25	341	3188	3188	80	1088	1168	44.8	15	10		
1986	3764	7.0	26	345	3188	3188	84	1100	1184	44.8	15	10		
1987	3960	7.0	28	344	3188	3188	88	1095	1184	44.8	15	10		
1988	4163	7.0	29	342	3188	3188	93	1091	1184	44.8	15	10		
1989	4379	7.0	31	346	3188	3188	98	1102	1199	44.8	15	10		
1990	4604	7.0	32	344	3188	3188	103	1097	1199	44.8	15	10		
1991	4839	7.0	34	347	3188	3188	108	1107	1215	44.8	16	10		
1992	5095	7.0	36	345	3188	3188	113	1102	1215	44.8	15	10		
1993	5345	7.0	37	344	3188	3188	119	1096	1215	44.8	15	10		
1994	5614	7.0	39	347	3188	3188	125	1106	1231	44.8	16	10		
1995	5900	7.0	41	345	3188	3188	132	1099	1231	44.8	15	10		
1996	6195	7.0	43	348	3188	3188	138	1108	1247	44.8	16	10		
1997	6509	7.0	46	345	3188	3188	145	1101	1247	44.8	15	10		
1998	6835	7.0	48	343	3188	3188	153	1094	1247	44.8	15	10		
1999	7176	7.0	50	346	3188	3188	160	1102	1262	44.8	15	10		
2000	7534	7.0	53	343	3188	3188	168	1094	1262	44.8	15	10		

DPTO EVALUACION PROYECTOS
DIRECCION GRAL PLANIFICACION
MOPET

PROYECTO 1-1 ALEGRIA - HEREDIANA
COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION Y DEL TRANSPORTE EN EL CACAO
CON PROYECTO

TABLA NO.06

--AREAS CULTIVADAS--						RENDIMIENTOS				-----PRODUCCION-----				COSTOS PROD. UN.				COSTOS TOTALES DE PRODUCCION							
TOTAL INCREM.		T.N.M.		T.M.		T.N.M.		T.M.		TOTAL		C.H.E.		T.N.M.		T.M.		C.H.E.		T.N.M.		T.M.		TOTAL	
ANO	HA	HA	5	HA	5	HA	T/HA	T/HA	T	T	T	C/HA	C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	
	-2-	-3-	-4-	-5-	-5-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-							
		2 x 4		2 x 6		5 x 8		7 x 9	10 x 11			3x13		10x14	11x15	16x17+18									
1981	100		90	90	10	10	0.23	0.92	21	9	30	5617	4470	3744		93	94	127							
1982	112	12	80	90	20	22	0.23	0.92	21	21	41	5617	4470	3744		67	92	77	237						
1983	122	10	70	85	30	37	0.23	0.92	20	34	53	5617	4470	3744		56	88	126	270						
1984	135	13	80	81	50	54	0.23	0.92	19	50	68	5617	4470	3700		73	83	186	362						
1985	145	10	50	73	50	73	0.23	0.92	17	67	83	5617	4470	3744		58	75	250	380						
1986	147	2	45	66	55	81	0.23	0.92	15	74	90	5617	4470	3744		11	68	278	358						
1987	151	4	40	60	60	91	0.23	0.92	14	83	97	5617	4470	3744		22	52	312	397						
1988	154	5	35	54	55	100	0.23	0.92	12	92	104	5617	4470	3744		17	55	345	417						
1989	157	3	30	47	70	110	0.23	0.92	11	101	112	5617	4470	3744		17	48	379	444						
1990	160	3	25	40	75	120	0.23	0.92	9	110	120	5617	4470	3744		17	41	413	471						
1991	161	1	22	35	78	126	0.23	0.92	8	116	124	5617	4470	3744		6	36	433	475						
1992	163	2	20	33	80	130	0.23	0.92	8	120	127	5617	4470	3744		11	34	449	494						
1993	165	2	17	28	81	137	0.23	0.92	6	126	132	5617	4470	3744		11	29	472	512						
1994	166	1	15	25	85	141	0.23	0.92	6	130	136	5617	4470	3744		6	26	486	517						
1995	167	1	13	22	87	145	0.23	0.92	5	134	139	5617	4470	3744		6	22	500	528						
1996	169	2	12	20	88	149	0.23	0.92	5	137	141	5617	4470	3744		11	21	512	544						
1997	171	2	11	19	89	152	0.23	0.92	4	140	144	5617	4470	3744		11	19	524	555						
1998	172	1	10	17	90	155	0.23	0.92	4	142	146	5617	4470	3744		6	18	535	557						
1999	174	2	10	17	90	157	0.23	0.92	4	144	148	5617	4470	3744		11	18	559	569						
2000	175	1	10	18	90	158	0.23	0.92	4	145	149	5617	4470	3744		6	18	543	566						

NOTACION:

T.N.M. = TECNICAS NO MEJORADAS
T.M. = TECNICAS MEJORADAS
C.H.E. = COSTO DE HABILITACION Y ESTABLECIMIENTO
C/HA = COLONES POR HECTAREA
C/T = COLONES POR TONELADA
C/1000 = MILES DE COLONES

AÑO	POBLACION CONS. CONS. EXCEDENTE PER CAP. LOCAL EXPORTABLE				PRECIO EN LA FINCA --- VALOR DE LA PRODUCCION ---					COSTO TRANSP. VALOR TRANSP.			
	HAB	KG/HAB	T	T	PRECIO EN LA FINCA		VALOR DE LA PRODUCCION			COSTO TRANSP.		VALOR TRANSP.	
					LOCAL	EX. EXP.	LOCAL	EX. EXP.	TOTAL	C/T	C/1000	C/T	C/1000
	-20-	-21-	-22-	-23-	-24-	-25-	-26-	-27-	-28-	-29-	-30-	-31-	-32-
	20 x 21		22 x 23		24 x 25		26 x 27		28 x 29		30 x 31		29 x 31
1981	2922	.0		30	6321	6321		189	189	20.5	1	.0	
1982	3082	.0		41	6321	6321		261	261	20.5	1	.0	
1983	3252	.0		53	6321	6321		337	337	20.5	1	.0	
1984	3430	.0		68	6321	6321		432	432	20.5	1	.0	
1985	3617	.0		83	6321	6321		527	527	20.5	2	.0	
1986	3814	.0		90	6321	6321		566	566	20.5	2	.0	
1987	4021	.0		97	6321	6321		615	615	20.5	2	.0	
1988	4246	.0		104	6321	6321		660	660	20.5	2	.0	
1989	4472	.0		112	6321	6321		708	708	20.5	2	.0	
1990	4712	.0		120	6321	6321		756	756	20.5	2	.0	
1991	4967	.0		124	6321	6321		732	782	20.5	3	.0	
1992	5236	.0		127	6321	6321		806	806	20.5	3	.0	
1993	5518	.0		132	6321	6321		837	837	20.5	3	.0	
1994	5810	.0		136	6321	6321		857	857	20.5	3	.0	
1995	6119	.0		139	6321	6321		876	876	20.5	3	.0	
1996	6443	.0		141	6321	6321		894	894	20.5	3	.0	
1997	6765	.0		144	6321	6321		912	912	20.5	3	.0	
1998	7140	.0		146	6321	6321		925	925	20.5	3	.0	
1999	7518	.0		148	6321	6321		936	936	20.5	3	.0	
2000	7891	.0		149	6321	6321		941	941	20.5	3	.0	

--A R E A S C U L T I V A D A S--										RENDIMIENTOS				-----PRODUCCION-----				COSTOS PROJ. LN.			COSTOS TOTALES DE PRODUCCION										
TOTAL		INCREM.		T.V.M.		T.M.		T.V.M.		T.M.		T.V.M.		T.M.		TOTAL		C.H.E.		T.N.M.		T.M.		C.H.E.		T.N.M.		T.M.		TOTAL	
ANO	HA	HA	0	HA	2	HA	T/HA	T/HA	T	T	T	T	C/HA	C/T	C/T	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	C/1000	
-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-	-17-	-18-	-19-														
		2 X 4		2 X 6		5 X 6		7 X 9	10 + 11		3X13		10X14	11X15	16+17+18																
1981	92		90	85	10	9	0.23	0.92	19	8	28	5617	4470	3744		85	32	117													
1982	92		90	85	10	9	0.23	0.92	19	8	28	5617	4470	3744		85	32	117													
1983	93	1	90	84	10	9	0.23	0.92	19	9	28	5617	4470	3744	6	86	32	124													
1984	93		90	84	10	9	0.23	0.92	19	9	28	5617	4470	3744		86	32	118													
1985	94	1	90	85	10	9	0.23	0.92	19	9	28	5617	4470	3744	6	87	32	125													
1986	94		90	85	10	9	0.23	0.92	19	9	28	5617	4470	3744		87	32	119													
1987	95	1	90	86	10	10	0.23	0.92	20	9	28	5617	4470	3744	6	88	33	126													
1988	95		90	86	10	10	0.23	0.92	20	9	28	5617	4470	3744		88	33	121													
1989	96	1	90	86	10	10	0.23	0.92	20	9	29	5617	4470	3744	6	89	33	128													
1990	96		90	86	10	10	0.23	0.92	20	9	29	5617	4470	3744		89	33	122													
1991	97	1	90	87	10	10	0.23	0.92	20	9	29	5617	4470	3744	6	90	33	129													
1992	97		90	87	10	10	0.23	0.92	20	9	29	5617	4470	3744		90	33	123													
1993	98	1	90	88	10	10	0.23	0.92	20	9	29	5617	4470	3744	6	91	34	130													
1994	98		90	88	10	10	0.23	0.92	20	9	29	5617	4470	3744		91	34	124													
1995	99	1	90	89	10	10	0.23	0.92	20	9	30	5617	4470	3744	6	92	34	131													
1996	99		90	89	10	10	0.23	0.92	20	9	30	5617	4470	3744		92	34	126													
1997	99		90	89	10	10	0.23	0.92	20	9	30	5617	4470	3744		92	34	126													
1998	100	1	90	90	10	10	0.23	0.92	21	9	30	5617	4470	3744	6	93	34	133													
1999	100		90	90	10	10	0.23	0.92	21	9	30	5617	4470	3744		93	34	127													
2000	101	1	90	91	10	10	0.23	0.92	21	9	30	5617	4470	3744	6	93	35	134													

NOTACION:

T.V.M. * TECNICAS NO MEJORADAS
T.M. * TECNICAS MEJORADAS
C.H.E. * COSTO DE HABILITACION Y ESTABLECIMIENTO
C/HA * COLONES POR HECTAREA
C/T * COLONES POR TONELADA
C/1000 * MILES DE COLONES

AÑO	POBLACION CONS. CONS. EXCEDENTE PER CAP. LOCAL EXPORTABLE				PRECIO EN LA FINCA ---VALOR DE LA PRODUCCION---					COSTO TRANSP.		VALOR TRANSP.	
	HAB	KG/HAB	T	T	LOCAL		EX. EXP.		TOTAL	C/T	C/1000	C/T	C/1000
					C/T	C/1000	C/T	C/1000					
-20-	-21-	-22-	-23-	-24-	-25-	-26-	-27-	-28-	-29-	-30-	-31-	-32-	
20 X 21 12 - 22				22 X 24 23 X 25				26 + 27	23 X 29		23 X 31		
1981	2916	.0		28	6300	6300			173	173	44.8	1	.0
1982	3071	.0		28	6300	6300			173	173	44.8	1	.0
1983	3232	.0		28	6300	6300			175	175	44.8	1	.0
1984	3401	.0		28	6300	6300			175	175	44.8	1	.0
1985	3579	.0		28	6300	6300			177	177	44.8	1	.0
1986	3764	.0		28	6300	6300			177	177	44.8	1	.0
1987	3960	.0		28	6300	6300			179	179	44.8	1	.0
1988	4163	.0		28	6300	6300			179	179	44.8	1	.0
1989	4379	.0		29	6300	6300			181	181	44.8	1	.0
1990	4604	.0		29	6300	6300			181	181	44.8	1	.0
1991	4839	.0		29	6300	6300			183	183	44.8	1	.0
1992	5085	.0		29	6300	6300			183	183	44.8	1	.0
1993	5345	.0		29	6300	6300			185	185	44.8	1	.0
1994	5614	.0		29	6300	6300			185	185	44.8	1	.0
1995	5900	.0		30	6300	6300			186	186	44.8	1	.0
1996	6193	.0		30	6300	6300			186	186	44.8	1	.0
1997	6509	.0		30	6300	6300			186	186	44.8	1	.0
1998	6835	.0		30	6300	6300			188	188	44.8	1	.0
1999	7176	.0		30	6300	6300			188	188	44.8	1	.0
2000	7534	.0		30	6300	6300			190	190	44.8	1	.0

OPTO.EVALUACION PROYECTOS

DIRECCION GRAL PLANIFICACION DE TOTALES NETOS (EN MILES DE COLONES) DEL PROYECTO 1-1 ALEGRIA - HEREDIA

MEPT

ANO	---PRODUCCION---		---TRANSPORTE---		---CARRETERA---		ANONOS	---D T R D S---		---T D T A L E S---		---TOTALES ACTUALIZADOS	
	COSTO	VALOR	COSTO	VALOR	CONTR.	MANTEN.	USUARIO	COSTOS	BENEFIC.	COSTOS	BENEFIC.	COSTOS	BENEFIC.
1980							8900					8900	8900
1981	97	201	5-				41	60		121	261	108	232
1982	395	590	5-				42	64		431	654	345	523
1983	486	1007	3-				101	59		583	1076	414	764
1984	668	1486					45	75		712	1560	456	999
1985	975	2004	3				265	61		1242	2085	738	1186
1986	871	2267	4				47	89		922	2355	470	1201
1987	1029	2515	5				49	96		1063	2611	487	1179
1988	1110	2832	6				582	134		1698	2936	679	1174
1989	1207	3157	7				50	113		1263	3270	455	1177
1990	1389	3488	8				51	123		1445	3611	454	1156
1991	1409	3741	9				53	134		1471	3875	426	1124
1992	1514	4066	10				54	145		1578	4212	410	1095
1993	1619	4341	11				114	159		1744	4499	401	1039
1994	1696	4555	11				57	172		1764	4732	353	946
1995	1780	4757	11				58	188		1849	4954	333	892
1996	1880	4983	11				61	204		1952	5187	312	830
1997	1961	5215	12				723	222		2700	5437	405	816
1998	2042	5415	12				62	242		2116	5657	275	735
1999	2142	5579	12				64	253		2217	5841	266	701
2000	2259	5779	12				71	286		2342	6054	234	606
2001										3841	3840		346
** VALORES TRAJIDOS AL PRESENTE AL 12% ANUAL										TOTAL	16901	18716	
										BENEFICIOS/COSTOS = 1.11			

OPTO.EVALUACION PROYECTOS
DIRECCION GRAL PLANIFICACION
MORT

AHORROS DE USUARIO

PROYECTO : ALEGRIA - HEREDIA

-----T R A N S I T O----- -----S I N P R O Y E C T O-----					-----T R A N S I T O----- -----C O N P R O Y E C T O-----				AHORROS TOTALES
ANO	NO. PICKS	NO. CAMIONES	T.N.A.	TOTAL	NO. PICKS	NO. CAMIONES	T.N.A.	TOTAL	
1981	142	438	6354	6935	167	377	6391	6935	52583
1982	144	443	6903	7490	211	477	6851	7538	64297
1983	145	446	7523	8114	258	585	7300	8133	67486
1984	145	446	8147	8738	310	702	7664	8677	74853
1985	145	447	8840	9432	366	828	8446	9640	80812
1986	146	443	9601	10194	394	891	9187	10472	87831
1987	146	447	10434	11027	416	941	10017	11373	95606
1988	145	454	11329	11928	434	983	10927	12344	104044
1989	147	466	12287	12899	457	1034	11893	13385	113041
1990	146	473	13320	13939	476	1076	13012	14564	123103
1991	147	481	14421	15049	488	1105	14218	15812	133688
1992	147	486	15595	16228	505	1150	15841	17199	145501
1993	146	492	16908	17546	521	1178	17026	18705	158639
1994	147	501	18284	18933	529	1197	18594	20320	172404
1995	147	506	19806	20458	534	1208	20311	22053	187540
1996	148	514	21460	22123	541	1224	22231	23995	204257
1997	147	514	23265	23926	547	1239	24290	26076	212318
1998	146	517	25204	25868	550	1245	26569	28364	242037
1999	147	525	27276	27948	549	1242	29070	30661	263413
2000	146	685	29336	30167	551	1246	31769	33565	285665

NOTACION:

T.N.A. = TRANSPORTE NO AGRICOLA

BIBLIOGRAFIA

Carnemark, Eiderman y Bovet, "Análisis Económico de Proyectos de Caminos Rurales", Trabajo Nº 241 del Personal del Banco Mundial, Washington 1976

Owen, Wilfred. "La Planificación de los Transportes". Ediciones Troquel, Argentina, 1966.

Sorroza, Marcial I; Planificación y Economía del Transporte", Programa de las Naciones Unidas, New York, 1976.

Soto Borbón, Enrique. "Introducción a la Planificación de los Transportes", Sieca, Guatemala, 1965.

King, John A. "La Evaluación de Proyectos de Desarrollo Económico". Banco Mundial Editorial Tecnos, Madrid, 1970.

Straus, Esteban. "Metodología de Evaluación de los Recursos Naturales". Instituto Latinoamericano de Planificación Económica. Siglo Veintiuno Editores, México 1975.

Hay, William. "An Introduction to transportation engineering". John Wiley and Sons, Inc. Japan, 1961.

Highway Research Record Nº 348, "Planning and Evaluation of Transportation Systems", Washington, 1971.

Mellor John, "Economía y Desarrollo Agropecuario". Ediciones Marymar, 1971.

Waterston, Albert, "Development Planning Lesson of Experience". Banco Mundial, John Hopking Press, Baltimore.

March José J., "Impacto Económico y Social de los Caminos Vecinales". Asociación Mexicana de Caminos.

Vindas Baldares, Arnoldo. Caminos Vecinales: "Planificación y Evaluación", San José, Costa Rica, 1967.

El Uso de Criterios Socio-Económicos en la Evaluación de Proyectos. Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Económico y Social, Washington, Setiembre 1977.

Cristoffersen, Leif. "El Banco y la Pobreza Rural". Finanzas y Desarrollo Nº 4. Vol. 15, Diciembre 1978.

Winsdom, Harold. "Manual para el Análisis y la Evaluación de Proyectos", Puerto Rico, 1969.

Sánchez Naranjo, Sergio. "Informe sobre la Situación Actual y las Perspectivas del Sector Transporte en Costa Rica" San José, Costa Rica, 1973.

Análisis sobre la Experiencia Mexicana en Caminos de Bajo Costo. Consejo Económico y Social, OUU, México, Octubre 1976.

Análisis Económico de Proyectos de Caminos Vecinales. Trabajo 241 del Personal del Banco Mundial, Washington D.C., 1976.

Guía para la Presentación de Proyectos. ILPES, Siglo Veintiuno Editores, México, 1975.