

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA
DIVISIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD



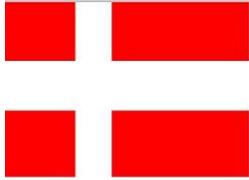
Financiado por: PAST - DANIDA



Preparado por: Corea y Asociados S.A. (CORASCO)

Nicaragua, Octubre de 2008





El presente **“Manual para Elaborar Términos de Referencia de Estudios Económicos”** es uno de los resultados del Estudio “Realización de Manuales Técnicos para la Revisión y Aprobación de Estudios y Diseños de Carreteras” que se llevó a cabo con la colaboración y financiamiento del Real Gobierno de Dinamarca por medio del **Programa de Apoyo al Sector Transporte – PAST-DANIDA** y con el decisivo apoyo y dirección del **Ministerio de Transporte e Infraestructura** por medio de la **División General de Planificación (DGP)**.

Dicha consultoría fue realizada por la firma de Ingenieros Consultores y Planificadores **Corea y Asociados S.A. (CORASCO)**, con un equipo de los mejores especialistas profesionales nicaragüenses. La dirección, coordinación y control de calidad del estudio de consultoría fue llevado a cabo por los Ingenieros Leonardo Zacarías Corea, Manuel Zamora Rivera y Álvaro J. Flores M. por Corasco. El presente manual fue elaborado con la participación del Lic. Francisco Mayorga Toruño y un equipo de ingenieros y licenciados de la DGP. El Lic. Mayorga posee estudios de Maestría en Economía de Transporte y es un reconocido profesional con más de 30 años de experiencia profesional en la ejecución de estudios y proyectos viales.

Este primer esfuerzo para normalizar los procesos de revisión de estudios y diseños viales, implicará necesariamente el estudio de los mismos e iniciar su aplicación pronta en proyectos de infraestructura y transporte, esta herramienta será de mucha utilidad tanto para los equipos de profesionales del área de planificación como para las áreas que administran proyectos de construcciones viales puesto que todos están involucrados en diversos momentos en el proceso de elaboración y revisión de estudios y diseños. Es necesario además, iniciar una etapa de monitoreo para llevar registros acerca de los resultados en la aplicabilidad de estos manuales de forma que en el futuro se puedan hacer las adecuaciones y actualizaciones que se consideren necesarias

Managua, Nicaragua, 3 de Octubre de 2008



INDICE

1	CAPITULO I: INTRODUCCION	5
1.1	INTRODUCCIÓN	5
1.2	GENERALIDADES.....	6
1.3	CONSIDERACIONES EN CUANTO A LA CADENA DE TRANSPORTE DE LA HACIENDA A LOS MERCADOS	8
1.4	QUIÉNES DEBEN PARTICIPAR EN LA ELABORACION DE LOS TDR?.....	9
1.5	QUÉ RECURSOS SE REQUIEREN?.....	9
1.6	TRABAJOS DE INVESTIGACION	10
1.7	OBJETIVOS DEL MANUAL.....	11
1.8	ALCANCES DEL MANUAL:.....	12
2	CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES:	14
2.1	NOMBRE DEL PROYECTO:	14
2.2	UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA:	14
2.3	UBICACIÓN DEL PROYECTO	14
2.4	PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS.....	14
2.5	MARCO DE REFERENCIA:.....	14
3	CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES Y OBJETIVOS POR TIPO DE PROYECTOS DE CARRETERA:.....	15
3.1	ALTERNATIVAS A ESTUDIAR: (QUÉ Y CÓMO HAREMOS LA EVALUACIÓN?).....	15
3.2	ANTECEDENTES	16
3.2.1	<i>PARA EL CASO DE LOS PROYECTOS PRODUCTIVOS.....</i>	<i>16</i>
3.2.2	<i>PARA EL CASO DE PROYECTOS CON ALTOS Y MEDIANOS VOLÚMENES DE TRÁFICO</i>	<i>16</i>
3.3	OBJETIVOS GENERALES	17
3.3.1	<i>PARA EL CASO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS.....</i>	<i>17</i>
3.3.2	<i>PARA EL CASO DE PROYECTOS CON ALTOS Y MEDIANOS VOLÚMENES DE TRÁFICO</i>	<i>17</i>
3.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3.4.1	<i>PARA EL CASO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS.....</i>	<i>17</i>
3.4.2	<i>Para el caso de Proyectos con altos y medianos volúmenes de tráfico</i>	<i>18</i>
4	CAPITULO IV: LÍNEA BASE E INDICADORES DE RESULTADOS	19
4.1	ALCANCES	19
4.2	ÁREA DE INFLUENCIA Y ZONIFICACIÓN	20
4.3	EFFECTOS DE LA INTERVENCIÓN	20
5	CAPITULO V: EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO.....	23
5.1	COSTOS Y BENEFICIOS.....	23
5.2	MODELOS DE INVERSIÓN DE CARRETERAS.....	23
5.3	REDUCCIÓN DE ACCIDENTES Y COSTOS DE LAS REDUCCIONES	24
5.4	ANÁLISIS DE BENEFICIO-COSTO SOCIALES Y ANÁLISIS FINANCIERO.....	25

5.5	TIPO DE EVALUACIÓN REALIZARSE	25
5.6	COSTES ECONÓMICOS Y FIJACIÓN DE PRECIOS DE SOMBRA	26
5.7	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA	26
5.7.1	<i>PARA PROYECTOS CON MEDIANOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁFICO</i>	26
5.7.2	<i>PARA PROYECTOS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁFICO</i>	27
5.8	INDICADORES DE RENTABILIDAD	28
5.8.1	<i>VALOR ACTUAL NETO</i>	28
5.8.2	<i>RELACIÓN BENEFICIO COSTO</i>	28
5.8.3	<i>TASA INTERNA DE RETORNO:</i>	28
5.9	PRECIOS ECONÓMICOS Y PRECIOS SOMBRA:	29
5.9.1	<i>INTRODUCCIÓN:</i>	29
5.9.2	<i>COSTOS UNITARIOS DE INSUMOS A PRECIOS FINANCIEROS Y ECONÓMICOS</i>	29
5.9.3	<i>COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR</i>	30
5.9.4	<i>COSTOS FINANCIEROS</i>	30
5.9.5	<i>DEFINICIÓN DE PARÁMETROS NACIONALES</i>	30
5.9.6	<i>FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LA MANO DE OBRA:</i>	31
5.10	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:	32
5.11	INCERTIDUMBRE Y RIESGO	32
5.11.1	<i>INTRODUCCIÓN</i>	32
5.11.2	<i>ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD</i>	33
5.11.3	<i>ANÁLISIS DE RIESGO</i>	33
5.11.4	<i>ESCOGIENDO EL ANÁLISIS APROPIADO</i>	33
5.11.5	<i>MÉTODOS DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGO</i>	34
5.11.6	<i>INCERTIDUMBRE Y RIESGO PARA PROYECTOS DE CAMINOS</i>	34
5.11.7	<i>ENTRADAS (IMPUTS) IMPORTANTES</i>	34
5.12	EVALUACIÓN DEL IMPACTO DISTRIBUTIVO DEL PROYECTO EN LOS GRUPOS DE BAJOS INGRESOS:	35
5.12.1	<i>DESCRIPCIÓN:</i>	35
5.12.2	<i>ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL IMPACTO DISTRIBUTIVO EN LOS GRUPOS DE BAJOS INGRESOS</i>	36
5.13	DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	38
5.14	COSTOS Y BENEFICIOS	38
5.15	MODELOS DE INVERSIÓN DE CARRETERAS	39
5.16	REDUCCIÓN DE ACCIDENTES Y COSTOS DE LAS REDUCCIONES	40
5.17	ANÁLISIS DE BENEFICIO-COSTO SOCIALES Y ANÁLISIS FINANCIERO	41
5.18	LOS BENEFICIOS DE UNA INVERSIÓN EN CARRETERAS	41
5.18.1	<i>PROPÓSITO</i>	41
5.18.2	<i>AHORROS EN COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR</i>	42
5.19	ANEXOS PARA DELINEAR UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN	44
ANEXO: ESTRUCTURA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN y CUADROS INDICATIVOS		45

1 CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1 INTRODUCCIÓN

Dentro del sector transporte, los proyectos de Vías Terrestres tienen como objetivo dotar al país de la infraestructura requerida, que permita movilizar pasajeros y carga entre diferentes centros poblados y centros productivos, en donde no se dispone de carreteras, tanto al interior del país como sus conexiones con el exterior. El conjunto de estas vías son parte de un sistema de red de movilización de medios de transporte que permite la integración del país con otros mercados y sociedades. En este contexto, una adecuada red vial apoya al desarrollo sustentable en las regiones de Nicaragua que carecen de carreteras.

En vista de la importancia de las carreteras para el desarrollo del país anotado arriba, el MTI pretende mejorar la planificación del sector transporte mediante la estructuración de manuales que permitan optimizar los recursos asignados al sector transporte por parte del presupuesto general de la República y por parte de las Instituciones Financieras Internacionales.

Como en todo proyecto, se consideran tres partes fundamentales; La primera corresponde a la Identificación donde se analizan principalmente las temáticas del diagnóstico y el planteamiento de las alternativas de solución a los problemas detectados; la segunda es la formulación del proyecto, donde se desarrollan los aspectos de demanda, ingeniería, costos y beneficios esperados; y tercera es la evaluación donde se determina la conveniencia de ejecutar o no ejecutar la inversión. Todo ello, dentro de las etapas de la Conceptualización y Desarrollo del Ciclo de Vida de los proyectos. Cuando la inversión es realizada por el Estado, la evaluación debe efectuarse desde la perspectiva de toda la sociedad y para ello se deben ajustar los costos y beneficios utilizando precios de eficiencia (precios de cuenta o precios sombra).

Para la formulación y evaluación de un proyecto es necesario contar con una guía clara que defina todos los aspectos que deben ser considerados para llevar a cabo el estudio económico respectivo. Esta guía identificada como “Términos de Referencia” (TdR), establece las bases del trabajo a realizarse en un estudio económico, define sus objetivos, alcances y algunas propuestas metodológicas.

Para el caso específico de los Términos de Referencia, esta etapa está dentro de la primera y segunda parte mencionada arriba, es decir dentro de la Identificación y la formulación del Proyecto, donde se analizarán temas como: Identificación de problemas fundamentales del camino, identificar cantidad de usuarios del camino, cantidad de productores, tipo de producción, volúmenes de producción, población beneficiada, problemas de oferta, etc.

1.2 GENERALIDADES

La elaboración de TdR para llevar a cabo un estudio de factibilidad técnica económica de un camino es una actividad que implica en primer lugar la identificación concreta del problema a resolver y en segundo lugar contar con el equipo técnico y personal requerido para formular de forma adecuada a la dimensión del problema.

Los TdR para la elaboración de un estudio de cualquier tipo representan la guía fundamental para el Consultor por medio de la cual conoce de la problemática que se requiere resolver y en base a ella define las acciones que requiere para ello. Lo anterior implica la planificación de todas las acciones que un equipo de especialistas deberá realizar, los recursos requeridos para ello y en especial el tiempo que requerirá en el desarrollo de sus acciones. Por supuesto todo lo anterior se concretara en la elaboración de su propuesta económica.

El MTI como dueño del proyecto requiere que la propuesta que se reciba de parte del Consultor este debidamente dimensionada para resolver el problema presentado en los TdR, con los recursos técnicos requeridos, el personal profesional y técnico adecuado y con una oferta económica acorde.

Dada la importancia que tienen los aspectos anteriormente mencionados es de suma necesidad que se haga una categorización de los alcances que se definirán en los TdR para que los esfuerzos y costos de cada estudio corresponda a la importancia de los caminos que se estudiaran.

El presente documento tiene como propósito ser una guía para la elaboración de Términos de Referencia para un estudio de Factibilidad de un camino o red de caminos.

Esta guía pretende describir y abarcar los puntos más relevantes que debe contener un “Estudio de Factibilidad”, además de lo concerniente propiamente a los términos de contratación de la eventual Consultoría.

Los “términos de referencia” deben ser adaptados según al estudio que se requiere, dependiendo de las características propias del proyecto que se quiere implementar, es decir, deben ser planteados de acuerdo con las necesidades del mismo.

El documento conteniendo los términos de referencia que se requieren, debe procurar abarcar integralmente las necesidades de la propuesta-proyecto planteada. Necesariamente debe enfocarse a que el estudio lo realice un grupo interdisciplinario, con un perfil profesional idóneo y en concordancia con las necesidades del Proyecto.

**MANUAL PARA ELABORAR
TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

De forma general se presentan las principales tareas para un estudio de factibilidad que orientarán el contenido de los TdR para dicho estudio. Evidentemente, se requiere de un grupo interdisciplinario para llevar a cabo el estudio de factibilidad.

PRINCIPALES TAREAS DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	
ETAPA	TAREA
Contexto y Objetivos	Definir objetivos y el contexto macroeconómico
	Localización del proyecto en su contexto geográfico, económico y social, y formas de determinar la forma de alcanzar los objetivos
	Consideraciones preliminares incluyendo una evaluación de las capacidades institucionales y de gobierno. Establecer la Zona de Influencia
Trabajo de Campo y levantamientos	Evaluación de la demanda de tráfico (movimiento vehicular y de personas)
	Investigación geotécnica en la localización de la ruta, materiales, hidrología, etc.
	Levantamiento topográfico
	Levantamiento medioambiental
	Encuesta social
	Consideraciones de seguridad vial
	Análisis de factores de demanda, análisis de Proyecciones de la demanda
Diseño de Ingeniería	Diseño de pavimento
	Diseño geométrico
	Diseño de estructuras y drenaje
Seleccionando la opción	Establecer costos del proyecto
	Establecer beneficios del proyecto
	Análisis comparativo (económica y financiera si es apropiado)
	Sensibilidad y análisis de riesgo
	Informe del Estudio de Factibilidad

1.3 CONSIDERACIONES EN CUANTO A LA CADENA DE TRANSPORTE DE LA HACIENDA A LOS MERCADOS

La infraestructura del transporte rural es la senda peatonal marcado por la población en su desplazamiento, y la red de caminos en las cuales la población rural realiza sus actividades de transporte, las cuales incluyen el transporte peatonal, el transporte no motorizado y los vehículos motorizados, y los pequeños vehículos de dos o tres ruedas guiados por animales o vehículos (motos triciclos, etc.). La red de caminos también proporciona acceso a la red de caminos de mayor nivel tal y como se muestra en la figura 1.

Con el proceso de transferencias de responsabilidades a las municipalidades la infraestructura de acceso local está siendo asumida por los gobiernos regionales y locales (municipalidades), proceso que está iniciándose en Nicaragua en los últimos años. En estos procesos de atención a la red vial no hay un involucramiento directo de la población local. Los asuntos de financiamiento para la red de caminos es una competencia por lo general del gobierno.

CADENA DE TRANSPORTE DE LA FINCA AL MERCADO Y LA INFRESTRUCTURA DE TRANSPORTE RURAL EN NICARAGUA							
	Finca	Caseño / Familiar	Pueblo	Centro de mercadeo	Cabecera Municipal	Cabecera Regional	Capital / Puerto
Infraestructura de Transporte Típica	Sendero peatonal/carretas/animal	Camino	Carretera de tierra	Carretera revestida de verano	Carretera revestido de 1 ó 2 carriles	Carretera de 2 carriles pavimentada	
Tráfico Típico	Peatonal/personas en bestias/domiciliar	Tráfico no motorizado 0 a 10 vehículos por día	Personas en bestias, carretas-carretones, vehículos doble tracción < 20 vpd	Vehículos varios especialmente camiones y doble tracción >20<50 vpd	Vehículos varios todo el año incluye colectivos >50<250 vpd	Vehículos varios todo el año incluye colectivos >250 vpd	
Distancia Típica	1-5 Kms	1-10 Kms	5-20 Kms	10-50 Kms	20-60 Kms	30-200 Kms	
Ventaja en términos de accesibilidad							Mayor Menor
Ventaja en términos de movilidad (conectividad)							Mayor Menor
Responsabilidad típica de la administración de la red		Gobierno Central	Gobierno Central		Gobierno Central/FOMAV		
Tipo de Red		Infraestructura de Transporte Rural		Mixta	Red Nacional Troncal y/o Secundaria		

1.4 QUIÉNES DEBEN PARTICIPAR EN LA ELABORACION DE LOS TDR?

Es importante mencionar que para la elaboración de los TdR de un estudio de factibilidad se organice un equipo de trabajo que integre como mínimo al siguiente personal:

1. Un Economista de Transporte
2. Un Ingeniero Vial

Este equipo podría requerir la participación de otras especialidades en función de los alcances que se requieran para el estudio. Un especialista en puentes, un especialista ambiental, un economista agrícola, un arquitecto paisajista, un especialista en costos y presupuestos, un especialista en pavimentos podrían incorporarse por tiempo parcial para enriquecer los TdR, en especial en relación a los aspectos técnicos muy específicos.

1.5 QUÉ RECURSOS SE REQUIEREN?

Es fundamental que el personal que llevara a cabo la responsabilidad de elaborar los TdR tenga a mano información precisa del camino o red de caminos a estudiarse.

Es importante que el formulador de los TdR disponga de la información histórica del camino, esto comprende:

- Tener el historial del mantenimiento realizado en el camino.
- Trabajos extraordinarios realizados en el mismo.
- Condición de vulnerabilidad (estudio de JICA).
- Información técnica de la construcción de los caminos, al menos de los últimos 10 años.
- Datos técnicos de las estructuras de drenaje mayor
- Datos técnicos de las estructuras de drenaje menor.
- Condición del camino en la ocurrencia de sucesos extraordinarios, tales como: huracán Micht, etc.
- Información del inventario vial.
- Información de conteos volumétricos.
- Planes y/o programas viales a los que ha sido integrado.
- Costos de los trabajos realizados.
- Entidades que han llevado a cabo las obras en el camino y años de ejecución.

A lo externo de la institución es de vital importancia disponer de la siguiente información;

- El Plan Nacional de Transporte
- El Plan de Inversiones y Mantenimiento a 10 años
- Planes y programas de inversión de Donantes y Bancos de Préstamo

- Planes Regionales de Transporte
- Planes de Desarrollo Regionales (regiones autónomas)
- Planes Locales Departamentales y/o Municipales.
- Planes y programas de los ministerios a cargo de los asuntos agropecuarios
- Planes y programas del ministerio a cargo de los asuntos industriales
- Planes y programas de la institución a cargo de la promoción del turismo.

1.6 TRABAJOS DE INVESTIGACION

El primer paso para la elaboración de los TdR para un estudio de factibilidad, una vez conseguida la información 'técnica mencionada en los acápite anteriores es la visita de campo al sitio del proyecto.

Esta visita de campo deberá proporcionar al equipo que se ha dispuesto para realizar los TdR toda la información actual acerca del estado físico del camino, la identificación de las poblaciones de la zona de influencia directa e indirecta, identificar el estado de la red vial cercana al proyecto.

En esta visita el equipo deberá definir de forma clara el objetivo de la visita de campo:

Visitas a las Autoridades Locales

- a) Visitar la alcaldía municipal del sitio del camino, esta visita puede incluir conversación con el Alcalde municipal, para determinar los planes municipales y la opinión de las autoridades locales en cuanto al camino a estudiarse.
- b) Visitas a la Unidad Técnica Municipal o la Unidad de Planificación municipal para conocer de los planes municipales, y de las inversiones realizadas por la alcaldía en el camino en estudio.
- c) Conocer de parte de las municipalidades de la importancia del camino desde el punto de vista del municipio.
- d) Identificar zonas productivas agropecuarias, industriales, mineras, turísticas, artesanales, etc, que sean de interés local y/o regional.
- e) En los casos de estar el camino en una Región Autónoma es de suma importancia realizar contactos tanto a nivel de los gobiernos regionales como con los Consejos Regionales.
- f) Un actor de suma importancia en las regiones autónomas es la presencia de los Consejos Regionales de Transporte, CRT, que existen en la RAAN, RAAS y Las Segovias (Estelí, Madriz y Nueva Segovia), estos deben ser consultados para conocer de los planes de inversión en el área de transporte.

Visita de Campo

- a) Identificar el punto de origen y punto de final del tramo a estudiar.

- b) Recorrer el camino e identificar los principales accidentes del camino, tales como: presencia de cárcavas, socavación de la superficie de rodamiento, estado del drenaje longitudinal y transversal, y marcar los puntos de importancia con GPS.
- c) Trazar todo el camino con marcas de puntos con el GPS.
- d) Tomar medidas del ancho del derecho de vía en diferentes sitios del recorrido.
- e) Tomar medidas del ancho de rodamiento actual en diferentes sitios del camino.
- f) En las estructuras de drenaje mayor inspeccionar su estado físico, tomar fotos, tomar las principales dimensiones de las estructuras.
- g) Identificar los centros poblacionales a lo largo del camino por su nombre e importancia.
- h) Identificar las diferentes etnias poblacionales.
- i) Reconocer los principales centros generadores y atractores de viajes, tales como: instalaciones agrícolas, instalaciones industriales, instalaciones turísticas, etc., en cada caso se debe lograr una categorización de los mismos si es necesario. Además se debe mencionar si estos centros generadores son de importancia municipal, local, regional o nacional.
- j) Se debe anotar acerca del tráfico en todas sus formas a lo largo del camino, esto implica el realizar observaciones de los tipos de vehículos observados, de su cantidad aproximada, de las velocidades observadas, hacer referencia a los vehículos de transporte colectivo, el tipo de los mismos, las condiciones de carga de pasajeros y carga propiamente dicha, etc.

Equipamiento mínimo para las Visitas:

- a) Mapas geodésicos con el trazado aproximado del camino propuesto.
- b) GPS
- c) Cinta métrica de 8m y 30m
- d) Cámara fotográfica
- e) Chalecos reflectores de seguridad
- f) Vehículo doble tracción

1.7 OBJETIVOS DEL MANUAL

- a) El objetivo del Manual consiste en dotar al MTI de una herramienta para mejorar la Planificación del sector transporte y con ello mejorar la optimización de las inversiones de proyectos de carreteras.
- b) Proporcionar una guía clara para orientar la redacción amplia y precisa de los TdR para la elaboración de estudios económicos viales.

Con la elaboración de Términos de Referencia de proyectos de carretera, se pretende hacer un planteamiento preliminar de los problemas fundamentales del camino y de los beneficios que la solución a este problema traería a los beneficiarios directos e indirectos

del proyecto y al país. Esta fase del ciclo de vida del proyecto, se realizará, mediante el uso de fuentes de información provenientes de visitas rápidas de campo e información de gabinete, recopilada en las instituciones del estado. En esta etapa de los estudios, se utiliza la información socioeconómica de campo disponible.

El Manual para realizar Términos de Referencia para la factibilidad del proyecto de carretera incluye: Los alcances de todos los soportes Técnicos de los diseños de la carretera y el soporte de las investigaciones socioeconómicas en la zona de influencia del proyecto y los Estudios de factibilidad, entre los que se mencionan los siguientes:

- 1 Estudios de Tráfico
- 2 Estudio de Línea Base
- 3 Evaluación socioeconómica del Proyecto
- 4 Estudios Hidrológicos e Hidráulicos
- 5 Estudio de suelos
- 6 Estudios Topográficos
- 7 Impactos Ambientales

1.8 ALCANCES DEL MANUAL:

LOS TERMINOS DE REFERENCIA DE UN PROYECTO DE CARRETERA INCLUYE: Abordar la descripción de las Características de La Factibilidad Técnica Económica de un de Proyecto de carretera para lo cual se definirá la metodología requerida para definir los beneficios del proyecto en la etapa de prefactibilidad, factibilidad y los diseños del mismo.

Entre los temas a abordar en un estudio de forma general se mencionan los siguientes:

1. Antecedentes

2. Objetivos

2.1 Generales

2.2 Específicos

3. Alcances

3.1 Estudio de Ingeniería de Tráfico

a) TPDA Histórico, b) Investigación de Campo, c) Estudio de Velocidades, d) Estudio de Carga, e) Proyecciones de Tráfico, f) Análisis de Capacidades y Niveles de Servicio, g) TPDA actual y proyectado (este tema es objeto de otro manual, en el caso de un estudio de factibilidad debe de presentarse un resumen de los principales hallazgos y resultados que sean de interés para la factibilidad, debe recordarse que esta es la principal fuente del estudio de demanda de transporte).

3.4 Diseño Geométrico y Estudios Topográficos

a) Levantamiento topográfico, b) Perfil, c) Secciones Transversales, d) Trazado Horizontales, e) Trazado Vertical, f) Levantamiento del Drenaje Menor, g) Levantamiento de Drenaje Mayor, h) Detalles, i) Planos, j) Planos Topográficos para

el Drenaje, k) Dibujos de Secciones Transversales (este es tema de otro manual, en el informe de factibilidad debe de mencionarse lo más importante de la topografía).

3.5 Estudios de Suelos

a) Sondeos Manuales, b) Ensayes de Laboratorio, c) Bancos de Préstamos. (Este acápite es tema que se desarrolla en otro manual, aquí se debe informar acerca de lo más importante con respecto al diseño de ingeniería del camino).

3.6 Estudios Hidrológicos e Hidráulicos

a) Rehabilitación, b) Mejoramiento, c) Drenaje Longitudinal, d) Sub – Drenaje, e) Drenaje Mayor, f) Diseño del Proyecto. (se desarrolla en otro manual).

3.7 Diseños Definitivos

3.8 Elaboración de Planos Constructivos

3.9 Elaboración de Cronograma de Ejecución

3.10 Estudio de Impacto Ambiental (se desarrolla en otro manual)

3.11 Estudio de Línea Base

4. Metodología de Trabajo

4.1 Conceptualización

4.2 Metodología de los Aspectos Económicos

4.2.1. Descripción General

4.2.2. Descripción de los Software a Utilizar

4.2.3. Aspectos Metodológicos del Impacto Distributivo en los grupos de Bajos Ingresos.

4.2.4. Precios Económicos y Precios Sombra

5 Factibilidad Socioeconómica

5.1 Introducción

5.2 Alcances según Tipo de Camino

5.3 Evaluación Económica según Tipo de Camino

5.4 Costos del Proyecto

a) Cantidades de obras, b) Costos Unitarios, c) Costos Directos e Indirectos, d) Renta Horaria

5.5 Costos de Mantenimiento

a) Costos de mantenimiento sin proyecto, b) Costos de mantenimiento con proyecto de las alternativas consideradas

5.6 Descripción de los Beneficios que genera el Proyecto según Tipo de Camino.

a) Características generales de la zona de influencia y Perspectiva de Desarrollo, b) Uso actual y uso potencial de los suelos c) Aspectos socioeconómicos de la Zona de Influencia d) Situación Actual y Perspectivas de la producción

5.7 Rentabilidad de la Inversión

5.8 Análisis de Sensibilidad

5.9 Evaluación del Impacto Distributivo del Proyecto en los grupos de bajos ingresos.

2 CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES:

2.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

Colocar el nombre del proyecto, el cual debe permitir identificar el tipo de intervención y su ubicación, la misma que deberá mantenerse durante todo el ciclo del proyecto. El nombre del proyecto no debe ser una relación amplia de todos los trabajos a realizarse, por ejemplo: si se van a diseñar 8 puentes vados y reparar algunos puentes en la región de las Segovias, el nombre no puede tener los 8 nombre de los vados y de los puentes, debe de hacer un esfuerzo de sintetizar el nombre del proyecto.

2.2 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA:

Colocar el nombre de la unidad formuladora, dirección a la que pertenece y el nombre del funcionario responsable de la misma. Proponer la unidad ejecutora del proyecto, sustentando la competencia y capacidades de la entidad propuesta.

2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Se debe identificar en forma precisa la localización geográfica (Departamento, municipio, distrito, centros poblados por los que atraviesa, región autónoma, etc.). Se debe incluir un plano de ubicación del proyecto en un diagrama vial.

2.4 PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS

Consignar las opiniones y acuerdos de entidades involucradas y de los beneficiarios del proyecto respecto a la identificación y compromisos de ejecución del proyecto. Es importante en este punto cumplir con la visita de campo para atender las opiniones y sugerencias de las autoridades locales de gobierno, de las instituciones de estado locales, grupos de productores, etc.

2.5 MARCO DE REFERENCIA:

Describir los hechos importantes relacionados con el origen del proyecto y la manera en que se enmarca en los lineamientos de política sectorial – funcional y en el contexto regional y local.

3 CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES Y OBJETIVOS POR TIPO DE PROYECTOS DE CARRETERA:

3.1 ALTERNATIVAS A ESTUDIAR: (QUÉ Y CÓMO HAREMOS LA EVALUACIÓN?)

Es importante que la evaluación (estudio de factibilidad) pueda cubrir un rango probable de alternativas. La opción de “hacer lo mínimo” que es lo mismo que la opción “sin proyecto” que implica dejar el camino en la forma en que se encuentra actualmente, con las opciones de mantenimiento que actualmente lleva a cabo la instancia de gobierno que controla la conservación vial debe ser una alternativa a evaluar.

Lo anterior implica que las bases para la evaluación deben realizarse con escenarios de proyectos “con” y “sin” proyecto. Debe plantearse que las alternativas “con” proyecto sean potencialmente posibles y apropiadas al tipo de camino en estudio, esto implica que debe de valorarse la importancia de su categoría en la Clasificación Funcional. Como comentario puede decirse que no se pondrá como alternativa en un camino vecinal, construirlo con pavimento de concreto hidráulico.

Es importante además considerar de ser necesario lograr una integralidad y coherencia en la evaluación de un camino, esto conlleva a que en dependencia de la magnitud del camino, puede ser necesario hacer subdivisiones de la vía y realizar la evaluación por subdivisiones. Evidentemente se requerirá que las alternativas sean realizadas acorde a la subdivisión que se realice.

En caso de inferirse que se requiere llevar a cabo subdivisiones, será necesario elaborar un informe justificativo que explique de forma detallada la condición física-geográfica-social y económica del camino y fundamentar su propuesta con razonamientos desde el punto de vista de resolver el problema de transporte que se está evaluando. Este informe deberá ser entregado a MTI para su revisión y valoración, debiéndose tomar un tiempo de al menos 10 días para obtener una respuesta al requerimiento planteado por el Consultor.

ELIMINAR OPCIONES DÉBILES

Intervenciones prospectivas (particularmente aquellas que son innecesariamente caras) deberán ser rigurosamente tamizadas hasta nivel de prefactibilidad. Por ejemplo, proyectos que tienen una pobre justificación económica deberá ser vista con cuidado. Pero esto no implica que varias opciones deban ser eventualmente evaluadas.

Soluciones de bajo costo para preservar un acceso básico tienen a menudo altas tasas de retorno que diseños costosos para caminos secundarios con tráfico insuficiente.

En el caso de proponerse el uso de un modelo determinado para la evaluación económica, el funcionario debe de reconocer las bondades de los modelos y para qué tipo de proyectos es apropiado. En estos casos, debe de solicitarse en los TdR que el Consultor identifique el modelo que pretende utilizar siempre que en los TdR no se estipule el uso de algún modelo en particular.

3.2 ANTECEDENTES

3.2.1 PARA EL CASO DE LOS PROYECTOS PRODUCTIVOS

En los antecedentes se abordarán los problemas de accesibilidad de la población localizada en la zona de influencia del proyecto de carretera, lo que dificulta la comercialización de la producción y la transferencia tecnológica para mejorar la productividad y el aumento de el área sembrada; los productores localizados en la zona de influencia del proyecto requieren con el apoyo de las alcaldías del mejoramiento del camino.

La importancia de la Infraestructura productiva, para este tipo de proyecto, radica en que una vez rehabilitado y mejorado el camino, se mejora la accesibilidad, lo que trae como consecuencia un aumento en la comercialización de la producción agrícola y pecuaria, ya que se multiplican los puertos de montaña. Ello implica acceder al mercado nacional y local y vender a mejores precios, lo que le permite al productor aumentar sus excedentes y por otro lado, le permite comprar los insumos y otros bienes de consumo a más bajos precios, lo que significa bajar costos de producción, lo que también significa aumentar los excedentes. Una vez resuelto el problema de mercado, el productor con mayor capacidad de compra, procura mejorar la productividad mediante la transferencia tecnológica y luego aumenta el área sembrada. Esta cadena de procesos, conlleva a que la población de la zona de influencia del proyecto, consiga un mejor nivel de vida, ya que se aumentan los niveles de empleo, la educación y la salud. Posteriormente el proceso último será, la industrialización de la leche o el proceso de dar mayor valor agregado a la producción agropecuaria, lo que a su vez aumentará los niveles de empleo de la población.

3.2.2 PARA EL CASO DE PROYECTOS CON ALTOS Y MEDIANOS VOLÚMENES DE TRÁFICO

En los antecedentes se abordarán los problemas de tiempos de recorrido, altos costos de operación vehicular y altos costos de accidentes.

Por otro lado, es importante señalar la importancia de proceder a la etapa de factibilidad y diseño ya que con este análisis se considera necesario seleccionar una alternativa de construcción y de mantenimiento que resulten las más viables desde el punto de vista técnico, económico y especialmente, considerando el rendimiento que alcance la inversión efectuada, teniendo en cuenta que para este fin se utiliza un programa de simulación, haciendo actuar en forma simultánea y comparativa la aplicación de diversas políticas de construcción y de mantenimiento, relacionando los consumos de los vehículos

con el nivel de deterioro de la superficie de la carretera tanto actual como con el diseño para ser intervenida, considerando con ese fin, el comportamiento del tráfico sobre la vía en los tramos viales existentes y proyectados que conforman el corredor.

3.3 OBJETIVOS GENERALES

3.3.1 PARA EL CASO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS

El objetivo fundamental, es mejorar el acceso a la población localizada en las zonas productivas de la zona de influencia del tramo de camino, lo que vendría a aumentar la comercialización de la producción, lo que traerá como consecuencia el aumento del área sembrada y la transferencia de tecnología; y a su vez vendrá a mejorar el nivel de vida de los habitantes de la zona de influencia del proyecto.

3.3.2 PARA EL CASO DE PROYECTOS CON ALTOS Y MEDIANOS VOLÚMENES DE TRÁFICO

El objetivo fundamental es mejorar los tiempos de recorrido de los usuarios del camino. Los beneficios serán justificados a partir de establecer la mejor solución técnica que facilite una efectiva transitabilidad de los diferentes tipos de vehículos a lo largo de su recorrido, permitiendo al público usuario desplazarse en forma segura, cómoda y a un costo razonable, lo cual es medido a través de los indicadores de rentabilidad económica

3.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.4.1 PARA EL CASO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS

El objetivo específico es la definición de acciones necesarias para alcanzar los objetivos de desarrollo u objetivo general del proyecto, éste deberá expresarse en términos de metas, lo cual permitirá ser evaluado una vez realizado el proyecto. En función a esta definición y a modo de ejemplo se formulan los siguientes objetivos específicos:

- a) Aumentar la velocidad de operación a determinada cantidad de Km/hora.
- b) Aumentar la producción de granos básicos
- c) Aumentara la producción de carne y leche
- d) Aumentar los rendimientos de la producción de granos básicos con la transferencia de tecnología.
- e) Aumentar los rendimientos de la producción de la leche y de carne con la transferencia de tecnología.
- f) Disminuir los niveles de pobreza extrema a los habitantes de la zona de influencia del proyecto.

3.4.2 PARA EL CASO DE PROYECTOS CON ALTOS Y MEDIANOS VOLÚMENES DE TRÁFICO

Los objetivos específicos podría ser:

- a) Aumentar la velocidad de operación a determinada cantidad de Km/hora
- b) Disminuir costos de operación vehicular
- c) Disminuir Costos de tiempo de los usuarios
- d) Disminuir costos de accidentes de los usuarios del camino
- e) Evitar Detenciones y daños a terceros

Estos objetivos específicos servirán para definir los componentes del proyecto. Esto quiere decir que de cada objetivo específico se puede establecer el proceso específico a desarrollar, y con ello se asegura la consistencia entre los objetivos y las acciones o especificaciones técnicas del proyecto.

Complementariamente a la definición de los objetivos, es importante dejar establecida la consistencia de los mismos, para lo cual se elaborará una matriz cuyo esquema y explicación se describe en el Marco Conceptual del Manual para la realización de Estudios de Prefactibilidad de Proyectos de carretera. Esta matriz del Marco Lógico se estructura, para definir por un lado, los parámetros a evaluar y por el otro lado para definir las actividades de administración y Planificación y las actividades de seguimiento y Control.

La Matriz del Marco Lógico nos permite evaluar los parámetros definidos en la misma, y de esa manera medir si lo planificado del proyecto está acorde a la realidad.

4 CAPITULO IV: LÍNEA BASE E INDICADORES DE RESULTADOS

4.1 ALCANCES

La Línea Base es el instrumento analítico utilizado para medir los resultados obtenidos (impacto) a causa de la inversión en la red de caminos, estableciendo el grado de variaciones de las principales actividades sociales y económicas en la zona de influencia directa de cada tramo del proyecto estudiado, comparando la situación antes y después de la intervención.

Se parte del principio de que en la zona de influencia del proyecto se desarrollan actividades sociales y de producción de bienes y servicios relevantes, lo que se describirá para cada uno de los tramos analizados. Lo que se hace con el objetivo de medir los resultados o cambios causados por la intervención, en aspectos como producción, productividad, acceso a servicios sociales, empleo e inversión. Se levanta información seleccionada, la que constituye la base de referencia de la Línea Base antes de la intervención, a partir de la cual se medirán los resultados ex post teniendo como referencia como zona testigo el tramo que se defina previamente, en coordinación con el MTI.

Para aplicar los medios de verificación de antes y después del proyecto se establecen secciones del tramo de la zona testigo mencionada, para obtener información que servirá de referencia o será la base de comparación después de la intervención. Se procura alcanzar una mejor cobertura, en función a una distribución equitativa de la muestra. Los efectos producidos serán medidos sobre la Zona de Influencia Directa de los tres tramos estudiados.

Las zona testigo o de control servirá como parámetros de comparación o de ajuste, para verificar o confirmar que los resultados de las intervenciones son atribuibles al proyecto, para lo cual se obtiene información tanto en la Línea Base, como posteriormente en los tramos intervenidos.

Una vez definida la Zona servida por la Red, se levanta información mediante formularios diseñados previamente con los indicadores que han de medir los logros o cambios producidos con la intervención.

La Línea Base permite describir el comportamiento de las actividades sociales y productivas del área servida por los tramos estudiados, previa a las intervenciones del proyecto, y se establecerá el procedimiento para la estimación de los indicadores de resultados, de forma que puedan: (a) medir el avance parcial, los resultados al final del proyecto y los eventuales impactos; y (b) facilitar mejores decisiones a partir de la experiencia adquirida con las intervenciones efectuadas.

El Consultor selecciona una zona testigo o de Control, la que es propuesta al MTI para su aprobación. Esta es un área donde se considera no se producirá efectos como resultados de la intervención de los tramos de carretera a estudiar, ni de otros proyectos que se encuentren dentro de los programas de carreteras a corto y mediano plazo por el MTI.

Para definir la Zona Testigo o de Control se han se realizan las siguientes actividades: Se efectúa una visita a la zona de los tramos que conforman el proyecto, lo mismo se hace a la posible zona testigo del proyecto propuesto. Debe consignarse de forma clara que para la escogencia de la zona testigo el Consultor debe de realizar dos o tres propuestas de zona testigo, las que pueden presentarse en primer lugar su ubicación en un mapa y su relación con respecto al proyecto en cuestión, debe de hacerse un razonamiento en relación a las similitudes de dicha zona con al área de influencia del proyecto en estudio. Con esta propuesta se deberá realizar una visita en conjunto con el supervisor del proyecto del MTI para escoger en el campo la zona testigo. Posteriormente el MTI elaborará carta con la autorización de la zona testigo.

4.2 ÁREA DE INFLUENCIA Y ZONIFICACIÓN

Como área de influencia directa de la Red Vial se considera a aquella que queda servida, influida o modificada con la intervención. Esta comprende poblados, propiedades y actividades afectadas con la intervención. A efectos de confirmar los resultados, se deben definir zonas o grupos testigos o de control fuera del área del proyecto, como se ha explicado anteriormente.

El área de influencia indirecta, considera aquellas áreas alejadas de la Red Vial del proyecto y que generan beneficios directos a usuarios de la red no residentes de la zona servida por ella.

Para la delimitación del área de influencia, se ha asegurado que realmente exista articulación entre los tramos que conforman la red del proyecto, permitiendo que se produzcan desplazamientos de personas y bienes entre sus áreas de desarrollo social y productivo, facilitando el intercambio. La zonificación está orientada a establecer las zonas o grupos testigos para confirmar los logros alcanzados con la intervención de la red; y además permitir una mejor cobertura en función a una distribución equitativa de la muestra.

Para esta delimitación, se debe contar con planos catastrales y georeferenciados que identifican las comunidades que están dentro de la zona de influencia del proyecto

4.3 EFECTOS DE LA INTERVENCIÓN

Establecida el área de influencia, las zonas testigo o de control y obtenida la información de la Línea Base; se procede a estimar los efectos directos de las intervenciones sobre la Red y los indirectos sobre las actividades sociales y económicas. La comparación del

comportamiento de las actividades sociales y económicas alcanzadas con la intervención respecto a las mostradas en la Línea Base permite obtener los indicadores de resultados.

Los alcances a los que se pretende llegar con este análisis es, identificar el nivel de desarrollo que puedan alcanzar las poblaciones servidas por la Red una vez intervenida, y establecer si sus soluciones técnicas puedan cubrir las expectativas de los beneficiarios de la Red Vial.

Los efectos de la Intervención, se exponen en el cuadro siguiente, donde se exponen los posibles parámetros a ser considerados para la definición de indicadores y los que deberán ser soportados por su respectiva base de datos producto de las investigaciones de campo.

**MANUAL PARA ELABORAR
TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

Cuadro No.1: Indicadores de Resultados de la Zona de la Red Vial Objeto de Estudio

	ZONA O GRUPO DE CONTROL (1)	LÍNEA BASE	VALOR EX POST	INDICADOR DE RESULTADOS
<p>➤ Sociales:</p> <p>- Crecimiento de la Población</p> <p>- Acceso a los servicios de salud:</p> <p>- población atendida en el área del proyecto, personal de salud en el área del proyecto, variación de los viajes por motivo salud, cantidad de viaje por motivo salud,</p> <p>tiempo de viaje por motivo salud</p> <p>-Servicios Educativos</p> <p>Variación en centros escolares y viajes de estudio,</p> <p>mejoras en la cantidad de viajes de estudio, variación del número de centros educativos,</p> <p>mayor número alumnos viajan a centros escolares,</p> <p>tiempo de viaje con motivo estudios.</p> <p>-Variación en el nivel general de empleo, variación en los puestos de trabajo</p>				
<p>➤ Económicas:</p> <p>-Actividad Agrícola</p> <p>Mejora del rendimiento agrícola, mejora en el empleo en la actividad agrícola, reducción de mermas en la producción, tiempo de viaje producción agrícola, fletes en actividad agrícola, aumento de la producción exportable del área, valor agregado neto, producción agrícola</p>				
<p>➤ -Actividad Pecuaria</p> <p>Incremento de la Producción, variación en el rendimiento, menores mermas en la producción pecuaria, variación de los fletes, variación en los costos de producción, valor agregado neto de producción pecuaria, variación rendimiento producción leche</p> <p>-Incremento número cabezas producen leche</p> <p>-Cambios en el rendimiento</p> <p>-Consumo interno en la zona</p>				
<p>➤ -Actividad Industrial:</p> <p>Cambios en la producción de las empresas: incremento de la producción, variación en la utilización de insumos, mayor fuente de trabajo y participación de la mujer, proporción personal incrementado, proporción de participación de la mujer</p> <p>- Generación de nuevas unidades de producción</p> <p>- Generación de nuevas fuentes de trabajo</p>				
<p>➤ Turismo:</p> <p>Área de la infraestructura ofertada, capacidad de las instalaciones ofertadas, incremento de la mano de obra, participación de la mujer, incremento de puestos de trabajo.</p>				
<p>➤ Indicadores Técnicos</p> <p>Tráfico Generado, tiempo de viaje, variación características uso vehículo según capacidad, variación costos de operación vehicular</p>				

5 CAPITULO V: EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO

5.1 COSTOS Y BENEFICIOS

Un componente débil en muchos proyectos rurales ha sido la predicción y evaluación de la respuesta de la producción agrícola. Debe de ponerse especial atención a las implicaciones de la producción agrícola para los escenarios “sin proyecto” y “con proyecto”.

Debe tenerse especial cuidado en alertar acerca de no sobreestimar los beneficios con doble conteo de los excedentes del productor/consumidor. (Esto aplica especialmente a proyectos que tienen una implicación para la producción agrícola).

De nuevo con relación a la agricultura, debe tenerse cuidado de no sobreestimar las respuesta de suministro de los granjeros. Si el proyecto es sensitivo a cambios en la producción agrícola será necesario estimar la respuesta del precio en granjas para predecir cambios por costos de transporte.

Trate de no confiar en un tráfico generado, estimado, arbitrario, y alto – de ser posible debe de contarse con una sólida línea base (datos).

Los ahorros por tiempos de viaje con a menudo un área de contención. Es equivocado omitir ahorros de tiempos de viaje de forma total, pero debe ser cuidadoso acerca de justificar un proyecto solamente con grandes ahorros de tiempo.

De ser posible, es importante tratar de valorar los beneficios de los “no usuarios” tales como: el acceso a servicios de salud y otros. Esto es muy difícil y muchos proyectos generalmente dependen de probar que los beneficios (en forma de ahorros por costos de operación vehicular, y los costos de tiempo) son suficientes para producir un valor positivo del Valor Presente Neto.

5.2 MODELOS DE INVERSIÓN DE CARRETERAS

El modelo del Banco Mundial, Highway Design and Maintenance Standards model (HDM) y el Road Transport Investment model (RTIM) del Transport Research Laboratory, son dos de los principales modelos utilizados en la evaluación de caminos y carreteras en países en desarrollo. Estos modelos han sido principalmente diseñados para carreteras rurales e interurbanas con poca congestión de tráfico. Estos modelos no son particularmente adecuados para calles urbanas, y carreteras alimentadoras. Ambos modelos trabajan con modelos de deterioro para carreteras de tierra, grava y caminos pavimentados (de concreto hidráulico y asfalto) no se han elaborado para adoquinados. Son adecuados con tratamientos de mantenimiento tales como: nivelación, recapado, sellos, bacheos y sobre-capados. Las relaciones utilizadas en estos modelos han sido desarrolladas a escala total en trabajos de investigación. El modelo RTIM ha sido principalmente desarrollado con investigaciones conducidas en Kenya y el Caribe. El modelo HDM ha tenido investigaciones en Brasil.

Los modelos comprenden los siguientes componentes:

- Un conjunto de relaciones de efectos de deterioro y efectos de mantenimiento.
- Un conjunto de relaciones de Costos de Operación Vehicular (VOC).
- Un marco de predicción de la condición de la carretera y sus costos de operación vehicular, año por año. En toda la vida de la carretera.
- Un marco de evaluación para calcular la viabilidad económica de una inversión o mantenimiento con cambios en los VOC y costos de mantenimiento.

Una inversión en un camino dado, o una actividad de mantenimiento es predicha como un cambio en el VOC por efectos de la rugosidad de la carretera, la longitud de los viajes, la velocidad de los viajes, o la pendiente de la carretera y su curvatura. La calidad de la superficie de la carretera (principalmente medida con un rugosímetro) es proyectado para disminuir en el tiempo como un efecto del tráfico y el clima.

Diferentes formas se han desarrollado para ambos modelos. RTRIM3 se presenta en formato de hoja de cálculo y es de uso simple relativamente. Los datos de entrada en el Modelo HDM3 son más demandantes, pero el modelo es más amigable en el rango de combinaciones de los tratamientos de mantenimientos permitidos.

El modelo HDM4 fue renombrado “Highway Development and Management System” para reflejar su mayor alcance y versatilidad, posee una buena cantidad de modificaciones. Está diseñado para trabajar con el congestionamiento del tráfico urbano, carreteras con superficies de concreto y un amplio rango de tipos de vehículos, incluyendo vehículos no motorizados.

Para ambos modelos es importante calibrarlos a las condiciones locales. Esto es particularmente cierto por las relaciones claves entre los costos de mantenimiento de los vehículos y la rugosidad de las carreteras. Un amplio rango de sensibilidades ha sido encontrado en diferentes países para estas relaciones y ahora son de acuerdo general en los modelos que tienen a sobrepredicir los costos de mantenimiento de los vehículos, por lo tanto no es recomendable depender de los valores por defecto de los modelos.

También existen modelos que requieren menos requerimientos en los datos de entrada, pero están basados en los mismos principios y desarrollados para propósitos específicos. Por ejemplo, el modelo: Road Economics Decision Model (RED) del Banco Mundial es utilizado para evaluación de caminos rurales que poseen bajos volúmenes de tránsito. Junto con este modelo existe también el modelo RRM (Rural Road Model) que trabaja con el excedente del productor, este último modelo no ha sido actualizado, pero es de utilidad para evaluación de caminos rurales.

5.3 REDUCCIÓN DE ACCIDENTES Y COSTOS DE LAS REDUCCIONES

Desde el año 2005 Nicaragua cuenta con una “estrategia nacional de seguridad vial”, esta estrategia se plantea la reducción de accidentes en una tasa determinada en un quinquenio y decenio, sobre esta base en los casos de caminos con Clasificación Funcional de Troncales es necesario realizar estudios de accidentes, de forma que los modelos que se utilicen sean alimentados con esta información. Es necesario que los consultores realicen las investigaciones necesarias para determinar tasas de accidentes en el camino en estudio y los costos de accidente.

Se debe de proporcionar información básica que identifique las propuestas de reducción de accidentes, los costos de los mismos, etc. Además de lo anterior será de suma importancia la identificación de las fuentes de información y cálculos realizados.

Lo anterior implica que los estudios y diseños se tomen medidas de ingeniería para minimizar los riesgos y severidades de los accidentes en las carreteras. Muchos principios de seguridad y diseños son parte integral de una buena práctica de ingeniería que además están implícitamente aceptados como estándares en el diseño y construcción de carreteras. Es necesario recalcar que deben definirse medidas para peatones cuando la carretera atraviesa zonas pobladas o urbanas, las pendientes de los taludes de la vía deben de revisarse para los casos en que un vehículo deba de salirse de la vía, en este caso suele ser una buena solución la colocación de barreras, y de ser posible alejar las cunetas de la vía.

5.4 ANÁLISIS DE BENEFICO-COSTO SOCIALES Y ANÁLISIS FINANCIERO

Para una inversión convencional de negocios, se realiza un análisis para el costo de la inversión inicial contra los ingresos por ventas, menos los gastos operativos. Si el retorno de la inversión justifica los costos de la inversión, y el flujo de costos proyectados son satisfactorios, entonces la aventura es considerada apropiada desde el punto de vista de “negocio”. Esto es en términos de un análisis financiero.

El análisis Beneficio-Costo social (generalmente abreviado como análisis beneficio/costo) es similar al análisis financiero excepto que los beneficios son tomados desde el punto de vista nacional como un todo. Este punto de vista es apropiado para el caso de los proyectos de transporte. Que son llevados a cabo de parte de la nación además de ser financiados por fondos públicos.

El análisis supone determinar los beneficios diferentes y los gastos relacionado con cada alternativa de proyecto y durante cierto período de análisis para determinar la respectiva eficiencia económica de estas alternativas y opciones. Los resultados para la alternativa elegida indicarán si el proyecto es útil desde un punto de vista de eficiencia económico.

5.5 TIPO DE EVALUACIÓN REALIZARSE

En dependencia del tipo de proyecto y en los casos del estudio de carreteras es de suma importancia la Clasificación Funcional de la misma. En dependencia de su clasificación funcional se aplicará uno u otro método de estudio: el excedente del productor, **EP**, o el excedente del consumidor, **EC**.

TIPO DE INTERVENCIÓN	TRONCAL		COLECTORA		VECINAL
	PRINCIPAL	SECUNDARIA	PRINCIPAL	SECUNDARIA	
Construcción Nueva	EC	EC	EC	EC / EP	EP
Rehabilitación y Mejoramiento	EC	EC	EC	EC / EP	EP
Reconstrucción	EC	EC	EC	EC / EP	EP
Mantenimiento	EC	EC	EC	EC / EP	EP

5.6 COSTES ECONÓMICOS Y FIJACIÓN DE PRECIOS DE SOMBRA

Un análisis financiero considera los gastos monetarios y los ingresos a la empresa que considera la inversión. Estos gastos monetarios son los precios de bienes y servicios en el mercado.

En muchos casos los precios de mercado para bienes y servicios se comparan con sus costos económicos. Esta diferencia podría ocurrir con los pagos de transferencia, tales como: impuestos, aranceles y subsidios, o de las imperfecciones del mercado como la fijación de precios monopólicos u otros factores.

Es necesario entonces, llevar a cabo un análisis de beneficio-costos, para sustituir los precios de mercado de artículos con un valor que tome en cuenta estas diferencias. Esta técnica es denominada fijación de precios sombra. Los valores de beneficio proveídos en este manual toman en cuenta las diferencias entre los precios de mercado y gastos de recurso nacionales, y no requieren ningún ajuste. Todo estimado de costos de construcción y estimaciones de costos de mantenimiento usados en las evaluaciones económicas debe excluir impuestos debido a que son gastos de recurso nacionales.

5.7 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.7.1 PARA PROYECTOS CON MEDIANOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁFICO

Se adopta el enfoque del "Excedente del Consumidor"; lo que significa que debido al mejoramiento del camino una vez adoquinado, el usuario del camino verá incrementado el excedente del consumidor, el que se descompone en dos partes; la primera parte se compone por el ahorro en costo de operación vehicular y de tiempo producto del tráfico normal y la segunda parte se compone por el ahorro en costo de operación vehicular y de tiempo del tráfico desarrollado y atraído.

Lo anterior significa, que los costos de operación para los transportistas de servicio de carga y de pasajeros van a disminuir una vez mejorada la carretera, lo que se traduce en mejores precios a nivel de productores y consumidores. Por otro lado, el usuario del transporte colectivo y el usuario del transporte privado, obtendrá ahorros en costo de tiempo y las tarifas tenderán a disminuirse o estabilizarse en el tiempo.

Estos beneficios serán estimados a través del modelo RED (Desarrollo Económico de Carreteras) del Banco Mundial. Tanto los Costos de Construcción, mantenimiento, inversiones complementarias y los costos de operación vehicular, son trabajados a precios de eficiencia y a precios de mercado.

En el análisis, por el lado de los costos, además de los costos de construcción y mantenimiento, se incluyen las deseconomías externas, constituidas por el Impacto Directo e Indirecto del proyecto en el medio ambiente. Por el lado de los beneficios, además de los ahorros en costos de operación vehicular y de tiempo de los usuarios, se incluye el ahorro en costos de mantenimiento.

Este beneficio, se estima para nueve (9) tipos de vehículos que representa el universo en los tramos a estudiar.

El procedimiento de cálculo de los beneficios del proyecto que se desarrolla para este estudio, consiste en establecer los costos totales por alternativa, consolidando los correspondientes al gobierno (inversión y mantenimiento) y a los usuarios del camino (operación de los vehículos), incluyendo los correspondientes a la situación actual proyectada o alternativa básica; luego, por diferencia entre los costos de cada alternativa o "con proyecto" y la alternativa base o "sin proyecto", se obtienen los flujos de beneficios netos. El modelo actualiza dichos flujos a la tasa de descuento especificada, obteniéndose el Valor Actual Neto; y por iteraciones sucesivas, haciendo uso de diversas tasas, calcula la Tasa Interna de Retorno. La tasa de descuento utilizada para cada tramo fue del 12%.

5.7.2 PARA PROYECTOS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁFICO

El Excedente del Productor o Valor Incremental de Los Beneficios Netos (Para proyectos de caminos de Producción con bajos volúmenes de tráfico)

Se adopta el enfoque del " Excedente del Productor ", como el instrumento más adecuado para la evaluación económica de este tipo de caminos, considerando que en este tipo de camino el tráfico en gran parte, se reduce a la época seca sobre todo por la falta de drenaje del camino.

Con este método se miden los beneficios a través del " Valor Agregado " generado por el incremento de la producción agropecuaria, lo cual es efecto directo de la reconstrucción del camino que se puede transitar todo el año.

El incremento del valor agregado se estima para cada producto considerado en el análisis y se justifica de acuerdo al uso de suelos; lo que significa, estimar rendimientos, producción, costos de producción, consumo en finca, pérdidas y precios, todo ello a precios económicos y a precios de mercado.

El Incremento del Valor Agregado, se justifica por las facilidades que presenta el camino al ser transitable todo el año, lo que permite implementar programas de asistencia técnica, financiamiento para mejoras del hato y ampliación y mejoría del área de pastos y una comercialización más activas de insumos, productos lácteos y de carne.

Adicionalmente al valor agregado, se complementan los beneficios por el ahorro en costos de operación de vehículos no agrícolas.

Los Costos de Construcción, mantenimiento, inversiones complementarias y los costos de producción, se trabajan a precios económicos y a precios de mercado.

En el análisis de los costos se incluyen las deseconomías externas, constituidas por el Impacto Directo e Indirecto del camino en el medio ambiente.

5.8 INDICADORES DE RENTABILIDAD

5.8.1 VALOR ACTUAL NETO¹

Una inversión es rentable solo si el valor actual del flujo de beneficios es mayor que el flujo actualizado de los costos, cuando ambos son actualizados usando una tasa de descuento pertinente.

Los beneficios económicos, tal como se ha señalado anteriormente, incluyen los beneficios directos, los indirectos, las externalidades positivas; en el mismo sentido, los costos incluyen los directos, los indirectos, las externalidades negativas.

El VAN se define como el valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida. Para obtener el valor actual neto se utiliza la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

B_t = beneficio del año t del proyecto

C_t = costo del año t del proyecto

t = año correspondiente a la vida del proyecto, que varía entre 0 y n

0 = año inicial del proyecto, en el cual comienza la inversión

r = tasa social de descuento.

5.8.2 RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Como su nombre lo indica, se define por: el coeficiente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento (12%).

Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$B = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

5.8.3 TASA INTERNA DE RETORNO:

Se define como aquella tasa de descuento que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos, es decir, los beneficios actualizados iguales a los costos actualizados.

¹Cuando se habla de neto, se asume que los flujos en cada período pueden ser positivos o negativos. El neto se refiere a la diferencia entre los beneficios y los costos. Es decir se suman los beneficios atribuibles al proyecto y se le restan los costos. El VAN incorpora automáticamente el valor del dinero en el tiempo.

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

5.9 PRECIOS ECONÓMICOS Y PRECIOS SOMBRA:

Un análisis financiero considera los gastos monetarios y los ingresos a la empresa que considera la inversión. Estos gastos monetarios son los precios de bienes y servicios en el mercado.

En muchos casos los precios de mercado para bienes y servicios se comparan con sus costos económicos. Esta diferencia podría ocurrir con los pagos de transferencia, tales como: impuestos, aranceles y subsidios, o de las imperfecciones del mercado como la fijación de precios monopólicos u otros factores.

Es necesario entonces, llevar a cabo un análisis de beneficio-costos, para sustituir los precios de mercado de artículos con un valor que tome en cuenta estas diferencias. Esta técnica es denominada fijación de precios sombra. Los valores de beneficio proveídos en este manual toman en cuenta las diferencias entre los precios de mercado y gastos de recurso nacionales, y no requieren ningún ajuste. Todo estimado de costos de construcción y estimaciones de costos de mantenimiento usados en las evaluaciones económicas debe excluir impuestos debido a que son gastos de recurso nacionales.

5.9.1 INTRODUCCIÓN:

Se realiza un análisis de precios económicos, tanto para la construcción y mantenimiento y los costos de operación vehicular; y en forma general se estudian los impuestos, aranceles y márgenes de comercialización en los principales elementos de costos en cada uno de los sectores analizados y se deduce de los costos a precios financieros.

Para cada elemento, se obtiene el factor estándar de conversión (FSC).

Adicionalmente, se estima el precio sombra de la mano de obra calificada y no calificada.

5.9.2 COSTOS UNITARIOS DE INSUMOS A PRECIOS FINANCIEROS Y ECONÓMICOS

Trata sobre los costos de operación de los vehículos que utilizan la carretera del proyecto en su condición actual o "sin proyecto" y posteriormente intervenida o mejorada en su condición de "con proyecto"; de esta comparación se establecen los beneficios que obtendrán los usuarios según el tipo de vehículo que utilizan y las condiciones en que se mantenga la carretera en ambas situaciones, hasta un horizonte de 20 años para proyectos de adoquín o pavimento y 10 años para proyectos de grava.

La información se obtiene de los distribuidores de vehículos y revistas especializadas, de las estaciones de expendio de combustibles y lubricantes y de otras fuentes confiables, llevándolos a sus costos económicos para el análisis.

5.9.3 COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR

Estos costos son establecidos a precios unitarios para ser alimentados al Modelo Red. u otro modelo.

Para el análisis, se obtienen los costos de operación de los vehículos a precios pagados o financieros, para luego ser convertidos a precios económicos o de eficiencia, deduciendo las transferencias al Sector Público, como: impuestos, aranceles de aduana y otras obligaciones tributarias, así como los subsidios si los hubiere. Estas deducciones se efectúan a partir de la estructura de costos de cada insumo.

La información se obtiene de los distribuidores de vehículos, revistas especializadas, estaciones de expendio de combustibles y lubricantes y de otras fuentes confiables, llevándolos a sus costos económicos para el análisis de evaluación a efectuar.

5.9.4 COSTOS FINANCIEROS

Son los costos pagados o financieros unitarios de los insumos que van a ser alimentados al modelo RED.

5.9.5 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS NACIONALES

La DGIP, con base en estudios detallados hechos por el proyecto MEDE/BID/PNUD y con la colaboración del Banco Mundial, ha establecido los siguientes parámetros, que a su vez deberán ser ajustados por el consultor a la situación actual y que se detallan a continuación:

- a) Precio social de la divisa (tipo de cambio a Diciembre del 2007 = 19.20 x 1.15 prima de ajuste = 22.08 a Diciembre del 2007).
- b) Precio social de la mano de obra calificada es igual a 0.90 del precio de mercado
- c) Precio social de la mano de obra no calificada: 0.73 del precio de mercado
- d) Precio social de la mano de obra profesional: (1.0) del precio de mercado
- e) Tasa social de descuento: 12%.

5.9.6 FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LA MANO DE OBRA:

i.)Costo Social de la Mano de Obra

Introducción y Marco Conceptual:

En el campo de la investigación social de los proyectos de inversión, existe ya un consenso generalizado acerca de la necesidad de utilizar precios " Sombra " en el caso de que los salarios de mercado no reflejen la productividad marginal del trabajo.

El costo social de la mano de obra, se definirá considerando la proposición de que ningún empresario pagará por un trabajador adicional un salario superior al valor de la productividad marginal del trabajo; lo que significa que la consideración de una productividad marginal nula del trabajo y por consiguiente un costo social de la mano de obra igual a cero, no puede aplicarse si se está operando en una economía de mercado.

Los estudios acerca del precio social de la mano de obra, normalmente, utilizan distintas clasificaciones del mercado de trabajo. Una primera distinción se realiza entre el mercado de la mano de obra calificada y la no - calificada, y generalmente se utiliza una tercera categoría: El Mercado de la Mano de Obra Profesional

ii. Cálculo del Precio Sombra de la Mano de Obra

Para poder realizar una buena estimación empírica del costo social de la mano de obra, se requiere una serie de informaciones acerca de los sueldos y salarios de trabajadores de distinta calificación, clasificados por zonas de mercado laboral, industria, dimensión de la empresa, estacionalidad de la demanda, grado de movilidad de la mano de obra, etc.

iii) Factor de Corrección para los Materiales de Construcción:

Los materiales de construcción a ser utilizados en el proceso constructivo son los siguientes:

- Concreto estructural
- Alcantarilla
- Arena
- Grava o pedrín
- Cemento
- Madera roja
- Hierro
- Asfalto
- Materiales varios

Desde el punto de vista metodológico, el precio de los materiales, será estimado, tomado en cuenta el origen de los insumos (nacional o importado), los impuestos que le son afectos, el componente de mano de obra, el componente de equipo y el margen de comercialización. Cada uno de los componentes de la estructura de costo serán ajustados, por los factores de conversión más relevantes.

5.10 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:

De forma general el análisis de sensibilidad se ha propuesto de la siguiente forma:

El análisis de sensibilidad se realizará conforme a lo expuesto a continuación:

A. Incremento de los Costos de Construcción:

- Incremento del 10%
- Incremento del 20%

B. Disminución de los Beneficios:

- Disminución del 10%
- Disminución del 20%

C. Combinaciones de las Situaciones Anteriores:

- Incremento de la construcción y disminución de beneficios del 10%
- Incremento en la Construcción y Disminución de Beneficio del 20%.

5.11 INCERTIDUMBRE Y RIESGO

5.11.1 INTRODUCCIÓN

las proyecciones de costos futuros y beneficios comprenden generalmente algún grado de incertidumbre, en algunas situaciones los resultados de los valores de eficiencia económica (La Tasa Interna de Retorno, La relación Beneficio/Costo, etc) pueden ser particularmente sensitivos para las asunciones o predicciones inherentes en el análisis.

Dos tipos de incertidumbres pueden ocurrir en un proyecto de transporte. Incertidumbre acerca de:

- (a) El Tamaño o extensión de los datos para el análisis, tales como: las variaciones en costos de construcción, mantenimiento y operación; Volúmenes de Tráfico Futuro, particularmente debido a los resultados de modelos, tasas de crecimiento y la

evaluación del tráfico generado y atraído; La Velocidad del tráfico; Rugosidad de la carretera; o Reducción de Accidentes.

- (b) El tiempo y escala de eventos impredecibles, ya sean estos por causas naturales (tales como terremotos, deslaves, huracanes, tormentas, etc., o hechos por causas humanas (tales como daños accidentales o por colisiones de vehículos).

La evaluación de la sensibilidad de las asunciones críticas o estimados deberán ser realizada ya sea usando un análisis de sensibilidad o un análisis de riesgos, o ambos como sea apropiado.

La incertidumbre descrita aquí no es directamente comparable con la evaluación de la incertidumbre para el proceso de localización y obtención de fondos, este aspecto no es parte de este proceso de evaluación de incertidumbre o riesgo a menos que se diga expresamente que se debe de llevar a cabo.

5.11.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad implica la definición de un rango de valores para una variable incierta en la evaluación y valoración de sus efectos en la evaluación económica para las asunciones o estimados con los rangos definidos. Se destacarán aquellas variables con un rango de valores definidos que puedan tener un efecto significativo en la evaluación económica, particularmente en el TIR y B/C.

5.11.3 ANÁLISIS DE RIESGO

El análisis de riesgo es un tipo más detallado de análisis de sensibilidad debido a que trabaja con la distribución de probabilidades de las variables de entrada y de los beneficios y costos estimados. Para que un análisis de riesgo sea posible, los costos de ambos para cada una de las alternativas y su probabilidad de ocurrencia debe ser estimado.

El propósito de un análisis de riesgo es para desarrollar la forma de minimizar, mitigar y administrar las incertidumbres.

5.11.4 ESCOGIENDO EL ANÁLISIS APROPIADO

El análisis de sensibilidad para la mayoría de los proyectos debe ser realizado, es necesaria una adecuada evaluación de incertidumbre. El análisis de riesgo debe ser llevado a cabo para todos los proyectos que tienen las siguientes características.

- El objetivo principal del proyecto es la reducción o eliminación de un evento predecible (por ejemplo un deslizamiento de tierra o accidentes).
- Cuando hay un elemento significativo de incertidumbre.
- Cuando el valor capital de un proyecto excede montos arriba de US\$ 50 millones de dólares.

5.11.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGO

El procedimiento general para la evaluación del riesgo es por medio de un análisis de probabilidades de los valores esperados y comprende los siguientes pasos:

1. Identificar los elementos de incertidumbre en el proyecto y la cadena de consecuencias de cualquier evento impredecible..
2. Determinar los beneficios o pérdida de los beneficios para los usuarios del transporte y los costos para el proyecto de cada posible opción.
3. Identificar una probabilidad anual de ocurrencia y el período del año en el cual se aplica la probabilidad para cada uno de los elementos de incertidumbre.
4. Calcular el valor esperado de los beneficios y costos para los elementos de incertidumbre en cada año además del producto de los costos y su probabilidad anual de ocurrencia

Compute los valores previstos de ventajas y los costos para los elementos inciertos dentro cada año como el producto de los costes y de la probabilidad anual de la ocurrencia. Incluya éstos en las corrientes de la ventaja y del coste del proyecto al descontar los flujos de liquidez. Un acercamiento de la numérico-simulación puede ser requerido en caso de que el número y la interacción de variables inciertas haga un acercamiento analítico impráctico

5.11.6 INCERTIDUMBRE Y RIESGO PARA PROYECTOS DE CAMINOS

El análisis beneficio-costos de proyectos de caminos supondrá hacer las asunciones y los cálculos aproximados, que puede involucrar la incertidumbre o ser subjetivos por naturaleza. El valor de datos de entrada de los factores importantes debe estar sujeto a la prueba de sensibilidad (y un análisis de riesgo si apropiado) para el efecto de la eficiencia económica del proyecto.

5.11.7 ENTRADAS (IMPUTS) IMPORTANTES

Los datos de entrada de un proyecto de carreteras deben ser considerados para la prueba incluyen:

- Costos de mantenimiento, particularmente donde hay ahorros importantes
- El volumen de tráfico, particularmente resultados de modelos con tasas de crecimiento, y la evaluación del tráfico desviado e inducido.
- Velocidades de viaje
- Rugosidad del camino
- Reducciones de accidentes.

Para cada entrada importante lo siguiente será puesto en una lista:

- Las suposiciones y los cálculos estimados sobre los que la evaluación ha estado basada
- Un saltos y bajos de los rangos estimados, y el Beneficio-costos resultante de los altos y bajos de cada estimado.

- El análisis de riesgo debe ser emprendido para todos proyectos de camino con cualquiera de las siguientes características:

- El objetivo principal del proyecto es reducción o eliminación un evento imprevisible (por ej. un derrumbe o accidente)
- Hay un elemento importante de la incertidumbre
- El valor de capital del proyecto excede \$XX millones.

5.12 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DISTRIBUTIVO DEL PROYECTO EN LOS GRUPOS DE BAJOS INGRESOS:

5.12.1 DESCRIPCIÓN:

El análisis de distributivo, consiste esencialmente en determinar la distribución de los beneficios netos económicos derivados del proyecto, entre los grupos de bajos ingresos y otros grupos privados. En la práctica, esto requiere la distribución del valor financiero y las transferencias asociadas de cada flujo de costos y beneficios, entre:

- i) Grupo de Bajos Ingresos.
- ii) Otros Grupos Privados.
- iii) Gobierno o Sector Publico.

En esta metodología, se considera a personas de ingresos bajos, a los trabajadores de mano de obra no calificada.

Esta metodología utilizada, está enfocada a proyectos de mejoramiento y rehabilitación de carreteras pavimentadas, o proyectos que la estimación de beneficios, está basada en los ahorros de costos de operación, mantenimiento y de tiempo.

Los cálculos para medir el impacto distributivo, están basados en la metodología del Banco Interamericano de Desarrollo.

Para la realización del análisis de impacto distributivo, es necesario previamente, corregir precios y costos de construcción y mantenimiento, así como los costos de operación vehicular y de tiempo; para lo cual es necesario la corrección a su vez de todos los ítems que intervienen en lo arriba mencionado y que se expondrá debidamente. Mediante la corrección de precios y costos será posible, la realización de la Evaluación Económica y la Evaluación Financiera, por consiguiente, será posible obtener el valor presente neto de beneficios y costos, elementos fundamentales para el análisis de Impacto Distributivo.

5.12.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL IMPACTO DISTRIBUTIVO EN LOS GRUPOS DE BAJOS INGRESOS.

i) Identificación de Beneficiarios:

Teniendo en cuenta que este proyecto se orienta al ahorro en costos de operación y tiempo del usuario, requiere ponderar en qué medida su ejecución y operación contribuirá al mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores del área de influencia afectada, especialmente en los de bajos ingresos.

El presente análisis se basará en las proyecciones de los flujos de costos e ingresos evaluados a precios de mercado y a precios de eficiencia.

Las transferencias asociadas a la ejecución y operación del proyecto como los salarios, intereses, moneda extranjera e impuesto se efectuarán entre los sujetos económicos siguientes:

a) Sector Privado

1. **Beneficiarios de Bajos Ingresos:** (pequeños comerciantes, obreros y pequeños productores).
2. **Beneficiarios de otros ingresos:** (transportistas, comerciantes medianos y grandes).

b) Sector Público: Ministerio de Transporte e Infraestructura.

ii.2 Nivel de Ingreso o Límite de Pobreza:

En la población beneficiada por el proyecto, hay distintos grupos que se diferencian por los niveles de Ingreso. Por lo tanto, es preciso identificar cuál o cuáles de dichos grupos pertenecen a la categoría de bajos ingresos. Así mismo, se necesita identificar el nivel de ingreso o límite de pobreza comúnmente denominado "Línea de Pobreza".

Para la identificación del límite de pobreza, se utilizará el "Estudio de la Pobreza" en Nicaragua, realizado por el Banco Mundial y publicado en junio de 1995.y el realizado en el 2005.

Este estudio, se basa en los datos recopilados por la "Encuesta de medición del estándar de vida" en Nicaragua **(LSMS.)**

Esta encuesta, representativa a nivel nacional, fue llevada a cabo en 1993 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos **(INEC)** con asistencia de AIF y financiamiento de SIDA,

PNUD, UNICEF, USAID y GDN. La encuesta recolectó datos de 23,135 personas en 4,213 hogares representativos de las áreas urbana y rural de cada una de las regiones del país.

Este estudio estima por primera vez líneas de pobreza y de pobreza extrema para Nicaragua, en base a un método generalmente utilizado en otros países en desarrollo. Este método permite hacer comparaciones entre grupos de la población, focalizar programas de combate a la pobreza, y monitorear los cambios a través del tiempo. La **línea de pobreza** se define como el nivel de gasto mensual "total" per cápita al cual un individuo obtiene el requerimiento calórico mínimo diario determinado para Nicaragua (2,226 calorías por adulto). La **línea de extrema pobreza** se ha definido como el nivel de gasto mensual per cápita en "alimentos: requerido para que un individuo obtenga dicho requerimiento calórico mínimo diario.

- i La pobreza rural es mucho más alta y más profunda que la pobreza urbana. Setenta y cinco por ciento de los que viven en áreas rurales son pobres comparados con sólo 32 por ciento de los que viven en áreas urbanas. Aunque las áreas rurales tienen sólo el 41 por ciento de la población del país, tienen el 63 por ciento de los pobres y el 78 por ciento de los extremadamente pobres. Los gastos promedio de los pobres urbanos están un 11 por ciento por debajo de la línea de pobreza, mientras que los gastos promedios de los pobres rurales están 37 por ciento por debajo de la línea de pobreza.
- ii Por un amplio margen, las regiones más pobres del país son las del Norte (Jinotega y Matagalpa) y las Segovias (Estelí, Madriz y Nueva Segovia). Con un 23 por ciento de la población total, estas regiones tienen el 46 por ciento de la población en extrema pobreza. En estas regiones, los gastos promedios de los pobres rurales están un 48 por ciento por debajo de la línea de pobreza. En contraste, Managua, con casi un tercio de la población, tiene solamente un 7 por ciento de los extremadamente pobres.
- iii La pobreza está concentrada en el sector agrícola. Más del 75 por ciento de los hogares pobres deriva la mayor parte de su ingreso de la agricultura, ya sea como agricultor (finquero) y/o como trabajador asalariado. Los pequeños finqueros dedicados a la producción de granos básicos son los más pobres de todos.

ii) Transferencia de Excedentes:

Se procederá a calcular los Beneficios Económicos Netos así como su distribución entre los diferentes grupos o sectores del país. Para ello se comparará el flujo de caja económico con el flujo de caja financiero para cada categoría de costos (Construcción y Mantenimiento) y Beneficios (Ahorro en los Costos de Operación de Vehículos y ahorro de tiempo y Beneficios agrícolas). Lo anterior significa que para la realización del Análisis del

Impacto Distributivo, previo habrá que actualizarse con tasa del 12%, los diferentes flujos de costos y flujos de beneficios a precios económicos y a precios financieros y posteriormente determinar para cada ítem de beneficio y costo, el componente de mano de obra, materiales nacionales e importados, etc. para después proceder al análisis de transferencias.

5.13 DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

- **Inversiones Complementarias:**

Se estimarán las inversiones de Impacto Directo e Indirecto del camino en el medio ambiente.

- **Costos de Mantenimiento:**

Se estima un costo de mantenimiento rutinario sin proyecto y con proyecto cada año y un mantenimiento periódico cada cuatro (3) años en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto.

- **Costos de Construcción:**

5.14 COSTOS Y BENEFICIOS

Un componente débil en muchos proyectos rurales ha sido la predicción y evaluación de la respuesta de la producción agrícola. Debe de ponerse especial atención a las implicaciones de la producción agrícola para los escenarios “sin proyecto” y “con proyecto”.

Debe tenerse especial cuidado en alertar acerca de no sobreestimar los beneficios con doble conteo de los excedentes del productor/consumidor. (Esto aplica especialmente a proyectos que tienen una implicación para la producción agrícola).

De nuevo con relación a la agricultura, debe tenerse cuidado de no sobreestimar las respuesta de suministro de los granjeros. Si el proyecto es sensitivo a cambios en la producción agrícola será necesario estimar la respuesta del precio en granjas para predecir cambios por costos de transporte.

Trate de no confiar en un tráfico generado, estimado, arbitrario, y alto – de ser posible debe de contarse con una sólida línea base (datos).

Los ahorros por tiempos de viaje con a menudo un área de contención. Es equivocado omitir ahorros de tiempos de viaje de forma total, pero debe ser cuidadoso acerca de justificar un proyecto solamente con grandes ahorros de tiempo.

De ser posible, es importante tratar de valorar los beneficios de los “no usuarios” tales como: el acceso a servicios de salud y otros. Esto es muy difícil y muchos proyectos generalmente dependen de probar que los beneficios (en forma de ahorros por costos de operación vehicular, y los costos de tiempo) son suficientes para producir un valor positivo del Valor Presente Neto.

5.15 MODELOS DE INVERSIÓN DE CARRETERAS

El modelo del Banco Mundial, Highway Design and Maintenance Standards model (HDM) y el Road Transport Investment model (RTIM) del Transport Research Laboratory, son dos de los principales modelos utilizados en la evaluación de caminos y carreteras en países en desarrollo. Estos modelos han sido principalmente diseñados para carreteras rurales e interurbanas con poca congestión de tráfico. Estos modelos no son particularmente adecuados para calles urbanas, y carreteras alimentadoras. Ambos modelos trabajan con modelos de deterioro para carreteras de tierra, grava y caminos pavimentados (de concreto hidráulico y asfalto) no se han elaborado para adoquinados. Son adecuados con tratamientos de mantenimiento tales como: nivelación, recapado, sellos, bacheos y sobrecapados. Las relaciones utilizadas en estos modelos han sido desarrolladas a escala total en trabajos de investigación. El modelo RTIM ha sido principalmente desarrollado con investigaciones conducidas en Kenya y el Caribe. El modelo HDM ha tenido investigaciones en Brasil.

Los modelos comprenden los siguientes componentes:

- Un conjunto de relaciones de efectos de deterioro y efectos de mantenimiento.
- Un conjunto de relaciones de Costos de Operación Vehicular (VOC).
- Un marco de predicción de la condición de la carretera y sus costos de operación vehicular, año por año. En toda la vida de la carretera.
- Un marco de evaluación para calcular la viabilidad económica de una inversión o mantenimiento con cambios en los VOC y costos de mantenimiento.

Una inversión en un camino dado, o una actividad de mantenimiento es predicha como un cambio en el VOC por efectos de la rugosidad de la carretera, la longitud de los viajes, la velocidad de los viajes, o la pendiente de la carretera y su curvatura. La calidad de la superficie de la carretera (principalmente medida con un rugosímetro) es proyectado para disminuir en el tiempo como un efecto del tráfico y el clima.

Diferentes formas se han desarrollado para ambos modelos. RTRIM3 se presenta en formato de hoja de cálculo y es de uso simple relativamente. Los datos de entrada en el Modelo HDM3 son más demandantes, pero el modelo es más amigable en el rango de combinaciones de los tratamientos de mantenimientos permitidos.

El modelo HDM4 fue renombrado “Highway Development and Management System” para reflejar su mayor alcance y versatilidad, posee una buena cantidad de modificaciones. Está

diseñado para trabajar con el congestionamiento del tráfico urbano, carreteras con superficies de concreto y un amplio rango de tipos de vehículos, incluyendo vehículos no motorizados.

Para ambos modelos es importante calibrarlos a las condiciones locales. Esto es particularmente cierto por las relaciones claves entre los costos de mantenimiento de los vehículos y la rugosidad de las carreteras. Un amplio rango de sensibilidades ha sido encontrado en diferentes países para estas relaciones y ahora son de acuerdo general en los modelos que tienen a sobre-predecir los costos de mantenimiento de los vehículos, por lo tanto no es recomendable depender de los valores por defecto de los modelos.

También existen modelos que requieren menos requerimientos en los datos de entrada, pero están basados en los mismos principios y desarrollados para propósitos específicos. Por ejemplo, el modelo: Road Economics Decision Model (RED) del Banco Mundial es utilizado para evaluación de caminos rurales que poseen bajos volúmenes de tránsito. Junto con este modelo existe también el modelo RRM (Rural Road Model) que trabaja con el excedente del productor, este último modelo no ha sido actualizado, pero es de utilidad para evaluación de caminos rurales.

5.16 REDUCCIÓN DE ACCIDENTES Y COSTOS DE LAS REDUCCIONES

Desde el año 2005 Nicaragua cuenta con una “estrategia nacional de seguridad vial”, esta estrategia se plantea la reducción de accidentes en una tasa determinada en un quinquenio y decenio, sobre esta base en los casos de caminos con Clasificación Funcional de Troncales es necesario realizar estudios de accidentes, de forma que los modelos que se utilicen sean alimentados con esta información. Es necesario que los consultores realicen las investigaciones necesarias para determinar tasas de accidentes en el camino en estudio y los costos de accidente.

Se debe de proporcionar información básica que identifique las propuestas de reducción de accidentes, los costos de los mismos, etc. Además de lo anterior será de suma importancia la identificación de las fuentes de información y cálculos realizados.

Lo anterior implica que los estudios y diseños se tomen medidas de ingeniería para minimizar los riesgos y severidades de los accidentes en las carreteras. Muchos principios de seguridad y diseños son parte integral de una buena práctica de ingeniería que además están implícitamente aceptados como estándares en el diseño y construcción de carreteras. Es necesario recalcar que deben definirse medidas para peatones cuando la carretera atraviesa zonas pobladas o urbanas, las pendientes de los taludes de la vía deben de revisarse para los casos en que un vehículo deba de salirse de la vía, en este caso suele ser una buena solución la colocación de barreras, y de ser posible alejar las cunetas de la vía.

5.17 ANÁLISIS DE BENEFICIO-COSTO SOCIALES Y ANÁLISIS FINANCIERO

Para una inversión convencional de negocios, se realiza un análisis para el costo de la inversión inicial contra los ingresos por ventas, menos los gastos operativos. Si el retorno de la inversión justifica los costos de la inversión, y el flujo de costos proyectados son satisfactorios, entonces la aventura es considerada apropiada desde el punto de vista de “negocio”. Esto es en términos de un análisis financiero.

El análisis Beneficio-Costo social (generalmente abreviado como análisis beneficio/costo) es similar al análisis financiero excepto que los beneficios son tomados desde el punto de vista nacional como un todo. Este punto de vista es apropiado para el caso de los proyectos de transporte. Que son llevados a cabo de parte de la nación además de ser financiados por fondos públicos.

El análisis supone determinar los beneficios diferentes y los gastos relacionado con cada alternativa de proyecto y durante cierto período de análisis para determinar la respectiva eficiencia económica de estas alternativas y opciones. Los resultados para la alternativa elegida indicarán si el proyecto es útil desde un punto de vista de eficiencia económico.

5.18 LOS BENEFICIOS DE UNA INVERSIÓN EN CARRETERAS

5.18.1 PROPÓSITO

Con el propósito de analizar el crecimiento económico de un proyecto, se requiere hacer estimados no solamente de los costos asociados con el proyecto, sino también de los flujos de beneficios que se esperan ocurran como un resultado de la inversión en la carretera. Los beneficios que normalmente son considerados son:

- ✓ Ahorros directos en costos de operación vehicular.
- ✓ Economías en el mantenimiento de la carretera.
- ✓ Ahorros de tiempo para viajeros y carga.
- ✓ Reducción en accidentes en carreteras.
- ✓ Otros beneficios no incluidos arriba.

(como el amplio efecto en el desarrollo económico de la región, los beneficios sociales y medioambientales)

Es usual identificar los beneficios de la inversión en una carretera tanto beneficios primarios como beneficios secundarios. Los beneficios primarios son directamente medibles, debido al efecto relacionado con el tráfico. Ejemplos de beneficios primarios incluyen ahorros de costos de transporte o de accidentes. Beneficios secundarios se incrementan a mayor largo plazo e incluye cambios en los valores de las tierras o un amplio desarrollo económico generado por la inversión. Los beneficios secundarios con muy difícil de aislar y de medir; en suma, podrían encontrarse en un doble conteo al

agregarse beneficios primarios y secundarios juntos. Por ejemplo, en teoría, la reducción de costos de transporte estará directamente inducida por el incremento en el valor de la tierra, pero agregará cambios en el valor de la tierra para ahorrar costos de transporte podría involucrar un doble conteo.

En general, el más competitivo y menos distorsionado y económico es que los beneficios primarios del tráfico estarán cubiertos completamente por la inversión en la carretera. El argumento para introducir beneficios secundarios dentro del análisis es reforzado por las siguientes circunstancias:

- ❖ Para inversiones en infraestructuras de transporte nuevas y remotas.
- ❖ Cuando un cambio relativo en costos de transporte sea anticipado.
- ❖ Cuando hayan recursos en desempleo.
- ❖ La economía local es percibida como débil y no competitiva.

Los beneficios sociales forman parte de los beneficios secundarios. Cualquier análisis que incluya beneficios sociales debe ser precavido por las posibilidades del doble conteo y acciones apropiadas deberán ser tomadas para resolver estos problemas.

Todos los tipos de beneficios deberán ser considerados en todos los proyectos, diferentes beneficios predominarán. Los principales beneficios para diferentes tipos de carreteras son presentados en la siguiente tabla.

5.18.2 AHORROS EN COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR

Factores que Afectan los Costos de Operación Vehicular

Cuando el mejoramiento de una carretera es realizado, las ganancias de los propietarios y usuarios reducen sus costos de transporte. Altos promedios de velocidades pueden ser mantenidos, y aún mayor cantidad de viajes, como pocos cambios de velocidad y frenado, puede además haber ahorros en el consumo de combustibles. Las llantas durarán mayor tiempo debido al mejoramiento de la superficie de rodamiento, y hay menor uso de la suspensión del vehículo. Estos ahorros son percibidos por los usuarios de la carretera en forma de menores gastos.

Los costos de operación vehicular (VOC, vehicle operating cost) dependen de la cantidad y tipos de vehículos que utilizan la vía, de los estándares del diseño geométrico, particularmente de la curvatura, pendientes, ancho de la vía, la condición de la superficie de la carretera, que primeramente es “irregularidad o rugosidad”, y comportamiento del conductor. Cambios en cualquiera de estos parámetros tiene como resultado que un proyecto pueda cambiar sus resultados en costos de operación vehicular.

Los componentes de los costos de operación vehicular con un aproximado de su contribución para el costo total están dados en la siguiente tabla.

CONTRIBUCIÓN RELATIVA EN EL COMPONENTE DE COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR

COMPONENTE	PORCENTAJE DE DISTRIBUCIÓN	
	AUTOS PRIVADOS	CAMIONES
Consumo de combustible	10 a 35	10 a 30
Consumo de lubricantes	< 2	< 2
Consumo de partes y repuestos	10 a 40	10 a 30
Mantenimiento de vehículo (horas de trabajo)	< 6	< 8
Consumo de llantas	5 a 10	5 a 15
Depreciación de vehículo	15 a 40	10 a 40
Costos de tripulación	0	5 a 50
Otros costos y gastos	10 a 15	5 a 20

Los costos de capital de los vehículos, los costos de mano de obra del conductor y tripulación, el valor del tiempo de los pasajeros y de la carga, además de los gastos generales son sensitivos a los tiempos de los viajes. Por lo tanto ahorros en estos ítems podrían incrementar con los costos de mejoramiento de la carretera para incrementar la velocidad de los vehículos (por ejemplo: incrementar el ancho de los carriles de rodamiento) o reducir las distancias de viajes (por ejemplo, nuevas rutas). El consumo de combustibles, llantas y aceites y costos de mantenimiento de los vehículos son todos sensitivos a las distancias de viajes. En suma, el combustible es sensitivo a la velocidad de los vehículos. A velocidades más lentas el consumo de combustibles es mayor (por kilómetro), mientras que a velocidades entre 40 y 50 Km/h se incrementa el consumo con el incremento de la velocidad. El consumo de combustible es alto cuando los movimientos con paradas y arranques ocurren en los congestionamientos urbanos, de forma similar con el mal estado de un camino rural. Los costos de mantenimiento y llantas son sensitivos a la rugosidad de la carretera, altos costos de mantenimiento están correlacionados con la rugosidad de las carreteras.

Transporte No Motorizado

El transporte no motorizado es todavía muy importante en muchas localidades en países en desarrollo. Bicicletas, carga por las propias personas, triciclos, motos con adaptaciones para pasajeros (caponeras) y transporte en animales de carga son ampliamente utilizados tanto para el transporte de pasajeros como de carga. Cuando se hacen análisis, se debe de buscar información para estimar los costos de transporte de estas muy variadas formas de transporte, esto puede ser realizado con encuestas a los dueños (a ambos, los conductores y dueños, como sea apropiado).

5.19 ANEXOS PARA DELINEAR UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN

Para orientar el trabajo de redacción de los TdR para la evaluación económica de un proyecto de transporte se presentan en anexo varios cuadros con propuestas que orientan el contenido y/o resultados a obtenerse en un estudio de evaluación económica.

El listado de cuadros que se presenta en anexos es el siguiente:

- Estructura del Proceso de Evaluación
- Beneficios claves para diferentes tipos de inversiones en carreteras
- Indicadores de Beneficios Sociales
- Análisis de Sensibilidad
- Lista de Chequeo de Informe de Factibilidad

**ANEXO: ESTRUCTURA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN y CUADROS
INDICATIVOS**

ESTRUCTURA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

FASE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO	Carreteras Principales			Carreteras Menores	
	Nacional	Regional	Urbano	Municipal	Comunidad
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	Estudio	Estudio de desarrollo nacional o regional	Plan Maestro de Transporte Urbano o Estudio de transporte Urbano.	Plan de desarrollo rural	
	Demanda	Estudios de desarrollo nacional o regional para indicar el crecimiento potencial. Tráfico relacionado y estimado de ejes equivalentes basado en datos existentes, suplementados por levantamientos limitados. Asuntos de distribución modal (si es apropiado) basado en modelos de escogencia basado en costos.	Plan de desarrollo urbano que identifique crecimiento. Estimado de viajes (líneas de deseos, etc.) basado en plan de desarrollo y datos existentes de flujos de tráfico, conteos suplementarios de tráfico en las vías principales. Posible uso de modelos de tráfico (especialmente por ser a nivel estratégico y enfocado sobre rutas principales) para indicar cargas de tráfico, tomando en cuenta aspectos de escogencia modal y normas.	Plan rural que identifique crecimiento, basado en estudios de desarrollo. Algunos limitados trabajos participativos que identifiquen hábitos de viajes, necesidades (nivel de acceso a empleo, educación, salud, y otras oportunidades sociales).	
	Medio Ambiente	Identificación de los aspectos ambientales y las implicaciones de los aspectos ambientales y las implicaciones de los aspectos ambientales. Deberán incluirse aspectos tales como reasentamientos, reinstalación, indemnización, ruidos, etc. Basado en un mapeo y levantamientos en los sitios en colaboración con el equipo de diseño. Todo lo necesario para la salvaguarda del medio ambiente será dimensionado.		Muy limitada evaluación basada en el levantamiento de unos pocos sitios.	
	Social	Identificación de los aspectos sociales tales como impactos específicos de género. Basado en el mapeo y levantamientos en el sitio en colaboración con el equipo de diseño y de medioambiente.		Identificación de los asuntos sociales a través de trabajos limitados de participación (en colaboración con estudios de demanda).	
	Seguridad	Evaluación general de tasas de accidentes asociadas con diferentes tipos de carreteras, usado para influir en los trabajos de diseños y para información en la evaluación.		Muy limitada evaluación basada en algunos sitios levantados.	
	Ingeniería	Evaluación general basada en inventario existente de infraestructura, proyección de la demanda y categorización general de las condiciones de ingeniería (por ejemplo: montañoso, ondulado, plano) para indicar requerimientos de diseño y costos. Tomando en cuenta las necesidades de cualquier estructura principal si es requerido.	Como en otras carreteras principales, se deberá hacer mayor énfasis en diseño de estaciones (posible necesidad de aéreas y levantamiento de estructuras sustanciales) y la aplicación de medidas para la administración del tráfico.	Evaluación muy general basada en inventario de la infraestructura existente y proyecciones de demanda. Tomar en cuenta la cantidad de pequeñas estructuras (por ejemplo: cruces de ríos) que puedan ser requeridos.	Trabajos muy limitados, basados en inventarios existentes, mapas y levantamientos de pocos sitios.
	Estimación de Costos	Nivel de detalle en relación al nivel de detalle de ingeniería. Basado en costos históricos (actualizados como sea apropiado) reflejar la naturaleza del terreno, cantidades de obras, cantidades de estructuras, etc. (costos globales).		Evaluación limitada	
	Análisis	Análisis amplio basado en un costo beneficio general, (ACB), con costos de operación como mayores ahorros. Costos ambientales que serán desglosados en los diseños de ingeniería como medidas de mitigación. Las implicaciones sociales pueden no ser consideradas como un componente significativo en el análisis.	Basado ampliamente en un Costo/Beneficio general, con ahorros de tiempo como principal beneficio. Los costos ambientales serán distribuidos en el diseño de ingeniería como medidas de mitigación. Los impactos sociales identificados pueden no ser consideradas como un componente significativo en el análisis. El análisis de será ser tratado como carretera de menor importancia en forma perentoria.		Costo / Beneficio probablemente inapropiado. Recurrir a un análisis cualitativo de beneficios sociales.

MANUAL PARA ELABORAR TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

ESTRUCTURA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN							
FASE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO		Carreteras Principales			Carreteras Menores		
		Nacional	Regional	Urbano	Municipal	Comunidad	
PRE-FACTIBILIDAD	Resultados	Identificación de proyectos claves y prioridades. TdR para estudios de Pre-factibilidad.		Identificación de proyectos claves y prioridades. TdR para estudios de Pre-factibilidad.	Identificación de necesidades de infraestructuras de redes. TdR de la siguiente fase.		
<p>La etapa en la cual un proyecto es refinado para dar una definición como su especificación y mérito económico. Varias opciones serán comparadas con el propósito de desarrollar la solución escogida con una lineamiento probable, delineamiento geométrico y especificaciones de ingeniería e los impactos parecidos y aproximadamente conocidos.</p>	Estudio	Para proyectos de carreteras de mucho valor, es sensible tener una fase de pre-factibilidad para revisar que el proyecto es digno de continuar. Los datos recolectados en esta etapa pueden ser adicionalmente desarrollados en la etapa de factibilidad.		El estudio de transporte urbano puede ser suficientemente detallado que en la fase de pre-factibilidad no es requerido.	Es improbable que se lleven a cabo estudios separados de pre-factibilidad y de factibilidad en esta clase de carreteras.		
	Demanda	El tráfico es proyectado utilizando conteos existentes (suplementados si es necesario con levantamientos recientes), proyecciones demográficas y actividad económica. Se usaran tendencias de modo simple. La composición del tráfico es establecida y estimados de ejes equivalentes de carga son realizados en base al conocimiento histórico de ejes equivalentes para diferentes tipos de vehículos.		Se necesita establecer los patrones de viajes, a menudo basado en matrices históricas de origen / destino. Estos en conjunto con costos de viajes, tiempos de viajes, etc., son utilizados como alimento de los modelos de transporte que predicen la carga futura sobre el proyecto para diferentes escenarios (normas, precios, etc.)	Los viajes y asuntos sociales son examinados como parte del trabajo participativo. Esto envuelve grupos focales, entrevistas, etc. Las preguntas estarán particularmente dirigidas a identificar cómo el transporte puede mejorar el nivel de vida de la comunidad y de las personas en particular.		
	Medio Ambiente	Levantamiento de campo y mapeo para estimar impactos de alineamiento de la vía sobre las comunidades. Estimados en tomas de tierras, niveles de reasentamientos (y compensaciones). Efectos del drenaje en las tierras, uso del suelo y otros impactos evaluados, basados en mapeos. Medias de mitigación distribuidas dentro del trabajo del equipo de diseño. Todas las medidas de salvaguarda del medio ambiente deben ser orientadas.			Los impactos ambientales pueden ser significativos en este tipo de caminos. Aún así, una auditoría deberá ser realizada, y todas las medidas de seguridad para salvaguardar el medio ambiente deben de ser orientadas.		
	Social	Identificación de los asuntos sociales tales como impactos en aspectos de género, basado en mapeo y levantamientos en el sitio en colaboración con los equipos de diseño y medio ambiente.			Se comprenderá como parte de la información de viajes (ver arriba)		
	Seguridad	Para cada alternativa que sea evaluada se hará una auditoría de seguridad en asociación con los trabajos de diseño. Se harán estimados acerca de las tasas de accidentes con y sin proyecto.			Cuando el proyecto esté enfocado a la seguridad (por ejemplo; control de tráfico en carreteras menores urbanas), una auditoría detallada se hará como parte del proceso de diseño. Deberán hacerse auditorías en otros tipos de caminos para informar al equipo de diseño de asuntos tales como las facilidades de drenaje, protección de puentes, etc.		
	Ingeniería	Cada opción es generalmente especificada en términos de su alineamiento, geometría, diseño de pavimento y de estructuras. Se hará un levantamiento geotécnico limitado, junto con el uso de levantamientos históricos, para dar alguna seguridad en el diseño, y disponibilidad de materiales. Las calles urbanas deberán tener atención detallada en los diseños de intersecciones y administración del tráfico.			Este es un ejercicio con poca necesidad para examinar alternativas; cada solución deberá conllevar un diálogo entre el equipo de diseño y la comunidad.		
	Estimación de Costos	Nivel de detalle relacionado a los niveles de detalle de ingeniería. Basado en costos históricos (actualizados como sea apropiado) que puedan ser categorizados para reflejar la naturaleza del terreno, cantidades de mano de obra requerida, cantidad de estructuras, etc. Algunas indicaciones acerca de recursos de materiales utilizados en los costos.					

MANUAL PARA ELABORAR TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

ESTRUCTURA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN						
FASE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO		Carreteras Principales			Carreteras Menores	
		Nacional	Regional	Urbano	Municipal	Comunidad
PRE-FACTIBILIDAD						
	Análisis	Ampliamente basado en B/C, con ahorros en costos de operación vehicular como principales ahorros. Los costos ambientales deberán ser distribuidos dentro de los diseños de ingeniería como medidas de mitigación. Las implicaciones sociales encontradas pueden no ser consideradas como un componente significativo de evaluación. Puede ser utilizado el HDM-4 (o similar) como ayuda para el proceso de evaluación.			Ampliamente basado en B/C, con ahorros de tiempo como principal beneficio. Costos ambientales serán distribuidos dentro de los diseños de ingeniería como medidas de mitigación. Las implicaciones sociales encontradas pueden no ser consideradas como un componente significativo de evaluación.	
	Resultados	Informe de Pre-factibilidad con la opción propuesta dirigida a un problema particular. TdR para los estudios de Factibilidad.			Conjunto de diseños que pueden ser implementados.	
FACTIBILIDAD / DISEÑO PRELIMINAR DE INGENIERÍA	Estudio	Estudio completo de factibilidad			Las etapas de pre-factibilidad y factibilidad pueden ser combinadas (mirar arriba).	
	Demanda	Tráfico y sus proyecciones utilizando nuevos conteos (soportados con datos históricos), proyecciones demográficas y de actividad económica. Formas simples de tendencia pueden ser utilizadas. La composición del tráfico es establecida y los levantamientos para determinar ejes equivalentes de carga son realizados. El modelado de redes puede ser utilizado si el proyecto es un by pass urbano.			Son establecidos patrones de viajes, basados en encuestas de cordón y/o encuestas de hogares. Estos, junto con costos de viajes, tiempos de viajes, etc., serán utilizados como alimentación de modelos de transporte que predicen carga futura en el proyecto según escenarios dados (normas, precios, etc.)	
	Medio ambiente	Levantamientos de campo y mapeos para estimar impactos del alineamiento de la carretera sobre las comunidades. Estimados detallados se harán para tomas de tierras, niveles de re-aseñamientos (y compensaciones). Efectos del drenaje, uso de suelos y otros impactos son detallados. En áreas urbanas, interrupciones y ruido serán evaluados, basados en mapeos y medidas. Medidas de mitigación son distribuidas en los trabajos del equipo de diseño. Todas las salvaguardas ambientales serán orientadas, y se preparará un plan de mitigación .				
	Social	Identificación de los asuntos sociales tales como impactos en aspectos de género. Basado en mapeos y levantamientos en el sitio en colaboración con el equipo de diseño y medio ambiente.				
	Seguridad	Una auditoría sobre seguridad es realizada en asociación con el equipo de diseño. Estimados son realizados que sean				
	Ingeniería	La opción escogida es especificada en términos de alineamiento, geometría, diseño de pavimentos y estructuras. Levantamiento geotécnico a gran escala puede ser realizado (particularmente en terrenos desconocidos) para dar alguna seguridad los diseños y disponibilidad de materiales. En calles urbanas será necesario detallada atención al diseño de intersecciones y administración del tráfico utilizando modelos apropiados.				

MANUAL PARA ELABORAR TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

ESTRUCTURA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN						
FASE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO		Carreteras Principales			Carreteras Menores	
		Nacional	Regional	Urbano	Municipal	Comunidad
	Estimación de Costos	<p>Nivel de detalle relacionado con los detalles de ingeniería. Basado en costos históricos (actualizados como sea apropiado) pero debidamente adaptados para reflejar la naturaleza del terreno, requerimientos de materiales (y recursos), cantidad de mano de obra, cantidad de estructuras, etc. (tasa utilizadas).</p>				
	Análisis	<p>Amplio, basado en B/C, con costos de operación vehicular como principales ahorros. Los costos ambientales deberán ser distribuidos dentro de los diseños de ingeniería como medidas de mitigación. Las implicaciones sociales pueden no ser consideradas como un componente significativo de evaluación. El HDM 4 o similar puede ser utilizado como ayuda en el proceso de evaluación. Un análisis de riesgos es desarrollado y registrado.</p>		<p>Ampliamente basado en B/C, con ahorros de tiempo como principal beneficio. Los costos ambientales serán distribuidos dentro de los diseños de ingeniería como medidas de mitigación. Las implicaciones sociales pueden no ser consideradas como un componente significativo de evaluación. Un análisis de riesgos es desarrollado y registrado.</p>		
	Resultados	<p>Informe de Factibilidad con el Diseño Preliminar de Ingeniería. TdR para el Diseño Final y Supervisión.</p>				

MANUAL PARA ELABORAR TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

BENEFICIOS CLAVES PARA DIFERENTES TIPOS DE INVERSIONES EN CARRETERAS	
INVERSIÓN EN CARRETERA	BENEFICIOS PRINCIPALES
Rehabilitación de una carretera Interurbana, mejoramiento y ampliación	La principal forma de beneficio económico está en la reducción de los costos de operación vehicular (VOC) resultante de una reducción de la rugosidad. Una inversión en el pavimento de una carretera (por ejemplo: un recarpeteo) deberá reducir la tasa de deterioro de la carretera y por lo tanto la necesidad de mayor presupuesto en mantenimiento rutinario. La ampliación de carriles incrementará la capacidad de la vía y un incremento en la velocidad de los vehículos que cambiará los VOC y los ahorros de tiempo de los pasajeros. Las proyecciones del tráfico en carreteras interurbanas están ampliamente basados en tendencias de largo plazo de volúmenes de tráfico existente utilizando factores de crecimiento.
Mejoramiento a una carretera de acceso rural	La justificación económica de la inversión descansa principalmente en el impacto esperado en el desarrollo rural y la agricultura, la movilidad social y una mayor accesibilidad de la producción. En la estimación de estos beneficios, es importante asegurar que no se realice el "doble conteo" en la evaluación. Es además aparente que muchos de los beneficios puedan ser no cuantificables en términos monetarios.
Mejoramiento de una carretera urbana	La principal forma de los beneficios económicos identificados del mejoramiento particular de nodos urbanos está en la reducción del VOC, ahorro de tiempo de los pasajeros y cambios en los gastos de mantenimiento. Los beneficios se incrementan tanto por la reducción de la rugosidad de las vías como del mejoramiento de la superficie de la vía, así, mayores velocidades en los vehículos por los incrementos de ancho en carriles o remoción de cuellos de botella.
Rehabilitación de puente, ampliación y reemplazo	Los costos de la economía por una falla total de un puente existente son generalmente extremadamente altos. Es algunas veces necesario para cuantificar los beneficios de una inversión propuesta, el reducir el riesgo de falla del puente o el cierre temporal del puente. En estos casos los beneficios serán calculados en términos de ahorros en el tráfico desviado o uso de un ferry. Sin embargo en muchos casos, la necesidad de un puente no es cuestión de cualquier inversión que pueda ser evaluada en términos de minimizar la longitud total en términos de costos de ingeniería para mantener el puente en su lugar. (Por ejemplo: la solución de menor costo para la institución) junto con cualquier interrupción en el tráfico mientras los trabajos están en progreso. Los beneficios de una ampliación de un puente (ancho) son generalmente identificados en términos de ahorros en tiempos de los pasajeros y reducción en VOC, asociados con una reducción en los atrasos en el tráfico futuro por la ampliación del puente.
Un puente nuevo	Un puente nuevo es generalmente evaluado en términos de la reducción en costos de transporte del tráfico actual y su proyección e del posible desarrollo de beneficios que pueda resultar. La reducción de costos de transporte estará relacionado con ahorros en la ruta más corta y/o en el ahorro en no tener que utilizar el ferry. Los costos del ferry pueden ser estimados de los costos físicos de mantenimiento, operación y (si es necesario) reemplazo del ferry, o en términos de los cargos comerciales de la operación del ferry. Para ferrys grandes, si un subsidio está presente, es preferible el primer planteamiento. Para ferrys pequeños que son competitivos, por lo general privados, el último planteamiento será generalmente suficiente. No existe una metodología establecida para los beneficios desarrollados que pueda resultar de un puente nuevo. En general los beneficios desarrollados dependerán del efecto combinado de la magnitud del cambio en los costos de transporte y el desarrollo potencial del área que a tenido mejora en su accesibilidad.
Inversión en una carretera principal urbana y programa de administración del tráfico	Los principales beneficios están en la predicción del ahorro de tiempo de los pasajeros, reducción del VOC y disminución de accidentes debido a las menores congestiones en el tráfico. El análisis de cualquier inversión para un programa de administración del tráfico que implica importantes cambios en los patrones de los flujos de tráfico en un área urbana requerirán invariablemente el uso de modelos de transporte urbano con el cual de proporcionarán estimados de distancias de viajes, tiempos de viajes, volúmenes de los enlaces (tramos) y sus velocidades. Para estos resultados los cambios en VOC y las amplias consecuencias económicas pueden ser calculadas por medio de modelos de forma separada. Muchos modelos de transporte urbano asumen una "matriz de viajes fijas", (por ejemplo: no hay tráfico generado, de forma que los viajes son proyectados como un resultado de la oportunidad de la inversión), podría ser posible introducir tráfico generado dentro del modelo. Sin embargo, tanto la modelación del tráfico como el tratamiento económico son complejos y con incertidumbres.
Inversión de nueva carretera de peaje	Los beneficios económicos de una carretera de peaje son similares en características a los de una carretera interurbana (o una carretera principal urbana o de una carretera de peaje urbana). La principal diferencia es la naturaleza del tráfico a proyectarse. El tráfico atraído será diferente para una carretera de peaje, porque dependerá del nivel de proyección del peaje. Los beneficios que los usuarios recibirán por utilizar la carretera de peaje estarán cubiertos por la diferencia entre costos de transporte identificados en el análisis económico. Los ingresos del peaje por lo tanto, no deberán estar normalmente incluidos de forma separada en el análisis económico. Los ingresos del peaje por supuesto que forma parte integral del análisis económico. El análisis financiero deberá cubrir el peaje de la carretera mientras que el análisis económico deberá abarcar a ambos, el peaje de la vía y el flujo de tráfico de la carretera adyacente junto con el tráfico que ha sido atraído. La decisión de construir una carretera de peaje será de seguro, en dependencia de ambos tipos de análisis.
Inversión en intersecciones de carreteras	El principal beneficio a predecir en una inversión en intersecciones son los ahorros de tiempo de los pasajeros y el VOC, resultante de la reducción de los tiempos de viaje, también de la reducción de las tasas de accidentes. Por medio de modelos computacionales para predecir cambios en los tiempos de viajes por un mejoramiento en la intersección, la predicción de ahorros en el VOC y los análisis económicos asociados necesitan ser estimados de forma separada.

**MANUAL PARA ELABORAR
TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

INDICADORES DE BENEFICIOS SOCIALES	
BENEFICIOS SOCIALES	INDICADOR
Acceso incrementado a los servicios de educación	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Cantidad de escuelas (primarias y de secundaria) por 100 niños en cada localidad <input type="checkbox"/> Matrícula en escuelas de Primaria y Secundaria (proporción de niños) <input type="checkbox"/> Asistencia actual a las escuelas (frecuencia) <input type="checkbox"/> Distancia a las escuelas de primaria y secundaria y colegios terciarios <input type="checkbox"/> Costos para asistir a clases (transporte y gastos escolares) <input type="checkbox"/> Tasas de alfabetismo
Acceso incrementado y uso de los servicios de salud	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Distancia a las facilidades de salud (puesto de salud, centro de salud, clínica local, hospital, etc.) <input type="checkbox"/> Cantidad de facilidades de salud (puestos de salud, clínicas locales, hospitales) por 100 habitantes en cada localidad <input type="checkbox"/> Asistencia a las facilidades de salud (frecuencia) <input type="checkbox"/> Costos de la atención en las facilidades de salud (transporte y costos médicos) <input type="checkbox"/> Expectativa de vida
Mayor acceso de los ingresos y oportunidades de mercado	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proporción de gastos en actividades de transporte / sociales (bien conectadas en comparación con asentamientos rurales remotos) <input type="checkbox"/> Crecimiento económico medido por el mejoramiento en los niveles de vida estándar e ingresos/gastos <input type="checkbox"/> Acceso para propietarios de medios de transporte por grupos de ingresos <input type="checkbox"/> Proporción de acceso a créditos para viajes y costos de transporte para asociaciones comunitarias <input type="checkbox"/> Tasas de desempleo
Mejoramiento en el transporte y servicios de movilidad	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tasas de transporte por kilómetro <input type="checkbox"/> Proporción de gastos en transporte <input type="checkbox"/> Muestra proporcional para viajes diarios de trabajo y tiempo de los viajes diarios <input type="checkbox"/> Mejoramiento de la movilidad <input type="checkbox"/> Distancia a terminales o sitios de paradas para transportarse <input type="checkbox"/> Transitabilidad durante la temporada de invierno y verano <input type="checkbox"/> Tasas de transporte por unidad de carga <input type="checkbox"/> Costos de combustible
Incremento de la redes sociales y Mejoramiento del capital social	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proporción de gastos en actividades sociales por grupos de ingresos <input type="checkbox"/> Distancia a actividades sociales <input type="checkbox"/> Frecuencia para hacer viajes sociales <input type="checkbox"/> Costo por kilómetro para viajes sociales <input type="checkbox"/> Cantidad de sitios de trabajo por cada 100 personas en cada localidad <input type="checkbox"/> Proporción de visitas sociales realizadas por hombre/mujeres/niños/niñas <input type="checkbox"/> Acceso para propietarios de medios de comunicación por grupos de ingreso <input type="checkbox"/> Tasas de migración de y para las localidades

**MANUAL PARA ELABORAR
TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	
COMPONENTE	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
Tráfico	Un análisis de sensibilidad deberá ser llevado a cabo, tanto para el flujo de la línea base como para las predicciones de crecimiento, rangos de valores de más y menos el 50 por ciento de los valores esperados deberán ser examinados para flujos de tráfico bajos y de más o menos 25 por ciento para flujos altos. De forma similar, para el crecimiento del tráfico "optimista" y "pesimista" se deberán examinar valores del 25 por ciento para tasas de crecimiento bajo y del 50% para tasas de crecimiento alto.
Costos del Proyecto	Sensibilidad para costos con incertidumbre deberá investigarse más o menos el 25 o ciento. Es importante tomar en cuenta el riesgo en la escalamiento de precios que es normalmente tomado en cuenta en el análisis financiero, tanto como las pruebas de sensibilidad en el análisis económico.
Atrasos	Un riesgo principal a ser probado en el análisis de sensibilidad es el atraso. Una prueba puede ser realizada con la implementación de la construcción por un año, o con costos de construcción distribuidos en un año adicional. Para proyectos grandes de mucho tiempo de construcción es posible incrementar el tiempo de atraso.
Tráfico Generado	Cuando se trata de carreteras troncales o colectoras, con altos volúmenes de tráfico, los resultados del proyecto deberán ser considerados con y sin beneficios hechos por el tráfico generado. Si el proyecto es altamente dependiente del tráfico generado para proporcionar un Valor Presente Neto (NPV), su aceptación deberá ser observada con alguna precaución. Para caminos de acceso rurales con relativamente bajos volúmenes de tráfico, las variaciones en la sensibilidad del proyecto para el desarrollo de beneficios deberá ser considerada de más o menos el 50 por ciento.
Ahorros de tiempo y de accidentes	Para caminos troncales y colectores en el área rural, en proyectos que son altamente dependientes de los ahorros de tiempo y accidentes para asegurar un positivo NPV deberá ser visto con precaución de la misma forma que con el tráfico generado. En tales casos, las variaciones de sensibilidad del proyecto en el valor del tiempo, tasas de accidentes y costos deberán considerarse más el 25 por ciento.
Precios sombra	En los proyectos en los que se utilicen precios sombra utilizados para diferentes productos, para que los precios transfieran menores cargos en los análisis de sensibilidad de las incertidumbre de los precios sombras, se considerará más el 25 por ciento.
Mantenimiento	Las dificultades para examinar los efectos de incertidumbre en aspectos de mantenimiento son directos, pero sus consecuencias pueden ser inferidas examinando la sensibilidad del proyecto a la incertidumbre de tasas de deterioro y sus efectos en los costos de operación de los vehículos. Para proyectos de mejoramiento de carreteras, los ahorros de costos de operación vehicular deberán ser evaluados para niveles altos de rugosidad para cualquier tipo de carretera. Los costos de operación obtenidos pueden ser utilizados para determinar el efecto en los beneficios del proyecto.
Factores especiales	Puede ser que haya en el futuro eventos que puedan tener efectos importantes en el proyecto. Una presa, por ejemplo, puede ser construida de forma que su flujo discorra en el sitio donde se vaya a construir la carretera. Si el proyecto de la presa se va a ejecutar, entonces la carretera deberá ser relocalizada en el futuro, y sus costos deberán ser incluidos como parte de los costos de la presa. Un ferrocarril puede estar en consideración, si se construye, podría tener efectos significativos en los requerimientos de diseño para una carretera propuesta. Carreteras en terrenos inestables y en montañas son generalmente de riesgo para actividades de deslaves, esto puede implicar la necesidad de realinear parcialmente y reconstruir en el futuro. Estructuras pueden ser dañadas en áreas sujetas a inundaciones. En tales casos, u cuando hayan dudas acerca de la interpretación de otros proyectos de envergadura que puedan afectar los beneficios de un proyecto de carreteras, es normalmente apropiado llevar a cabo análisis basados en la asunción de alternativas de si los eventos se realicen o no, y un análisis de riesgo de forma normal deber de realizarse.

**MANUAL PARA ELABORAR
TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

LISTA DE CHEQUEO DE INFORME DE FACTIBILIDAD

ITEM	COMPONENTE CUBIERTO	DETALLES	
CARRETERA EXISTENTE	Características físicas	<input checked="" type="checkbox"/> Descripción de la localización de la carretera <input checked="" type="checkbox"/> Longitud de la carretera <input checked="" type="checkbox"/> Naturaleza de la carretera (de dos vías, de cuatro vías, etc.) <input checked="" type="checkbox"/> Detalles de construcción (tipo de pavimento, descripción de las capas, espesores, número estructural, etc.) más detalle de pruebas llevados a cabo <input checked="" type="checkbox"/> Condición del pavimento (rugosidad, ahuellamiento, grietas, deflexión, etc.) más detalles de pruebas llevados a cabo <input checked="" type="checkbox"/> Condición de las estructuras otras obras de drenaje (descripción) <input checked="" type="checkbox"/> Otros factores relevantes	
	Características del tráfico	<input checked="" type="checkbox"/> TPDA estimado actual, clasificación del tráfico <input checked="" type="checkbox"/> Distribución del tráfico por carriles <input checked="" type="checkbox"/> Detalles de cada tipo de vehículo clasificado (descripción, peso máximo de vehículo, ejes estándar de carga, etc.)	
	Régimen de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/> Descripción de las actividades actuales de mantenimiento (frecuencia, extensión de los trabajos, etc.) <input checked="" type="checkbox"/> Costos de los trabajos (distribuidos por partida) métodos de costos, fuente de los datos de costos y asunciones realizadas.	
	Costos de los usuarios de la carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Costos de operación vehicular unitarios y totales de una carretera existente (consumo de combustibles, consumo de partes y repuestos, cambios de llantas, etc., y costos unitarios de cada uno) <input checked="" type="checkbox"/> Costos unitarios de tiempos de viajes de una carretera existente (tiempo de trabajo, tiempos de ocio y costos unitarios de cada uno) <input checked="" type="checkbox"/> Accidentes de tráfico (cantidad de accidentes fatales y de daños, costos unitarios de cada uno) <input checked="" type="checkbox"/> Método detallado de costos, fuentes de los datos de costos y asunciones realizadas	
TRABAJOS PROPUESTOS	Naturaleza de los trabajos	<input checked="" type="checkbox"/> Descripción general (nueva construcción, recarpeteo, sobrecapa, reconstrucción de pavimento, etc.) más trabajos de soporte para estructuras y otras facilidades <input checked="" type="checkbox"/> Diseño (espesores especificaciones de materiales, etc.) más bases del diseño, métodos propuestos y asunciones realizadas <input checked="" type="checkbox"/> Diseños alternativos considerados (detalles como arriba)	
		<input checked="" type="checkbox"/> Costos de los trabajos (distribución por conceptos principales) más métodos de costos, fuente de los datos, y asunciones realizadas <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación de las opciones de trabajos presentados con datos separados de factores medioambientales, sociales, tráfico, mantenimiento y costos de los usuarios para cada uno de diseños alternativos	
		Aspectos del Medioambiente	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluación preliminar de impacto ambiental, alcances relevantes de los trabajos propuestos con medidas de mitigación <input checked="" type="checkbox"/> Costos adicionales de los trabajos medioambientales, métodos de costos, fuente de datos de costos y asunciones realizadas en el plan de gestión ambiental
		Factores sociales	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluación preliminar de impacto social, alcances relevantes de los trabajos propuestos con medidas de mitigación <input checked="" type="checkbox"/> Costos de las medidas de mitigación, métodos de costos, fuentes de los datos y asunciones realizadas
	Proyecciones de tráfico	<input checked="" type="checkbox"/> Proyección de tasas de crecimiento para diferentes tipos de vehículos, métodos de estimación utilizados, datos y asunciones <input checked="" type="checkbox"/> Proyección del tráfico normal en el periodo de análisis utilizando las tasas de crecimiento <input checked="" type="checkbox"/> Proyección del tráfico atraído en el periodo de diseño, métodos de estimación utilizados, resultados de estudio Origen/Destino, otros datos y asunciones <input checked="" type="checkbox"/> Proyección del tráfico generado en el periodo de análisis, métodos de estimación utilizados, datos y asunciones	
		Régimen de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/> Descripción de las actividades de mantenimiento propuestas por cada año en el periodo de diseño (detallado como arriba) <input checked="" type="checkbox"/> Costos de los trabajos por cada año en el periodo de análisis (detallado como arriba) métodos de costos, fuentes y datos de costos y asunciones realizadas
		Costos de los usuarios de la carretera	<input checked="" type="checkbox"/> VOC unitarios y totales en una carretera existente para cada año en el periodo de análisis (detallado como arriba) <input checked="" type="checkbox"/> Costo total de los tiempos de viajes en carreteras existentes por cada año en el periodo de análisis (detallado como arriba) <input checked="" type="checkbox"/> Accidentes de tráfico por cada año en el periodo de análisis (detallado como arriba) <input checked="" type="checkbox"/> Métodos de costos, fuentes de datos y asunciones realizadas para cada uno

**MANUAL PARA ELABORAR
TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

LISTA DE CHEQUEO DE INFORME DE FACTIBILIDAD		
ITEM	COMPONENTE CUBIERTO	DETALLES
ANÁLISIS DEL PROYECTO	Análisis de "no hacer nada"/"hacer el mínimo"	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Un caso real de "no hacer nada" deberá ser descrito; si es necesario para realizar trabajos mínimos para prevenir que el deterioro llegue a un punto de inseguridad o de no transitabilidad. <input checked="" type="checkbox"/> Determinación de costos de los trabajos arriba mencionados para cada año en el período de análisis, mostrando de forma separada: costos de construcción, niveles de deterioro actuales (por ejemplo, rugosidad), costos de mantenimiento, VOC, costos de tiempo, costos de accidentes y otros costos (si son utilizados con fuentes de datos y asunciones)
	Análisis de las alternativas individuales	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Determinación para cada año en el período de análisis para cada alternativa (analizada separadamente), mostrando en una tabla de columnas separadas por cada año; costos de construcción, niveles actual de deterioro de la carretera (por ejemplo: rugosidad), costos de mantenimiento, costos de accidentes, otros costos
	Beneficios anuales	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Determinación de los beneficios en cada año del período de análisis y para cada alternativa (analizada separadamente), mostrando en columnas separadas de una tabla para cada año los diferentes costos de las alternativas propuestas ("hacer algo") y "no hacer nada/hacer el mínimo". (por ejemplo ahorros) en: costos de construcción, costos de mantenimiento, VOC, costos de accidentes <input checked="" type="checkbox"/> Una columna final en la tabla mostrando los ahorros totales por año
	Análisis económico	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Determinación del Valor Presente Neto para cada alternativa para las tasas de descuento <input checked="" type="checkbox"/> Cálculo similar del Valor Presente Neto, tasa Interna de Retorno, para cada alternativa considerada
	Análisis de costos-efectividad (si es utilizado)	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Conjunto de rangos de puntajes, asunciones de los pesos utilizados <input checked="" type="checkbox"/> Determinación y presentación en forma tabular de la evaluación de cada alternativa contra el conjunto de criterios de comportamientos predefinidos <input checked="" type="checkbox"/> Preparación de los puntajes de cada alternativa, y como se juzgan los resultados obtenidos
	Análisis financiero (si es utilizado)	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Conjunto de precios estratégicos que son utilizados <input checked="" type="checkbox"/> Costo actual de la recolección de ingresos en todo el período de análisis, con fuentes de los datos y asunciones realizadas <input checked="" type="checkbox"/> Nivel estimado de los ingresos en todo el período de análisis, mostrar fuente de datos, análisis y asunciones <input checked="" type="checkbox"/> Flujos de Costo actual (capital, mantenimiento, recolección de ingresos), ingresos y ganancias (pérdidas) en todo el período de análisis <input checked="" type="checkbox"/> Determinación del retorno financiero de la inversión utilizando análisis de flujos de caja descontados
	Análisis de sensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Análisis de sensibilidad de los principales resultados (cualquiera que se haya utilizado) con variaciones en el flujo de tráfico (más o menos el 25 por ciento) y en costos de la inversión (más o menos el 25 por ciento)

**MANUAL PARA ELABORAR
TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**