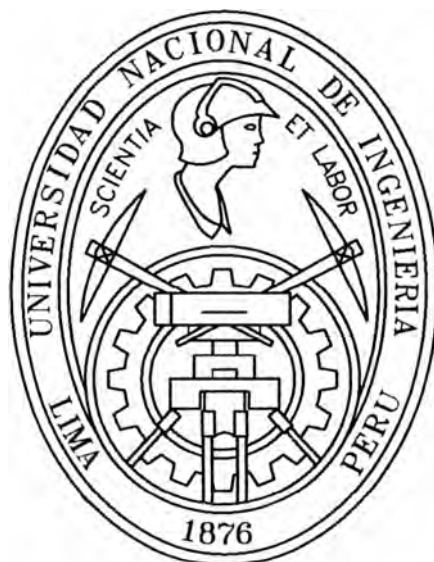


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA
CARRETERA COCACHACRA-MATUCANA - Km. 52+948.58 AL Km. 74+295**

**METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE UN
PROYECTO DE VIALIDAD INTERURBANA DE ACUERDO AL SNIP**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Fidel Poma Sánchez

Lima- Perú

2006

AGRADECIMIENTO

A mis Padres, por la confianza que tienen para con sus hijos, brindando en todo momento amor, consejos y mucha comprensión, que me motivaron a seguir adelante y cumplir mis objetivos.

A mis hermanos por todos sus consejos y recomendaciones que me brindan, quienes estarán siempre presentes en el desarrollo de mis objetivos y metas.

DEDICATORIA

A mi esposa Nila y a mis hijas Deynna y Charlotte, quienes me dan las fuerzas día a día para conseguir mis objetivos y metas trazadas.

ÍNDICE

RESUMEN	Página
INTRODUCCIÓN	
CAPITULO I: RESUMEN EJECUTIVO	01
1.1. Características de la zona del proyecto.....	01
1.2. Identificación.....	02
1.3. Formulación.....	12
1.4. Evaluación.....	29
 CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES	
2.1. Nombre del proyecto.....	33
2.2. Unidad formuladora y ejecutora.....	33
2.3. Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios.....	34
2.4. Marco de referencia.....	34
 CAPITULO III: IDENTIFICACIÓN	
3.1. Diagnostico de la situación actual.....	36
3.1.1. Antecedentes de la situación que motiva el proyecto.....	36
3.1.2. Zona y población afectadas.....	37
3.1.3. Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar.....	42
3.1.4. Intentos anteriores de solución.....	43
3.1.5. Intereses de los grupos involucrados.....	43
3.2. Definición del problema y sus causas.....	44
3.2.1. Definición del problema central.....	45
3.2.2. Identificación de las causas del problema central.....	45
3.2.3. Construcción del árbol de causas.....	47
3.2.4. Identificar los efectos del problema central.....	47
3.2.5. Construcción del árbol de efectos.....	49
3.2.6. Presentar el árbol de causas – efectos.....	50
3.3. Objetivo del proyecto.....	51
3.3.1. Árbol de medios.....	51
3.3.2. Árbol de fines.....	52

3.3.3. Árbol de medios y fines.....	53
3.4. Alternativas de solución.....	54
CAPITULO IV: FORMULACIÓN	
4.1. El ciclo del proyecto y su horizonte de evaluación.....	57
4.2. Análisis de la Demanda.....	59
4.2.1. El servicio de Transportes.....	59
4.2.2. Proyección de la Demanda.....	66
4.3. Análisis de la Oferta.....	71
4.3.1. Oferta en la Situación Con Proyecto.....	71
4.3.2. Oferta en la Situación Con Proyecto.....	72
4.4. Balance Demanda – Oferta.....	75
4.5. Costo del Proyecto.....	75
4.5.1. Costos en la Situación “ Sin Proyecto”.....	75
4.5.2. Costos en la Situación “ Con Proyecto”.....	77
4.6. Beneficios.....	83
4.6.1. Ahorro de recursos en la Operación Vehicular (COV).....	83
4.6.2. Ahorro de recursos de mantenimiento de Infraestructura.....	85
CAPITULO V: EVALUACIÓN	
5.1. Evaluación Económica.....	88
5.2. Análisis de Sensibilidad.....	91
5.3. Análisis de Sostenibilidad.....	98
5.4. Selección y Priorización de alternativas.....	99
5.5. Análisis de impactos ambientales	99
5.6. Matriz del Marco Lógico de la Alternativa Seleccionada.....	102
CONCLUSIONES.....	104
RECOMENDACIONES.....	106
BIBLIOGRAFIA.....	108
ANEXOS.....	109

RELACIÓN DE SÍMBOLOS USADOS

B/C:	Beneficio - Costo
COV:	Costo de Operación Vehicular
DGPM:	Dirección General de Programación Multianual
GG:	Gastos Generales
IGV:	Impuesto General a las ventas
IMDA:	Índice Medio Diario Anual
IRI:	Índice de Rugosidad
MTC:	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
OPP:	Oficina de Planificación y Presupuesto
PIP:	Proyecto de Inversión Pública
SNIP:	Sistema nacional de Inversión Pública
TIR:	Tasa Interna de Retorno
TSD:	Tasa Social de Descuento
VAN:	Valor actual neto

RESUMEN

El tema **“Metodología para la Evaluación Socioeconómica de un Proyecto de Vialidad de Acuerdo al SNIP”** fue escogido por que actualmente para la aprobación de todo proyecto de Inversión Social se requiere un estudio socioeconómico para determinar si el proyecto es técnica y económicamente factible.

El presente Informe de Suficiencia, tiene como objetivo principal, proporcionar al estudiante y/o profesional interesado en el tema, el conocimiento, pasos y/o metodología para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Publica a nivel de perfil orientado a proyectos viales.

El interesado, podrá encontrar y entender convenientemente en este informe un balance de los conceptos teóricos y el ejemplo práctico de evaluación de un proyecto de vialidad facilitando su lectura y comprensión, buscando asegurar su fácil aplicación.

En el capítulo I describimos el resumen ejecutivo del proyecto desarrollado, en el capítulo II, los principales aspectos generales y en los capítulos III, IV y V describimos la identificación, formulación y evaluación social del proyecto respectivamente.

Finalmente el presente informe contiene además el desarrollo del Marco Lógico, la cual es una de las herramientas principales utilizadas en el diseño de proyectos, que permite mostrar un proyecto de manera clara y comprensible en una simple matriz.

Para determinar la vialidad de un proyecto de inversión publica se analizará el VAN de acuerdo a las alternativas seleccionadas, asimismo el análisis de sensibilidad, sostenibilidad y desde el punto de vista económico basado en la metodología costo - beneficio.

INTRODUCCIÓN

El sistema de Nacional de Inversión Pública (SNIP) es un instrumento del Estado para la mejor utilización de los recursos públicos destinados a la inversión. Para tal efecto el SNIP aplica un conjunto de principios, normas técnicas y procedimientos para la formulación, evaluación y ejecución de Proyectos de Inversión Pública, la cual detallaremos en el presente informe para el uso de los interesados, sirviendo como herramienta para determinar si el proyecto que se piensa ejecutar es técnica y económicamente factible, donde el lector encontrará una metodología de evaluación socioeconómica de proyectos orientado a temas viales.

Un proyecto es una alternativa de inversión cuyo propósito es generar una rentabilidad económica. En el caso de los proyectos de Inversión Pública en el presente informe se tomará la definición del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), teniendo como objetivo dar solución a algún problema identificado en un área específica o en una población determinada, la misma que deberá generar una rentabilidad social con su ejecución.

La evaluación de un proyecto es un proceso complejo, en el que se requieren aproximaciones sucesivas a fin de garantizar una buena elección de alternativas y la correcta operación de un proyecto, implicando tres niveles de análisis: el perfil, el estudio de prefactibilidad y el de factibilidad.

El presente informe ofrece una metodología para el desarrollo de un estudio solamente a nivel de perfil, en concordancia con las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), donde se incluye un conjunto de conceptos teóricos y metodológicos relacionados con el proceso de identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, cuyo propósito es poder ilustrar los mencionados conceptos orientados a proyectos viales, teniendo como objetivo central la identificación del problema que se quiere resolver y de sus causas, objetivos del proyecto y de las alternativas para dar solución del problema, asimismo se incluirá la evaluación de dichas alternativas, comparándose los beneficios y costos de la situación "Con proyecto" respecto a la situación "Sin proyecto".

CAPITULO I: RESUMEN EJECUTIVO

1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO

El proyecto tiene 21.3 Km de longitud, forma parte de la Carretera Héroes de la Breña y se encuentra ubicado en el departamento de Lima, provincia de Huarochirí, distrito de Matucana.

Los datos precisos de longitud son los siguientes:

Inicio:	Km. 52+948.61 de la Carretera Central.
Final:	Km. 74+295.80 .
Longitud:	21 Km. + 347.19 m.

CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Por la ubicación geográfica, el tramo estudiado está entre los 1,401 y 1,522 m.s.n.m., el clima es cálido, aunque ligeramente húmedo y con escasas lluvias en verano recorriendo un valle estrecho con poca vegetación.

La humedad relativa se caracteriza por tener un promedio mayor en el verano (87%), siendo la precipitación media anual en Matucana de 285 mm.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Las rocas pertenecen al Cuaternario Reciente (Q-al). Asimismo, las rocas intrusivas encontradas pertenecen al Jurásico Superior y están constituidas principalmente por andesitas de la Formación Arahua (J-ar).

La geomorfología del tramo está íntimamente relacionada con los eventos que determinan los rasgos geomorfológicos de todo el valle, los mismos que han dado lugar a la formación de las quebradas y altas cumbres.

La geomorfología se caracteriza por estar conformada de terrazas fluvio-aluviales y pendientes abruptas de rocas intrusivas. El río, presenta sectores sinuosos y los taludes están disectados por algunas pocas quebradas.

MAPEO GEOLÓGICO

Kilometraje: 53+000 al 74+295.80

Lado de la carretera: Derecha.

Litología: Bloques, gravas, arena, limo.

Inclinación en Taludes: 50°-70° (fuerte)

Fracturamiento: Presencia moderada

Condición: Estable - compactado

Unidad estratigráfica: Depósitos coluvio-aluviales (Q-col), Formación Arahuay (J-ar)

Intensidad sísmica: XI

1.2. IDENTIFICACIÓN

Situación Actual:

Los problemas más notorios están relacionados al tráfico vehicular, el tránsito de vehículos se realiza en forma lenta, incomoda e insegura, debido a las condiciones de la superficie de rodadura, lo que origina deterioro de las unidades vehiculares que circulan por la vía.

La lentitud en el transporte que circula, ocasiona una elevación en los precios, tanto del transporte público como del transporte de mercancía y productos, si tenemos en cuenta que su población mayormente realiza turismo.

Presenta curvas horizontales que no cumplen con el radio mínimo de curvatura de acuerdo a las normas, así mismo no hay la suficiente distancia de visibilidad de parada en las curvas existentes.

Por corresponder a una carretera de penetración a la sierra, afecta de igual forma el transporte de mercancías y pasajeros a los lugares del área de influencia. La falta de una vía adecuada retrasa y debilita el desarrollo de las actividades productivas y turísticas de esta importante zona, reflejándose en el bajo nivel de vida de la población.

Zona y población afectadas

La carretera Cocachacra -Matucana forma parte de la Ruta del Sistema Nacional N° 20 que se inicia en el Ovalo Santa Anita, continua por Chosica, Cocachacra y tornamesa, continuando hasta Matucana, San Mateo, los

centros poblados mineros de Río Blanco, Casapalca y Morococha, hasta llegar a La Oroya de donde prosigue a Tarma y el valle de Chanchamayo, Junín, Huanuco, Pucallpa y otro que prosigue hasta Huancayo y Huancavelica.

Por tanto la población directa del proyecto no es determinante debido a que los viajes que se realizan no tienen como destino los lugares ubicados dentro de la carretera en estudio.

Sin embargo la población indirectamente beneficiada con la ejecución de este proyecto son los pobladores que son parte de los departamentos de Junín, Huanuco, Ucayali, Pasco, Huancavelica, Lima y Callao.

En los cuadros N° 01 y 02 se muestran las localidades que forman parte de nuestra área de influencia del proyecto.

CUADRO N° 01
Centros poblados ubicados en el área de Influencia directa del proyecto

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	DETALLE DE CENTRO POBLADO
LIMA	H U A R O C H I R I	COCACHACRA	Chaute, Lucumani, Chinchina, Lloque, Cumbe
		SAN BARTOLOMÉ	Tomamesa, Santa Cruz de Urcos,
		SURCO	La Toma, Huaquicha, Linday, Miramar, Ayas
		MATUCANA	Collana, Soca, Cacachaqui, Paihua, Umazamba

Fuente: Censo de Origen Destino - Estudio de Tráfico
ELABORACIÓN: Propia

CUADRO N° 02

Centros poblados ubicados en el área de Influencia indirecta del proyecto

DEPARTAMENTO	DETALLE DE LUGARES
LIMA	Morococha, Casapalca, Corcona, Chosica, San Mateo, Río Blanco, Surco y Ticlio.
PASCO	Cerro de Pasco, Oxapampa
HUANUCO	Huanuco, Tingo Maria
UCAYALI	Pucallpa
JUNÍN	Concepción, Chanchamayo, Huancayo, Jauja, Junín, La Oroya, Morococha, Satipo y Tarma.
HUANCAVELICA	Huancavelica, Pampas

Fuente: Censo de Origen Destino - Estudio de Tráfico
ELABORACIÓN: Propia

El área del proyecto es de relieve topográfico accidentado, sus suelos se encuentran clasificados como conglomerado tipo GP – GM, es decir como tierras no aptas para el cultivo, pero si gran utilización en sistemas constructivos por las características aluviales que tiene.

Para la carretera en estudio es necesario tener en cuenta los siguientes servicios en diferentes sectores, las mismas que se muestran a continuación:

- **Sector Agropecuario:** abarca dos sub sectores: Agrícola y pecuario
En el sub sector agrícola comprende productos para el consumo humano y para uso industrial que son transportados de los lugares del área de influencia hacia la ciudad de lima.
En el sub sector pecuario, esta conformado por el traslado de animales vivos y los productos provenientes de estos, teniendo como destino la ciudad de Lima.
- **Sector Pesquero:** considera el traslado de productos marinos desde la ciudad de Lima y teniendo como destino los lugares del área de influencia.

-
- **Sector Minero:** considera la extracción de la minera y la producción de hidrocarburo, la misma que son transportados en vehículos de carga de los lugares del área de influencia y teniendo como destino la ciudad de Lima, la muestra de materiales esta constituida por plata, zinc, plomo, cobre, hierro y oro, los cuales representan un gran porcentaje del flujo económico del país.
 - **Sector Construcción:** la medición de este sector se realiza indirectamente considerando el transporte de sus principales insumos como cemento, fierro, etc., las mismas que son transportados desde la ciudad de Lima y con destino a los lugares de nuestra área de influencia.
 - **Actividad Comercial:** la medición de este sector se realiza indirectamente a partir de la evolución de los sectores agropecuario, pesca minería e industrial que requieren ser comercializados para llegar a su destino final.
 - **Otros Servicios:** esta conformado por las actividades de transportes y comunicaciones, servicios financieros, servicios de seguros, alquiler de viviendas, servicios prestados a empresas, servicios sociales y comunales, salud, educación, servicios gubernamentales y los derechos de importación.

En el cuadro N° 03 se muestra los indicadores de trabajo y empleo de la población del área de influencia indirecta del proyecto, debido a que es la fuente principal de la economía que justifica el mejoramiento y rehabilitación de la carretera en estudio.

CUADRO N° 03**INDICADORES DE TRABAJO Y EMPLEO - POBLACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**

DESCRIPCIÓN	JUNÍN	HUANUCO	PASCO	UCAYALI	HUANCA- VELICA	LIMA	CALLAO
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Total	321,146.00	195,022.00	66,947.00	100,159.00	109,403.00	2,418,276.00	235,084.00
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Mujeres	224,751.00	146,226.00	49,078.00	77,211.00	77,555.00	1,575,908.00	158,695.00
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Hombres	96,395.00	48,796.00	17,869.00	22,948.00	31,848.00	842,368.00	76,389.00
Tasa de Actividad Económica de la PEA de 15 y más años	50.50	50.40	49.00	54.90	49.70	53.80	51.80
% de la poblac. ocupada de 15 y más años - En la agricultura	40.50	60.50	46.80	40.70	75.60	5.10	1.40
% de la poblac. ocupada de 15 y más años - En los servicios	44.20	30.60	36.50	45.90	17.30	71.10	71.20
% de la población ocupada de 15 y más años - Asalariados	37.80	27.90	40.00	39.00	26.40	61.70	70.60

Fuente : INEI- Censo 1993

Elaboración: Propia

Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar

La carretera en estudio ha permanecido durante los 5 últimos años en constante deterioro, esperándose su destrucción total si es que no se realiza una rehabilitación durante los años siguientes.

La importancia de tomar acciones correctivas de rehabilitación y mejoramiento de la carretera se sustenta en que actualmente el estado actual de la carretera genera directamente mayores costos de operación vehicular e indirectamente afecta a la población de la capital, incrementándose los precios de los productos de primera necesidad que son transportados diariamente.

Intentos anteriores de solución

Anteriormente esta carretera fue rehabilitada, cumpliendo hasta la fecha el tiempo de vida útil esperada, por lo que es necesario realizar nuevamente una rehabilitación y mejoramiento de la vía existente.

Intereses de los grupos involucrados

En el cuadro N° 04 se muestra los principales sectores de la sociedad que brindarán su apoyo para la aprobación del proyecto.

Cuadro N° 04
Intereses de grupos involucrados

Grupo de involucrados	Problemas percibidos	Intereses
• Transportistas	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de costos de operación vehicular. • Mayores probabilidades de accidentes de tránsito por el mal estado de la vía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se reducirá los costos de operación vehicular, en beneficio de los transportistas. • Disminución de la tasa de accidentes de tránsito generado por el mal estado de la vía.
• Población del área de influencia directa (Ver Cuadro N° 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Continuos ruidos. • Congestionamiento vehicular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del congestionamiento vehicular por efecto del mal estado de la vía.
• Población del área de influencia indirecta (Ver cuadro N°2)	<ul style="list-style-type: none"> • Mayores costos por transporte de productos de primera necesidad hacia la capital. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del costo de transporte de los productos de primera necesidad de la sierra central hacia la capital.
• Gobierno Central	<ul style="list-style-type: none"> • Crisis social por incremento de costos de productos de primera necesidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios justos de los productos de primera necesidad y continuidad de consumo.

Elaboración: Propia

Definición del Problema y sus causas

Definición del problema central

La producción agrícola, ganadera, pesquero, minero, construcción, comercial y otros servicios tiene como destino final el principal mercado de abastos de la ciudad de Lima y el resto de las ciudades del ámbito regional.

Los problemas mas notorios están relacionados al tráfico vehicular, el tránsito de vehículos, se realiza en forma lenta e incomoda, debido a las condiciones de la superficie lo que origina deterioro de las unidades vehiculares que circula la vía.

La lentitud en el transporte ocasiona una elevación en los precios tanto del transporte público como del transporte de mercancías y productos, si tenemos en cuenta que su población mayormente realiza labores agrícolas, ganaderas y mineras.

El problema central a solucionar ha sido descrito e identificado como:
Inadecuado nivel de transitabilidad en la carretera Cocachacra - Tormamesa que perjudica el transporte de carga y pasajeros

Identificación de las causas del problema central

Analizadas las características del problema podemos identificar las causas que dan orígenes al problema

Causas:

Dentro de las causas que influyen en el proyecto tenemos las causas directas e indirectas las cuales se presenta a continuación:

Causas Directas

- Mal estado de la Infraestructura Vial.

Causas Indirectas

- Falta de mantenimiento de la vía.
- Deficiente distancia de visibilidad de parada en las curvas existentes.
- No presenta banquetas de parada.

Identificar los efectos del problema central

Podemos apreciar claramente que los efectos que ocasionan el problema son los altos costos de transportes, pérdidas económicas a las empresas, limitado acceso a servicios básicos y contaminación del medio ambiente, los mismos que se traducen en un menor flujo vehicular, generándose los siguientes efectos:

Efecto Directo

- Incremento de tiempo de viaje de los usuarios.

- Congestión Vehicular frente a desperfectos de los vehículos en la carretera.
- Incremento de costos de mantenimiento del vehículo.

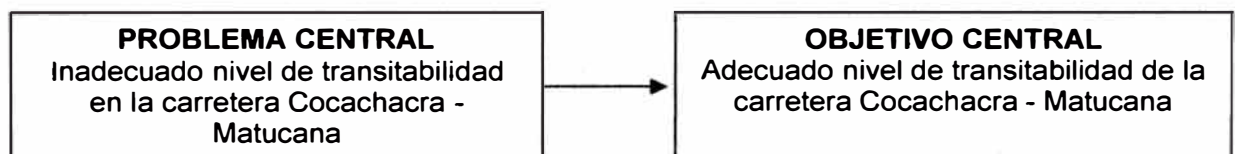
Efectos Indirectos

- Elevación de los costos de transporte.
- Menor flujo vehicular.
- Bajo nivel de comercialización de los productos alimenticios.
- Bajo nivel de actividad turística.
- Elevación de costos de los productos de primera necesidad.
- Bajo nivel de la actividad turística.

Objetivo del proyecto

Señalada la estructura sobre la cual se fundamenta e influye el problema, es posible determinar la estructura requerida para el logro del objetivo.

El objetivo central, no es más que el problema central solucionado, es decir la situación opuesta al problema central identificado, por lo que el objetivo en nuestro caso es: un Adecuado nivel de transitabilidad en la carretera Central tramo: Cocachacra - Matucana, que tiene como usuarios a los pobladores de los Departamentos de Lima, Junín, Huanuco, Ucayali, y Pasco, brindándoles una infraestructura apropiada que garantice la circulación permanente del tráfico vehicular de transporte de mercancías y pasajeros, con el fin de mejorar los niveles socio económicos de nuestra área de influencia.

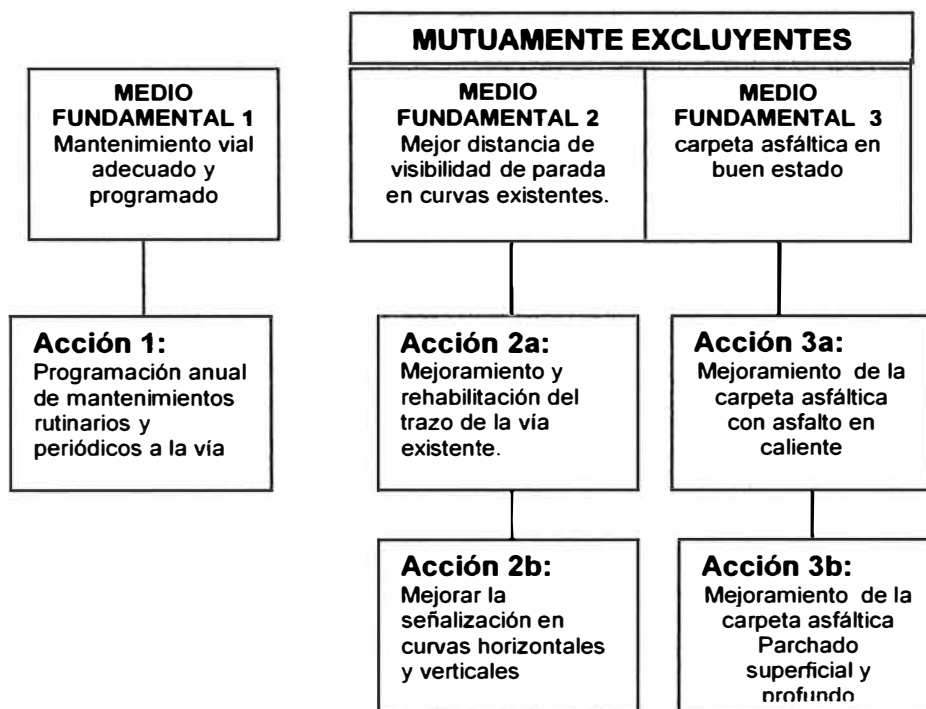


Alternativas de solución

Cada proyecto alternativo debe contener por lo menos una acción vinculada con cada uno de los medios fundamentales imprescindibles que

no sean mutuamente excluyentes.

Que deberán proponerse, por lo menos, tantos proyectos alternativos como medios fundamentales imprescindibles mutuamente excluyentes hayan.



Como las acciones 2a, 2b, 3a y 3b son complementarias y se encuentran vinculadas a medios fundamentales imprescindibles, consideraremos como soluciones lo siguiente: Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Cocachacra – Matucana, donde se incluirá las acciones 2a, 2b, 3a y 3b.

De esta manera definiremos los proyectos alternativos que serán formulados y evaluados.

Situación sin proyecto optimizado

- Mantenimiento periódico y rutinario de la vía, el cual consiste en:
 - Mantenimiento rutinario anual consistente en trabajos de limpieza de la carpeta asfáltica, limpieza de drenes y alcantarillas, mantenimiento de señales y equipos.

- Mantenimiento Periódico está comprendido por los trabajos de bacheo de la superficie dañada, sello de 10mm de espesor y refuerzo de 75 mm para mejorar el IRI, la cual servirá para restablecer la serviciabilidad de la vía.

Proyecto alternativo 1

- Mantenimiento periódico y rutinario de la vía.
- Mejoramiento y rehabilitación de la Carretera Cocachacra – Matucana.
 - Mejoramiento de la carretera a nivel de carpeta asfáltica en caliente a lo largo del tramo en estudio., incluyendo señalización, el mejoramiento de las obras de drenaje y la construcción de muros de contención.
 - Mejorado la carretera, se aplicará la política de mantenimiento, consistente en efectuar un mantenimiento rutinario durante los 20 años del horizonte del proyecto. Considera bacheo del 100% de la superficie dañada, cuando estos se produzcan; sello de 10 mm. de espesor cada cinco años y un refuerzo de 75 mm al décimo año.

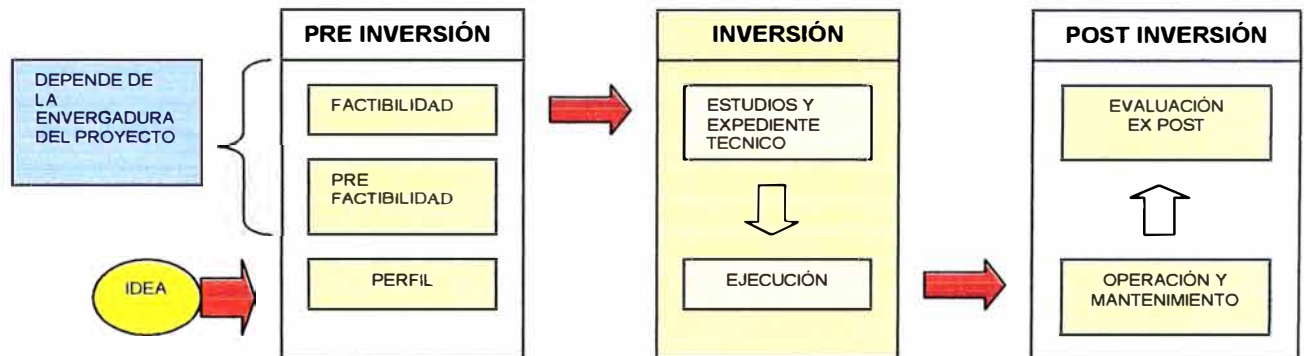
Proyecto alternativo 2

- Mantenimiento periódico y rutinario de la vía.
- Mejoramiento y rehabilitación de la Carretera Cocachacra – Matucana.
 - Mejoramiento de la carretera realizando parchados superficiales y profundos a lo largo del tramo en estudio., incluyendo señalización, el mejoramiento de las obras de drenaje y la construcción de muros de contención.
 - Mejorado la carretera, se aplicará la política de mantenimiento, consistente en efectuar un mantenimiento rutinario durante los 20 años del horizonte del proyecto. Considera bacheo del 100% de la superficie dañada, cuando estos se produzcan; sello de 10 mm. de espesor cada cinco años y un refuerzo de 75 mm al décimo año.

1.3. FORMULACIÓN:

El ciclo del proyecto y su horizonte de evaluación

El ciclo de los proyectos de inversión pública incluye, básicamente, tres fases: la preinversión, la inversión y la post-inversión, tal como se muestra a continuación:



Análisis de la Demanda

La demanda está dada por los vehículos que circulan por la actual vía. Estos vehículos se trasladan desde la ciudad de Lima y teniendo como destino las ciudades de La Oroya, Huancayo, Huancavelica, Junín, Cerro de Pasco, Huanuco, Tingo María y Pucallpa, de acuerdo como se detalla en los cuadros de origen destino del estudio de tráfico.

El servicio de Transportes

En el proyecto se ha identificado 02 tipos de servicio de transportes: el de mercancías o carga y el de pasajeros.

La demanda para el proyecto está determinada por los vehículos que en la actualidad circulan por la actual vía y tienen como destino final las localidades de la Oroya, Huancayo, Huancavelica, Junín, Cerro de Pasco, Huanuco, Tingo María y Pucallpa, para estimar la demanda actual es necesario contar con: Estudio de conteo vehicular, encuestas de origen destino de pasajeros y de carga, cuyos resultados se muestra en el cuadro N° 05.

Para determinar los IMDA, se multiplicó el volumen vehicular por el factor de corrección estacional, las mismas que son 1.010 para vehículos

ligeros y 1.019 para vehículos pesados, por lo que el IMDA para la carretera en estudio es 3547 vehículos.

CUADRO N° 05
Volumen Vehicular contabilizado

DIA	DIRECCIÓN	TOTAL	%
JUEVES	COCACHACRA - TORNAMESA	1738	50%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1746	50%
	AMBAS	3484	100%
VIERNES	COCACHACRA - TORNAMESA	1611	46%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1860	54%
	AMBAS	3471	100%
SÁBADO	COCACHACRA - TORNAMESA	1832	48%
	TORNAMESA - COCACHACRA	2007	52%
	AMBAS	3839	100%
DOMINGO	COCACHACRA - TORNAMESA	1652	52%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1554	48%
	AMBAS	3206	100%
I.M.D.	COCACHACRA - TORNAMESA	1721	49%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1772	51%
	AMBAS	3493	100%
FCE (veh. Lig.)	1.010	FCE (veh. Pes)	1.019
I.M.D.A.	COCACHACRA - TORNAMESA	1747	49%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1800	51%
	AMBAS	3547	100%
%	AMBAS	100.00%	

FUENTE : CESEL

ELABORACIÓN : PROPIA

Proyección de la Demanda

Para hacer la proyección de la demanda trabajaremos con los datos que nos proporcionó el estudio de tráfico las cuales se muestra en el cuadro N° 06.

CUADRO N° 06
TASAS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO

PERIODOS	VEHICULOS LIGEROS	ÓMNIBUS	CAMIONES
2006-2016	5.1%	4.2%	6.4%
2017-2026	4.1%	3.4%	5.2%

Elaboración: Propia

Para las proyecciones del tráfico se ha utilizado la siguiente función:

$$\text{Fórmula} \quad : \quad Pf = Po (1+Tc)^n$$

Donde:

Pf = Tráfico final o tráfico a estimarse

Po = Tráfico inicial (año base 2002)

Tc = tasa de crecimiento por tipo de vehículo

N = Año a estimarse

Se ha considerado un incremento en el tráfico del 20%, para todo tipo de vehículo sólo para el primer año luego de realizada la inversión

Análisis de la Oferta

Se calculó cuál es el volumen de servicios que es posible ofrecer con los actuales proveedores si éstos mejoran la distribución y utilización de sus recursos, eliminando y/o reduciendo deficiencias en la operación de sus actividades, gracias a intervenciones menores o acciones administrativas que no impliquen mayores costos. Por esta razón, la situación actual optimizada será estimada a partir de los recursos físicos y humanos disponibles, sin considerar inversiones adicionales a las ya programadas.

Oferta en la Situación Optimizada - Sin Proyecto

Para el presente análisis se ha tomado como oferta la carretera que actualmente se utiliza para llegar a los lugares del área de influencia.

La situación actual de la carretera es como se muestra en el cuadro N° 07.

Oferta en la Situación Con Proyecto

Con la ejecución del proyecto se logrará contar con una carretera con menor índice de rugosidad, con un espesor de asfalto de 150mm, con un número estructural de 4.2, tal como se muestra en el cuadro N° 08, lo cual representa un significativo ahorro de tiempo de viaje y menores costos de transporte.

CUADRO N° 07
DATOS DE LA CARRETERA
(Situación sin Proyecto)

Tramo:	Carretera Central, Tramo: Cocachacra – Matucana.
Descripción:	
Clase de Carretera (P-Pavim./U-Sin Pavim)	Pavimentada
GEOMETRÍA	
Longitud (km)	21,346
Ancho de la Calzada (m)	7.20
Número Efectivo de Carriles	2
Subida mas Bajada (m/km)	42,692
Curvatura (grados/km)	179.5
Peralte (%)	5
MEDIO AMBIENTE	
Altitud (m)	1550
Precipitación (m/mes)	0.120
SUPERFICIE	
Tipo de Superficie:	Asfaltado
Espesor de Capas Nuevas (mm)	150
Espesor de Capas Viejas (mm)	-
BASE/SUBRASANTE	
Tipo de Base:	Granular
CBR de la Subrasante (%):	34
Si Base es Cemento Estab.:	No
Espesor de Capas de Base (mm):	
Módulo Resiliencia Suelo-Cemento (GPa):	
RESISTENCIA	
Número Estructural:	3.8
Deflexión Viga Benkelman (mm)	0.6
ESTADO	
Rugosidad (IRI)	7.3
Defecto de Construcción	
Total de Grietas (%)	30
Grietas Anchas (%)	30
Baches (%)	4
Peladuras (%)	11
Roderas (mm)	8
D. E. Roderas (mm)	4
HISTORIA	
Edad Capa Superficial (años)	5
Edad Construcción (años)	30
Si Hay Capas Viejas, Área Grietas Anchas Anteriores (%)	-

Fuente: CESEL

Elaboración: Propia

CUADRO N° 08

**Carretera: Cocachacra - Matucana
(Situación con Proyecto)**

POLÍTICAS DE CONSTRUCCIÓN	
Tramo:	Carretera Central, Tramo: Cocachacra – Matucana.
Descripción	
CONSTRUCCIÓN	
Duración de la Construcción (años)	1
Flujo Anual de Costos: Construcción en Año 1	100
(% cost tot) Construcción en Año 2	
Construcción en Año 3	
Construcción en Año 4	
Construcción en Año 5	
Valor Residual (% costo total)	10
GEOMETRÍA	
Clase de Carretera (P-Pavim/U-Sin Pavim)	Pavimentada
Longitud (km)	21,346
Ancho de la Calzada (m)	7.20
Ancho un Hombro/Arcén (m)	0
Número Efectivo de Carriles	2
Subida mas Bajada (m/km)	42,692
Curvatura (grados/km)	179.5
Peralte (%)	5
POLÍTICAS DE CONSTRUCCIÓN (C/P)	Tramo
SUPERFICIE	
Tipo de Superficie	Asfaltada
Espesor de Capas Nuevas (mm)	150
Espesor de Capas Viejas (mm)	150
BASE/SUBRASANTE	
Tipo de Base	Granular
CBR de la Subrasante (%)	32
Si Base es Cemento Estabilizado	No
Espesor de Capas de Base (mm)	
Módulo Resiliencia Suelo-Cemento (GPa):	
RESISTENCIA	
Número Estructural	4.2
Deflexión Viga Benkelman (mm)	
ESTADO	
Rugosidad (IRI)	2.0
Defecto de Construcción	0

Fuente: CESEL

Elaboración: Propia

Balance Demanda – Oferta

Las características técnicas del proyecto están de acuerdo con la demanda proyectada. La carretera proyectada se considera de tercer nivel y estará en condiciones de atender la demanda existente, ya que ha sido diseñada y proyectada teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico que transitan por esta vía.

Costo del Proyecto

Identificación de los costos financieros por alternativas

- a) En la situación **“Sin proyecto”** optimizada, los costos están dados por el mantenimiento rutinario y periódico (necesario para conservar la transitabilidad permanente) y los correspondientes costos operativos vehiculares.

- b) Los costos en la situación **“Con proyecto”**, están dados por el monto de inversión en los estudios definitivos de ingeniería, en la ejecución de la obra, los costos de mantenimiento de las mismas y los costos operativos vehiculares.

Costos en la Situación Optimizado “ Sin Proyecto”

Consiste en el mantenimiento Periódico el cual está comprendido por los trabajos de bacheo de la superficie dañada, sello de 10mmm de espesor y refuerzo de 75 mm para mejorar el IRI, la cual servirá para restablecer la serviciabilidad de la vía.

No se aplica la política de construcción; pero, en cambio se lleva a cabo un mantenimiento rutinario anual que incluye drenaje, limpieza de vegetación en bermas, bacheos menores, mantenimiento de señales, tareas que normalmente se ejecutan, las mismas que se encuentran detallados en los cuadros N° 09 y 10.

CUADRO N° 09

COSTO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO
PRECIOS DE MERCADO

RUTINARIO = Costo/Km

ACTIVIDAD	Und	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Roce y Deforestación	m2	1,800.00	1.39	2,502.00
Bacheo	m3	144.00	62.79	9,041.76
Limpieza de Alcantarillas	Und	2	156.87	313.74
Costo Directo				11,857.50
G.G. (15%)				1778.625
Utilidad 10%				1185.75
Sub Total				14,821.83
I.G.V. 19%				2816.15625
TOTAL /km				17,638.03
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				376,501.42

Elaboración: Propia

CUADRO N° 10

COSTO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO
PRECIOS DE MERCADOPERIÓDICO = Costo/km
Cada 3 años

ACTIVIDAD	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Sello	M2	7,200.00	2.4375	17,550.00
Costo Directo				17,550.00
G.G. (15%)				2,632.50
Utilidad 10%				1,755.00
Sub Total				21,937.50
I.G.V. 19%				4,168.13
TOTAL / km				26,105.63
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				557,250.67

Elaboración: Propia

Costos en la Situación “Con Proyecto”

ALTERNATIVA 1

Mejoramiento de la carretera a nivel de carpeta asfáltica en caliente en una longitud de 33.92 Km.

CUADRO N° 11

Item	Descripción	Monto s/.
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES	116,050.40
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,182,001.73
03.00.00	PAVIMENTOS	6,417,266.06
04.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	940,942.07
05.00.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	227,079.75
	COSTO DIRECTO	9,883,340.00
	GASTOS GENERALES FIJOS (4.29478773144398 % C.D.)	424,468.47
	GASTOS GENERALES VARIABLES (18.9227151891744 % C.D.)	1,870,194.78
	UTILIDADES (7.00 %C.D.)	691,833.80
	SUBTOTAL	12,869,837.06
	I.G.V. (19.00 % ST)	2,445,269.04
	TOTAL DEL PRESUPUESTO CONSTRUCCION	15,315,106.10

Elaboración: Propia

Costo de mantenimiento en la “situación con proyecto”

El costo de mantenimiento de la alternativa, está dado por los mantenimientos rutinarios y periódicos.

Mantenimiento Rutinario Anual: Roce y deforestación, limpieza de alcantarillas en una longitud de 33.92 Km., se ha estimado un costo de S/. 3,955.07/ Km.

Mantenimiento Periódico cada 5 años: consiste en un sellado en toda la longitud de la vía, se ha estimado un costo de S/. 13,052.81 / Km.

**Costos de mantenimiento rutinario en la “situación con proyecto”
carpeta asfáltica en caliente.**

CUADRO N° 12
Rutinario: Costo /Km

ACTIVIDAD	Und	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Roce y Deforestación	m2	1,800.00	1.39	2,502.00
Limpieza de Alcantarillas	Und	1	156.87	156.87
Costo Directo				2,658.87
G.G. (15%)				398.8305
Utilidad 10%				265.887
Sub Total				3,323.59
I.G.V. 19%				631.481625
TOTAL /km				3,955.07
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				84,424.91

Elaboración: Propia

**Costos de mantenimiento periódico en la “situación con proyecto”
para carpeta asfáltica en caliente
Cada 5 años**

CUADRO N° 13
Periódico: Costo /Km

ACTIVIDAD	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Sello	M2	7,200.00	1.219	8,775.00
Costo Directo				8,775.00
G.G. (15%)				1,316.25
Utilidad 10%				877.50
Sub Total				10,968.75
I.G.V. 19%				2,084.06
TOTAL / km				13,052.81
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				278,625.34

Elaboración: Propia

CUADRO N° 14
Cronograma de Inversión del proyecto
Año "0"

TRAMO: COCACHACRA - MATUCANA

PRECIOS DE MERCADO

I	COSTOS FIJOS(1)	S/. 15,696,630.64
A	COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA	S/. 15,315,106.10
B	COSTOS AMBIENTALES	S/. 381,524.54
C	COSTO DE EXPROPIACIÓN	S/. 0.00
II	COSTOS INTANGIBLES(2)	S/. 1,186,000.80
A	SUPERVISIÓN (7% Costo Directo)	S/. 691,833.80
B	EXPEDIENTE TÉCNICO (5% Costo Directo)	S/. 494,167.00
III	CAPITAL DE TRABAJO (3)	S/. 1,879,534.22
A	Adelanto (20% Costo Directo)	S/. 1,976,668.00
B	Comisión del Banco (4.5%)	S/. 4,447.50
C	Garantía Bancaria (20%)	S/. 92,686.28
TOTAL INVERSIÓN (1+2+3)		S/. 18,762,165.66

Elaboración: Propia

Para realizar la evaluación socioeconómica del proyecto – Alternativa 1 es necesario tener el costo de inversión a **PRECIOS SOCIALES**, y como caso práctico y usual para este informe utilizaremos el factor de corrección = 0.79, que se afectará al costo de inversión a precios de mercado detallado en el cuadro 14, teniendo como resultado lo siguiente:

Inversión a Precios Sociales = 0.79* Inversión a Precios de mercado

Inversión a Precios Sociales = 0.79* 18,762,165.66

Inversión a Precios Sociales = 14'822,110.87 nuevos soles.

ALTERNATIVA 2

Mejoramiento de la carretera a nivel de Parchados localizados y sectorizados superficiales y profundos en una longitud de 33.92 Km.

CUADRO N° 15

Item	Descripción	Monto s/.
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES	89,269.54
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	32,891.80
03.00.00	PAVIMENTOS	
03.01.00	FRESADO	1,438,771.00
03.02.00	PARCHADO LOCALIZADO PROFUNDO	189,731.84
03.03.00	PARCHADO SECTORIZADO SUPERFICIAL	2,011,129.78
03.04.00	CAPA DE RODADURA NUEVA	2,121,690.69
03.05.00	PLAZOLETAS	75,603.47
04.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	
04.01.00	CUNETAS	165,992.64
04.02.00	ALCANTARILLAS	8,851.31
05.00.00	TRANSPORTE	683,815.86
06.00.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	227,079.75
	COSTO DIRECTO	7,044,827.67
	GASTOS GENERALES FIJOS (4.29478773144398 % C.D.)	302,778.05
	GASTOS GENERALES VARIABLES (18.9227151891744 % C.D.)	1,333,072.68
	UTILIDADES (7.00 % C.D.)	493,137.94
	SUBTOTAL	9,173,816.34
	I.G.V. (19.00 % ST)	1,743,025.10
	TOTAL DEL PRESUPUESTO	10,916,841.44

Elaboración: Propia

Costo de mantenimiento en la “situación con proyecto”

El costo de mantenimiento de la alternativa, está dado por los mantenimientos rutinarios y periódicos.

Mantenimiento Rutinario Anual: Roce y deforestación, limpieza de alcantarillas en una longitud de 33.92 Km., se ha estimado un costo de S/. 3,955.07/ Km.

Mantenimiento Periódico cada 5 años: consiste en un sellado en toda la longitud de la vía, se ha estimado un costo de S/. 13,052.81 / Km.

**Costos de mantenimiento rutinario en la “situación con proyecto”
carpeta asfáltica en caliente.**

CUADRO N° 16
Rutinario: Costo /Km

ACTIVIDAD	Und	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Roce y Deforestación	m2	1,800.00	1.39	2,502.00
Limpieza de Alcantarillas	Und	1	156.87	156.87
Costo Directo				2,658.87
G.G. (15%)				398.8305
Utilidad 10%				265.887
Sub Total				3,323.59
I.G.V. 19%				631.481625
TOTAL /km				3,955.07
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				84,424.91

Elaboración: Propia

**Costos de mantenimiento periódico en la “situación con proyecto”
para carpeta asfáltica en caliente
Cada 5 años**

CUADRO N° 17
Periódico: Costo /Km

ACTIVIDAD	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Sello	M2	7,200.00	1.219	8,775.00
Costo Directo				8,775.00
G.G. (15%)				1,316.25
Utilidad 10%				877.50
Sub Total				10,968.75
I.G.V. 19%				2,084.06
TOTAL / km				13,052.81
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				278,625.34

Elaboración: Propia

CUADRO N° 18
Cronograma de Inversión del proyecto
Año "0"

TRAMO: COCACHACRA - MATUCANA
PRECIOS DE MERCADO

I	COSTOS FIJOS(1)	SI. 11,234,778.56
A	COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA	SI. 10,916,841.44
B	COSTOS AMBIENTALES	SI. 317,937.12
C	COSTO DE EXPROPIACIÓN	SI. 0.00
II	COSTOS INTANGIBLES(2)	SI. 845,379.32
A	SUPERVISIÓN (7% Costo Directo)	SI. 493,137.94
B	EXPEDIENTE TÉCNICO (5% Costo Directo)	SI. 352,241.38
III	CAPITAL DE TRABAJO (3)	SI. 1,015,817.89
A	Adelanto (20% Costo Directo)	SI. 1,408,965.53
B	Comisión del Banco (4.5%)	SI. 22,402.54
C	Garantía Bancaria (20%)	SI. 370,745.10
TOTAL INVERSIÓN (1+2+3)		SI. 13,095,975.77

Elaboración: Propia

Para realizar la evaluación socioeconómica del proyecto – Alternativa 1 es necesario tener el costo de inversión a **PRECIOS SOCIALES**, y como caso práctico y usual para este informe utilizaremos el factor de corrección = 0.79, que se afectará al costo de inversión a precios de mercado detallado en el cuadro 18, teniendo como resultado lo siguiente:

Inversión a Precios Sociales = 0.79* Inversión a Precios de mercado

Inversión a Precios Sociales = 0.79* 13,095,975.77

Inversión a Precios Sociales = 10'345,820.86 nuevos soles.

Beneficios

Los beneficios para el proyecto se medirán vía la valoración de los recursos en el mercado de transportes; es decir, provienen de los ahorros de recursos valorados a su costo de oportunidad para la sociedad, entre

la situación base (sin proyecto optimizada) y la con proyecto. Bajo este enfoque se considerará los beneficios de 1) ahorro de recursos en la operación vehicular y 2) ahorro de recursos de mantenimiento de la infraestructura.

Ahorro de recursos en la Operación Vehicular (COV)

Para el presente estudio se está asumiendo que la situación de la carretera se encuentra en un estado **regular – malo**, para realizar el cálculo de COV a precios sociales, la misma que se muestra en el cuadro N° 19.

CUADRO N° 19

Sin Proyecto	Alternativa 1	Alternativa 2
Costa	Costa	Costa
Accidentado	Accidentado	Accidentado
Asfaltado	Asfaltado	Asfaltado
Malo y regular	Bueno	Bueno
Mantenimiento 1	Mantenimiento 2	Mantenimiento 3
La superficie de rodadura se encuentra en pésimo estado. Para el cálculo de los COV en la situación sin proyecto se ha promediado los correspondientes al estado malo y regular.		

La estimación de los costos de operación vehicular (COV) se ha realizado en base a precios sociales, por lo que previamente se ha convertido los precios de mercado a precios sociales, por el factor de conversión 0.74, tal como se refleja en el cuadro N° 20.

CUADRO N° 20

COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR
En US \$ x Veh-Km a Precios Sociales

Tipo de Vehículo	Sin Proyecto	Con Proyecto	
		Alternativa 1	Alternativa 2
Automóvil	0.255	0.210	0.210
Camioneta	0.265	0.240	0.240
Camioneta Rural	0.265	0.240	0.240
Microbus	0.550	0.470	0.470
Omnibus 2E	0.585	0.530	0.530
Omnibus 3E	0.585	0.530	0.530
Camión 2E	0.835	0.580	0.580
Camión 3E	1.040	0.790	0.790
Camión 4E	1.040	0.790	0.790
Semitrayler	1.250	1.030	1.030
Trayler	1.250	1.030	1.030

Elaboración: propia

Una vez calculados los costos de operación vehicular para las alternativas del proyecto, calculamos los costos de operación vehicular para cada año del horizonte del proyecto, en la situación "con proyecto" y "sin proyecto", la misma que está en función al tráfico proyectado cuyos resultados se muestran en el cuadro N° 21.

CUADRO N° 21
COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR
En Miles de Soles a Precios Sociales

TRAMO : Cocachacra – Matucana					
Año	TRÁFICO SIN PROYECTO	TRÁFICO CON PROYECTO			
		Alternativa 1		Alternativa 2	
		Normal	Generado	Normal	Generado
2006					
2007	95,685.93	75,422.68	15,174.79	75,422.68	15,174.79
2008	101,469.72	56,480.68	16,056.24	56,480.68	16,056.24
2009	107,556.82	59,849.06	17,005.80	59,849.06	17,005.80
2010	114,002.54	63,380.57	18,017.49	63,380.57	18,017.49
2011	120,887.03	67,152.47	19,088.95	67,152.47	19,088.95
2012	128,163.30	71,171.55	19,088.95	71,171.55	19,088.95
2013	135,900.12	75,422.68	19,088.95	75,422.68	19,088.95
2014	144,131.57	79,947.87	19,088.95	79,947.87	19,088.95
2015	152,863.77	84,707.18	19,088.95	84,707.18	19,088.95
2016	162,112.39	89,746.05	19,088.95	89,746.05	19,088.95
2017	170,066.64	95,127.10	13,141.50	95,127.10	13,141.50
2018	178,399.10	133,515.90	1,217.37	133,515.90	1,217.37
2019	187,170.32	140,011.74	5,616.49	140,011.74	5,616.49
2020	196,355.12	146,849.77	15,027.32	146,849.77	15,027.32
2021	206,060.25	154,005.97	15,729.97	154,005.97	15,729.97

Elaboración: Propia

Ahorro de recursos de mantenimiento de Infraestructura

El ahorro de recursos por mantenimiento vial se ha calculado por diferencias entre los costos de la situación con proyecto y sin proyecto, en la forma de un flujo monetario anual, este beneficio se refiere a los menores costos de mantenimiento de la vía que se incurrirían al realizar el proyecto.

El deterioro de un camino es función del paso del tiempo, de las condiciones ambientales en que se sitúe, de los flujos vehiculares que lo soliciten y de las acciones de conservación que se realicen.

Para la debida cuantificación de beneficios por mantenimiento, se ha convertido los costos privados de mantenimiento a sus costos sociales aplicando el factor de conversión 0.75., cuyos resultados se muestran en el cuadro N° 22.

Cuadro N° 22
Costos de Mantenimientos periódicos y rutinarios
Precios Sociales

Descripción	Mantenimiento Rutinario (L=21,346Km)	Mantenimiento periódico (L=21,346Km)
Sin Proyecto	282,376.07	417,938.00
Alternativa 1.	63,318.68	208,969.01
Alternativa 2	63,318.68	208,969.01

El cálculo de los costos de inversión y de mantenimiento a precios sociales para el horizonte del proyecto se muestra en el cuadro N° 23, para las alternativas 1 y 2.

El cálculo de los beneficios incrementales a precios sociales para el horizonte del proyecto se aprecian en el cuadro N° 24, para las alternativas 1 y 2.

CUADRO N° 23**COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO SEGÚN ALTERNATIVA**

En Miles de Soles a Precios Sociales

Año	Alternativa Base	Alternativa 1		Alternativa 2	
		Inversión	Mantenimiento	Inversión	Mantenimiento
2006		14,822.11	0.00	10,345.82	0.00
2007	282.38		63.32		63.32
2008	282.38		63.32		63.32
2009	411.60		63.32		63.32
2010	282.38		63.32		63.32
2011	282.38		272.29		272.29
2012	411.60		63.32		63.32
2013	282.38		63.32		63.32
2014	282.38		63.32		63.32
2015	411.60		63.32		63.32
2016	282.38		272.29		272.29
2017	282.38		63.32		63.32
2018	411.60		63.32		63.32
2019	282.38		63.32		63.32
2020	282.38		63.32		63.32
2021	411.60		-1,209.92		-762.29

NOTA: SE CONSIDERA UN VALOR RESIDUAL DE 10% AL FINAL DEL HORIZONTE

CUADRO N° 24**BENEFICIOS INCREMENTALES**

(En Miles de Soles a Precios Sociales)

Año	Alternativa 1	Alternativa 2
2006		
2007	27,850.65	27,850.65
2008	53,017.16	53,017.16
2009	56,210.66	56,210.66
2010	59,630.72	59,630.72
2011	63,279.03	63,279.03
2012	66,536.22	66,536.22
2013	70,021.92	70,021.92
2014	73,728.18	73,728.18
2015	77,701.06	77,701.06
2016	81,910.82	81,910.82
2017	81,510.29	81,510.29
2018	45,491.89	45,491.89
2019	49,966.83	49,966.83
2020	57,019.02	57,019.02
2021	59,919.27	59,919.27

Elaboración: Propia

1.4. EVALUACIÓN

La evaluación en la eficiencia económica o de ahorro de recursos, se considera como mejor proyecto para el país, que en términos netos produzca un mayor impacto positivo sobre los ingresos de éste, el cual viene medido por el VAN Económico del proyecto.

Para llevar a cabo la evaluación económica, lo usual es comparar las alternativas versus la situación sin proyecto optimizada. Por lo tanto, para el presente análisis, la evaluación es la siguiente: comparar todos los costos que origina mantener a la carretera en el tramo correspondiente con las características actuales optimizadas versus los costos de proveer una carretera con mejores características de diseño, en este caso a nivel de carpeta en asfalto en caliente en un estado bueno después de la ejecución del proyecto, frente a la situación actual de la carretera en un estado regular – malo

La evaluación social se hizo convirtiendo los valores financieros de inversión y mantenimiento a económicos por medio del factor de conversión para perfiles igual a 0.79 y 0.75 respectivamente; en caso del valor financiero de los COV, se aplicó el factor de conversión 0.74. Se utilizó una tabla del Costo Modular de Operación Vehicular a Precios Financieros en US\$/Veh/Km, realizada por la Dirección de Estudios Económicos de la Oficina General de Planificación y Presupuesto (OPP) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los montos de inversión y mantenimiento; son promedios estimados, las mismas que fueron elaborados durante el desarrollo del curso, así como datos proporcionados por la Dirección de Estudios Viales, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La tasa Social de Descuento, es la sugerida por la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM) y que corresponde al 14%. La tasa Social de Descuento, representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos. Se utiliza para transformar a valor actual los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de

los proyectos de inversión pública, cuyos resultados se muestra a continuación:

ALTERNATIVA 01		ALTERNATIVA 02	
EVALUACIÓN ECONÓMICA		EVALUACIÓN ECONÓMICA	
En Miles de Soles a Precios Sociales		En Miles de Soles a Precios Sociales	
VAN =	S/. 343,563.42	VAN =	S/. 347,976.99
TIR =	241.77%	TIR =	330.13%
B/C =	24.18	B/C =	34.63

Elaboración: Propia

Análisis de Sensibilidad

Se ha considerado un análisis de sensibilidad por escenarios que consiste en establecer diferentes situaciones en las que el conjunto de variables relevantes toma valores específicos de acuerdo con lo que se espera de cada uno de los escenarios de análisis.

Las variables consideradas están referidas a la inversión y beneficios del proyecto, se ha realizado análisis de sensibilidad a todas las alternativas, los escenarios considerados en el análisis son los siguientes:

CASO A:

Incremento de Inversión	10%
Beneficios constantes	0%

CASO B:

Disminución de Beneficios	-10%
Inversión Constante	0%

CASO C:

Incremento de Inversión	10%
Disminución de Beneficios	-10%

Cuadro N° 25
Análisis de sensibilidad

Alternativa 1	Aumento en 10% del costo de inversión	Reducción en 10% de los beneficios	Aumento en 10% de Inversión y Reducción en 10% de Beneficios
VAN =	S/. 342,081.20	S/. 307,883.84	S/. 306,401.62
TIR =	222.82%	221.04%	203.78%
B/C =	21.98	21.77	19.79
Alternativa 2			
VAN =	S/. 346,942.41	S/. 312,297.41	S/. 311,262.83
TIR =	303.80%	301.34%	277.43%
B/C =	31.49	31.19	28.35

Elaboración: Propia

Análisis de Sostenibilidad

La Capacidad de Gestión de la organización encargada del proyecto en su etapa de Inversión

La institución encargada de la ejecución en la etapa de inversión será el MTC, con la cual se garantiza la encargatura del proyecto en su etapa de inversión.

La disponibilidad de recursos

El financiamiento del proyecto estará a cargo del MTC, a través de Provias departamental.

Financiamiento de los costos de Operación y Mantenimiento

Con la finalidad que el proyecto sea sostenible en el horizonte del tiempo, deberá considerarse en el presupuesto del sector los mantenimientos rutinarios y periódicos, previstos en el análisis. Los recursos que se proyecten y/o presupuesten serán administrados por el MTC.

Selección y Priorización de alternativas

Para decidir la conveniencia de realizar un proyecto de inversión se ha comparado los beneficios y costos incrementales de la situación con

proyecto, con las correspondientes a la situación base.

Para que un proyecto de inversión pública sea económicamente rentable el VAN, descontado a la tasa social debe resultar positivo ($VAN > 0$).

Así mismo el criterio de decisión indica que si la TIR del proyecto es mayor que la tasa social de descuento, el proyecto es conveniente. En caso contrario no es propicio ejecutarlo.

En consecuencia, un proyecto público rentable debe necesariamente arrojar una TIR mayor que la tasa social de descuento.

Utilizando los índices de evaluación, la alternativa más rentable económicamente en este tramo es la alternativa 2, el mismo que ha obtenido un VAN, a precios sociales, de S/.347,976.99 y una TIR de 330.13%.

Matriz del Marco Lógico de la Alternativa Seleccionada

El Marco Lógico es una de las principales herramientas utilizadas en el diseño de proyectos. Permite mostrar un proyecto de una manera clara y comprensible en una simple matriz.

Sólo se elaborará la MATRIZ DE MARCO LÓGICO de la Alternativa seleccionada para la implementación del PIP, cuya metodología se detalla en el capítulo IV.

Conclusiones

De acuerdo con la evaluación realizada se concluye que la alternativa seleccionada es la **Alternativa N° "2"**

ALTERNATIVA	VAN	TIR	ALTERNATIVA ELEGIDA
Mejoramiento y rehabilitación con parchados localizados y sectorizados superficiales y profundos.	347,976.99	330.13%	SI

El análisis de sensibilidad, considerando el 10 % de incremento en los costos, disminución de los beneficios en un 10 %; y simultáneamente incremento en la inversión y disminución de los beneficios en 10% y 10 %, son evaluados en el capítulo IV, resultando el proyecto seleccionado viable para la alternativa seleccionada.

CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES

En este capítulo se describirá algunos aspectos generales vinculados con el proyecto que se propone realizar, los mismos que permitirán caracterizarlo en forma preliminar, debiendo corregirse, precisarse o adecuarse considerando la mayor información disponible.

2.1. Nombre del proyecto:

Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Cocachacra – Matucana
(Km. 52+948.58 AL Km. 74+295)

Metodología:

La denominación que se asigne al proyecto deberá como mínimo contener lo siguiente:

- *La naturaleza de la intervención, vinculada con las acciones principales que el proyecto ejecutará a fin de dar solución al problema que identificó como relevante.*
- *La identificación del servicio y/o unidades funcionales que serán intervenidos en el proyecto.*
- *La localización geográfica relevante, de acuerdo con el área de influencia del proyecto, precisando las regiones, provincias, distritos y centros poblados a ser beneficiados.*

2.2. Unidad formuladora y ejecutora del Proyecto

Unidad Formuladora

Nombre : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA.
Área : Formulación de Proyectos de Vialidad Interurbana
Responsable : Bach. Fidel Poma Sánchez
Cargo : Coordinador de Proyectos

UNIDAD EJECUTORA

Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC

Metodología:

Debe considerarse los siguientes aspectos:

- **Unidad Formuladora:** señalar el nombre de la unidad responsable por la elaboración del perfil.
- **Unidad ejecutora:** señalar el nombre de la unidad propuesta para la ejecución del proyecto.

2.3. Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios

La Universidad Nacional de Ingeniería, a través del curso Integrador de Formulación de proyectos de vialidad Interurbana, ejecutaron estudios de tráfico e Inventario Vial y Estudios a nivel de Perfil de Proyecto, razón por la cual se ha elaborado el Proyecto: Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Cocachacra – Matucana (Km. 52+948.58 AL Km. 74+295)

Metodología:

Se indicará quienes son las personas y/o instituciones involucradas en el proyecto, indicando sus intereses, estrategias para resolver conflictos de interés, acuerdos y compromisos alcanzados o que se deberá alcanzar.

2.4. Marco de referencia

La Universidad Nacional de Ingeniería, mediante la facultad de Ingeniería Civil a través del curso integrador de Formulación de Proyectos de Vialidad Interurbana tiene por objeto realizar el estudio a nivel perfil de la carretera central en el tramo Cocachacra – Matucana, con lo que se espera mejorar las características geométricas de la vía, así contribuir y a elevar los índices económicos y sociales de la zona. Finalmente, se hace mención que el presente proyecto guarda una estrecha relación con los objetivos estratégicos de la Facultad, la misma que se proyecta a la conexión en un futuro cercano de esta carretera con la Interoceánica, por lo que se demandará mayores ingresos económicos y sociales de la zona en estudio.

Metodología:

Debe incluir un breve resumen de los antecedentes y descripción del proyecto, asimismo la manera como se enmarca en los lineamientos de la política sectorial y funcional dentro del contexto regional y local.

CAPITULO III: IDENTIFICACIÓN

El propósito de este capítulo es definir el problema central que se intenta resolver con el proyecto, definir los objetivos centrales y específicos del mismo y plantear las posibles alternativas para alcanzar dichos objetivos.

3.1. Diagnostico de la situación actual

Entre las diferentes fuentes de información disponibles para elaborar esta tarea, será imprescindible considerar la información estadística disponible que sea pertinente (general, local y sectorial) y la literatura especializada existente sobre el tema.

3.1.1. Antecedentes de la situación que motiva el proyecto

Caso Práctico:

Los problemas más notorios están relacionados al tráfico vehicular, el tránsito de vehículos se realiza en forma lenta, incomoda e insegura, debido a las condiciones de la superficie de rodadura, lo que origina deterioro de las unidades vehiculares que circulan por la vía.

La lentitud en el transporte que circula, ocasiona una elevación en los precios, tanto del transporte público como del transporte de mercancía y productos, si tenemos en cuenta que su población mayormente realiza turismo.

Presenta curvas horizontales que no cumplen con el radio mínimo de curvatura de acuerdo a las normas, así mismo no hay la suficiente distancia de visibilidad de parada en las curvas existentes.

Por corresponder a una carretera de penetración a la sierra, afecta de igual forma el transporte de mercancías y pasajeros a los lugares del área de influencia. La falta de una vía adecuada retrasa y debilita el desarrollo de las actividades productivas y turísticas de esta importante zona, reflejándose en el bajo nivel de vida de la población.

Metodología:

Deberá explicarse lo siguiente:

- *Los motivos que generaron la propuesta de este proyecto*

- *Las características de la situación negativa que se intenta modificar*
- *Las razones por las que es de interés para la comunidad resolver dicha situación.*
- *La explicación de por qué es competencia del Estado resolver dicha situación.*

3.1.2. Zona y población afectadas

Caso Práctico:

La carretera Cocachacra -Matucana forma parte de la Ruta del Sistema Nacional N° 20 que se inicia en el Ovalo Santa Anita, continua por Chosica, Cocachacra y tornamesa, continuando hasta Matucana, San Mateo, los centros poblados mineros de Río Blanco, Casapalca y Morococha, hasta llegar a La Oroya de donde prosigue a Tarma y el valle de Chanchamayo, Junín, Huanuco, Pucallpa y otro que prosigue hasta Huancayo y Huancavelica.

Por tanto la población directa del proyecto no es determinante debido a que los viajes que se realizan no tienen como destino los lugares ubicados dentro de la carretera en estudio.

Sin embargo la población indirectamente beneficiada con la ejecución de este proyecto son los pobladores que son parte de los departamentos de Junín, Huanuco, Ucayali, Pasco, Huancavelica, Lima y Callao.

En los cuadros N° 25 y 26 se muestran las localidades que forman parte de nuestra área de influencia del proyecto.

CUADRO N° 25

Centros poblados ubicados en el área de Influencia directa del proyecto

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	DETALLE DE CENTRO POBLADO
LIMA	H U A R O C H I R I	COCACHACRA	Chaute, Lucumani, Chinchina, Lloque, Cumbe
		SAN BARTOLOMÉ	Tomamesa, Santa Cruz de Urcos,
		SURCO	La Toma, Huaquicha, Linday, Miramar, Ayas
		MATUCANA	Collana, Soca, Cacachaqui, Paihua, Umazamba

Fuente: Censo de Origen Destino - Estudio de Tráfico
ELABORACIÓN: Propia

CUADRO N° 26

Centros poblados ubicados en el área de Influencia indirecta del proyecto

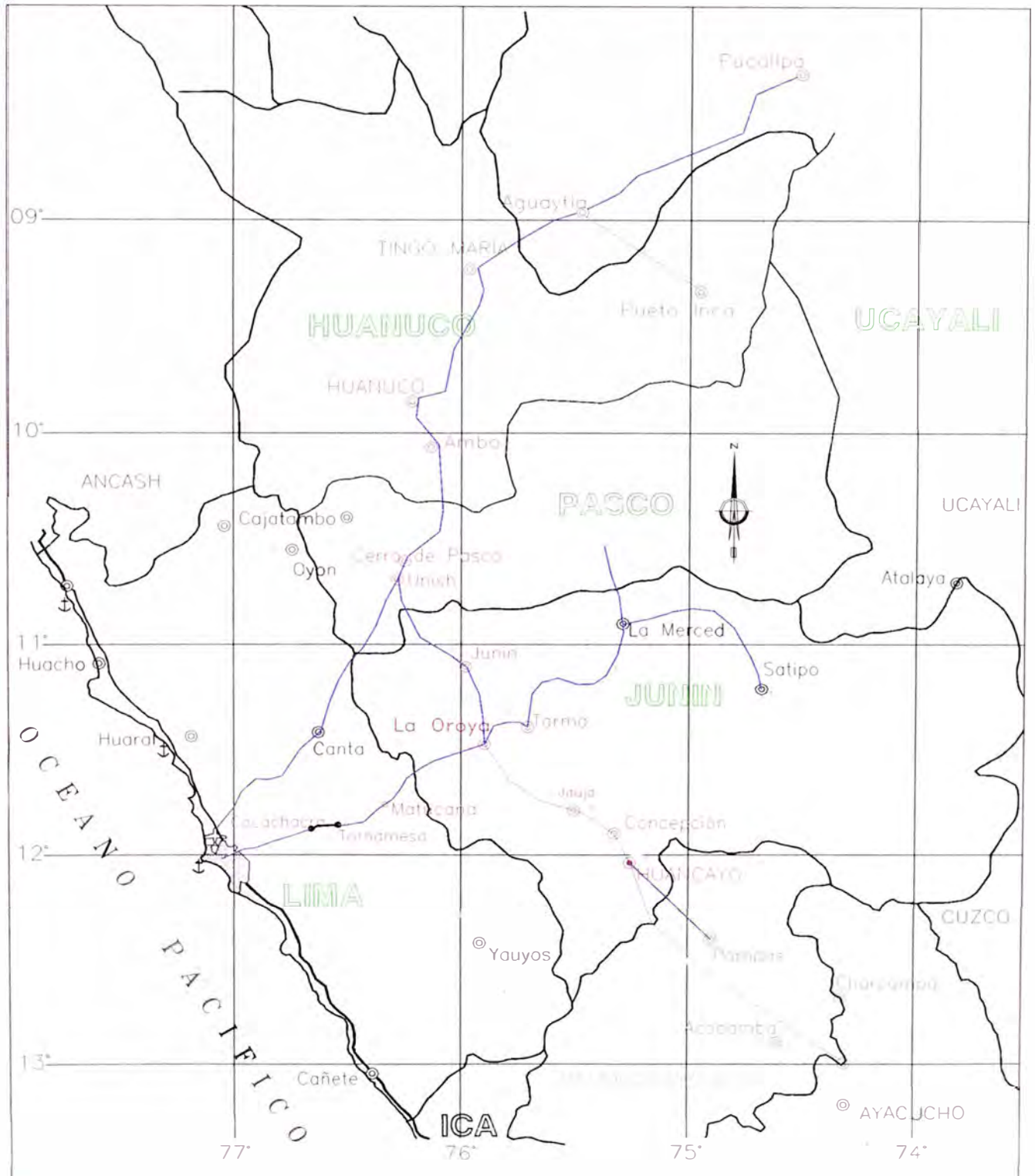
DEPARTAMENTO	DETALLE DE LUGARES
LIMA	Morococha, Casapalca, Corcona, Chosica San Mateo, Río Blanco, Surco y Tidlío.
PASCO	Cerro de Pasco, Oxapampa
HUANUCO	Huanuco, Tingo Maria
UCAYALI	Pucallpa
JUNÍN	Concepción, Chanchamayo, Huancayo, Jauja, Junín, La Oroya, Morococha, Satipo y Tarma.
HUANCVELICA	Huancavelica, Pampas

Fuente: Censo de Origen Destino - Estudio de Tráfico
ELABORACIÓN: Propia

El área del proyecto es de relieve topográfico accidentado, sus suelos se encuentran clasificados como conglomerado tipo GP – GM, es decir como tierras no aptas para el cultivo, pero si gran utilización en sistemas constructivos por las características aluviales que tiene.

En el gráfico N° 01, se aprecia esta vinculación con los departamentos antes mencionados.

GRAFICO N° 01



Fuente: MTC
ELABORACIÓN: Propia

Para la carretera en estudio es necesario tener en cuenta los siguientes servicios en diferentes sectores, las mismas que se muestran a continuación:

- **Sector Agropecuario:** abarca dos sub sectores: Agrícola y pecuario
En el sub sector agrícola comprende productos para el consumo humano y para uso industrial que son transportados de los lugares del área de influencia hacia la ciudad de lima.
En el sub sector pecuario, esta conformado por el traslado de animales vivos y los productos provenientes de estos, teniendo como destino la ciudad de Lima.
- **Sector Pesquero:** considera el traslado de productos marinos desde la ciudad de lima y teniendo como destino los lugares del área de influencia.
- **Sector Minero:** considera la extracción de la minera y la producción de hidrocarburo, la misma que son transportados en vehículos de carga de los lugares del área de influencia y teniendo como destino la ciudad de Lima, la muestra de materiales esta constituida por plata, zinc, plomo, cobre, hierro y oro, los cuales representan un gran porcentaje del flujo económico del país.
- **Sector Construcción:** la medición de este sector se realiza indirectamente considerando el transporte de sus principales insumos como cemento, fierro, etc., las mismas que son transportados desde la ciudad de Lima y con destino a los lugares de nuestra área de influencia.
- **Actividad Comercial:** la medición de este sector se realiza indirectamente a partir de la evolución de los sectores agropecuario, pesca minería e industrial que requieren ser comercializados para llegar a su destino final.
- **Otros Servicios:** esta conformado por las actividades de transportes y comunicaciones, servicios financieros, servicios de seguros, alquiler de viviendas, servicios prestados a empresas, servicios sociales y comunales, salud, educación, servicios gubernamentales y los derechos de importación.

En el cuadro N° 27 se muestra los indicadores de trabajo y empleo de la población del área de influencia indirecta del proyecto, debido a que es la fuente principal de la economía que justifica el mejoramiento y rehabilitación de la carretera en estudio.

CUADRO N° 27
INDICADORES DE TRABAJO Y EMPLEO - POBLACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

DESCRIPCIÓN	JUNÍN	HUANUCO	PASCO	UCAYALI	HUANCA-VELICA	LIMA	CALLAO
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Total	321,146.00	195,022.00	66,947.00	100,159.00	109,403.00	2,418,276.00	235,084.00
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Mujeres	224,751.00	146,226.00	49,078.00	77,211.00	77,555.00	1,575,908.00	158,695.00
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Hombres	96,395.00	48,796.00	17,869.00	22,948.00	31,848.00	842,368.00	76,389.00
Tasa de Actividad Económica de la PEA de 15 y más años	50.50	50.40	49.00	54.90	49.70	53.80	51.80
% de la poblac. ocupada de 15 y más años - En la agricultura	40.50	60.50	46.80	40.70	75.60	5.10	1.40
% de la poblac. ocupada de 15 y más años - En los servicios	44.20	30.60	36.50	45.90	17.30	71.10	71.20
% de la población ocupada de 15 y más años - Asalariados	37.80	27.90	40.00	39.00	26.40	61.70	70.60

Fuente : INEI- Censo 1993

Elaboración: Propia

Metodología:

Es necesario precisar:

a) Las características de la zona afectada

Se deberá elaborar una división geográfica del área (o áreas) afectada(s) por la situación negativa que se quiere resolver. Usualmente, esta división se hace de dos maneras:

- *Utilizando la división geopolítica, es decir, en regiones, provincias, distritos y centros poblados. Esta división puede ser muy útil porque suele ser empleada por las agencias especializadas para recoger y procesar la información social.*

- *Utilizando la división empleada por la institución vinculada con la formulación y/o ejecución del proyecto, elaborada en función a diferentes variables, como la ubicación de sus unidades operativas o la ubicación de sus poblaciones en riesgo, entre las más importantes.*

b) Las características de los grupos sociales afectados

Es importante determinar los diferentes grupos sociales afectados por la situación negativa que se quiere resolver, así como las distintas formas e intensidades en que cada uno de ellos se ve afectado por la misma.

3.1.3. Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar

Caso Práctico:

La carretera en estudio ha permanecido durante los 5 últimos años en constante deterioro, esperándose su destrucción total si es que no se realiza una rehabilitación durante los años siguientes.

La importancia de tomar acciones correctivas de rehabilitación y mejoramiento de la carretera se sustenta en que actualmente el estado actual de la carretera genera directamente mayores costos de operación vehicular e indirectamente afecta a la población de la capital, incrementándose los precios de los productos de primera necesidad que son transportados diariamente.

Metodología:

En este paso se debe incluir la siguiente información vinculada con la gravedad del problema:

- **Temporalidad.** *Se debe precisar por cuánto tiempo ha existido la situación negativa, cómo ha evolucionado históricamente ¿ha mejorado o empeorado? y cómo se espera que evolucione si no se llevara a cabo el proyecto.*
- **Relevancia.** *Se debe precisar si la situación negativa refleja una circunstancia temporal (una catástrofe natural, una epidemia, un hecho fortuito no previsto, una situación crítica coyuntural) o si es más bien de índole permanente o estructural, considerando en ambos casos su relevancia estratégica, por ejemplo.*

- **Grado de avance.** Se debe expresar como un porcentaje referido a la población que potencialmente podría estar afectada por la situación negativa (por área geográfica y grupos sociales, si es posible); debe estar sustentado por información cuantitativa y cualitativa.

3.1.4. Intentos anteriores de solución

Caso Práctico:

Anteriormente esta carretera fue rehabilitada, cumpliendo hasta la fecha el tiempo de vida útil esperada, por lo que es necesario realizar nuevamente una rehabilitación y mejoramiento de la vía existente.

Metodología:

En caso que hubiera habido algún intento anterior de solución, es necesario indicar de qué tipo fue, el grado de éxito o fracaso alcanzado así como las causas a las que se atribuyen los mismos. Por otro lado, si no lo hubiera habido es necesario indicar el porqué.

3.1.5. Intereses de los grupos involucrados

Caso Práctico:

Cuadro N° 28

Grupo de involucrados	Problemas percibidos	Intereses
• Transportistas	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de costos de operación vehicular. • Mayores probabilidades de accidentes de tránsito por el mal estado de la vía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se reducirá los costos de operación vehicular, en beneficio de los transportistas. • Disminución de la tasa de accidentes de tránsito generado por el mal estado de la vía.
• Población del área de influencia directa (Ver Cuadro N° 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Continuos ruidos. • Congestionamiento vehicular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del congestionamiento vehicular por efecto del mal estado de la vía.
• Población del área de influencia indirecta (Ver cuadro N°2)	<ul style="list-style-type: none"> • Mayores costos por transporte de productos de primera necesidad hacia la capital. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del costo de transporte de los productos de primera necesidad de la sierra central hacia la capital.
• Gobierno Central	<ul style="list-style-type: none"> • Crisis social por incremento de costos de productos de primera necesidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios justos de los productos de primera necesidad y continuidad de consumo.

Elaboración: Propia

Metodología:

Es importante contar con el apoyo de diversos sectores de la sociedad para que el proyecto sea mejor considerado y para poder ejecutarlo más fácilmente. Así pues, con el fin de indagar si existe el apoyo social y político necesario para llevarlo a cabo, resulta útil elaborar la siguiente matriz de involucrados.

Grupo de involucrados	Problemas percibidos	Intereses
• Grupo X	<ul style="list-style-type: none"> • Problema X.1 percibido por el Grupo X • Problema X.2 percibido por el Grupo X 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés X.1 del Grupo X (vinculado con el problema X.1) • Interés X.2 del Grupo X (vinculado con el problema X.2)
• Grupo Y	• ...	• ...
• Grupo Z	• ...	• ...

Para elaborar esta matriz se deberá considerar lo siguiente:

- **En la columna de grupos de involucrados** hay que consignar a los siguientes actores (personas o instituciones): (i) los que serán afectados por los resultados del proyecto negativa o positivamente), y los que pueden afectar los resultados del proyecto, por ejemplo, instituciones formuladoras y ejecutoras.
- **Los problemas percibidos** son las situaciones negativas observadas por el grupo de involucrados respectivo; se deberán incluir sólo aquellos que se encuentran relacionados con el proyecto.
- **Los intereses de cada grupo de involucrados** se encuentran vinculados con sus problemas percibidos, y expresan aquellos resultados que consideran importante obtener del proyecto.

3.2. Definición del Problema y sus causas

En esta tarea se debe definir correctamente la situación negativa que se intenta solucionar (o problema central), así como sus causas, es muy importante, porque ello será el punto de partida para identificar las alternativas de solución.

3.2.1. Definición del problema central

Caso Práctico:

La producción agrícola, ganadera, pesquero, minero, construcción, comercial y otros servicios tiene como destino final el principal mercado de abastos de la ciudad de Lima y el resto de las ciudades del ámbito Regional.

Los problemas mas notorios están relacionados al trafico vehicular, el transito de vehículos, se realiza en forma lenta e incomoda, debido a las condiciones de la superficie lo que origina deterioro de las unidades vehiculares que circula la vía.

La lentitud en el transporte ocasiona una elevación en los precios tanto del transporte público como del transporte de mercancías y productos, si tenemos en cuenta que su población mayormente realiza labores agrícolas, ganaderas y mineras.

El problema central a solucionar ha sido descrito e identificado como: **Inadecuado nivel de transitabilidad en la carretera Cocachacra - Tornamesa que perjudica el transporte de carga y pasajeros**

Metodología:

El problema central es una situación negativa que afecta a un sector de la población, es recomendable que el problema sea lo suficientemente concreto para facilitar la búsqueda de soluciones, pero que a la vez sea amplio para que permita plantear una gama de soluciones alternativas.

Cabe mencionar que el problema no debe ser expresado como la negación de una solución, sino que debe dejar abierta la posibilidad de encontrar múltiples alternativas para resolverlo. Si se diera el caso de que hay una solución predominante, o que parece ser única, un procedimiento que facilitaría la correcta identificación del problema central es preguntarse ¿por qué es necesaria esta solución?

3.2.2. Identificación de las causas del problema central

Caso Práctico:

Analizadas las características del problema podemos identificar las causas que dan orígenes al problema

Causas:

Dentro de las causas que influyen en el proyecto tenemos las causas directas e indirectas las cuales se presenta a continuación:

Causas Directas

- Mal estado de la Infraestructura Vial.

Causas Indirectas

- Falta de mantenimiento de la vía.
- Deficiente distancia de visibilidad de parada en las curvas existentes.
- No presenta banquetas de parada.

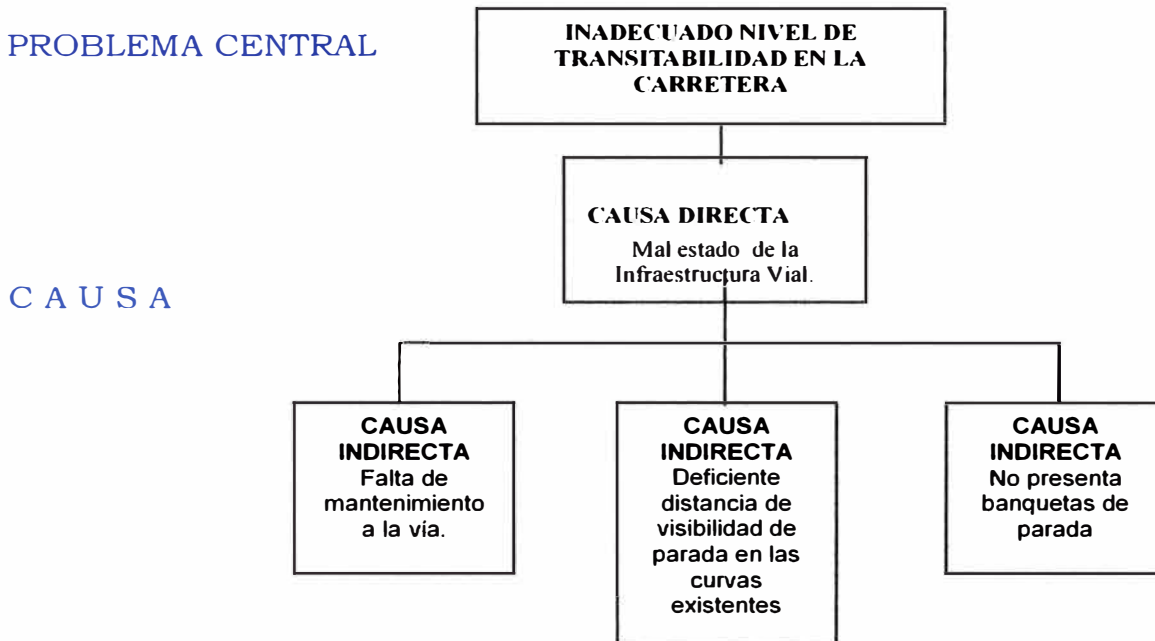
Metodología:

La identificación y el análisis de las causas y consecuencias del problema central permiten ampliar su comprensión e ir más allá de sus manifestaciones visibles, facilitando la identificación de posibles soluciones. Con este propósito se elabora el árbol de causas – efectos, que es un mapeo en el que se ubica el problema principal en la parte central del árbol, como el tronco, las causas de dicho problema como sus raíces, y los efectos que se desprenden, como sus ramas.

Para elaborar este árbol es necesario, en primer lugar, realizar una “lluvia de ideas” que permita identificar las posibles causas del problema. Esto consiste en hacer una lista de ellas sin que sea necesario, por el momento, buscar algún orden entre las ideas que surjan.

3.2.3. Construcción del árbol de causas

Caso Práctico:



Metodología:

En este paso se construye el árbol de causas, ordenando estas últimas de acuerdo con su vinculación al problema principal. Para ello:

- Primero, se coloca el problema principal en la parte central del árbol.
- En segundo lugar, se colocan las causas directas o de primer nivel (cada una en un recuadro) por debajo del problema, unidas a este último por líneas que indican la causalidad.
- Seguidamente, si existieran causas de segundo nivel, se colocan por debajo de las de primer nivel (cada una en un recuadro), relacionándolas también con líneas que indican la causalidad entre ellas. Vale la pena destacar que una causa de primer nivel puede relacionarse con más de una causa de segundo nivel; asimismo, una causa de segundo nivel puede vincularse con más de una causa de primer nivel.

3.2.4. Identificar los efectos del problema central

Caso Práctico:

Podemos apreciar claramente que los efectos que ocasionan el problema son los altos costos de transportes, pérdidas económicas a las empresas,

limitado acceso a servicios básicos y contaminación del medio ambiente, los mismos que se traducen en un menor flujo vehicular, generándose los siguientes efectos:

Efecto Directo

- Incremento de tiempo de viaje de los usuarios.
- Congestión Vehicular frente a desperfectos de los vehículos en la carretera.
- Incremento de costos de mantenimiento del vehículo.

Efectos Indirectos

- Elevación de los costos de transporte.
- Menor flujo vehicular.
- Bajo nivel de comercialización de los productos alimenticios.
- Bajo nivel de actividad turística.
- Elevación de costos de los productos de primera necesidad.
- Bajo nivel de la actividad turística.

Metodología:

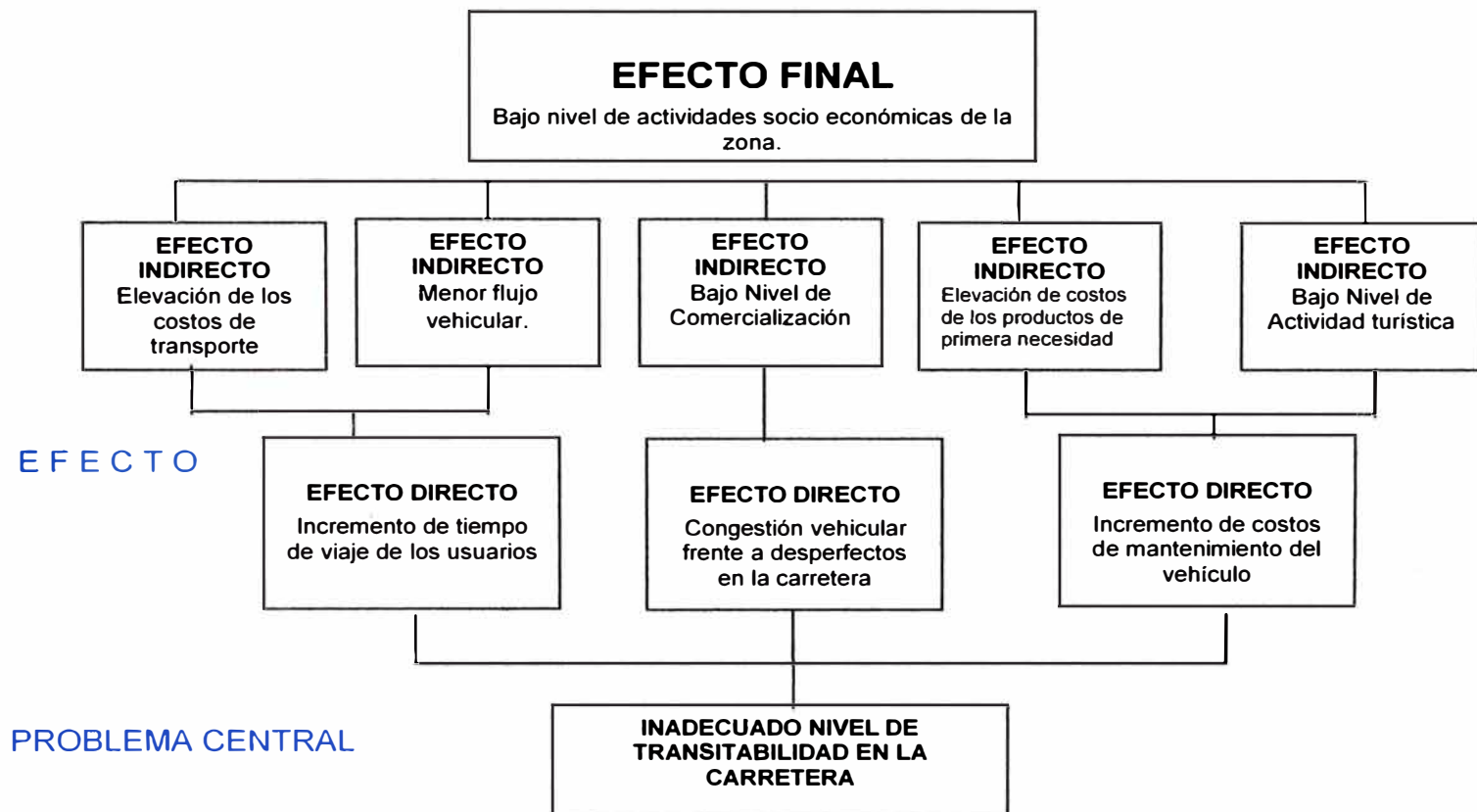
Para identificar los efectos del problema principal podemos preguntarnos: ¿si éste no se solucionara, qué consecuencias tendría?. La respuesta a esta pregunta debe verse reflejada en una "lluvia de ideas" similar a aquella realizada para definir las causas del problema.

Al llevar a cabo este paso, es importante considerar dos tipos de efectos:

- *Los actuales, aquellos que existen actualmente y pueden ser observados, y*
- *Los potenciales, aquellos que aún no se producen, pero que es muy posible que aparezcan.*

3.2.5. Construcción del árbol de efectos

Caso Práctico:



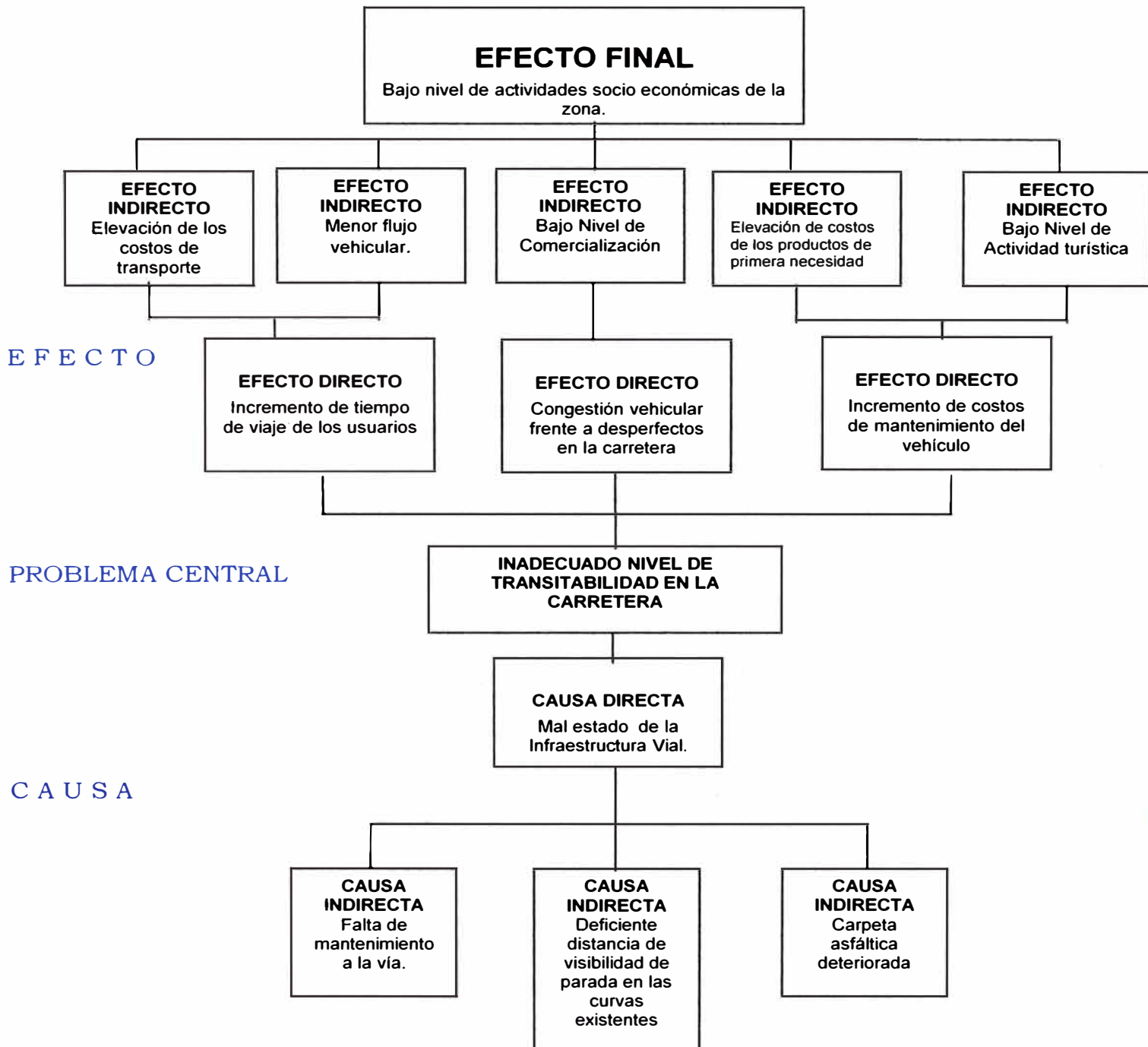
Metodología:

El árbol de efectos se elabora siguiendo las mismas pautas utilizadas en el caso del árbol de causas, es decir, se coloca un efecto por casillero, se organizan por niveles y se muestra la relación entre ellos conectando los casilleros mediante líneas. Así, los efectos directos deben estar en una fila sobre el problema principal, y las siguientes filas deben estar compuestas por los efectos indirectos. Finalmente, es importante cerrar el árbol consignando el efecto final.

Al igual que en el árbol de causas, es posible que un efecto directo contribuya a generar más de un efecto indirecto o, que un efecto indirecto sea provocado por más de un efecto de los niveles más cercanos al tronco.

3.2.6. Árbol de causas – efectos

Caso Práctico:



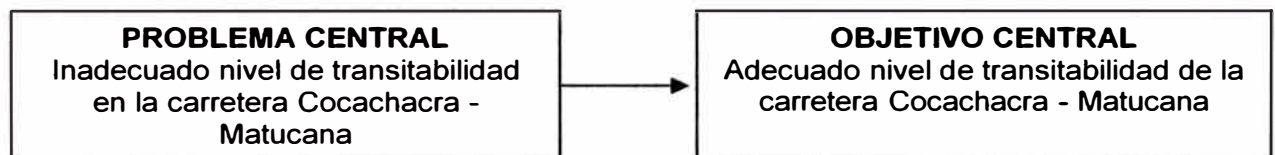
Metodología:

El árbol de causas y efectos es la unión de los dos árboles construidos en las tareas previas. Para conectar estos últimos se coloca el problema central como núcleo del primero.

3.3. Objetivo del proyecto

Señalada la estructura sobre la cual se fundamenta e influye el problema, es posible determinar la estructura requerida para el logro del objetivo.

El objetivo central, no es más que el problema central solucionado, es decir la situación opuesta al problema central identificado, por lo que el objetivo en nuestro caso es: un Adecuado nivel de transitabilidad en la carretera Central tramo: Cocachacra - Matucana, que tiene como usuarios a los pobladores de los Departamentos de Lima, Junín, Huanuco, Ucayali, y Pasco, brindándoles una infraestructura apropiada que garantice la circulación permanente del tráfico vehicular de transporte de mercancías y pasajeros, con el fin de mejorar los niveles socio económicos de nuestra área de influencia.

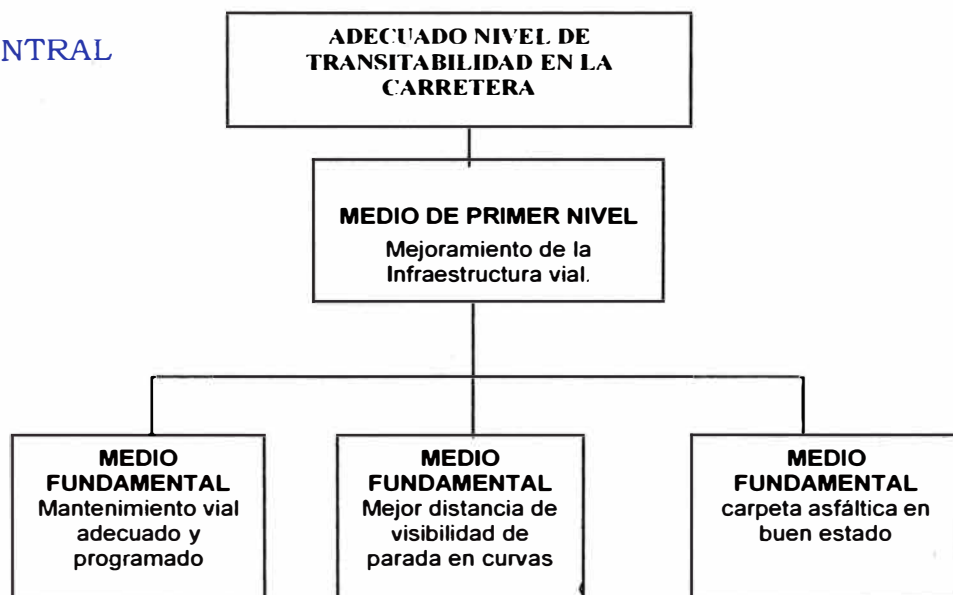


3.3.1. Árbol de medios.

Caso Práctico:

OBJETIVO CENTRAL

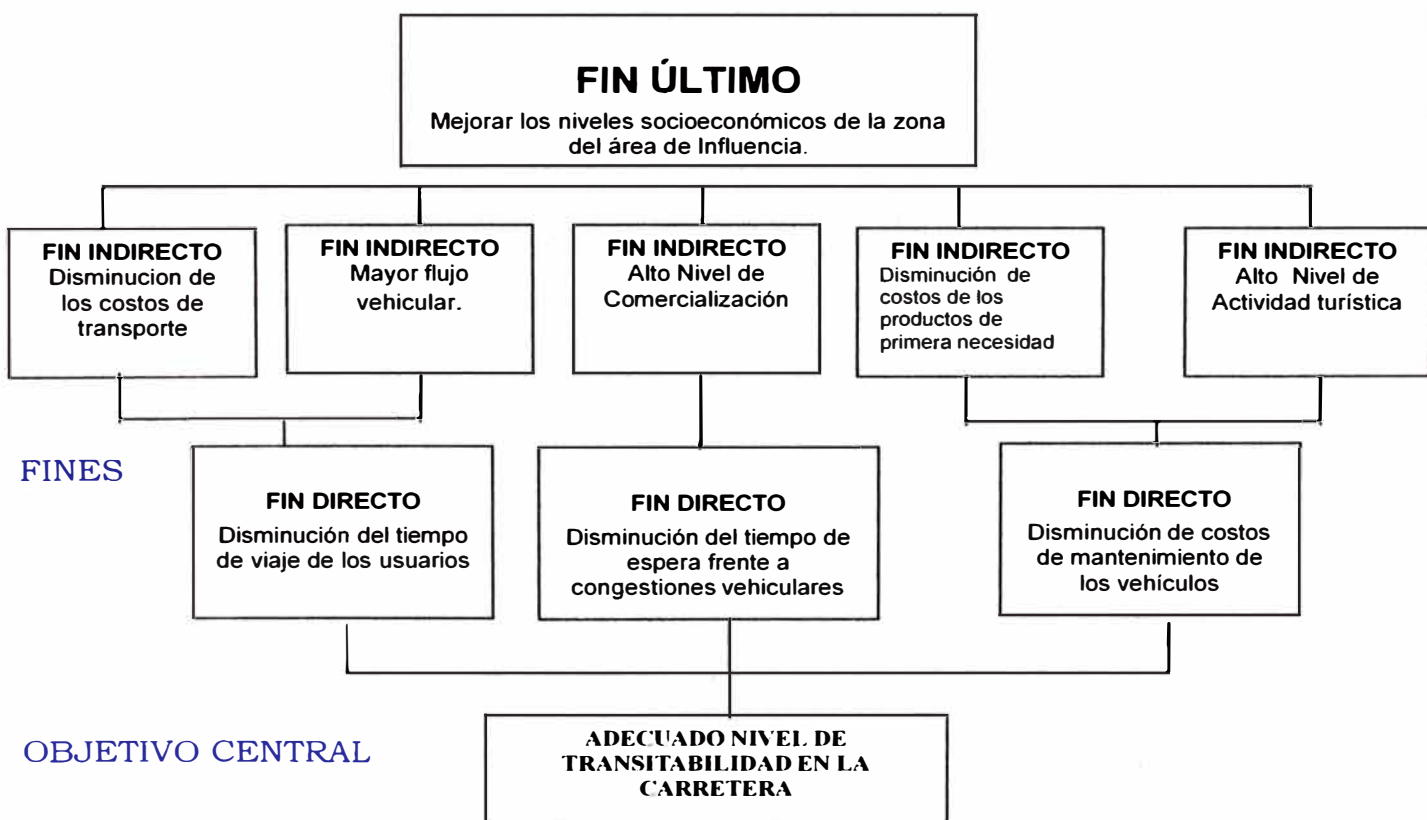
MEDIOS



Metodología:

Los medios para solucionar el problema se obtienen reemplazando cada una de las causas que lo ocasionan por un hecho opuesto, que contribuya a solucionarlo. De esta manera, se construye el árbol de medios donde, de manera similar al árbol de causas, existirán diferentes niveles: los medios que se relacionan directamente con el problema (medios elaborados a partir de las causas directas) o, indirectamente, a través de otros medios (elaborados a partir de las causas indirectas).

Cabe mencionar que la última fila de este árbol es particularmente importante, pues está relacionada con las causas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Es por ello que estos medios de la última fila reciben el nombre de medios fundamentales

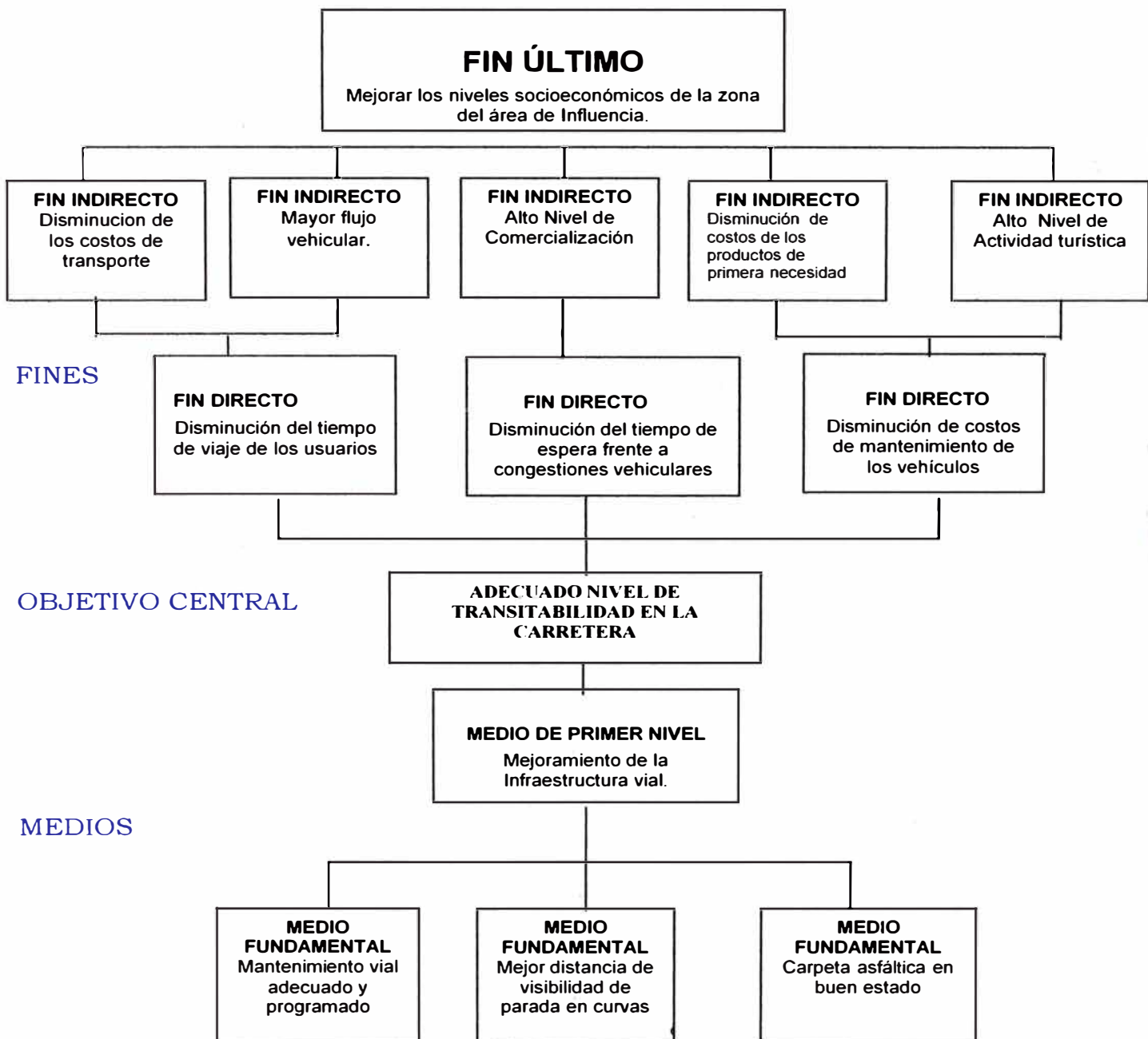
3.3.2. Árbol de fines**Caso Práctico:****Metodología:**

Los fines del objetivo central son las consecuencias positivas que se

observarán cuando se resuelva el problema identificado, es decir, cuando se alcance el primero. Por esta razón, se encuentran vinculados con los efectos o consecuencias negativas del mencionado problema. Así pues, de manera similar al caso anterior, los fines pueden ser expresados como "el lado positivo" de los efectos. El procedimiento de elaboración es semejante al utilizado en el caso del árbol de medios.

3.3.3. Árbol de medios y fines

Caso Práctico:



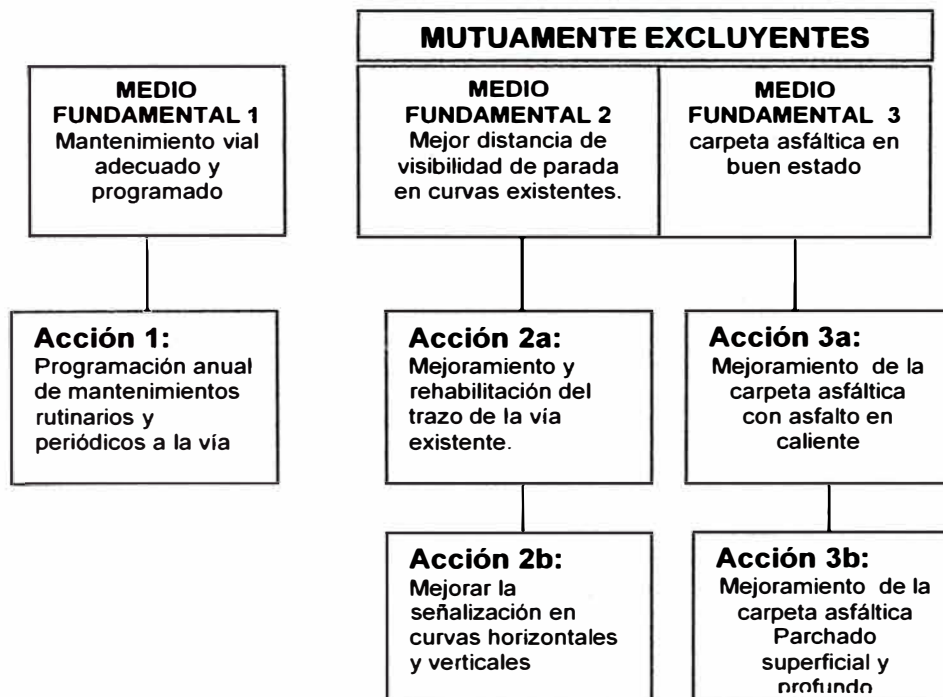
Metodología:

En este paso, se deberán juntar los árboles de medios y fines, ubicando el objetivo central en el núcleo del árbol, de manera similar a lo realizado en el caso del árbol de causas – efectos.

3.4. Alternativas de solución**Caso Práctico:**

Cada proyecto alternativo debe contener por lo menos una acción vinculada con cada uno de los medios fundamentales imprescindibles que no sean mutuamente excluyentes.

Que deberán proponerse, por lo menos, tantos proyectos alternativos como medios fundamentales imprescindibles mutuamente excluyentes hayan.



Como las acciones 2a, 2b, 3a y 3b son complementarias y se encuentran vinculadas a medios fundamentales imprescindibles, consideraremos como soluciones lo siguiente: Mejoramiento y Rehabilitación de la

carretera Cocachacra – Matucana, donde se incluirá las acciones 2a, 2b, 3a y 3b.

De esta manera definiremos los proyectos alternativos que serán formulados y evaluados.

SITUACIÓN SIN PROYECTO OPTIMIZADO

- Mantenimiento periódico y rutinario de la vía, el cual consiste en:
 - Mantenimiento rutinario anual consistente en trabajos de limpieza de la capeta asfáltica, limpieza de drenes y alcantarillas, mantenimiento de señales y equipos.
 - Mantenimiento Periódico está comprendido por los trabajos de bacheo de la superficie dañada, sello de 10mm de espesor y refuerzo de 75 mm para mejorar el IRI, la cual servirá para restablecer la serviciabilidad de la vía.

PROYECTO ALTERNATIVO 1

- Mantenimiento periódico y rutinario de la vía.
- Mejoramiento y rehabilitación de la Carretera Cocachacra – Matucana.
 - Mejoramiento de la carretera a nivel de carpeta asfáltica en caliente a lo largo del tramo en estudio., incluyendo señalización, el mejoramiento de las obras de drenaje y la construcción de muros de contención.
 - Mejorado la carretera, se aplicará la política de mantenimiento, consistente en efectuar un mantenimiento rutinario durante los 20 años del horizonte del proyecto. Considera bacheo del 100% de la superficie dañada, cuando estos se produzcan; sello de 10 mm. de espesor cada cinco años y un refuerzo de 75 mm al décimo año.

PROYECTO ALTERNATIVO 2

- Mantenimiento periódico y rutinario de la vía.
- Mejoramiento y rehabilitación de la Carretera Cocachacra – Matucana.
 - Mejoramiento de la carretera realizando parchados superficiales y profundos a lo largo del tramo en estudio.,

incluyendo señalización, el mejoramiento de las obras de drenaje y la construcción de muros de contención.

- Mejorado la carretera, se aplicará la política de mantenimiento, consistente en efectuar un mantenimiento rutinario durante los 20 años del horizonte del proyecto. Considera bacheo del 100% de la superficie dañada, cuando estos se produzcan; sello de 10 mm. de espesor cada cinco años y un refuerzo de 75 mm al décimo año.

Metodología:

En este paso, se deben revisar cada uno de los medios fundamentales ya planteados y clasificarlos como imprescindibles o no. Un medio fundamental es considerado como imprescindible cuando constituye el eje de la solución del problema identificado y es necesario que se lleve a cabo al menos una acción destinada a alcanzarlo. En un proyecto pueden existir uno o más medios fundamentales imprescindibles.

El resto de medios fundamentales pueden ser considerados, entonces, como no imprescindibles. Éstos, si bien contribuirán con el logro del objetivo central, no son tan necesarios para alcanzarlo. Por ello, la decisión de realizar acciones orientadas a lograr los objetivos de estos medios fundamentales será tomada posteriormente, considerando tanto las relaciones existentes entre medios fundamentales como las restricciones que se presentan para alcanzarlos (presupuestales, técnicas, etc.).

CAPITULO IV: FORMULACIÓN

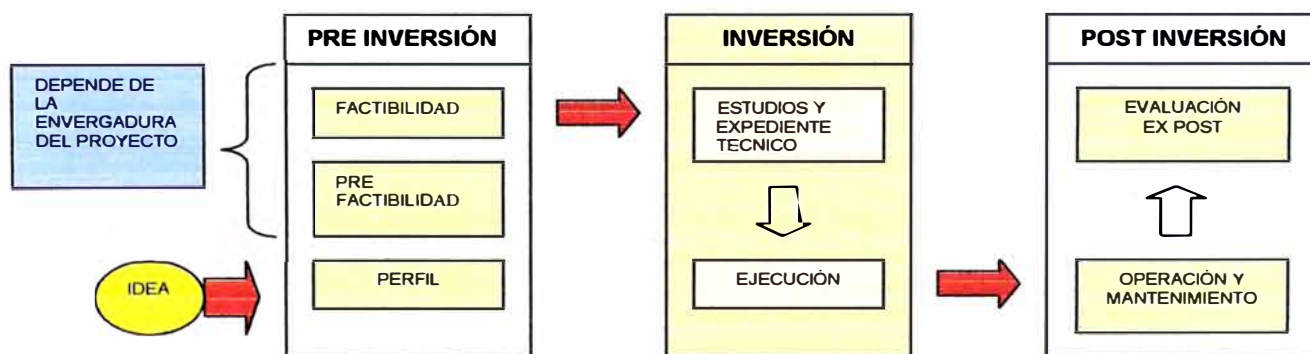
En este capítulo se recoge, organiza y procesa toda la información relacionada con cada uno de los proyectos alternativos identificados en el capítulo anterior; esta información será el punto de partida para evaluar dichos proyectos.

Los dos resultados principales que se deberán obtener a partir del desarrollo de este capítulo son: la definición de las metas de los proyectos alternativos, en términos de los bienes y/o servicios que ofrecerá cada uno a determinadas poblaciones objetivo; y la identificación y cuantificación de sus costos totales, a precios de mercado, y su organización en flujos.

4.1. El ciclo del proyecto y su horizonte de evaluación

El ciclo de los proyectos de inversión pública incluye, básicamente, tres fases¹: la preinversión, la inversión y la post-inversión.

A su vez, las fases de cada uno de los proyectos alternativos se podrán subdividir en etapas, las que dependerán de las características particulares de los mismos. La determinación de las fases y etapas de cada proyecto alternativo y su duración es importante por dos razones: en primer lugar, porque permitirá definir las metas parciales (de avance) de los proyectos alternativos; en segundo lugar, para determinar el horizonte de ejecución de cada uno, sobre la base del cual se proyectarán la oferta, la demanda y las necesidades de inversión respectivas.



1. Ver Directiva No. 004-2002-EF/68.01. Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública. Aprobada por Resolución Directorial No. 012-2002-EF/68.01. Publicada en el Diario Oficial "El Peruano": Lima, 22 de noviembre 2002.

Caso Práctico:

Para nuestro proyecto definiremos el siguiente esquema para el horizonte de evaluación del proyecto, la cual se muestra en el cuadro N°. 29

Cuadro N° 29**ESQUEMA DE FASES Y ETAPAS – PROYECTOS ALTERNATIVOS 1 Y 2**

AÑO 0 Meses 9-12	AÑO 1	AÑOS 2-15
PRE INVERSIÓN	INVERSIÓN	POST INVERSIÓN
Expediente Técnico	Estudios, construcciones y reparaciones	Operación y mantenimiento

Elaboración: Propia.

Para nuestro caso nuestro horizonte de evaluación tendrá 15 años debido a que un proyecto de carretera se justifica su operación y mantenimiento durante este periodo.

Metodología:

El horizonte de evaluación de cada proyecto alternativo está determinado por la suma de las duraciones de la fase de inversión y post inversión. La definición del horizonte de evaluación es necesaria por dos motivos. En primer lugar, porque es indispensable establecer el período a lo largo del cual deberán realizarse las proyecciones de la oferta y la demanda. En segundo lugar porque, determinado este horizonte, se podrán considerar los valores residuales de los activos con una vida útil mayor, así como el costo de reponer aquellos activos con una vida útil menor que el horizonte de evaluación definido.

Por su parte, la vida útil de un proyecto es el número de años durante el cual éste es capaz de generar beneficios por encima de sus costos esperados, por lo que podría fácilmente asociarse con el período de post inversión antes definido.

Por lo mismo, en la práctica se deberá evaluar el proyecto utilizando el horizonte de evaluación antes definido. Cabe mencionar que, de acuerdo con los parámetros de evaluación establecidos por el SNIP², éste no debe ser mayor a 10 años, a menos que exista una razón justificada para

ello. Si se decidiera optar por un horizonte de evaluación mayor, se deberán presentar los argumentos técnicos que justifiquen esta decisión, así como los acuerdos o medidas que demuestren que será posible contar con los recursos económicos necesarios para la operación y mantenimiento del proyecto durante ese mayor período de tiempo³.

4.2. Análisis de la Demanda

La demanda está dada por los vehículos que circulan por la actual vía. Estos vehículos se trasladan desde la ciudad de Lima y teniendo como destino las ciudades de La Oroya, Huancayo, Huancavelica, Junín, Cerro de Pasco, Huanuco, Tingo María y Pucallpa, de acuerdo como se detalla en los cuadros de origen destino del estudio de tráfico.

4.2.1. El servicio de Transportes

Caso practico:

En el proyecto se ha identificado 02 tipos de servicio de transportes: el de mercancías o carga y el de pasajeros.

La demanda para el proyecto está determinada por los vehículos que en la actualidad circulan por la actual vía y tienen como destino final las localidades de la Oroya, Huancayo, Huancavelica, Junín, Cerro de Pasco, Huanuco, Tingo María y Pucallpa.

Para estimar la demanda actual es necesario contar con: Estudio de conteo vehicular, encuestas de origen destino de pasajeros y de carga, para lo cual se cuenta con información realizada por CESEL en el peaje de Corcona durante 4 días, las 24 horas de cada día, realizada en las siguientes fechas: del 04 al 07 del año 2000, la misma que se muestra en el estudio de tráfico efectuado, cuyos resultados se muestra en el cuadro N° 30.

2. Anexo SNIP-09 en: Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, Lima: enero 2003.

3. En este caso sería indispensable, también, realizar un análisis de sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante cambios en el horizonte de evaluación, a fin de establecer en qué medida afecta a la primera trabajar con un horizonte de 10 años versus la posibilidad de utilizar el horizonte planteado por el formulador.

CUADRO N° 30**Volumen Vehicular contabilizado**

DIA	DIRECCIÓN	TOTAL	%
JUEVES	COCACHACRA - TORNAMESA	1738	50%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1746	50%
	AMBAS	3484	100%
VIERNES	COCACHACRA - TORNAMESA	1611	46%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1860	54%
	AMBAS	3471	100%
SÁBADO	COCACHACRA - TORNAMESA	1832	48%
	TORNAMESA - COCACHACRA	2007	52%
	AMBAS	3839	100%
DOMINGO	COCACHACRA - TORNAMESA	1652	52%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1554	48%
	AMBAS	3206	100%
I.M.D.	COCACHACRA - TORNAMESA	1721	49%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1772	51%
	AMBAS	3493	100%
FCE (veh. Lig.)	1.010	FCE (veh. Pes)	1.019
I.M.D.A.	COCACHACRA - TORNAMESA	1747	49%
	TORNAMESA - COCACHACRA	1800	51%
	AMBAS	3547	100%
%	AMBAS	100.00%	

FUENTE : CESEL

ELABORACIÓN : PROPIA

Para determinar los IMDA, se multiplicó el volumen vehicular por el factor de corrección estacional, las mismas que son 1.010 para vehículos ligeros y 1.019 para vehículos pesados, por lo que el IMDA para la carretera en estudio es 3547 vehículos.

En los cuadros N° 31, 32, 33, 34 y 35 se muestran el volumen vehicular, por día, dirección y tipo de vehículo, en valores absolutos y relativos, matriz sumatoria de origen y destino de vehículos ligeros, matriz de origen y destino de ómnibus de 2 y 3 ejes, matriz de origen y destino de camiones, matriz de origen y destino de pasajeros en autos, camionetas, micros y ómnibus, las cuales servirán como información para realizar las proyecciones de la demanda.

CUADRO Nº 31

VOLUMEN VEHICULAR, POR DIA, DIRECCIÓN Y TIPO DE VEHÍCULO, EN VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL , I.M.D.A. , POR DIRECCIÓN Y TIPO DE VEHÍCULO, EN VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS

'CARRETERA: COCACHACRA - MATUCANA

TRAMO :COCACHARCRA - MATUCANA

DIA	DIRECCIÓN	VEHÍCULOS LIGEROS				ÓMNIBUS		CAMIONES				CAMIONES SEMI-ACOPLADOS				CAMIONES ACOPLADOS				TOTAL	%
		AUTOS	PICK UP	C.R.	MICROS	2 EJES	3 EJES	2 EJES CH	2 EJES G	3 EJES	4 EJES	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
I.M.D.A.	COCACHACRA - TORNAMESA	365	182	77	76	133	67	225	172	161	20	13	70	26	135	2	0	12	10	1747	49%
	TORNAMESA - COCACHACRA	346	177	74	74	131	65	208	203	193	18	35	70	48	125	2	1	13	16	1800	51%
	AMBAS	711	359	151	150	264	132	433	376	355	38	48	140	74	260	4	1	25	26	3547	100%
%	AMBAS	20%	10%	4%	4%	7%	4%	12%	11%	10%	1%	1%	4%	2%	7%	0%	0%	1%	1%	100.00%	

FUENTE : CESEL

ELABORACIÓN : PROPIA

BACH. FIDEL POMA SÁNCHEZ

CUADRO N° 32

MATRIZ SUMATORIA DE ORIGEN Y DESTINO DE VEHÍCULOS LIGEROS

ORIGEN	DESTINO	C. DE PASCO	CASAPALCA	CHANCHAMAYO	CHOSICA	COCRACHACRA	CORCONA	HUANCAVELICA	HUANUCO	JAUJA	JUNIN	LIMA	MATUCANA	MOROCOCHA	OROYA	RÍO BLANCO	SAN BARTOLOMÉ	SAN MATEO	PUCALLPA	SURCO	TARMA	TICLIO	TOTAL	PORCENTAJE	
C. DE PASCO												3											3	1%	
CASAPALCA					1							6											7	3%	
CHANCHAMAYO												2											2	1%	
CHOSICA		1				6	4				3		2		1		2	3			1		23	11%	
COCRACHACRA					3							2											5	2%	
CORCONA					8	3						2											13	6%	
HUANCAYO												12											12	6%	
HUANUCO												2											2	1%	
JAUJA												2											2	1%	
JUNIN												1											1	0%	
LIMA		2	2	3	1	4		14	3	1			15	1	27		1	2				8	1	85	40%
MATUCANA					2	3						8											13	6%	
MOROCOCHA												2											2	1%	
OROYA					1							22											23	11%	
RÍO BLANCO												1											1	0%	
SAN BARTOLOMÉ					4																		4	2%	
SAN MATEO					2	1						7											10	5%	
PUCALLPA												1											1	0%	
SURCO																									
TARMA												1											1	0%	
TICLIO																									
TOTAL		3	2	3	22	17	4	14	3	1	3	74	17	1	28		3	5			1	8	1	210	100%
PORCENTAJE		1%	1%	1%	10%	8%	2%	7%	1%	0%	1%	35%	8%	0%	13%		1%	2%			0%	4%	0%	100%	

FUENTE: CESEL Elaboración: Propia

CUADRO N° 33

MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE ÓMNIBUS DE 2 Y 3 EJES

ORIGEN	C DE PASCO	CASAPALCA	CHANCHAMAYO	COCACHACRA	CONCEPCION	CORCONA	HUANCAVELICA	HUANCAYO	HUANUCO	JAUJA	JUNÍN	LA OROYA	LIMA	MATUCANA	MOROCOCHA	OXAPAMPA	PAMPAS	PUCALLPA	SAN MATEO	SATIPO	SURCO	TARMA	TINGO MARIA	TOTAL	PORCENTAJE	
C DE PASCO													12											12	5%	
CASAPALCA																										
CHANCHAMAYO													12												12	5%
COCACHACRA													1												1	0%
HUANCAVELICA													1												1	0%
HUANCAYO													67												67	26%
HUANUCO													11												11	4%
JAUJA													2												2	1%
JUNÍN																										
LA OROYA													12												12	5%
LIMA	7	1	6					71	12	1	4	7				1		2		4		4		120	47%	
MATUCANA																										
MOROCOCHA																										
OXAPAMPA													2												2	1%
PAMPAS																										
PUCALLPA													2												2	1%
SAN MATEO																										
SATIPO													4												4	2%
TARMA													7												7	3%
TINGO MARIA													2												2	1%
TOTAL	7	1	6					71	12	1	4	7	135			1		2		4		4		255	100%	
PORCENTAJE	3%	0%	2%					28%	5%	0%	2%	3%	53%			0%		1%		2%		2%		100%		

FUENTE: CESEL

Elaboración: Propia

CUADRO N° 34

MATRIZ SUMATORIA DE ORIGEN Y DESTINO DE CAMIONES

ORIGEN	C DE PASCO	CASAPALCA	CHANCHAMAYO	COCRACHACRA	CONCEPCION	CORCONA	HUANCVELICA	HUANCAYO	HUANUCO	JAUJA	JUNIN	LA OROYA	LIMA	MATUCANA	MOROCOCHA	OXAPAMPA	PACHACAYO	PUCALLPA	SAN MATEO	SATIPO	SURCO	TARMA	TINGO MARIA	TOTAL	PORCENTAJE	
C DE PASCO													87											87	5%	
CASAPALCA													22											22	1%	
CHANCHAMAYO													103											103	6%	
COCRACHACRA													7											7	0%	
CONCEPCION													4											4	0%	
CORCONA													15											15	1%	
HUANCVELICA													3											3	0%	
HUANCAYO													196											196	11%	
HUANUCO													32											32	2%	
JAUJA													41											41	2%	
JUNIN													26											26	1%	
LA OROYA													42											42	2%	
LIMA	75	10	54	2			16	9	229	53	12	26	108		13	13	9	2	30	17	30	1	131	21	861	48%
MATUCANA													10											10	1%	
MOROCOCHA													25											25	1%	
OXAPAMPA													12											12	1%	
PAMPAS													2											2	0%	
PUCALLPA													56											56	3%	
SAN MATEO													12											12	1%	
SATIPO													62											62	3%	
TARMA													141											141	8%	
TINGO MARIA													31											31	2%	
TOTAL	75	10	54	2			16	9	229	53	12	26	108	929	13	13	9	2	30	17	30	1	131	21	1790	100%
PORCENTAJE	4%	1%	3%	0%			1%	1%	13%	3%	1%	1%	6%	52%	1%	1%	1%	0%	2%	1%	2%	0%	7%	1%	100%	

FUENTE: CESEL

ELABORACIÓN: Propia

CUADRO N° 35

MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE PASAJEROS EN AUTOS, CAMIONETAS, C.R., MICROS Y OMNIBUS

ORIGEN	CASAPALCA	CHANCHAMAYO	CHOSICA	COCRACHACRA	CORCONA	HUANCAYO	HUANUCO	JAUJA	JUNIN	LIMA	MATUCANA	MOROCOCHA	OROYA	PASCO	PAUCARTAMBO	PALCAZU	PUCALLPA	SAN BARTOLOMÉ	SATIPO	SURCO	TARMA	TINGO MARIA	TOTAL	PORCENTAJE	
CASAPALCA			4							11														15	1%
CHANCHAMAYO										3														3	0%
CHOSICA				61	21						58		3	4					28		1			176	7%
COCRACHACRA				9						16														9	0%
CORCONA				40	9					1	7													57	2%
HUANCAYO										66														66	3%
HUANUCO										8														8	0%
JAUJA										7														7	0%
JUNIN										1														1	0%
LIMA	10	64		213		714	160	49	10		31	5	137	289	20	19	14	1	55		54	53	1898	77%	
MATUCANA				63						14														77	3%
MOROCOCHA										3														3	0%
OROYA										59														62	3%
PASCO										8														8	0%
PUCALLPA										2														2	0%
RÍO BLANCO										1														1	0%
SAN BARTOLOMÉ				21																				21	1%
SAN MATEO				23						12														35	1%
SURCO				1																				1	0%
TARMA										4														4	0%
TOTAL	10	64	164	283	21	714	160	49	10	200	96	5	140	293	20	19	14	29	55	1	54	53	2454	100%	
PORCENTAJE	0%	3%	7%	12%	1%	29%	7%	2%	0%	8%	4%	0%	6%	12%	1%	1%	1%	1%	2%	0%	2%	2%	100%		

FUENTE: CESEL

ELABORACIÓN: Propia

Metodología:

En esta sección se deben estimar y proyectar los servicios que serán demandados en el ámbito geográfico de acción del proyecto. Al respecto, es importante destacar que la estimación de la demanda tiene particularidades específicas de acuerdo al sector de referencia, por lo que será recomendable, al elaborar el perfil, referirse a las guías sectoriales respectivas.

A continuación, sin embargo, se presenta un esquema aplicable en términos generales, que debe incluir:

- La determinación de los servicios que el proyecto ofrecerá y la unidad en que éstos serán medidos.
- Un breve diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios que el proyecto ofrecerá, incluyendo una descripción de sus principales determinantes.
- La proyección de la población de referencia.
- La proyección de la población demandante sin proyecto.
- La proyección de los servicios demandados sin proyecto.
- La proyección de los servicios demandados con proyecto, que en algunos casos supondrá la proyección de la población demandante con proyecto.

Vale la pena mencionar que todas las estimaciones deben ser realizadas tomando como base el momento de inversión del proyecto, para ser luego proyectadas a lo largo de todo el horizonte de evaluación del mismo. Por otro lado, resulta útil destacar que en esta tarea, y en las siguientes, será necesario disponer de información estadística pertinente.

4.2.2. Proyección de la Demanda**Caso practico:**

Para hacer la proyección de la demanda trabajaremos con los datos que nos proporcionó el estudio de tráfico las cuales se muestran a continuación:

CUADRO N° 36

TASAS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO

PERIODOS	VEHÍCULOS LIGEROS	ÓMNIBUS	CAMIONES
2006-2016	5.1%	4.2%	6.4%
2017-2026	4.1%	3.4%	5.2%

Elaboración: Propia

Para las proyecciones del tráfico se ha utilizado la siguiente función:

$$\text{Fórmula} \quad : \quad Pf = Po (1+Tc)^n$$

Donde:

Pf = Tráfico final o tráfico a estimarse

Po = Tráfico inicial (año base 2002)

Tc = tasa de crecimiento por tipo de vehículo

N = Año a estimarse

Se ha considerado un incremento en el tráfico del 20%, para todo tipo de vehículo sólo para el primer año luego de realizada la inversión, (el siguiente año de construido el proyecto). A partir del segundo año después de realizada la inversión el crecimiento anual viene a ser igual que para el caso de la alternativa sin proyecto, se ha considerado que el mejoramiento de la superficie de rodadura tiene efectos generadores o creadores de tráfico que antes no existía en el área de influencia del proyecto, en los cuadros 37 y 38 se presentan las proyecciones de los tráficos sin proyecto y con proyecto.

Metodología:

La cantidad de servicios demandados con proyecto puede ser diferente de los demandados sin proyecto, si las acciones consideradas pretenden modificar las actitudes de la población afectada con respecto a la importancia de recibir estos servicios. En la práctica, estas acciones pueden tener dos efectos:

- *Que alguna proporción de la población afectada que antes no demandaba los servicios decida hacerlo, por lo que la población demandante con proyecto será mayor que sin proyecto (cambios en la magnitud de uso)⁴.*
- *Que el promedio de unidades de servicios demandadas por persona se incremente con respecto a la situación sin proyecto (cambios en la intensidad de uso).*

Si no se espera que ninguno de los efectos antes mencionados ocurra, los servicios demandados con y sin proyecto serán iguales. Sin embargo, si se espera que alguno o ambos de estos efectos ocurran, sí se deberán estimar y proyectar los servicios demandados con proyecto.

4. Se deberá estimar, adicionalmente, la población demandante con proyecto si se espera que sea diferente de la población demandante sin proyecto.

CUADRO N° 37

PROYECCIÓN DE TRÁFICO SIN PROYECTO

TRAMO : Cocachacra - Matucana

TRÁFICO NORMAL

TIPO DE VEHÍCULO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Automóvil	711	747	785	825	867	911	957	1,006	1,057	1,111	1,168	1,228	1,291	1,357	1,426	1,499	1,575	1,640	1,707	1,777	1,850	1,926	2,005	2,087	2,173	2,262	2,355
Camioneta	359	377	396	416	437	459	482	507	533	560	589	619	651	684	719	756	795	828	862	897	934	972	1,012	1,053	1,096	1,141	1,188
Camioneta Rural	151	159	167	176	185	194	204	214	225	236	248	261	274	288	303	318	334	348	362	377	392	408	425	442	460	479	499
Microbus	150	158	166	174	183	192	202	212	223	234	246	259	272	286	301	316	332	346	360	375	390	406	423	440	458	477	497
Omnibus 2E	264	275	287	299	312	325	339	353	368	383	399	416	433	451	470	490	511	528	546	565	584	604	625	646	668	691	714
Omnibus 3E	132	138	144	150	156	163	170	177	184	192	200	208	217	226	235	245	255	264	273	282	292	302	312	323	334	345	357
Camión 2E	809	861	916	975	1,037	1,103	1,174	1,249	1,329	1,414	1,504	1,600	1,702	1,811	1,927	2,050	2,181	2,294	2,413	2,538	2,670	2,809	2,955	3,109	3,271	3,441	3,620
Camión 3E	355	378	402	428	455	484	515	548	583	620	660	702	747	795	846	900	958	1,008	1,060	1,115	1,173	1,234	1,298	1,365	1,436	1,511	1,590
Camión 4E	38	40	43	46	49	52	55	59	63	67	71	76	81	86	92	98	104	109	115	121	127	134	141	148	156	164	173
Semitrayler	522	555	591	629	669	712	758	807	859	914	972	1,034	1,100	1,170	1,245	1,325	1,410	1,483	1,560	1,641	1,726	1,816	1,910	2,009	2,113	2,223	2,339
Trayler	56	60	64	68	72	77	82	87	93	99	105	112	119	127	135	144	153	161	169	178	187	197	207	218	229	241	254
IMD	3,547	3,748	3,961	4,186	4,422	4,672	4,938	5,219	5,517	5,830	6,162	6,515	6,887	7,281	7,699	8,141	8,608	9,009	9,427	9,866	10,325	10,808	11,313	11,840	12,394	12,975	13,586

Elaboracion: Propia

CUADRO N° 38 PROYECCIÓN DE TRÁFICO CON PROYECTO

TRAMO : Cocachacra - Matucana

TIPO DE VEHICULO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
NORMAL	3547	3748	3961	4186	4422	4672	4938	5219	5517	5830	6162	6515	6887	7281	7699	8141	8608	9009	9427	9866	10325	10808	11313	11840	12394	12975	13586
Automóvil	711	747	785	825	867	911	957	1,006	1,057	1,111	1,168	1,228	1,291	1,357	1,426	1,499	1,575	1,640	1,707	1,777	1,850	1,926	2,005	2,087	2,173	2,262	2,355
Camioneta	359	377	396	416	437	459	482	507	533	560	589	619	651	684	719	756	795	828	862	897	934	972	1,012	1,053	1,096	1,141	1,188
Camioneta Rural	151	159	167	176	185	194	204	214	225	236	248	261	274	288	303	318	334	348	362	377	392	408	425	442	460	479	499
Microbus	150	158	166	174	183	192	202	212	223	234	246	259	272	286	301	316	332	346	360	375	390	406	423	440	458	477	497
Omnibus 2E	264	275	287	299	312	325	339	353	368	383	399		433	451	470	490	511	528	546	565	584	604	625	646	668	691	714
Omnibus 3E	132	138	144	150	156	163	170	177	184	192	200	208	217	226	235	245	255	264	273	282	292	302	312	323	334	345	357
Camión 2E	809	861	916	975	1,037	1,103	1,174	1,249	1,329	1,414	1,504	1,600	1,702	1,811	1,927	2,050	2,181	2,294	2,413	2,538	2,670	2,809	2,955	3,109	3,271	3,441	3,620
Camión 3E	355	378	402	428	455	484	515	548	583	620	660	702	747	795	846	900	958	1,008	1,060	1,115	1,173	1,234	1,298	1,365	1,436	1,511	1,590
Camión 4E	38	40	43	46	49	52	55	59	63	67	71	76	81	86	92	98	104	109	115	121	127	134	141	148	156	164	173
Semitrayler	522	555	591	629	669	712	758	807	859	914	972	1,034	1,100	1,170	1,245	1,325	1,410	1,483	1,560	1,641	1,726	1,816	1,910	2,009	2,113	2,223	2,339
Trayler	56	60	64	68	72	77	82	87	93	99	105	112	119	127	135	144	153	161	169	178	187	197	207	218	229	241	254
GENERADO	0	750	794	840	887	938	991	1048	1106	1168	1234	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1365	1426	1490	1558	1630	1706	1785	1870	1958	2049
Automóvil	0	149	157	165	173	182	191	201	211	222	233	245	245	245	245	245	245	255	265	276	287	299	311	324	337	351	365
Camioneta	0	75	79	83	87	91	96	101	106	111	117	123	123	123	123	123	123	128	133	138	144	150	156	162	169	176	183
Camioneta Rural	0	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	53	53	53	53	53	53	55	57	59	61	64	67	70	73	76	79
Microbus	0	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	53	53	53	53	53	53	55	57	59	61	64	67	70	73	76	79
Omnibus 2E	0	55	57	59	61	64	67	70	73	76	79	82	82	82	82	82	82	85	88	91	94	97	100	103	107	111	115
Omnibus 3E	0	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	40	40	40	40	40	40	41	42	43	44	45	47	49	51	53	55
Camión 2E	0	172	183	195	207	220	234	249	265	282	300	319	319	319	319	319	319	336	353	371	390	410	431	453	477	502	528
Camión 3E	0	76	81	86	92	98	104	111	118	126	134	143	143	143	143	143	143	150	158	166	175	184	194	204	215	226	238
Camión 4E	0	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	18	18	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Semitrayler	0	111	118	126	134	143	152	162	172	183	195	207	207	207	207	207	207	218	229	241	254	267	281	296	311	327	344
Trayler	0	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22	22	22	22	22	23	24	25	26	27	28	29	31	33	35
IMD	3,547	4,498	4,755	5,026	5,309	5,610	5,929	6,267	6,623	6,998	7,396	7,820	8,192	8,586	9,004	9,446	9,913	10,374	10,853	11,356	11,883	12,438	13,019	13,625	14,264	14,933	15,635

Tasa de Crecimiento: Vehículos ligeros 5.1% Vehículos de Pasajeros 4.2 y de carga 6.4 %

Periodo: 2007- 2016

Tasa de Crecimiento: Vehículos ligeros 4.1% Vehículos de Pasajeros 3.4 y de carga 5.2 %

Periodo: 2017- 2026

Se estableció en 20% la tasa de crecimiento para el tráfico generado en el 1er. Año después del mejoramiento, adicional a las tasas de crecimiento.

Fuente: Cesel

Elaboración: Propia

4.3. Análisis de la Oferta

El punto de partida de este análisis es la determinación de la oferta optimizada, calculada bajo el supuesto de que no se realiza el proyecto. La *oferta optimizada* es la capacidad de oferta de la que se puede disponer, óptimamente, con los recursos disponibles y efectivamente utilizables (que no incluyen aquellos provenientes del proyecto que se evalúa). Es decir, se debe calcular cuál es el volumen de servicios que es posible ofrecer con los actuales proveedores si éstos mejoran la distribución y utilización de sus recursos, eliminando y/o reduciendo deficiencias en la operación de sus actividades, gracias a intervenciones menores o acciones administrativas que no impliquen mayores costos. Por esta razón, la situación actual optimizada será estimada a partir de los recursos físicos y humanos disponibles, sin considerar inversiones adicionales a las ya programadas⁵.

Es muy importante diferenciar la situación así definida, de las actividades vinculadas con la optimización de la situación actual que sí suponen una inversión adicional no programada. Estas últimas formarían parte de un proyecto alternativo más, que debería haber sido identificado anteriormente y, por tanto, formulado y evaluado posteriormente.

4.3.1. Oferta en la Situación Optimizada - Sin Proyecto

Caso practico:

Para el presente análisis se ha tomado como oferta la carretera que actualmente se utiliza para llegar a los lugares del área de influencia.

La situación actual de la carretera es como se muestra en el cuadro N° 39.

Metodología:

Sobre la base de la información anterior, se sumarán las ofertas optimizadas de cada uno de los tipos de servicios, en todos los establecimientos o unidades productivas analizados, a fin de determinar así la oferta optimizada total por tipo de servicio. Es necesario realizar estas sumas considerando las zonas geográficas del proyecto y los

5. Directiva No. 004-2002-EF/68.01. Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública. Aprobada por Resolución Directorial No. 012-2002-EF/68.01. Publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 22 de noviembre de 2002.

grupos sociales, si fuera posible. Esto es importante porque se podrá identificar, posteriormente, en qué casos o zonas la oferta optimizada es capaz de cubrir la demanda existente y en qué casos no.

Finalmente, es importante considerar que, dependiendo del conjunto de establecimientos o unidades productivas considerados, la oferta optimizada total podría ser mayor que la suma de la oferta de cada uno de ellos, si es que su trabajo conjunto involucra beneficios adicionales que no es posible identificar si no se hace un análisis global.

4.3.2. Oferta en la Situación Con Proyecto

Caso practico:

Con la ejecución del proyecto se logrará contar con una carretera con menor índice de rugosidad, con un espesor de asfalto de 150mm, con un numero estructural de 4.2, tal como se muestra en los cuadros N° 40, lo cual representa un significativo ahorro de tiempo de viaje y menores costos de transporte.

CUADRO N° 39.
Carretera: Cocachacra – Matucana
(Situación sin Proyecto)

Hoja 1

DATOS DE LA CARRETERA (SIN PROYECTO)	
Tramo:	Carretera Central, Tramo: Cocachacra – Matucana.
Descripción:	
Clase de Carretera (P-Pavim./U-Sin Pavim)	Pavimentada
GEOMETRÍA	
Longitud (km)	21,346
Ancho de la Calzada (m)	7.20
Número Efectivo de Carriles	2
Subida mas Bajada (m/km)	42,692
Curvatura (grados/km)	179.5
Peralte (%)	5
MEDIO AMBIENTE	
Altitud (m)	1550
Precipitación (m/mes)	0.120

Hoja 2

SUPERFICIE	
Tipo de Superficie:	Asfaltado
Espesor de Capas Nuevas (mm)	150
Espesor de Capas Viejas (mm)	-
BASE/SUBRASANTE	
Tipo de Base:	Granular
CBR de la Subrasante (%):	34
Si Base es Cemento Estab.:	No
Espesor de Capas de Base (mm):	
Módulo Resiliencia Suelo-Cemento (GPa):	
RESISTENCIA	
Número Estructural:	3.8
Deflexión Viga Benkelman (mm)	0.6
ESTADO	
Rugosidad (IRI)	7.3
Defecto de Construcción	
Total de Grietas (%)	30
Grietas Anchas (%)	30
Baches (%)	4
Peladuras (%)	11
Roderas (mm)	8
D. E. Roderas (mm)	4
HISTORIA	
Edad Capa Superficial (años)	5
Edad Construcción (años)	30
Si Hay Capas Viejas, Área Grietas Anchas Anteriores (%)	-

Fuente: CESEL

Elaboración: Propia

CUADRO N° 40
Carretera: Cocachacra - Matucana
(Situación con Proyecto)

Hoja 1

POLÍTICAS DE CONSTRUCCIÓN	
Tramo:	Carretera Central, Tramo: Cocachacra – Matucana.
Descripción	
CONSTRUCCIÓN	
Duración de la Construcción (años)	1
Flujo Anual de Costos: Construcción en Año 1	100
(% cost tot) Construcción en Año 2	
Construcción en Año 3	
Construcción en Año 4	
Construcción en Año 5	
Valor Residual (% costo total)	10
GEOMETRÍA	
Clase de Carretera (P-Pavim/U-Sin Pavim)	Pavimentada
Longitud (km)	21,346
Ancho de la Calzada (m)	7.20
Ancho un Hombro/Arcén (m)	0
Número Efectivo de Carriles	2
Subida mas Bajada (m/km)	42,692
Curvatura (grados/km)	179.5
Peralte (%)	5

Hoja 2

POLÍTICAS DE CONSTRUCCIÓN (C/P)	Tramo
SUPERFICIE	
Tipo de Superficie	Asfaltada
Espesor de Capas Nuevas (mm)	150
Espesor de Capas Viejas (mm)	150
BASE/SUBRASANTE	
Tipo de Base	Granular
CBR de la Subrasante (%)	32
Si Base es Cemento Estabilizado	No
Espesor de Capas de Base (mm)	
Módulo Resiliencia Suelo-Cemento (GPa):	
RESISTENCIA	
Número Estructural	4.2
Deflexión Viga Benkelman (mm)	
ESTADO	
Rugosidad (IRI)	2.0
Defecto de Construcción	0

Fuente: CESEL

Elaboración: Propia

4.4. Balance Demanda – Oferta

Metodología:

Las características técnicas del proyecto están de acuerdo con la demanda proyectada. La carretera proyectada se considera de tercer nivel y estará en condiciones de atender la demanda existente, ya que ha sido diseñada y proyectada teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico que transitan por esta vía.

4.5. Costo del Proyecto

Identificación de los costos financieros por alternativas

- a) En la situación “**Sin proyecto**” optimizada, los costos están dados por el mantenimiento rutinario y periódico (necesario para conservar la transitabilidad permanente) y los correspondientes costos operativos vehiculares.
- b) Los costos en la situación “**Con proyecto**”, están dados por el monto de inversión en los estudios definitivos de ingeniería, en la ejecución de la obra, los costos de mantenimiento de las mismas y los costos operativos vehiculares.

4.5.1. Costos en la Situación Optimizado “ Sin Proyecto”

Metodología:

Esta dado por el Mantenimiento rutinario anual consistente en trabajos de limpieza de la capeta asfáltica, limpieza de drenes y alcantarillas, mantenimiento de señales y equipos.

La alternativa base de comparación. Constituye la alternativa "sin proyecto", mediante su comparación con las otras alternativas "con proyecto" se establece la rentabilidad del proyecto.

Caso Práctico:

Mantenimiento Periódico está comprendido por los trabajos de bacheo de la superficie dañada, sello de 10mmm de espesor y refuerzo de 75 mm para mejorar el IRI, la cual servirá para restablecer la serviciabilidad de la vía.

Consiste en no aplicar la política de construcción; pero, en cambio

se lleva a cabo un mantenimiento rutinario anual que incluye drenaje, limpieza de vegetación en bermas, bacheos menores, mantenimiento de señales, tareas que normalmente se ejecutan, las mismas que se encuentran detallados en los cuadros N° 41 y 42.

CUADRO N° 41

COSTO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO PRECIOS DE MERCADO

RUTINARIO = Costo/Km

ACTIVIDAD	Und	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Roce y Deforestación	m2	1,800.00	1.39	2,502.00
Bacheo	m3	144.00	62.79	9,041.76
Limpieza de Alcantarillas	Und	2	156.87	313.74
Costo Directo				11,857.50
G.G. (15%)				1778.625
Utilidad 10%				1185.75
Sub Total				14,821.88
I.G.V. 19%				2816.15625
TOTAL /km				17,638.03
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				376,501.42

Elaboración: Propia

CUADRO N° 42

COSTO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO
PRECIOS DE MERCADO

PERIÓDICO = Costo/km	Cada 3 años			
ACTIVIDAD	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Sello	M2	7,200.00	2.4375	17,550.00
Costo Directo				17,550.00
G.G. (15%)				2,632.50
Utilidad 10%				1,755.00
Sub Total				21,937.50
I.G.V. 19%				4,168.13
TOTAL / km				26,105.63
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				557,250.67

Elaboración: Propia

4.5.2. Costos en la Situación “ Con Proyecto”

ALTERNATIVA 1

Mejoramiento de la carretera a nivel de carpeta asfáltica en caliente en una longitud de 33.92 Km.

CUADRO N° 43

Item	Descripción	Monto s/.
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES	116,050.40
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,182,001.73
03.00.00	PAVIMENTOS	6,417,266.06
04.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	940,942.07
05.00.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	227,079.75
	COSTO DIRECTO	9,883,340.00
	GASTOS GENERALES FIJOS (4.29478773144398 % C D.)	424,468.47
	GASTOS GENERALES VARIABLES (18.9227151891744 % C D.)	1,870,194.78
	UTILIDADES (7.00 % C.D.)	691,833.80
	SUBTOTAL	12,869,837.06
	I.G.V. (19.00 % ST)	2,445,269.04
	TOTAL DEL PRESUPUESTO CONSTRUCCION	15,315,106.10

Elaboración: Propia

Costo de mantenimiento en la “situación con proyecto”

El costo de mantenimiento de la alternativa, está dado por los mantenimientos rutinarios y periódicos.

Mantenimiento Rutinario Anual: Roce y deforestación, limpieza de alcantarillas en una longitud de 33.92 Km., se ha estimado un costo de S/. 3,955.07/ Km.

Mantenimiento Periódico cada 5 años: consiste en un sellado en toda la longitud de la vía, se ha estimado un costo de S/. 13,052.81 / Km.

Costos de mantenimiento rutinario en la “situación con proyecto” carpeta asfáltica en caliente.

Rutinario: Costo /Km

CUADRO N° 44

ACTIVIDAD	Und	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Roce y Deforestación	m2	1,800.00	1.39	2,502.00
Limpieza de Alcantarillas	Und	1	156.87	156.87
Costo Directo				2,658.87
G.G. (15%)				398.8305
Utilidad 10%				265.887
Sub Total				3,323.59
I.G.V. 19%				631.481625
TOTAL /km				3,955.07
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				84,424.91

Elaboración: Propia

**Costos de mantenimiento periódico en la “situación con proyecto”
para carpeta asfáltica en caliente**

Cada 5 años

Periódico: Costo /Km

CUADRO N° 45

ACTIVIDAD	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Sello	M2	7,200.00	1.219	8,775.00
Costo Directo				8,775.00
G.G. (15%)				1,316.25
Utilidad 10%				877.50
Sub Total				10,968.75
I.G.V. 19%				2,084.06
TOTAL / km				13,052.81
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				278,625.34

Elaboración: Propia

CUADRO N° 46

Cronograma de Inversión del proyecto

Año “0”

TRAMO: COCACHACRA - MATUCANA

PRECIOS DE MERCADO

I	COSTOS FIJOS(1)	S/. 15,696,630.64
A	COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA	S/. 15,315,106.10
B	COSTOS AMBIENTALES	S/. 381,524.54
C	COSTO DE EXPROPIACIÓN	S/. 0.00
II	COSTOS INTANGIBLES(2)	S/. 1,186,000.80
A	SUPERVISIÓN (7% Costo Directo)	S/. 691,833.80
B	EXPEDIENTE TÉCNICO (5% Costo Directo)	S/. 494,167.00
III	CAPITAL DE TRABAJO (3)	S/. 1,879,534.22
A	Adelanto (20% Costo Directo)	S/. 1,976,668.00
B	Comisión del Banco (4.5%)	S/. 4,447.50
C	Garantía Bancaria (20%)	S/. 92,686.28
TOTAL INVERSIÓN (1+2+3)		S/. 18,762,165.66

Elaboración: Propia

Para realizar la evaluación socioeconómica del proyecto – Alternativa 1 es necesario tener el costo de inversión a **PRECIOS SOCIALES**, y como caso práctico y usual para este informe utilizaremos el factor de corrección = 0.79, que se afectará al costo de inversión a precios de mercado detallado en el cuadro 46, teniendo como resultado lo siguiente:

Inversión a Precios Sociales = 0.79* Inversión a Precios de mercado

Inversión a Precios Sociales = 0.79* 18,762,165.66

Inversión a Precios Sociales = 14'822,110.87 nuevos soles.

ALTERNATIVA 2

Mejoramiento de la carretera a nivel de Parchados localizados y sectorizados superficiales y profundos en una longitud de 33.92 Km.

CUADRO N° 47

Item	Descripción	Monto s/.
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES	89,269.54
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	32,891.80
03.00.00	PAVIMENTOS	
03.01.00	FRESADO	1,438,771.00
03.02.00	PARCHADO LOCALIZADO PROFUNDO	189,731.84
03.03.00	PARCHADO SECTORIZADO SUPERFICIAL	2,011,129.78
03.04.00	CAPA DE RODADURA NUEVA	2,121,690.69
03.05.00	PLAZOLETAS	75,603.47
04.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	
04.01.00	CUNETAS	165,992.64
04.02.00	ALCANTARILLAS	8,851.31
05.00.00	TRANSPORTE	683,815.86
06.00.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	227,079.75
	COSTO DIRECTO	7,044,827.67
	GASTOS GENERALES FIJOS (4.29478773144398 % C.D.)	302,778.05
	GASTOS GENERALES VARIABLES (18.9227151891744 % C.D.)	1,333,072.68
	UTILIDADES (7.00 % C.D.)	493,137.94
	SUBTOTAL	9,173,816.34
	I.G.V. (19.00 % ST)	1,743,025.10
	TOTAL DEL PRESUPUESTO	10,916,841.44

Elaboración: Propia

Costo de mantenimiento en la “situación con proyecto”

El costo de mantenimiento de la alternativa, está dado por los mantenimientos rutinarios y periódicos.

Mantenimiento Rutinario Anual: Roce y deforestación, limpieza de alcantarillas en una longitud de 33.92 Km., se ha estimado un costo de S/. 3,955.07/ Km.

Mantenimiento Periódico cada 5 años: consiste en un sellado en toda la longitud de la vía, se ha estimado un costo de S/. 13,052.81 / Km.

Costos de mantenimiento rutinario en la “situación con proyecto” carpeta asfáltica en caliente.

Rutinario: Costo /Km

CUADRO N° 48

ACTIVIDAD	Und	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Roce y Deforestación	m2	1,800.00	1.39	2,502.00
Limpieza de Alcantarillas	Und	1	156.87	156.87
Costo Directo				2,658.87
G.G. (15%)				398.8305
Utilidad 10%				265.887
Sub Total				3,323.59
I.G.V. 19%				631.481625
TOTAL /km				3,955.07
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				84,424.91

Elaboración: Propia

**Costos de mantenimiento periódico en la “situación con proyecto”
para carpeta asfáltica en caliente**

Cada 5 años

Periódico: Costo /Km

CUADRO N° 49

ACTIVIDAD	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
Sello	M2	7,200.00	1.219	8,775.00
Costo Directo				8,775.00
G.G. (15%)				1,316.25
Utilidad 10%				877.50
Sub Total				10,968.75
I.G.V. 19%				2,084.06
TOTAL / km				13,052.81
COSTO TOTAL (L=21.346Km)				278,625.34

Elaboración: Propia

CUADRO N° 50

Cronograma de Inversión del proyecto

Año “0”

TRAMO: COCACCHACRA - MATUCANA

PRECIOS DE MERCADO

I	COSTOS FIJOS(1)	S/. 11,234,778.56
A	COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA	S/. 10,916,841.44
B	COSTOS AMBIENTALES	S/. 317,937.12
C	COSTO DE EXPROPIACIÓN	S/. 0.00
II	COSTOS INTANGIBLES(2)	S/. 845,379.32
A	SUPERVISIÓN (7% Costo Directo)	S/. 493,137.94
B	EXPEDIENTE TÉCNICO (5% Costo Directo)	S/. 352,241.38
III	CAPITAL DE TRABAJO (3)	S/. 1,015,817.89
A	Adelanto (20% Costo Directo)	S/. 1,408,965.53
B	Comisión del Banco (4.5%)	S/. 22,402.54
C	Garantía Bancaria (20%)	S/. 370,745.10
TOTAL INVERSIÓN (1+2+3)		S/. 13,095,975.77

Elaboración: Propia

Para realizar la evaluación socioeconómica del proyecto – Alternativa 1 es necesario tener el costo de inversión a **PRECIOS SOCIALES**, y como caso práctico y usual para este informe utilizaremos el factor de corrección = 0.79, que se afectará al costo de inversión a precios de mercado detallado en el cuadro 50, teniendo como resultado lo siguiente:

Inversión a Precios Sociales = 0.79* Inversión a Precios de mercado

Inversión a Precios Sociales = 0.79* 13,095,975.77

Inversión a Precios Sociales = 10'345,820.86 nuevos soles.

4.6. Beneficios

Metodología:

Los beneficios para el proyecto se medirán vía la valoración de los recursos en el mercado de transportes; es decir, provienen de los ahorros de recursos valorados a su costo de oportunidad para la sociedad, entre la situación base (sin proyecto optimizada) y la con proyecto. Bajo este enfoque se considerará los beneficios de 1) ahorro de recursos en la operación vehicular y 2) ahorro de recursos de mantenimiento de la infraestructura.

Caso Práctico:

4.6.1. Ahorro de recursos en la Operación Vehicular (COV)

Metodología:

Constituye parte de los beneficios directos más importantes en los proyectos de carreteras, especialmente cuando el proyecto incluye mejoras en las características de la vía; en términos prácticos este beneficio corresponde a la diferencia del costo total de operación vehicular de la situación "sin proyecto optimizada" y la situación "con proyecto", durante el horizonte del análisis.

Caso práctico:

Para el presente estudio se está asumiendo que la situación de la carretera se encuentra en un estado **regular – malo**, para realizar

el cálculo de COV a precios sociales, la misma que se muestra en el cuadro N° 51.

CUADRO N° 51

Sin Proyecto	Alternativa 1	Alternativa 2
Costa	Costa	Costa
Accidentado	Accidentado	Accidentado
Asfaltado	Asfaltado	Asfaltado
Malo y regular	Bueno	Bueno
Mantenimiento 1	Mantenimiento 2	Mantenimiento 3
La superficie de rodadura se encuentra en pésimo estado. Para el cálculo de los COV en la situación sin proyecto se ha promediado los correspondientes al estado malo y regular.		

La estimación de los costos de operación vehicular (COV) se ha realizado en base a precios sociales, por lo que previamente se ha convertido los precios de mercado a precios sociales, por el factor de conversión 0.74, tal como se refleja en el cuadro N° 52.

En términos generales se puede indicar que cuando se mejora las características físicas (geometría, tipo de pavimento, obras complementarias) y características funcionales de un camino, menor será el consumo de combustible, menor el desgaste de los neumáticos, menor la incidencia de gastos de reparación y mantenimiento y mayor la vida útil de los vehículos que la utilizan.

CUADRO N° 52

COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR
En US \$ x Veh-Km a Precios Sociales

Tipo de Vehículo	Sin Proyecto	Con Proyecto	
		Alternativa 1	Alternativa 2
Automóvil	0.255	0.210	0.210
Camioneta	0.265	0.240	0.240
Camioneta Rural	0.265	0.240	0.240
Microbus	0.550	0.470	0.470
Omnibus 2E	0.585	0.530	0.530
Omnibus 3E	0.585	0.530	0.530
Camión 2E	0.835	0.580	0.580
Camión 3E	1.040	0.790	0.790
Camión 4E	1.040	0.790	0.790
Semitrayler	1.250	1.030	1.030
Trayler	1.250	1.030	1.030

Elaboración: propia

Una vez calculados los costos de operación vehicular para las alternativas del proyecto, calculamos los costos de operación vehicular para cada año del horizonte del proyecto, en la situación "con proyecto" y "sin proyecto", la misma que está en función al tráfico proyectado cuyos resultados se muestran en el cuadro N° 53.

CUADRO N° 53
COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR
En Miles de Soles a Precios Sociales

TRAMO : Cocachacra - Matucana					
Año	TRÁFICO SIN PROYECTO	TRÁFICO CON PROYECTO			
		Alternativa 1		Alternativa 2	
		Normal	Generado	Normal	Generado
2006					
2007	95,685.93	75,422.68	15,174.79	75,422.68	15,174.79
2008	101,469.72	56,480.68	16,056.24	56,480.68	16,056.24
2009	107,556.82	59,849.06	17,005.80	59,849.06	17,005.80
2010	114,002.54	63,380.57	18,017.49	63,380.57	18,017.49
2011	120,887.03	67,152.47	19,088.95	67,152.47	19,088.95
2012	128,163.30	71,171.55	19,088.95	71,171.55	19,088.95
2013	135,900.12	75,422.68	19,088.95	75,422.68	19,088.95
2014	144,131.57	79,947.87	19,088.95	79,947.87	19,088.95
2015	152,863.77	84,707.18	19,088.95	84,707.18	19,088.95
2016	162,112.39	89,746.05	19,088.95	89,746.05	19,088.95
2017	170,066.64	95,127.10	13,141.50	95,127.10	13,141.50
2018	178,399.10	133,515.90	1,217.37	133,515.90	1,217.37
2019	187,170.32	140,011.74	5,616.49	140,011.74	5,616.49
2020	196,355.12	146,849.77	15,027.32	146,849.77	15,027.32
2021	206,060.25	154,005.97	15,729.97	154,005.97	15,729.97

Elaboración: Propia

4.6.2. Ahorro de recursos de mantenimiento de Infraestructura

El ahorro de recursos por mantenimiento vial se ha calculado por diferencias entre los costos de la situación con proyecto y sin proyecto, en la forma de un flujo monetario anual, este beneficio se refiere a los menores costos de mantenimiento de la vía que se incurrirían al realizar el proyecto.

El deterioro de un camino es función del paso del tiempo, de las condiciones ambientales en que se sitúe, de los flujos vehiculares que lo soliciten y de las acciones de conservación que se realicen.

Para la debida cuantificación de beneficios por mantenimiento, se ha convertido los costos privados de mantenimiento a sus costos sociales aplicando el factor de conversión 0.75., cuyos resultados se muestran en el cuadro N° 54.

Cuadro N° 54
Costos de Mantenimientos periódicos y rutinarios
Precios Sociales

Descripción	Mantenimiento Rutinario (L=21,346Km)	Mantenimiento periódico (L=21,346Km)
Sin Proyecto	282,376.07	417,938.00
Alternativa 1.	63,318.68	208,969.01
Alternativa 2	63,318.68	208,969.01

Elaboración Propia

El cálculo de los costos de inversión y de mantenimiento a precios sociales para el horizonte del proyecto se muestra en el cuadro N° 55, para las alternativas 1 y 2.

El cálculo de los beneficios incrementales a precios sociales para el horizonte del proyecto se aprecian en el cuadro N° 56, para las alternativas 1 y 2.

CUADRO N° 55**COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO SEGÚN ALTERNATIVA**

En Miles de Soles a Precios Sociales

Año	Alternativa Base	Alternativa 1		Alternativa 2	
		Inversión	Mantenimiento	Inversión	Mantenimiento
2006		14,822.11	0.00	10,345.82	0.00
2007	282.38		63.32		63.32
2008	282.38		63.32		63.32
2009	411.60		63.32		63.32
2010	282.38		63.32		63.32
2011	282.38		272.29		272.29
2012	411.60		63.32		63.32
2013	282.38		63.32		63.32
2014	282.38		63.32		63.32
2015	411.60		63.32		63.32
2016	282.38		272.29		272.29
2017	282.38		63.32		63.32
2018	411.60		63.32		63.32
2019	282.38		63.32		63.32
2020	282.38		63.32		63.32
2021	411.60		-1,209.92		-762.29

NOTA: SE CONSIDERA UN VALOR RESIDUAL DE 10% AL FINAL DEL HORIZONTE

CUADRO N° 56**BENEFICIOS INCREMENTALES**

(En Miles de Soles a Precios Sociales)

Año	Alternativa 1	Alternativa 2
2006		
2007	27,850.65	27,850.65
2008	53,017.16	53,017.16
2009	56,210.66	56,210.66
2010	59,630.72	59,630.72
2011	63,279.03	63,279.03
2012	66,536.22	66,536.22
2013	70,021.92	70,021.92
2014	73,728.18	73,728.18
2015	77,701.06	77,701.06
2016	81,910.82	81,910.82
2017	81,510.29	81,510.29
2018	45,491.89	45,491.89
2019	49,966.83	49,966.83
2020	57,019.02	57,019.02
2021	59,919.27	59,919.27

Elaboración: Propia

CAPITULO V: EVALUACIÓN

La Evaluación Social es el procedimiento que se utilizará para medir la contribución de determinado PIP al bienestar de la sociedad, se logra mediante la comparación de los beneficios sociales generados por cada Alternativa de Solución contra el Costo Social Actual de cada una de ellas.

5.1. Evaluación Económica

Metodología Costo – Beneficio:

Esta metodología se basa en estimar la rentabilidad social de un PIP a partir de la comparación de los beneficios sociales con los costos sociales.



Caso practico:

La evaluación en la eficiencia económica o de ahorro de recursos, se considera como mejor proyecto para el país, en el que en términos netos produzca un mayor impacto positivo sobre los ingresos de éste, el cual viene medido por el VAN Económico del proyecto.

Para llevar a cabo la evaluación económica, lo usual es comparar las alternativas versus la situación sin proyecto optimizada. Por lo tanto, para el presente análisis, la evaluación es la siguiente: comparar todos los costos que origina mantener a la carretera en el tramo correspondiente con las características actuales optimizadas versus los costos de proveer una carretera con mejores características de diseño, en este caso a nivel de carpeta en asfalto en caliente en un estado bueno después de la ejecución del proyecto, frente a la situación actual de la carretera en un estado regular – malo

La evaluación social se hizo convirtiendo los valores financieros de inversión y mantenimiento a económicos por medio del factor de

conversión para perfiles igual a 0.79 y 0.75 respectivamente; en caso del valor financiero de los COV, se aplicó el factor de conversión 0.74.

Se utilizó una tabla del Costo Modular de Operación Vehicular a Precios Financieros en US\$/Veh/Km, realizada por la Dirección de Estudios Económicos de la Oficina General de Planificación y Presupuesto (OPP) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los montos de inversión y mantenimiento; son promedios estimados, las mismas que fueron elaborados durante el desarrollo del curso, así como datos proporcionados por la Dirección de Estudios Viales, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La tasa Social de Descuento, es la sugerida por la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM) y que corresponde al 14%. La tasa Social de Descuento, representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos. Se utiliza para transformar a valor actual los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión pública, los resultados obtenidos de la evaluación se muestran en los cuadros N° 57 y 58.

CUADRO N° 57

ALTERNATIVA 1
EVALUACIÓN ECONÓMICA

En Miles de Soles a Precios Sociales

Año	Costos de Inversión	Costos de Mantenimiento	Beneficio por Ahorro en COV	Flujo Neto
2006	14,822.11			-14,822.11
2007		-219.06	27,850.65	28,069.70
2008		-219.06	53,017.16	53,236.22
2009		-348.28	56,210.66	56,558.94
2010		-219.06	59,630.72	59,849.78
2011		-10.09	63,279.03	63,289.12
2012		-348.28	66,536.22	66,884.50
2013		-219.06	70,021.92	70,240.98
2014		-219.06	73,728.18	73,947.24
2015		-348.28	77,701.06	78,049.35
2016		-10.09	81,910.82	81,920.91
2017		-219.06	81,510.29	81,729.35
2018		-348.28	45,491.89	45,840.17
2019		-219.06	49,966.83	50,185.89
2020		-219.06	57,019.02	57,238.08
2021		-1,621.52	59,919.27	61,540.79

Nota: Tasa de Descuento = 14%

VAN = S/. 343,563.42

TIR = 241.77%

B/C = 24.18

Elaboración: Propia

CUADRO N° 58**ALTERNATIVA 2
EVALUACIÓN ECONÓMICA**

En Miles de Soles a Precios Sociales

Año	Costos de Inversión	Costos de Mantenimiento	Beneficio por Ahorro en COV	Flujo Neto
2006	10,345.82			-10,345.82
2007		-219.06	27,850.65	28,069.70
2008		-219.06	53,017.16	53,236.22
2009		-348.28	56,210.66	56,558.94
2010		-219.06	59,630.72	59,849.78
2011		-10.09	63,279.03	63,289.12
2012		-348.28	66,536.22	66,884.50
2013		-219.06	70,021.92	70,240.98
2014		-219.06	73,728.18	73,947.24
2015		-348.28	77,701.06	78,049.35
2016		-10.09	81,910.82	81,920.91
2017		-219.06	81,510.29	81,729.35
2018		-348.28	45,491.89	45,840.17
2019		-219.06	49,966.83	50,185.89
2020		-219.06	57,019.02	57,238.08
2021		-1,173.89	59,919.27	61,093.16

Nota: Tasa de Descuento = 14%

VAN = S/. 347,976.99**TIR = 330.13%****B/C = 34.63**

Elaboración: Propia

5.2. Análisis de Sensibilidad

Se ha considerado un análisis de sensibilidad por escenarios que consiste en establecer diferentes situaciones en las que el conjunto de variables relevantes toma valores específicos de acuerdo con lo que se espera de cada uno de los escenarios de análisis.

Las variables consideradas están referidas a la inversión y beneficios del proyecto, se ha realizado análisis de sensibilidad a todas las alternativas, los escenarios considerados en el análisis son los siguientes:

CASO A:

Incremento de Inversión	10%
Beneficios constantes	0%

CASO B:

Disminución de Beneficios	-10%
Inversión Constante	0%

CASO C:

Incremento de Inversión	10%
Disminución de Beneficios	-10%

Caso Práctico:**CUADRO Nº 59****ALTERNATIVA 1
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD****En Miles de Soles a Precios Sociales**

Año	Aumento en Costos de Inversión	10% Costos de Mantenimiento	del costo de inversión Beneficios por Ahorro en COV	Flujo Neto
2006	16,304.32			-16,304.32
2007		-219.06	27,850.65	28,069.70
2008		-219.06	53,017.16	53,236.22
2009		-348.28	56,210.66	56,558.94
2010		-219.06	59,630.72	59,849.78
2011		-10.09	63,279.03	63,289.12
2012		-348.28	66,536.22	66,884.50
2013		-219.06	70,021.92	70,240.98
2014		-219.06	73,728.18	73,947.24
2015		-348.28	77,701.06	78,049.35
2016		-10.09	81,910.82	81,920.91
2017		-219.06	81,510.29	81,729.35
2018		-348.28	45,491.89	45,840.17
2019		-219.06	49,966.83	50,185.89
2020		-219.06	57,019.02	57,238.08
2021		-1,621.52	59,919.27	61,540.79

Nota: Tasa de Descuento = 14%

VAN = 342,081.20**TIR = 222.82%****B/C = 21.98**

Elaboración: Propia

CUADRO N° 60**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**
En Miles de Soles a Precios Sociales

Año	Reducción en 10% de los beneficios			Flujo Neto
	Costos de Inversión	Costos de Mantenimiento	Beneficios por Ahorro en COV	
2006	14,822.11			-14,822.11
2007		-219.06	25,065.58	25,284.64
2008		-219.06	47,715.45	47,934.50
2009		-348.28	50,589.59	50,937.88
2010		-219.06	53,667.65	53,886.70
2011		-10.09	56,951.13	56,961.22
2012		-348.28	59,882.60	60,230.88
2013		-219.06	63,019.73	63,238.79
2014		-219.06	66,355.36	66,574.42
2015		-348.28	69,930.96	70,279.24
2016		-10.09	73,719.74	73,729.82
2017		-219.06	73,359.26	73,578.32
2018		-348.28	40,942.70	41,290.98
2019		-219.06	44,970.15	45,189.20
2020		-219.06	51,317.12	51,536.17
2021		-1,621.52	53,927.34	55,548.87

Nota: Tasa de Descuento = 14%

VAN = S/. 307,883.84

TIR = 221.04%

B/C = 21.77

Elaboración: Propia

CUADRO N° 61

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En Miles de Soles a Precios Sociales

Aumento en 10% de Inversión y Reducción en 10% de Beneficios

Año	Costos de Inversión	Costos de Mantenimiento	Beneficios por Ahorro en COV	Flujo Neto
2004	16,304.32			-16,304.32
2005		-219.06	25,065.58	25,284.64
2006		-219.06	47,715.45	47,934.50
2007		-348.28	50,589.59	50,937.88
2008		-219.06	53,667.65	53,886.70
2009		-10.09	56,951.13	56,961.22
2010		-348.28	59,882.60	60,230.88
2011		-219.06	63,019.73	63,238.79
2012		-219.06	66,355.36	66,574.42
2013		-348.28	69,930.96	70,279.24
2014		-10.09	73,719.74	73,729.82
2015		-219.06	73,359.26	73,578.32
2016		-348.28	40,942.70	41,290.98
2017		-219.06	44,970.15	45,189.20
2018		-219.06	51,317.12	51,536.17
2019		-1,621.52	53,927.34	55,548.87

Nota: Tasa de Descuento = 14%

VAN = S/. 306,401.62

TIR = 203.78%

B/C = 19.79

Elaboración: Propia

CUADRO N° 62**ALTERNATIVA 2
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

En Miles de Soles a Precios Sociales

Año	Aumento en 10% del costo de inversión			Flujo Neto
	Costos de Inversión	Costos de Mantenimiento	Beneficios por Ahorro en COV	
2006	11,380.40			-11,380.40
2007		-219.06	27,850.65	28,069.70
2008		-219.06	53,017.16	53,236.22
2009		-348.28	56,210.66	56,558.94
2010		-219.06	59,630.72	59,849.78
2011		-10.09	63,279.03	63,289.12
2012		-348.28	66,536.22	66,884.50
2013		-219.06	70,021.92	70,240.98
2014		-219.06	73,728.18	73,947.24
2015		-348.28	77,701.06	78,049.35
2016		-10.09	81,910.82	81,920.91
2017		-219.06	81,510.29	81,729.35
2018		-348.28	45,491.89	45,840.17
2019		-219.06	49,966.83	50,185.89
2020		-219.06	57,019.02	57,238.08
2021		-1,173.89	59,919.27	61,093.16

Nota: Tasa de Descuento = 14%

VAN = S/. 346,942.41

TIR = 303.80%

B/C = 31.49

Elaboración: Propia

CUADRO Nº 63**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

En Miles de Soles a Precios Sociales

Reducción en **10%** de los beneficios

Año	Costos de Inversión	Costos de Mantenimiento	Beneficios por Ahorro en COV	Flujo Neto
2006	10,345.82			-10,345.82
2007		-219.06	25,065.58	25,284.64
2008		-219.06	47,715.45	47,934.50
2009		-348.28	50,589.59	50,937.88
2010		-219.06	53,667.65	53,886.70
2011		-10.09	56,951.13	56,961.22
2012		-348.28	59,882.60	60,230.88
2013		-219.06	63,019.73	63,238.79
2014		-219.06	66,355.36	66,574.42
2015		-348.28	69,930.96	70,279.24
2016		-10.09	73,719.74	73,729.82
2017		-219.06	73,359.26	73,578.32
2018		-348.28	40,942.70	41,290.98
2019		-219.06	44,970.15	45,189.20
2020		-219.06	51,317.12	51,536.17
2021		-1,173.89	53,927.34	55,101.24

Nota: Tasa de Descuento = 14%

VAN = S/. 312,297.41

TIR = 301.34%

B/C = 31.19

Elaboración: Propia

CUADRO N° 64**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

En Miles de Soles a Precios Sociales

Aumento en 10% de Inversión y Reducción en 10% de Beneficios

Año	Costos de Inversión	Costos de Mantenimiento	Beneficios por Ahorro en COV	Flujo Neto
2006	11,380.40			-11,380.40
2007		-219.06	25,065.58	25,284.64
2008		-219.06	47,715.45	47,934.50
2009		-348.28	50,589.59	50,937.88
2010		-219.06	53,667.65	53,886.70
2011		-10.09	56,951.13	56,961.22
2012		-348.28	59,882.60	60,230.88
2013		-219.06	63,019.73	63,238.79
2014		-219.06	66,355.36	66,574.42
2015		-348.28	69,930.96	70,279.24
2016		-10.09	73,719.74	73,729.82
2017		-219.06	73,359.26	73,578.32
2018		-348.28	40,942.70	41,290.98
2019		-219.06	44,970.15	45,189.20
2020		-219.06	51,317.12	51,536.17
2021		-1,173.89	53,927.34	55,101.24

Nota: Tasa de Descuento = 14%

VAN = S/. 311,262.83

TIR = 277.43%

B/C = 28.35

Elaboración: Propia

5.3. Análisis de Sostenibilidad

Caso Práctico:

La Capacidad de Gestión de la organización encargada del proyecto en su etapa de Inversión

La institución encargada de la ejecución en la etapa de inversión será el MTC, con la cual se garantiza la encargatura del proyecto en su etapa de inversión.

La disponibilidad de recursos

El financiamiento del proyecto estará a cargo del MTC, a través de Provias departamental.

Financiamiento de los costos de Operación y Mantenimiento

Con la finalidad que el proyecto sea sostenible en el horizonte del tiempo, deberá considerarse en el presupuesto del sector los mantenimientos rutinarios y periódicos, previstos en el análisis. Los recursos que se proyecten y/o presupuesten serán administrados por el MTC.

Metodología:

Es muy importante que cuando se evalúe un PIP se realice un ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD que permita asegurar que los Objetivos del Proyecto podrán ser alcanzados: La Sostenibilidad es la habilidad de un PIP para mantener un nivel aceptable de flujo de beneficios a través de su vida económica.

Para ello, el principal análisis a realizar está referido al financiamiento de los costos de Operación y Mantenimiento del Proyecto.

Así, se debe partir por identificar qué entidades se encargarán de financiar la Operación y Mantenimiento y la magnitud de los aportes de cada una de ellas. Las entidades pueden ser la Unidad Ejecutora, los Gobiernos Locales, los Gobiernos Regionales, los beneficiarios, entre otros.

No basta tener un grupo de entidades que señalan que contribuirán con la Operación y Mantenimiento, sino que debe verificarse que el aporte de cada entidad será financieramente posible y que en conjunto financiarán el 100 % de los requerimientos. Así, será importante que las entidades que financiarán parte de los requerimientos se comprometan a incorporar los

gastos a cubrir en sus respectivos presupuestos, en el rubro de Gasto Corriente.

5.4. Selección y Priorización de alternativas

Para decidir la conveniencia de realizar un proyecto de inversión se ha comparado los beneficios y costos incrementales de la situación con proyecto, con las correspondientes a la situación base.

Para que un proyecto de inversión pública sea económicamente rentable el VAN, descontado a la tasa social debe resultar positivo ($VAN > 0$).

Así mismo el criterio de decisión indica que si la TIR del proyecto es mayor que la tasa social de descuento, el proyecto es conveniente. En caso contrario no es propicio ejecutarlo.

En consecuencia, un proyecto público rentable debe necesariamente arrojar una TIR mayor que la tasa social de descuento.

Utilizando los índices de evaluación, la alternativa más rentable económicamente en este tramo es la alternativa 2, el mismo que ha obtenido un VAN, a precios sociales, de S/.347,976.99 y una TIR de 330.13%.

5.5. Análisis de impactos ambientales

Metodología:

En las siguientes matrices de Leopold, se muestra los impactos que generará el mejoramiento y rehabilitación de la carretera en estudio, considerando la etapa de construcción (cuadro N° 65) y la etapa de operación (cuadro N° 66), de las cuales se implementará acciones para prevenirlas, corregirlas y mitigarlas, cuyos costos ya fueron descritos en el capítulo anterior.

Cuadro N° 65
Matriz de Leopold para la Identificación de Impactos Ambientales - Etapa de Construcción

LEYENDA Simbología		CONDICIONES DEL PROYECTO																	
		Interrupción temporal del tránsito vehicular	Generación de empleo temporal	Movimiento de maquinarias pesadas	Transporte de materiales	Apertura y uso de caminos de acceso	Vaciado y compactado de la carpeta	Mej. y/o constr. de obras de arte y drenaje	Campamentos y patio de máquinas	Instalación y operación de la planta	Remoción y movimiento de tierra	Planta asfáltica	Apertura de área para disp. de mat.	Mejoramiento de puentes	Disposición definitiva de materiales	Explotación y manejo de canteras	Utilización de fuentes de agua		
Impacto Positivo Alto Impacto Positivo Moderado Impacto Positivo Ligero Componente No Alterado Impacto Negativo Ligero Impacto Negativo Moderado Impacto Negativo Alto FACTORES AMBIENTALES	A. Características Físicas y Químicas Tierra a. Materiales de construcción b. Suelos c. Geomorfología Agua a. Superficiales b. Subterráneas c. Calidad Atmósfera a. Calidad del aire b. Clima c. Temperatura Procesos a. Inundaciones b. Erosión c. Deposición (sedimentación) d. Compactac. y asientos e. Inestabilidad																		
B. Condiciones Biológicas Flora a. Bosques b. Arbustos, Hierbas c. Cultivos d. Especies en peligro e. Barreras obstáculos Fauna a. Pájaros (aves) b. Animales silvestres (inc. Reptiles) c. Animales domésticos (ganado) d. Organismos bentónicos e. Especies en peligro f. Barreras																			
C. Factores Culturales y Socioeconómicos Uso de la Tierra a. Silvicultura b. Pastos c. Agricultura d. Residencial e. Comercial f. Industrial g. Canteras Recreación y Turismo a. Caza b. Pesca d. Excursión f. Zona de recreo Estéticos, Intereses Humanos y Nivel Cultural a. Vista panorámica b. Paisajes c. Cualidades de espacios abiertos d. Desarmonías e. Estilos de vida f. Lugares históricos arqueológicos Aspectos Socioeconómicos a. Empleo b. Industria y Comercio c. Agricultura y ganadería d. Revalorización del terreno e. Nivel de vida f. Salud y seguridad g. Densidad de población Servicio e infraestructura a. Estruct. y postes eléctricos y telég. b. Red de transportes c. Red de servicios y canales de riego d. Eliminación residuos sólidos e. Barreras																			
D. Relaciones Ecológicas a. Vectores enferm. (insectos) b. Invasión de maleza c. Cadenas alimenticias d. Otros																			

Cuadro N° 66
Matriz de Leopold para la Identificación de Impactos Ambientales - Etapa de Operación

LEYENDA Simbología		CONDICIONES DEL PROYECTO																					
		Mantenimiento y conservación de carretera	Puentes y/o puentes mejorados	Alcantarillas mejoradas	Señalización ambiental y del tráfico	Áreas de canteras reconformadas	Sistemas de drenaje superficial	Mayor fluidez del tránsito vehicular	Área reconformada dep. de mat. excedentes	Viviendas y estruct. fuera del derecho de vía	Carretera mejorada												
<p>Impacto Positivo Alto</p> <p>Impacto Positivo Moderado</p> <p>Impacto Positivo Ligero</p> <p>Componente No Alterado</p> <p>Impacto Negativo Ligero</p> <p>Impacto Negativo Moderado</p> <p>Impacto Negativo Alto</p> <p>FACTORES AMBIENTALES</p>	<p>A. Características Físicas y Químicas</p>	Tierra	a. Materiales de construcción																				
		Agua	b. Suelos																				
		Atmósfera	c. Geomorfología																				
		Procesos	a. Superficiales																				
			b. Subterráneas																				
			c. Calidad																				
a. Calidad del aire																							
B. Condiciones Biológicas	Flora	b. Clima	b. Arbustos, Hierbas																				
		c. Temperatura	c. Cultivos																				
		a. Inundaciones	d. Especies en peligro																				
		b. Erosión	e. Barreras obstáculos																				
		c. Deposición (sedimentac.)	a. Pájaros (aves)																				
		d. Compactac. y asientos	b. Animales silvestres (inc. Reptiles)																				
C. Factores Culturales y Socioeconómicos	Fauna	e. Inestabilidad	c. Animales domésticos (ganado)																				
		f. Fenómeno "El Niño"	d. Organismos bentónicos																				
		a. Bosques	e. Especies en peligro																				
		b. Arbustos, Hierbas	f. Barreras																				
		c. Cultivos	a. Silvicultura																				
		d. Especies en peligro	b. Pastos																				
D. Relaciones Ecológicas	Uso de la Tierra	e. Barreras obstáculos	c. Agricultura																				
		a. Pájaros (aves)	d. Residencial																				
		b. Animales silvestres (inc. Reptiles)	e. Comercial																				
		c. Animales domésticos (ganado)	f. Industrial																				
		d. Organismos bentónicos	g. Canteras																				
		e. Especies en peligro	a. Caza																				
D. Relaciones Ecológicas	Recreación y Turismo	f. Barreras	b. Pesca																				
		a. Silvicultura	c. Camping																				
		b. Pastos	d. Excursión																				
		c. Agricultura	f. Zona de recreo																				
		d. Residencial	a. Vista panorámica																				
		e. Comercial	b. Paisajes																				
D. Relaciones Ecológicas	Estéticos, Intereses Humanos y Nivel Cultural	f. Industrial	c. Cualidades de espacios abiertos																				
		g. Canteras	d. Desarmonias																				
		a. Caza	e. Estilos de vida																				
		b. Pesca	f. Lugares históricos arqueológicos																				
		c. Camping	a. Empleo																				
		d. Excursión	b. Industria y Comercio																				
D. Relaciones Ecológicas	Aspectos Socioeconómicos	f. Zona de recreo	c. Agricultura y ganadería																				
		a. Vista panorámica	d. Revalorización del terreno																				
		b. Paisajes	e. Nivel de vida																				
		c. Cualidades de espacios abiertos	f. Salud y seguridad																				
		d. Desarmonias	g. Densidad de población																				
		e. Estilos de vida	a. Estruct. y postes eléctricos y telég.																				
D. Relaciones Ecológicas	Servicio e infraestructura	f. Lugares históricos arqueológicos	b. Red de transportes																				
		a. Empleo	c. Red de servicios																				
		b. Industria y Comercio	d. Elimin. residuos sólidos																				
		c. Agricultura y ganadería	e. Barreras																				
		d. Revalorización del terreno	a. Vectores enferm. Insecto																				
		e. Nivel de vida	b. Invasión de maleza																				

5.6. Matriz del Marco Lógico de la Alternativa Seleccionada

Metodología:

El Marco Lógico es una de las principales herramientas utilizadas en el diseño de proyectos. Permite mostrar un proyecto de una manera clara y comprensible en una simple matriz.

Sólo se elaborará la MATRIZ DE MARCO LÓGICO de la Alternativa seleccionada para la implementación del PIP, tal como se muestra en el cuadro N° 67.

Importancia del Marco Lógico:

- Ayuda a entender con claridad la naturaleza del problema que se pretende resolver y sus posibles soluciones.
- Permite visualizar posibles Soluciones al Problema.
- Plantea claramente los Objetivos y Medición de logros de dichos objetivos.
- Facilita la coordinación entre las partes interesadas en el PIP.
- Sienta las bases para el monitoreo y evaluación ex-post.

Condiciones básicas para la elaboración del Marco Lógico:

- Tener una idea clara del PIP: qué, cómo y con qué.
- Comprender los conceptos básicos del Marco Lógico.
- Utilizar bien la secuencia de elaboración.

Caso Práctico:**CUADRO N° 67
MARCO LÓGICO**

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Mejorar los niveles socio económicos del área de Influencia	-Ingreso per cápita. -Ingreso familiar. -Índice de precios al consumidor. -Disminución de las necesidades básicas insatisfechas	-Encuesta a hogares. -Censos (índice estadístico).	-Incremento del salario real. -Incremento del turismo.
PROPÓSITO	Garantizar una buena transitabilidad en la zona.	-Tonelaje de carga transportada. -Flujo vehicular. -Tarifas de pasajes y carga.	-Encuesta de carga. -Conteo de tráfico.	-Factores climatológicos favorables. -Estabilidad económica.
COMPONENTES	Mejoramiento de la carretera a nivel parchados localizados y sectorizados superficiales y profundos.	- Al final del 2006 cuenta con una Infraestructura Vial adecuado en pleno funcionamiento. - Al inicio del 2007, el 100% de la Pavimentación son utilizados adecuadamente por la población Beneficiada del área de influencia.	-Inventario vial. -Informe de obras. -Valorización.	Mantenimiento apropiado de la vía.
ACCIONES	- Identificar Tramos críticos de la Vía existente - Obtener la viabilidad del estudio - Gestión y asignación del Financiamiento -Ejecución y Supervisión de la Obra. -Contratación del mantenimiento	Aprobación el Expediente Técnico y gestionar el financiamiento -Después de la ejecución de la obra se contratara el mantenimiento de la carretera.	-Monitoreo y control de avance de obra. -Archivos de la U.E.	Financiamiento apropiado y oportuno.

Elaboración: Propia

CONCLUSIONES

- El proyecto es viable de acuerdo a los resultados: desde del punto de vista ambiental, del análisis de sostenibilidad, y desde el punto de vista económico, basado en la metodología beneficio / costo
- De acuerdo con la evaluación realizada en el capítulo V, se concluye que la alternativa mas viable para el análisis es el Mejoramiento y Rehabilitación con parchados localizados - sectorizados superficiales y profundos. - **Alternativa N° “2”**

	ALTERNATIVA	VAN	TIR	ALTERNATIVA ELEGIDA
1	Sin proyecto			NO
2	Mejoramiento y rehabilitación con carpeta asfáltica en caliente	343,563.42	241.77%	NO
3	Mejoramiento y rehabilitación con parchados localizados y sectorizados superficiales y profundos.	347,976.99	330.13%	SI

- Del cuadro mostrado, se observa que la tasa interna de retorno TIR, es muy superior a la tasa social de descuento, con lo que se entiende que ambos proyectos son altamente rentables, concluyéndose que cuando el TIR es muy elevado existe riesgo en el proyecto volviéndose vulnerable a modificaciones y/o cambios.
- Durante la vida útil del proyecto se estima que cumplirá con los objetivos planteados, ahorro de costos de operación vehicular, incrementándose los niveles de comercialización y desarrollo de actividades comerciales, industriales y turísticas.

- El análisis de sensibilidad, considerando el 10 % de incremento en los costos, disminución de los beneficios en un 10 %; y simultáneamente incremento en la inversión y disminución de los beneficios en 10% y 10 %, se tienen el siguiente resultado para la alternativa seleccionada.

A precios Sociales		
VARIACIONES PORCENTUALES	VAN	TIR
INCREMENTO 10 % EN COSTOS	S/.346,942.41	303.80%
DISMINUCIÓN 10% BENEFICIOS	S/.312,297.41	301.34%
INCREMENTO 10 % EN COSTOS Y DISMINUCIÓN EN 10% EN LOS BENEFICIOS	S/.311,262.83	277.43%

RECOMENDACIONES

- Para formular correctamente un PIP, será necesario un conocimiento de las **NORMAS Y CONTENIDOS MÍNIMOS DEL PERFIL** que establece el SNIP, También será necesario un claro conocimiento de los aspectos técnicos asociados al PIP, así como de flujos de caja, indicadores de rentabilidad, registro de costos, elaboración de una matriz de marco lógico.
- La evaluación social del proyecto tiene su inicio en la identificación del proyecto, donde se determina el problema central, sus causas y efectos, planteándose una lluvia de ideas para llegar a determinar el objetivo central del proyecto.
- Teniendo el objetivo claro del proyecto se recomienda determinar diferentes alternativas de solución.
- En la etapa de formulación del proyecto, se hace un análisis de la oferta y la demanda, se determina el costo de inversión del proyecto y se calcula los beneficios sociales que generaría la ejecución del proyecto de acuerdo a las alternativas planteadas.
- Una vez formulada todas nuestras alternativas, el costo mas barato no quiere decir que debe ejecutarse esa alternativa, si no se debe realizar la evaluación social para determinar cuales son los beneficios de cada una de las alternativas.
- Siempre usar la Metodología Beneficio -Costo la cual sirve para estimar la rentabilidad social de un PIP a partir de la comparación de los beneficios sociales con los costos sociales.

- Todo proyecto de inversión social deberá contar con su respectivo análisis de sensibilidad, la cual consiste en evaluar la rentabilidad social del proyecto ante variaciones de costos o beneficios.
- Siempre realizar el Análisis de Sostenibilidad del proyecto, la misma que sirve para determinar si las entidades involucradas contarán con los recursos suficientes para cubrir el financiamiento de la operación y mantenimiento del proyecto.
- Se deberá mitigar los efectos de Impacto Ambiental generados durante la ejecución y operación del proyecto.
- Es importante estimar los costos de la prevención y mitigación de los impactos ambientales.
- El marco lógico debe elaborarse sólo para la alternativa seleccionada.

BIBLIOGRAFÍA

- Baker, Judy, Evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza Manual para profesionales, Banco Mundial, Washington DC, 2000. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Evaluación: una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos, en internet: <http://www.iadb.org/cont/evo/spbook/evobook.htm>.
- Beltrán, Arlette y Hanny Cueva, Evaluación Privada de Proyectos, Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP), 1999.
- BPIN, Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos menores, en internet: <http://www.dnp.gov.co/bpin/pmydspin.htm>, Colombia
- INEI, Perú: compendio estadístico 1993-1994, Lima: 1994.
- INEI, Perú: Estimaciones y proyecciones de la población por años calendario y edades simples 1970-2025, Lima: agosto de 1995.
- Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. Lima, enero 2003.
- Ministerio de Economía y Finanzas. Caso práctico de Electrificación Rural y Energías Renovables. <http://ofi.mef.gob.pe/energia>
- Nassir Sapag Chain / Reinaldo Sapag Chain, Preparación y evaluación de proyectos, cuarta edición, año 2000.
- Secretaría Ejecutiva de Cooperación Técnica Internacional, Cooperación Internacional en el Perú. Guía de Orientación, Lima: Ministerio de la Presidencia, 1996.

ANEXOS

Cuadro Nº 1
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Fecha: jueves 4-5-2000
Dirección : Matucana - Cocachacra

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitraylers				Traylers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	6	4		1	2		10	19	13	2	1	2		3					63	4%
1-2	4				2		25	9	10		1	2		4			1	2	60	3%
2-3	5	2			6	2	16	3	5	3		4		7					53	3%
3-4	1	1	1		20	12	15	5	5			4	3	9					76	4%
4-5		3	3		30	18	8	5	6	2	1	4		17					97	6%
5-6	4	1	1	2	17	8	14	6	10	2	2	9	1	12			1	4	94	5%
6-7	5	4	3	5		1	8	5	10	1	2	5		4					53	3%
7-8	9	1	7	6	1		7	7	12	1	1	7	4	6			2		71	4%
8-9	13	5	2	6			3	6	2		1	4	1	5				1	49	3%
9-10	9	9	6	3			9	3	4				1	10					54	3%
10-11	11	7	5	6	1		10	8	1			3		7			2	1	62	4%
11-12	14	5	6	3	3		2	12	2			1	1	3					52	3%
12-13	10	5	5	3	3	1	4	9	3			4	1	5					53	3%
13-14	10	12	4	3	5	1	5	3	7	1		2	1	7			1		62	4%
14-15	29	14	3	4	6	3	12	7	6	3			1	5					93	5%
15-16	31	11	5	4	7	1	13	7	8			1	2	3	1		1		95	5%
16-17	25	11	8	4	8	3	15	5	8	1		1	2			1			92	5%
17-18	19	16	5	9	4	3	6	3	9		1		5	4					84	5%
18-19	32	18	4	5	4	4	10	4	15	1		2		6			1		106	6%
19-20	21	25	5	4	3	3	15	14	17			4	1	5				1	118	7%
20-21	19	9		3	3	3	4	6	10			4		2			1		64	4%
21-22	8	10			2		5	9	7	1		2		3					47	3%
22-23	21	4			2		14	17	13	1	1	6		7			1		87	5%
23-24	8	6			1		12	10	11	1	1	1		2					53	3%
Total	314	183	73	71	130	63	242	182	194	20	12	72	24	136	1		12	9	1738	100%
%	18%	11%	4%	4%	7%	4%	14%	10%	11%	1%	1%	4%	1%	8%	0%		1%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro Nº 2
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Fecha: jueves 4-5-2000

Dirección: Cocachacra - Matucana

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitrailers				Traylers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	6	1	1		11	8	2	8	4	1		1		1					44	3%
1-2	6	2		1	2	4	4		5				1	1					26	1%
2-3	4					1	5	4	1		1		3	3					22	1%
3-4	7						3	5	4	1	2	2	1	3				1	29	2%
4-5	11	3					1	8	7	1	1	5	1	7					45	3%
5-6	13	10					2	4	7		1	3	3	4				3	50	3%
6-7	20	15	3	2			1	3	8	1	1	3	3			2	1	63	4%	
7-8	23	23	6	10		1	2	5	6		1	2	4	4		1		88	5%	
8-9	30	12	8	4	2		3	5	9		1	2	4	4		2		82	5%	
9-10	18	10	5	4	9	3	3	1	2		1	2	3	2				63	4%	
10-11	20	15	2	6	6	3	3	3	1		2		3	3	1			68	4%	
11-12	15	19	4	4	8	3	3	11	7	1	3	3	1	12		1		95	5%	
12-13	7	4	4	3	3	2	11	10	3		1	4	6	12				70	4%	
13-14	14	7	3	6	4	4	8	8	4	1	2	3	3	4		2		73	4%	
14-15	11	12	6	4	4	2	16	7	8			4	3	8	1		1	87	5%	
15-16	19	10	7	4	3	1	11	12	11		2	3	1	6		1		91	5%	
16-17	10	10	5	5	3	1	16	12	9	1	1	2	5	5		1	1	87	5%	
17-18	12	9	4	5	3		9	12	10	2	3	6	1	6		1	1	84	5%	
18-19	12	4	5	2	11		22	12	17	3	2	7	2	19			1	119	7%	
19-20	12	4	2	3	3	1	12	16	20	1	5	8	3	7		1	3	101	6%	
20-21	2	4	2	2	7	2	12	15	11		4	3		6				70	4%	
21-22	4	2	1	3	9	1	15	13	16	4		7	2	6	1		1	85	5%	
22-23	7	1	1	1	18	9	7	17	16	2	2	4	4	4			1	94	5%	
23-24	6	5		1	19	15	16	10	18	3	4	3	2	6			2	110	6%	
Total	289	182	69	70	125	61	187	201	204	22	40	77	52	136	3	1	12	15	1746	100%
%	17%	10%	4%	4%	7%	3%	11%	12%	12%	1%	2%	4%	3%	8%	0%	0%	1%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro N° 3
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Fecha: jueves 4-5-2000

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Dirección : Ambas

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitrayers				Trayers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	12	5	1	1	13	8	12	27	17	3	1	3		4					107	3%
1-2	10	2		1	4	4	29	9	15		1	2	1	5			1	2	86	2%
2-3	9	2			6	3	21	7	6	3	1	4	3	10					75	2%
3-4	8	1	1		20	12	18	10	9	1	2	6	4	12				1	105	3%
4-5	11	6	3		30	18	9	13	13	3	2	9	1	24					142	4%
5-6	17	11	1	2	17	8	16	10	17	2	3	12	4	16			1	7	144	4%
6-7	25	19	6	7		1	9	8	18	2	3	8		7			2	1	116	3%
7-8	32	24	13	16	1	1	9	12	18	1	2	9	8	10			3		159	5%
8-9	43	17	10	10	2		6	11	11		2	6	1	9			2	1	131	4%
9-10	27	19	11	7	9	3	12	4	6		1	2	4	12					117	3%
10-11	31	22	7	12	7	3	13	11	2		2	3	3	10	1		2	1	130	4%
11-12	29	24	10	7	11	3	5	23	9	1	3	4	2	15			1		147	4%
12-13	17	9	9	6	6	3	15	19	6		1	8	7	17					123	4%
13-14	24	19	7	9	9	5	13	11	11	2	2	5	4	11			3		135	4%
14-15	40	26	9	8	10	5	28	14	14	3		4	4	13	1		1		180	5%
15-16	50	21	12	8	10	2	24	19	19		2	4	3	9	1		2		186	5%
16-17	35	21	13	9	11	4	31	17	17	2	1	3	7	5		1	1	1	179	5%
17-18	31	25	9	14	7	3	15	15	19	2	4	6	6	10		1	1	1	168	5%
18-19	44	22	9	7	15	4	32	16	32	4	2	9	2	25			1	1	225	6%
19-20	33	29	7	7	6	4	27	30	37	1	5	12	4	12			1	4	219	6%
20-21	21	13	2	5	10	5	16	21	21		4	7		8			1		134	4%
21-22	12	12	1	3	11	1	20	22	23	5		9	2	9	1			1	132	4%
22-23	28	5	1	1	20	9	21	34	29	3	3	10	4	11			1	1	181	5%
23-24	14	11		1	20	15	28	20	29	4	5	4	2	8				2	163	5%
Total	603	365	142	141	255	124	429	383	398	42	52	149	76	272	4	1	24	24	3484	100%
%	17%	10%	4%	4%	7%	4%	12%		11%	1%	1%	4%	2%	8%	0%	0%	1%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro N° 4
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Fecha : Viernes 05-05-00

Dirección : Matucana - Cocachacra

Hora	Vehículos ligeros				Bus		Camiones				Semitrailers				Trailers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	9	4		1		1	17	12	11	2		3		7					67	4%
1-2	5	3	1	1	2		26	7	7	1		3	2	5					63	3%
2-3	2	2			3	1	21	5	2			2		5				1	44	2%
3-4	1	1			16	4	18	5	2		1	4	2	7					61	3%
4-5	2	2			19	9	9	4	4		1		3	4			1		58	3%
5-6	8	2	2	2	23	20	13	7	5		3	7	4	20			1		117	6%
6-7	8	1	4	5	8	3	16	7	9	1		8	1	13	1		2		87	5%
7-8	6	4	6	6	2		12	4	9	1		6	2	4				1	63	3%
8-9	15	3	3	9			7	7	6			2	1	10			2	1	66	4%
9-10	12	8	5	2			5	7	6			2	1	1				1	50	3%
10-11	16	4	4	5	2		6	12	2		1	1		5					58	3%
11-12	14	15	6	3	1			10	4		1	4		9					67	4%
12-13	22	16	5	5	3	1	6	6	4				1	2				1	72	4%
13-14	16	15	3	2	3	2	7	15	10		1	2	2	1			1		80	4%
14-15	24	16	4	4	5	2	11	9	7			1	4	4				1	92	5%
15-16	33	19	6	5	7	2	7	12	5			2	2	8			1	1	110	6%
16-17	22	22	7	4	7	4	6	8	6	2		1	2	3	1		2		97	5%
17-18	35	14	5	9	6	4	11	2	15	2	1		2	3			1		110	6%
18-19	25	16	8	4	4	4	14	6	1		1	3	1	4				1	92	5%
19-20	27	9	3	3	3	3	13	3				2	3	5	1		1		76	4%
20-21	21	12	2	2	3	1	13	3	13	1		2	1	4	1		3		82	4%
21-22	24	9	1	1	3	5	16	6	12	1	1	4	2	9			1		95	5%
22-23	23	6			1		20	7	15	1		5	2	13				1	94	5%
23-24	15	2		1		1	8	20	13	2		4	1	11			1	2	81	4%
Total	385	205	75	74	121	67	282	184	168	14	11	68	39	157	4		17	11	1882	100%
%	20%	11%	4%	4%	6%	4%	15%	10%	9%	1%	1%	4%	2%	8%	0%		1%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro N° 5
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Fecha : Viernes 05-05-00

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Dirección: Cocachacra - Matucana

Hora	Vehículos ligeros				Bus		Camiones				Semitraylers				Traylers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	2				10	11	15	3	8	2	1	1	1	1					53	3%
1-2	3	4			2	3	5	3	3			1	1	3				1	22	1%
2-3	2	1					4	1			1	1		3		2	1	13	1%	
3-4	2	2			1		5	4				2	2	6				20	1%	
4-5	4	4					8	2	4	1		3	1	5		1		25	1%	
5-6	16	6					6	4	5	1	1	3	2	4				26	1%	
6-7	18	11	3	2			10	5	6		2	4	1	3			2	33	2%	
7-8	20	13	7	9			7	7	5		1	2	3	4			1	30	2%	
8-9	23	15	6	4	3		3	4	1		1	2	1	2		1		18	1%	
9-10	26	20	5	5	7	3	8	3	2		1	2		2	1		1	30	2%	
10-11	27	18	3	8	6	5	9	7	3	1	2	2	1	4		3	1	44	2%	
11-12	22	10	4	5	8	1	6	2	2		3	4	3	10				39	2%	
12-13	25	12	7	3	6	4	5	7	5	1	1	3	7	6			2	47	3%	
13-14	25	11	5	4	2	6	10	12	6			1	2	2		2		43	2%	
14-15	29	10	6	5	2	4	12	14	11		3		4	3			1	54	3%	
15-16	18	8	5	5	1	1	12	17	10		1	4	2	3		1	1	53	3%	
16-17	16	6	3	5	4	2	12	16	4		1	5	2	4		1	1	52	3%	
17-18	15	4	3	5	1	1	16	8	10	1	5	5	6	9		3		65	3%	
18-19	13	7	5	3	8		12	8	21		2	2		12		1	1	67	4%	
19-20	13	7	6	3	6		25	11	24	1	3	3	1	7			2	83	4%	
20-21	6	1	5	4	8	3	26	9	22		2	4	2	7		2	1	86	5%	
21-22	6	4		5	13	3	20	13	10		4	1	1	6	1		3	75	4%	
22-23	13	4	1	1	21	3	26	8	21	1	1	2	8	10		1	1	103	6%	
23-24	13	6		1	23	13	13	10	18	2	1	2	1	3		1		87	5%	
Total	357	184	74	77	132	63	275	178	201	11	37	59	52	119	2		22	17	1860	100%
%	19%	10%	4%	4%	7%	3%	15%	10%	11%	1%	2%	3%	3%	6%	0%		1%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro N° 6
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Fecha : Viernes 05-05-00

Dirección : Ambas

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitraylers				Traylers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	11	4		1	10	12	32	15	19	4	1	4	1	8					122	3%
1-2	8	7	1	1	4	3	31	10	10	1		4	3	8				1	92	2%
2-3	4	3			3	1	25	6	2		1	3		8			2	2	60	2%
3-4	3	3			17	4	23	9	2		1	6	4	13					85	2%
4-5	6	6			19	9	17	6	8	1	1	3	4	9			2		91	2%
5-6	24	8	2	2	23	20	19	11	10	1	4	10	6	24		1			165	4%
6-7	26	12	7	7	8	3	26	12	15	1	2	12	2	16	1		2	2	154	4%
7-8	26	17	13	15	2		19	11	14	1	1	8	5	8				2	142	4%
8-9	38	18	9	13	3		10	11	7		1	4	2	12			3	1	132	4%
9-10	38	28	10	7	7	3	13	10	8		1	4	1	3	1			2	136	4%
10-11	43	22	7	13	8	5	15	19	5	1	3	3	1	9			3	1	158	4%
11-12	36	25	10	8	9	1	6	12	6		4	8	3	19					147	4%
12-13	47	28	12	8	9	5	11	13	9	1	1	3	8	8				3	166	4%
13-14	41	26	8	6	5	8	17	27	16		1	3	4	3			3		168	4%
14-15	53	26	10	9	7	6	23	23	18		3	1	8	7				2	196	5%
15-16	51	27	11	10	8	3	19	29	15		1	6	4	11			2	2	199	5%
16-17	38	28	10	9	11	6	18	24	10	2	1	6	4	7	1		3	1	179	5%
17-18	50	18	8	14	7	5	27	10	25	3	6	5	8	12			4		202	5%
18-19	38	23	13	7	12	4	26	14	22		3	5	1	16			1	2	187	5%
19-20	40	16	9	6	9	3	38	14	24	1	3	5	4	12	1		1	2	188	5%
20-21	27	13	7	6	11	4	39	12	35	1	2	6	3	11	1		5	1	184	5%
21-22	30	13	1	6	16	8	36	19	22	1	5	5	3	15	1		4		185	5%
22-23	36	10	1	1	22	3	46	15	36	2	1	7	10	23			1	2	216	6%
23-24	28	8		2	23	14	21	30	31	4	1	6	2	14			2	2	188	5%
	742	389	149	151	253	130	557	362	369	25	48	127	91	276	6		39	28	3742	100%
	20%	10%	4%	4%	7%	3%	15%	10%	10%	1%	1%	3%	2%	7%	0%		1%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro N° 7
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Fecha: sábado 06-05-00

Dirección : Matucana - Cocachacra

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitraylers				Traylers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	10	7		3	1		18	15	15	5		5	5	5	1		1	1	92	5%
1-2	5	3			4		19	15	15	2		5		2					70	4%
2-3	4	2	1		2	1	16	5	5			1		1			1	1	40	2%
3-4	3	1			17	4	17	1	1			4	1	8				1	58	3%
4-5	2	3		2	26	16	10	8	8	2	2	6	1	14			2		102	6%
5-6	3	1	3	2	30	18	7	12	12		3	8	1	13			2		115	6%
6-7	13	6	4	5	7	2	3	7	7	1		4		12	1			2	74	4%
7-8	8	3	5	7			17	2	2		1	2	2	10					59	3%
8-9	16	6	5	6	9		2	2		1	1	6		7					61	3%
9-10	18	8	3	4	8		1	1			1	1	2	3					50	3%
10-11	17	6	4	5	5		7	7				3	1	8			2		65	4%
11-12	17	9	7	5	3		7					5	1	5				1	60	3%
12-13	20	6	4	3	6	1	4	1	1			1		1				1	49	3%
13-14	21	11	5	4	3	4	6	4	4	2		1	3	3					71	4%
14-15	36	11	5	2	3	1	12	8	8	2	1	2		2			2		95	5%
15-16	24	12	5	5	10	4	15	6	6	1	2	1	2	3					96	5%
16-17	23	16	5	6	6	6	10	11	11	2		4	1	3					104	6%
17-18	30	13	7	9	8	6	2	10	10	1		4	1	2					103	6%
18-19	28	8	8	8	5	5	5	8	8	2		3	2	4					94	5%
19-20	22	16	4	7	5	2	3	10	10	2	1	5	2	4					93	5%
20-21	22	9	3	5	2		7	16	16	2		3	1	6					92	5%
21-22	13	8	2	2	4	3	4	17	17	2	2	1	1	3					79	4%
22-23	17	3	1	2	1	1	9	12	12	1		3		4					66	4%
23-24	15	2		1		1	9	6	6	1				1				2	44	2%
Total	387	170	81	93	143	75	222	184	184	29	14	78	27	124	2		10	9	1832	100%
%	21%	9%	4%	5%	8%	4%	12%	10%	10%	2%	1%	4%	1%	7%	0%		1%	0%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro Nº 8
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Fecha: sábado 06-05-00

Dirección: Cocachacra - Matucana

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitraylers				Traylers				Total	%	
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
0-1	9	3	1		17	11	6	7	4	1			1	2		1			63	3%	
1-2	8	2	1	1	8	5	2	3	1		1	2	1	3					38	2%	
2-3	5	4				3	4	3	1	1	1	2		4					28	1%	
3-4	9	1	2		1		1	4	2	1		3	1	4				1	30	1%	
4-5	8	5				2	3	4	4	1	1	3	1	8					36	2%	
5-6	15	9	1		1		7	6	8		2	4	1	4				3	61	3%	
6-7	24	12	3	2			5	12	3			2	1	4				1	69	3%	
7-8	34	10	5	9	1		9	3	5	1				3			1		81	4%	
8-9	26	14	7	4	2	1	12	3	2	1				5			1	2	80	4%	
9-10	31	16	4	4	7	4	5	5	1		2	2	2	1				2	86	4%	
10-11	20	15	4	7	6	7	7	5	6			1	1	5			1		85	4%	
11-12	28	17	7	3	5	3	10	7	6		2	4	4	2					98	5%	
12-13	26	10	3	8	7	3	11	5	9	1	3	4	1	7				1	99	5%	
13-14	33	6	6	3	3	3	19	15	5	1		1		9					104	5%	
14-15	25	1	3	6	3	4	25	7	6	1		4	5	4					94	5%	
15-16	21	11	5	6	4	2	22	7	7	3	3	4	2	11			1	1	110	5%	
16-17	18	6	3	7	1	1	25	8	11		1	5	6	4	1		1	2	100	5%	
17-18	24	10	10	5	4	2	10	19	16	1		4	1	9			2	1	118	6%	
18-19	15	9	6	5	7	4	12	30	13	2	1	10	2	8			1	1	126	6%	
19-20	13	6	2	6	6		13	29	13	1	5	2	1	6					103	5%	
20-21	12	5	4	5	11	3	10	32	24	1	2	4	4	10					127	6%	
21-22	7	3	4	4	13	2	8	28	17	1		6		4				1	98	5%	
22-23	17	2	3	1	20	8	6	18	19				2	4					100	5%	
23-24	8	4	1	1	17	9	3	14	10			1	2	3					73	4%	
Total	436	181	85	87	144	75	234	273	193	18	24	68	39	124	1	1	8	16	2007	100%	
%	22%	9%	4%	4%	7%	4%	12%	14%	10%	1%	1%	3%	2%	6%	0%	0%	0%	1%	100%		

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro N° 9
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Fecha: sábado 06-05-00

Dirección : Ambas

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitraylers				Traylers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	19	10	1	3	18	11	24	22	19	6		5	6	7	1	1	1	1	155	4%
1-2	13	5	1	1	12	5	21	18	16	2	1	7	1	5					108	3%
2-3	9	6	1		2	4	20	8	6	1	1	3		5			1	1	68	2%
3-4	12	2	2		18	4	18	5	3	1		7	2	12				2	88	2%
4-5	10	8		2	26	16	12	11	12	3	3	9	2	22			2		138	4%
5-6	18	10	4	2	31	18	14	18	20		5	12	2	17			2	3	176	5%
6-7	37	18	7	7	7	2	8	19	10	1		6	1	16	1			3	143	4%
7-8	42	13	10	16	1		26	5	7	1	1	2	2	13			1		140	4%
8-9	42	20	12	10	2	1	21	5	4	2	1	6		12			1	2	141	4%
9-10	49	24	7	8	7	4	13	6	2		3	3	4	4				2	136	4%
10-11	37	21	8	12	6	7	12	12	13			4	2	13			3		150	4%
11-12	45	26	14	8	8	3	17	7	6		2	9	5	7				1	158	4%
12-13	46	16	7	11	13	4	15	6	10	1	3	5	1	8				2	148	4%
13-14	54	17	11	7	6	7	25	19	9	3		2	3	12					175	5%
14-15	61	12	8	8	6	5	37	15	14	3	1	6	5	6			2		189	5%
15-16	45	23	10	11	14	6	37	13	13	4	5	5	4	14			1	1	206	5%
16-17	41	22	8	13	7	7	35	19	22	2	1	9	7	7	1		1	2	204	5%
17-18	54	23	17	14	12	8	12	29	26	2		8	2	11			2	1	221	6%
18-19	43	17	14	13	12	9	17	38	21	4	1	13	4	12			1	1	220	6%
19-20	35	22	6	13	11	2	16	39	23	3	6	7	3	10					196	5%
20-21	34	14	7	10	13	3	17	48	40	3	2	7	5	16					219	6%
21-22	20	11	6	6	17	5	12	45	34	3	2	7	1	7				1	177	5%
22-23	34	5	4	3	21	9	15	30	31	1		3	2	8					166	4%
23-24	23	6	1	2	17	10	12	20	16	1		1	2	4				2	117	3%
Total	823	351	166	180	287	150	456	457	377	47	38	146	66	248	3	1	18	25	3839	100%
%	21%	9%	4%	5%	7%	4%	12%		10%	1%	1%	4%	2%	6%	0%	0%	0%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro Nº 10
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Fecha: domingo 07-05-00

Dirección : Matucana - Cocachacra

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitraylers				Traylers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	6	8	1	1	1		21	12	7					2				1	60	4%
1-2	5	3			2	1	17	6	4			1		3					42	3%
2-3	1	1			8	1	12	6	2			3		5			1	40	2%	
3-4	5	2			27	5	7	3	2	1	2	3		2		2		61	4%	
4-5	4	1		1	31	18	4	5	3		1		1	3				72	4%	
5-6	1		3	1	11	3	7	3	6	1		2	2	6			1	47	3%	
6-7	3	3	4	3	1	1	1	3	4		1	2	2	11			1	40	2%	
7-8	6	2	4	6			5	2			1	4	1	2				33	2%	
8-9	8	2	3	6			4		2	1				3				29	2%	
9-10	9	3	9	1	1		2	8	3	1	1	2	1	6			1	48	3%	
10-11	9	1	7	4	2		1	3	2		1	3	2	5				40	2%	
11-12	18	4	6	5	2		1	5	4		3	1		4				53	3%	
12-13	13	6	7	5	1		3		1	1		4		3				44	3%	
13-14	29	8	4	5	3	3	3	6	3		1	1		1				67	4%	
14-15	35	12	5	3	5	4	1	3	4					3			3	78	5%	
15-16	48	11	5	3	6	6	5	6	10	2		3		2			1	108	7%	
16-17	53	13	7	8	6	3	4	3	7			1		1		1	2	109	7%	
17-18	65	14	5	3	6	7	5		6	3		1		3		1	2	121	7%	
18-19	54	13	6	6	3	2	8	5	12	1	2	1		6		2		121	7%	
19-20	41	15	5	7	6	5	11	4	7		1	4	3	5				114	7%	
20-21	45	9	4	6	3	1	13	3	9	1	2	1	1	11		1	3	113	7%	
21-22	12	10		1	1	1	8	4	11	3		3	1	7	1			63	4%	
22-23	19	8			3	1	15	5	10	2	2	5	2	4			1	77	5%	
23-24	15	7			2	1	11	8	15			4	2	6			1	72	4%	
Total	504	156	85	75	131	63	169	103	134	17	18	49	18	104	1		9	16	1652	100%
%	3150%	975%	531%	469%	819%	394%	1056%	644%	838%	106%	113%	306%	113%	650%	6%		56%	100%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro N° 11
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Fecha: domingo 07-05-00

Dirección: Cocachacra - Matucana

Hora	Vehículos ligeros				Bus		Camiones				Semitraylers				Traylers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	7	1			14	12	5	4	8		1	1		1				1	54	3%
1-2	7	1			7	3	6	2				1							28	2%
2-3	8	1				1	2	5	5		1	2		1					26	2%
3-4	5	2					2	1	4		1	3		1				1	20	1%
4-5	8	2					2	2	3	1			1	3					22	1%
5-6	7	10	1				5	4	7		2	2	1	8				1	48	3%
6-7	20	9	3	1			6	2	4	1	1	2		7	1		1	2	60	4%
7-8	21	14	6	6		1	8	2	6		1	2	2	1					70	5%
8-9	23	12	5	4	1	1	2	5	3	1	2	7	3	4			1	1	75	5%
9-10	44	8	6	6	7	2	2	3	6		1	1		2		2			90	6%
10-11	17	10	5	7	5	3	5	6	4			3	4	2	1				72	5%
11-12	43	6	7	5	4	3	5	8	1		1		5	4			1		93	6%
12-13	44	10	6	4	4	3	8	13	6			3		6				2	109	7%
13-14	43	4	4	3	5	3	4	14	5			3	3	2					93	6%
14-15	27	4	6	4	4	3	4	10	8	1	2	3	3	3				5	87	6%
15-16	35	7	5	4	1	2	5	21	10		2	3	1	3					99	6%
16-17	17	5	3	6	3	2	19	5	8	1	2	3	3	7					84	5%
17-18	15	1	6	2	1		26	9	5					2			1		68	4%
18-19	17	7	4	6	7	3	17	5	2		2			2			1	1	74	5%
19-20	7	5	4	4	6	2	9	4	9			2		6			1		59	4%
20-21	12	2	4	2	8	3	12	5	5		1	2	2	6					64	4%
21-22	9	3	3	4	14	1	8	7	3			1	1	1			1		56	4%
22-23	6	3		1	15	9	8	3	5		1	1	1	1					54	3%
23-24	8	4		2	16	10	5	2	2										49	3%
	450	131	78	71	122	67	175	142	119	5	21	45	30	73	2		9	14	1554	100%
	29%	8%	5%	5%	8%	4%	11%	9%	8%	0%	1%	3%	2%	5%	0%		1%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro Nº 12
CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

Estación: 1

Tramo: Cocachacra - Matucana

Ubicación: Corcona

Fecha: domingo 07-05-00

Dirección : Ambas

Hora	Vehiculos ligeros				Bus		Camiones				Semitrayers				Trayers				Total	%
	Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2E CH	2E G	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	13	9	1	1	15	12	26	16	15		1	1		3				1	114	4%
1-2	12	4			9	4	23	8	4			2		3				1	70	2%
2-3	9	2			8	2	14	11	7		1	5		6				1	66	2%
3-4	10	4			27	5	9	4	6	1	3	6		3			2	1	81	3%
4-5	12	3		1	31	18	6	7	6	1	1		2	6				1	94	3%
5-6	8	10	4	1	11	3	12	7	13	1	2	4	3	14				2	95	3%
6-7	23	12	7	4	1	1	7	5	8	1	2	4	2	18	1		1	3	100	3%
7-8	27	16	10	12		1	13	4	6		2	6	3	3					103	3%
8-9	31	14	8	10	1	1	6	5	5	2	2	7	3	7			1	1	104	3%
9-10	53	11	15	7	8	2	4	11	9	1	2	3	1	8			2	1	138	4%
10-11	26	11	12	11	7	3	6	9	6		1	6	6	7	1				112	3%
11-12	61	10	13	10	6	3	6	13	5		4	1	5	8			1		146	5%
12-13	57	16	13	9	5	3	11	13	7	1		7		9				2	153	5%
13-14	72	12	8	8	8	6	7	20	8		1	4	3	3					160	5%
14-15	62	16	11	7	9	7	5	13	12	1	2	3	3	6				8	165	5%
15-16	83	18	10	7	7	8	10	27	20	2	2	6	1	5				1	207	6%
16-17	70	18	10	14	9	5	23	8	15	1	2	4	3	8			1	2	193	6%
17-18	80	15	11	5	7	7	31	9	11	3		1		5			2	2	189	6%
18-19	71	20	10	12	10	5	25	10	14	1	4	1		8			3	1	195	6%
19-20	48	20	9	11	12	7	20	8	16		1	6	3	11			1		173	5%
20-21	57	11	8	8	11	4	25	8	14	1	3	3	3	17			1	3	177	6%
21-22	21	13	3	5	15	2	16	11	14	3		4	2	8	1			1	119	4%
22-23	25	11		1	18	10	23	8	15	2	3	6	3	5				1	131	4%
23-24	23	11		2	18	11	16	10	17			4	2	6				1	121	4%
	954	287	163	146	253	130	344	245	253	22	39	94	48	177	3		18	30	3206	100%
	30%	9%	5%	5%	8%	4%	11%	8%	8%	1%	1%	3%	1%	6%	0%		1%	1%	100%	

Fuente y elaboración : Cesel

Cuadro N° 13

MATRIZ SUMATORIA DE ORIGEN Y DESTINO DE VEHICULOS LIGEROS

ORIGEN	C D E P A S C O	C A S A P A L C A	C H A N C H A M A Y O	C H O S I C A	C O C R A C H A C R A	C O R C O N A	H U A N C A V E L I C A	H U A N U C O	J A U J A	J U N I N	L I M A	M A T U C A N A	M O R O C O C H A	O R O Y A	R I O B L A N C O	S A N B A R T O L O M E	S A N M A T E O	P U C A L L P A	S U R C O	T A R M A	T I C L I O	T O T A L	P O R C E N T A J E	
C. DE PASCO											3											3	1,43%	
CASAPALCA				1							6											7	3,33%	
CHANCHAMAYO											2											2	0,95%	
CHOSICA	1				6	4				3		2		1		2	3		1			23	10,95%	
COCRACHACRA				3							2											5	2,38%	
CORCONA				8	3						2											13	6,19%	
HUANCAYO											12											12	5,71%	
HUANUCO											2											2	0,95%	
JAUJA											2											2	0,95%	
JUNIN											1											1	0,48%	
LIMA	2	2	3	1	4		14	3	1			15	1	27		1	2			8	1	85	40,48%	
MATUCANA				2	3						8											13	6,19%	
MOROCOCHA											2											2	0,95%	
OROYA				1							22											23	10,95%	
RIO BLANCO											1											1	0,48%	
SAN BARTOLOME				4																		4	1,90%	
SAN MATEO				2	1						7											10	4,76%	
PUCALLPA											1											1	0,48%	
SURCO																								
TARMA											1											1	0,48%	
TICLIO																								
TOTAL	3	2	3	22	17	4	14	3	1	3	74	17	1	28		3	5		1	8	1	210	100,00%	
PORCENTAJE	1%	1%	1%	10%	8%	2%	7%	1%	0%	1%	35%	8%	0%	13%		1%	2%		0%	4%	0%	100%		

FUENTE CESEL

ELABORACION CESEL

Cuadro N° 14
MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE OMNIBUS DE 2 Y 3 EJES

ORIGEN	C D E P A S C O	C A S A P A L C A	C H A N C H A M A Y O	C O C A C H A C R A	C O N C E P C I O N	C O R C O N A	H U A N C A V E L I C A	H U A N C A Y O	H U A N U C O	J A U J A	J U N I N	L A O R O Y A	L I M A	M A T U C A N A	M O R O C O C H A	O X A P A M P A	P A M P A S	P U C A L L P A	S A N M A T E O	S A T I P O	S U R C O	T A R M A	T I N G O M A R I A	T O T A L	P O R C E N T A J E	
C DE PASCO													12											12	4,71%	
CASAPALCA																										
CHANCHAMAYO													12											12	4,71%	
COCACHACRA													1											1	0,39%	
CONCEPCION																										
CORCONA																										
HUANCAVELICA													1											1	0,39%	
HUANCAYO													67											67	26,27%	
HUANUCO													11											11	4,31%	
JAUJA													2											2	0,78%	
JUNIN																										
LA OROYA													12											12	4,71%	
LIMA	7	1	6					71	12	1	4	7				1		2		4		4		120	47,06%	
MATUCANA																										
MOROCOCHA																										
OXAPAMPA																2								2	0,78%	
PAMPAS																										
PUCALLPA																2								2	0,78%	
SAN MATEO																										
SATIPO																								4	1,57%	
SURCO																										
TARMA																								7	2,75%	
TINGO MARIA																								2	0,78%	
TOTAL	7	1	6					71	12	1	4	7	135			1		2		4		4		255	100%	
PORCENTAJE	2,7%	0%	2%					28%	5%	0%	2%	3%	53%			0%		1%		2%		2%		100%		

FUENTE CESEL
ELABORACION CESEL

Cuadro N° 15

MATRIZ SUMATORIA DE ORIGEN Y DESTINO DE CAMIONES

ORIGEN	C DE PASCO	CASAPALCA	CHANHAMAYO	COCRACHACRA	CONCEPCION	CORCONA	HUANCAVELICA	HUANCAYO	HUANUCO	JAUJA	JUNIN	LA OROYA	LIMA	MATUCANA	MOROCOCHA	OXAPAMPA	PACHACAYO	PUCALLPA	SAN MATEO	SATIPO	SURCO	TARMA	TINGO MARIA	TOTAL	PORCENTAJE
C DE PASCO													87											87	4,86%
CASAPALCA													22											22	1,23%
CHANHAMAYO													103											103	5,75%
COCRACHACRA													7											7	0,39%
CONCEPCION													4											4	0,22%
CORCONA													15											15	0,84%
HUANCAVELICA													3											3	0,17%
HUANCAYO													196											196	10,95%
HUANUCO													32											32	1,79%
JAUJA													41											41	2,29%
JUNIN													26											26	1,45%
LA OROYA													42											42	2,35%
LIMA	75	10	54	2		16	9	229	53	12	26	108		13	13	9	2	30	17	30	1	131	21	861	48,10%
MATUCANA													10											10	0,56%
MOROCOCHA													25											25	1,40%
OXAPAMPA													12											12	0,67%
PAMPAS													2											2	0,11%
PUCALLPA													56											56	3,13%
SAN MATEO													12											12	0,67%
SATIPO													62											62	3,46%
SURCO																									
TARMA													141											141	7,88%
TINGO MARIA													31											31	1,73%
TOTAL	75	10	54	2		16	9	229	53	12	26	108	929	13	13	9	2	30	17	30	1	131	21	1790	100,00%
PORCENTAJE	4%	1%	3%	0%		1%	1%	13%	3%	1%	1%	6%	52%	1%	1%	1%	0%	2%	1%	2%	0%	7%	1%	100%	

FUENTE CESEL

ELABORACION CESEL

Cuadro N° 16

MATRIZ DE ORIGEN Y DESTINO DE PASAJEROS EN AUTOS, CAMIONETAS, C.R., MICROS Y OMNIBUS

ORIGEN	CASAPALCA	CHANCHAMAYO	CHOSICA	COCRACHACRA	CORCONA	HUANCAYO	HUANUCO	JAUJA	JUNIN	LIMA	MATUCANA	MOROCOCHA	OROYA	PASCO	PAUCARTAMBO	PALCAZU	PUCALLPA	SAN BARTOLOME	SATIPO	SURCO	TARMA	TINGOMARI	TOTAL	PORCENTAJE
CASAPALCA			4							11													15	0,61%
CHANCHAMAYO										3													3	0,12%
CHOSICA				61	21						58		3	4				28		1			176	7,17%
COCRACHACRA			9							16													9	0,37%
CORCONA			40	9						1	7												57	2,32%
HUANCAYO										66													66	2,69%
HUANUCO										8													8	0,33%
JAUJA										7													7	0,29%
JUNIN										1													1	0,04%
LIMA	10	64		213		714	160	49	10		31	5	137	289	20	19	14	1	55		54	53	1898	77,34%
MATUCANA			63							14													77	3,14%
MOROCOCHA										3													3	0,12%
OROYA			3							59													62	2,53%
PASCO										8													8	0,33%
PUCALLPA										2													2	0,08%
RIO BLANCO										1													1	0,04%
SAN BARTOLOME			21																				21	0,86%
SAN MATEO			23							12													35	1,43%
SURCO			1																				1	0,04%
TARMA										4													4	0,16%
TOTAL	10	64	164	283	21	714	160	49	10	200	96	5	140	293	20	19	14	29	55	1	54	53	2454	100,00%
PORCENTAJE	0%	3%	7%	12%	1%	29%	7%	2%	0%	8%	4%	0%	6%	12%	1%	1%	1%	1%	2%	0%	2%	2%	100%	

FUENTE CESEL

ELABORACION CESEL

Cuadro N° 17
INGRESO MENSUAL PROMEDIO

OCUPACION	CANTIDAD	PORCENTAJE	INGRESO MENSUAL PROMEDIO
ABOGADO	3	1,67%	S/. 1.333,33
AGRICULTOR	1	0,56%	S/. 800,00
ASISTENTE	1	0,56%	S/. 900,00
CAJERO	1	0,56%	S/. 750,00
CHOFER	14	7,78%	S/. 614,29
COMERCIANTE	34	18,89%	S/. 639,71
CONTADOR	2	1,11%	S/. 1.500,00
CUARTELERO	1	0,56%	S/. 500,00
ECONOMISTA	1	0,56%	S/. 1.000,00
ELECTRICISTA	1	0,56%	S/. 600,00
EMPLEADO	28	15,56%	S/. 980,36
ENFERMERA	1	0,56%	S/. 700,00
GERENTE DE SEGURIDAD	1	0,56%	S/. 4.000,00
GUARDIAN	1	0,56%	S/. 400,00
INGENIERO	20	11,11%	S/. 3.170,00
JUBILADO	2	1,11%	S/. 350,00
MARINO	1	0,56%	S/. 2.000,00
MECANICO	5	2,78%	S/. 920,00
MEDICO	2	1,11%	S/. 1.600,00
MILITAR	4	2,22%	S/. 1.225,00
OBRERO	23	12,78%	S/. 715,22
PERIODISTA	2	1,11%	S/. 1.325,00
PINTOR	2	1,11%	S/. 550,00
POLICIA	2	1,11%	S/. 600,00
PROFESOR	12	6,67%	S/. 850,00
QUIMICO FARMACEUTICO	1	0,56%	S/. 750,00
SEGURIDAD	4	2,22%	S/. 600,00
TECNICO	3	1,67%	S/. 833,33
TOPOGRAFO	2	1,11%	S/. 1.100,00
VENDEDOR	5	2,78%	S/. 1.340,00
TOTAL DE RESPUESTAS	180	100,00%	

Fuente: Cese!

COSTO MODULAR DE OPERACIÓN VEHICULAR A PRECIOS ECONOMICOS
US\$ - VEHICULO - KM

REGION	TOPOGRAFIA	SUPERFICIE	ESTADO	AUTO	CAMTA	BUS MED	BUS GRAN	CAM 2E	CAM 3E	ARTICULADO
				6	7	8	9	10	11	12
C	A	AFI	B	0,24	0,26	0,54	0,57	0,76	0,98	1,20
C	A	AFI	M	0,39	0,35	0,78	0,74	1,36	1,57	1,73
C	A	AFI	R	0,27	0,27	0,59	0,60	0,90	1,11	1,32
C	A	ASF	B	0,22	0,24	0,47	0,53	0,58	0,80	1,04
C	A	ASF	M	0,27	0,28	0,59	0,61	0,95	1,15	1,35
C	A	ASF	R	0,24	0,25	0,51	0,56	0,72	0,93	1,15
C	A	SAF	M	0,42	0,37	0,83	0,78	1,46	1,67	1,82
C	A	SAF	R	0,34	0,30	0,70	0,67	1,13	1,34	1,53
C	A	TRO	M	0,47	0,41	0,92	0,85	1,65	1,86	1,99
C	A	TRO	R	0,40	0,35	0,80	0,75	1,37	1,58	1,74
C	L	AFI	B	0,24	0,26	0,52	0,56	0,75	0,97	1,18
C	L	AFI	M	0,39	0,34	0,78	0,73	1,35	1,55	1,71
C	L	AFI	R	0,27	0,27	0,58	0,59	0,90	1,10	1,30
C	L	ASF	B	0,21	0,24	0,47	0,53	0,58	0,79	1,03
C	L	ASF	M	0,27	0,27	0,59	0,61	0,94	1,15	1,33
C	L	ASF	R	0,24	0,25	0,51	0,56	0,71	0,93	1,14
C	L	SAF	M	0,41	0,36	0,82	0,77	1,45	1,65	1,80
C	L	SAF	R	0,33	0,30	0,67	0,66	1,12	1,32	1,50
C	L	TRO	M	0,47	0,41	0,91	0,84	1,64	1,84	1,97
C	L	TRO	R	0,39	0,34	0,78	0,73	1,35	1,55	1,71
C	O	AFI	B	0,24	0,26	0,53	0,57	0,76	0,97	1,19
C	O	AFI	M	0,39	0,35	0,78	0,74	1,35	1,56	1,72
C	O	AFI	R	0,27	0,27	0,58	0,60	0,90	1,10	1,31
C	O	ASF	B	0,22	0,24	0,47	0,53	0,58	0,79	1,03
C	O	ASF	M	0,27	0,27	0,59	0,61	0,94	1,15	1,34
C	O	ASF	R	0,24	0,25	0,51	0,56	0,72	0,93	1,15
C	O	SAF	M	0,41	0,36	0,82	0,77	1,45	1,66	1,81
C	O	SAF	R	0,33	0,30	0,68	0,66	1,12	1,33	1,51
C	O	TRO	M	0,47	0,41	0,91	0,85	1,64	1,84	1,98
C	O	TRO	R	0,39	0,35	0,78	0,74	1,35	1,56	1,72
S	A	AFI	B	0,29	0,50	0,67	1,07	1,38	1,82	2,26
S	A	AFI	M	0,44	0,61	0,93	1,32	2,13	2,58	2,95
S	A	AFI	R	0,32	0,53	0,71	1,12	1,55	1,99	2,41
S	A	ASF	B	0,26	0,48	0,58	1,01	1,16	1,60	2,05
S	A	ASF	M	0,32	0,53	0,72	1,14	1,61	2,05	2,46
S	A	ASF	R	0,27	0,50	0,63	1,06	1,32	1,77	2,21
S	A	SAF	M	0,47	0,64	1,00	1,38	2,25	2,70	3,06
S	A	SAF	R	0,38	0,57	0,84	1,21	1,84	2,29	2,68
S	A	TRO	M	0,53	0,70	1,09	1,48	2,49	2,95	3,29
S	A	TRO	R	0,44	0,62	0,94	1,32	2,13	2,58	2,95
S	L	AFI	B	0,27	0,27	0,57	0,61	0,83	1,06	1,30
S	L	AFI	M	0,43	0,38	0,84	0,81	1,49	1,71	1,88
S	L	AFI	R	0,29	0,30	0,62	0,65	0,98	1,21	1,43
S	L	ASF	B	0,24	0,26	0,50	0,58	0,63	0,87	1,12
S	L	ASF	M	0,30	0,30	0,63	0,66	1,03	1,26	1,47
S	L	ASF	R	0,25	0,27	0,54	0,61	0,78	1,01	1,25
S	L	SAF	M	0,46	0,40	0,90	0,84	1,59	1,81	1,98
S	L	SAF	R	0,36	0,33	0,73	0,72	1,23	1,46	1,65
S	L	TRO	M	0,51	0,44	1,00	0,93	1,80	2,02	2,16
S	L	TRO	R	0,43	0,38	0,84	0,81	1,49	1,71	1,88
S	O	AFI	B	0,27	0,38	0,61	0,81	1,08	1,43	1,75
S	O	AFI	M	0,43	0,48	0,89	1,03	1,77	2,12	2,34
S	O	AFI	R	0,30	0,40	0,67	0,86	1,24	1,58	1,89
S	O	ASF	B	0,24	0,36	0,53	0,77	0,87	1,21	1,58
S	O	ASF	M	0,30	0,41	0,68	0,87	1,29	1,64	1,93
S	O	ASF	R	0,26	0,37	0,58	0,80	1,02	1,38	1,71
S	O	SAF	M	0,46	0,50	0,93	1,07	1,87	2,23	2,43
S	O	SAF	R	0,36	0,44	0,77	0,93	1,50	1,85	2,11
S	O	TRO	M	0,52	0,56	1,03	1,16	2,09	2,45	2,62
S	O	TRO	R	0,43	0,48	0,89	1,03	1,77	2,12	2,34
M	A	AFI	B	0,26	0,37	0,60	0,79	1,04	1,38	1,71
M	A	AFI	M	0,41	0,47	0,85	1,00	1,71	2,06	2,28
M	A	AFI	R	0,29	0,38	0,64	0,83	1,20	1,54	1,84
M	A	ASF	B	0,23	0,35	0,52	0,75	0,84	1,18	1,53
M	A	ASF	M	0,30	0,39	0,65	0,84	1,24	1,59	1,88
M	A	ASF	R	0,25	0,36	0,57	0,78	0,99	1,33	1,67
M	A	SAF	M	0,44	0,49	0,91	1,04	1,81	2,16	2,37
M	A	SAF	R	0,36	0,42	0,77	0,91	1,45	1,80	2,06
M	A	TRO	M	0,50	0,54	1,00	1,12	2,02	2,38	2,55
M	A	TRO	R	0,42	0,47	0,87	1,00	1,71	2,06	2,58
M	L	AFI	B	0,25	0,27	0,54	0,59	0,79	1,01	1,24
M	L	AFI	M	0,41	0,36	0,81	0,77	1,42	1,64	1,80
M	L	AFI	R	0,28	0,28	0,60	0,62	0,93	1,15	1,36
M	L	ASF	B	0,23	0,25	0,49	0,56	0,61	0,83	1,07
M	L	ASF	M	0,29	0,29	0,61	0,56	0,98	1,20	1,40
M	L	ASF	R	0,24	0,27	0,53	0,58	0,75	0,97	1,19
M	L	SAF	M	0,44	0,38	0,85	0,81	1,52	1,73	1,89
M	L	SAF	R	0,34	0,32	0,70	0,69	1,18	1,39	1,58
M	L	TRO	M	0,49	0,43	0,95	0,89	1,72	1,93	2,06
M	L	TRO	R	0,41	0,36	0,81	0,77	1,42	1,64	1,80
M	O	AFI	B	0,26	0,36	0,59	0,78	1,03	1,36	1,67
M	O	AFI	M	0,41	0,46	0,84	0,98	1,69	2,03	2,23
M	O	AFI	R	0,28	0,38	0,63	0,81	1,18	1,52	1,81
M	O	ASF	B	0,23	0,34	0,51	0,73	0,82	1,16	1,50
M	O	ASF	M	0,29	0,38	0,64	0,83	1,23	1,56	1,84
M	O	ASF	R	0,24	0,36	0,57	0,76	0,98	1,31	1,63
M	O	SAF	M	0,44	0,48	0,89	1,02	1,79	2,13	2,32
M	O	SAF	R	0,35	0,41	0,73	0,89	1,44	1,77	2,01
M	O	TRO	M	0,50	0,53	0,99	1,11	2,00	2,34	2,50
M	O	TRO	R	0,41	0,46	0,84	0,98	1,69	2,03	2,23