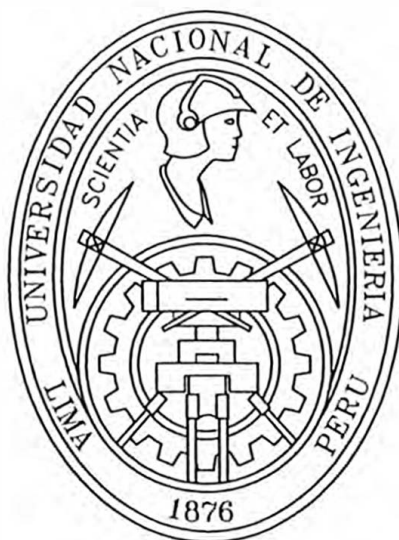


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA
CARRETERA COCACHACRA-MATUCANA
DEL Km. 67+000 AL Km. 70+000
CARRIL DE ASCENSO: ESTUDIO ECONOMICO Y EVALUACION DEL
PROYECTO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

HECTOR IVAN HINOSTROZA GOMEZ

Lima- Perú

2006

**A Miriam Takamure Ishii por la ayuda
brindada y por su constancia en el ánimo y a
nuestro amigo común Cesar Guevara M. por
sus aportes para poder desarrollar este
trabajo.**

RESUMEN

La carretera Puente Ricardo Palma – Oroya forma parte de la ruta del Sistema Nacional N° 20 que se inicia en el Ovalo Santa Anita, continúa por 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 y otro prosigue hasta Huancayo Huancavelica y Ayacucho.

Para la evaluación de las características actuales de la carretera Héroes de la Breña en el Tramo Cocachacra – Matucana entre los Km 67+000 al Km 70+000, se ha tenido en cuenta los criterios técnicos y la normatividad vigente, a fin de implementar mejoras de diseño, construcción u operatividad, proponiendo medidas concretas y desarrollando una propuesta técnica y económicamente viable que respalde a la alternativa planteada “Mejoramiento del Flujo Vehicular en Carretera Cocachacra – Matucana”, el cual se da mediante el Diseño de un Carril de Ascenso.

La ejecución de este proyecto traerá como consecuencia un menor tiempo de viaje debido al incremento de velocidad de los vehículos y un menor costo de operación de los vehículos en virtud de mejores condiciones de visibilidad y transitabilidad.

En el análisis de rentabilidad social, se precisaron los costos sociales o precios sombra utilizando los factores de corrección respectivos, obteniendo el siguiente cuadro:

TABLA 3

Estructura de costos sociales

Descripción	Costo	F.C	Costo social
Mano de obra	\$11,494.26	0.86957	\$9,995.01
Materiales	\$55,704.26	0.84034	\$46,810.30
Equipo nacional	\$2,697.80	0.84034	\$2,267.06
Equipo importado	\$12,572.67	0.73073	\$9,187.19
Total costo directo	\$82,468.99		\$68,259.56

Luego de la evaluación económica social efectuada al proyecto se llega a los siguientes resultados:

VAN	\$ 296,915.64
TIR	29%
B/C	1.79

Por lo tanto el proyecto "Construcción de Carril de ascenso en la carretera Cocachacra Matucana entre las progresivas 67+150 al 67+630 es viable desde el punto de vista técnico y económico.

INTRODUCCION

Como parte del desarrollo del curso en el campo de Infraestructura Vial se nos encargó la realización de los estudios de Ingeniería correspondientes a la Carretera Héroes de la Breña, Tramo "Cocachacra – Matucana", entre el Km 67+000 al 70+000, con el fin de evaluar el estado actual de la vía y proponer mejoras que permitan optimizar el flujo vehicular existente caracterizado por su alta densidad y trascendencia pues se trata de una de las carreteras más importantes del Perú.

Este proyecto esta concebido para solucionar el problema del congestionamiento de los vehículos, a causa de los vehículos de transporte pesado en los tramos de pendiente elevada, manteniéndose estas pendientes en tramos largos. Esta es la motivación para desarrollar el tema del carril de ascenso que dota mayor servicialidad al tráfico vehicular de subida y favorece la visibilidad al tener la vía un mayor ancho.

INDICE

	Pag.
RESUMEN	
INTRODUCCION	
CAPITULO I ANTECEDENTES	1
1.1 ALCANCES	2
1.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO	3
1.2.1 DESCRIPCION DE LA ZONA DEL PROYECTO	3
1.2.1.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA	3
1.2.1.2 ASPECTOS GEOPOLITICOS	3
1.2.2 ANALISIS Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	3
1.2.3 CONSTRUCCION DE CARRIL DE ASCENSO	5
1.2.3.1 LINEAMIENTOS GENERALES	5
1.2.3.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	5
1.2.3.3 ASPECTOS DEL DISEÑO	6
1.3 INGENIERIA DE TRANSITO	7
1.3.1 ESTUDIO VOLUMETRICO	7
1.3.1.1 TRAMOS HOMOGENEOS	7
1.3.1.2 UBICACIÓN DE LA ESTACION DE CONTROL	7
1.3.1.3 ESTIMACION DEL TRAFICO ACTUAL	8
1.3.1.4 FACTOR DE EXPANSION FEX	10
1.3.1.5 RESULTADOS	10
1.3.2 PROYECCION DE TRAFICO	12
1.3.2.1 TRAFICO NORMAL	12
1.3.2.2 TRAFICO NORMAL PROYECTADO	13
1.3.2.3 TRAFICO INDUCIDO O GENERADO	13
1.3.2.4 TRAFICO TOTAL	13
1.3.3 CARGAS POR EJE	15
1.3.3.1 FACTORES DESTRUCTIVOS DEL PAVIMENTO	15
1.3.4 EJES EQUIVALENTES A 8.2 TONELADAS ACUMULADOS EAL	15
1.4 DISEÑO GEOMETRICO	16
1.4.1 TRAZO Y DISEÑO	16
1.4.2 PERFIL LONGITUDINAL	17
1.4.3 SECCIONES TRANSVERSALES	17
1.5 ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA	19
1.5.1 ESTUDIO DE GEOLOGIA	19
1.5.2 ESTUDIO DE GEOTECNIA	20
1.3.3.1 CANTERAS Y FUENTES DE AGUA	21
1.6 DISEÑO DE PAVIMENTO	22

1.7	ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO	22
1.7.1	ESTUDIO HIDROLOGICO	22
1.7.1.1	DESCRIPCION DE TRAMO EN ESTUDIO	23
1.7.1.2	ANALISIS DE SUBCUENCAS	23
1.7.2	ESTUDIO HIDRAULICO	28
1.7.2.1	ALCANTARILLAS	28
1.7.2.2	CUNETAS	29
1.8	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	29
1.9	EVALUACION ECONOMICA	30
1.9.1	IDENTIFICACION DE BENEFICIOS	30
1.9.2	MEDICION DE BENEFICIOS DIRECTOS	30
1.9.2.1	BENEFICIOS SOCIALES	30
1.9.2.2	VALOR SOCIAL DEL TIEMPO	30
1.9.3	ANALISIS DE COSTOS	31
1.9.3.1	INVERSION	31
1.9.3.2	COSTOS DE MOLESTIAS DURANTE LA CONSTRUCCION	31
1.9.3.3	COSTO DE MANTENIMIENTO	31
1.9.4	ANALISIS DE RENTABILIDAD SOCIAL	32
1.9.4.1	EVALUACION SOCIAL	32
1.10	IMPACTO AMBIENTAL	32
CAPITULO II: ESTUDIO Y PROYECCIONES DE LA ECONOMIA DEL AREA DEL PROYECTO		34
2.1	CARACTERISTICAS DEL AREA DEL PROYECTO	35
2.1.1	DATOS GENERALES	35
2.1.2	RED Y SISTEMA DE TRANSPORTE	36
2.2	OBJETIVOS	40
2.3	ENCUESTAS DE ORIGEN Y DESTINO	41
2.3.1	MOTIVO DE VIAJE	43
2.3.2	VEHICULO TIPO	43
2.3.3	OCUPABILIDAD	44
2.3.4	CARGA TRANSPORTADA POR TIPO DE PRODUCTO	44
2.3.5	COMBUSTIBLE	45
2.3.6	INGRESO PROMEDIO POR USUARIO DE VEHICULOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS	45
CAPITULO III: EVALUACION DEL PROYECTO		48
3.1	CONCEPTOS INICIALES	49
3.1.1	HORIZONTE DE EVALUACION	49
3.1.2	VALOR RESUDIAL	49
3.1.3	PRECIOS SOCIALES O PRECIO SOMBRA	49
3.1.4	TASA DE DESCUENTO SOCIAL	50

3.1.5	SITUACION BASE OPTIMIZADA	50
3.2	ANTECEDENTES DE LA EVALUACION	51
3.2.1	SITUACION ACTUAL DE LA CARRETERA	52
3.2.2	DEFINICION DE PROYECTOS	55
3.3	IDENTIFICACION DE BENEFICIOS	56
3.3.1	DEFINICION DEL PROYECTO	58
3.3.2	SITUACION SIN Y CON PROYECTO	59
3.4	MEDICION DE BENEFICIOS DIRECTOS	61
3.4.1	BENEFICIOS SOCIALES	61
3.5	ANALISIS DE COSTOS	63
3.5.1	INVERSION	63
3.5.2	COSTOS DE MOLESTIAS DURANTE LA CONSTRUCCION	63
3.5.3	COSTO DE MANTENIMIENTO	64
3.6	ANALISIS DE RENTABILIDAD SOCIAL	64
3.6.1	ESTIMACION DE LOS COSTOS SOCIALES	64
3.6.2	EVALUACION SOCIAL	66
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
	RECOMENDACIONES	68
	BIBLIOGRAFIA	69
	ANEXOS	70

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1 ALCANCES

Teniendo como base los lineamientos establecidos durante la implementación del Curso Integrador Tipo Taller en el área de Infraestructura Vial, fueron desarrollados los estudios de Ingeniería de la Carretera Héroes de la Breña (Carretera Central), en el Tramo “Cocachacra – Matucana”, los cuales fueron complementados con una evaluación superficial de las características actuales de la vía.

Adicionalmente y teniendo como principal herramienta de análisis el reconocimiento de campo realizado en Enero del 2006, se plantearon tres alternativas con el objetivo de mejorar el tránsito de carretera, caracterizado por largas colas de vehículos en el carril de subida, (en dirección a la sierra central), ocasionadas principalmente por las particularidades que presenta el diseño geométrico y la lentitud con la que circulan los vehículos que transportan carga pesada, muy característicos de la zona. De las tres alternativas planteadas se desarrolló un Carril de ascenso, cuyo trabajo final está contenido en seis volúmenes los cuales detallamos a continuación:

Proyecto “Carril de Ascenso”,

VOLUMEN I	: RESUMEN EJECUTIVO
VOLUMEN II	: INGENIERIA DEL PROYECTO
VOLUMEN III	: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
VOLUMEN IV	: EXPEDIENTE TECNICO
VOLUMEN V	: EVALUACION ECONOMICA
VOLUMEN VI	: PLANOS.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE PROYECTO

1.2.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

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 Huarochiri, 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.

1.2.1.2 ASPECTOS GEOPOLÍTICOS

La provincia de Huarochiri contiene íntegramente la Carretera Cocachacra Matucana, teniendo al norte la Provincia de Canta, al Suroeste a la provincia de Lima y al Noreste al departamento de Junín.

La carretera en su longitud recorre los poblados de Cocachacra, San Bartolomé, Surco, Matucana y les permite a pueblos como Santiago de Tuna, San Andrés de Tuficocha, San Damián, todos pertenecientes a la provincia de Huarochiri, alejados del área de influencia directa de la carretera poder acceder con sus productos agrícolas a los mercados de la capital y zonas de la selva y sierra central.

1.2.2 ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Uno de los problemas detectados en la zona de estudio son las colas de

vehículos que se forman en la dirección de subida debido a la disminución en la velocidad de los vehículos pesados. Como alternativas de solución para este problema planteamos las siguientes:

- a) Primera Alternativa; Construcción de Un Tercer Carril a lo largo del tramo en estudio, en el margen derecho, es decir, para la subida, dando de esta manera mayor fluidez a los vehículos ligeros que tendrían plena facilidad de adelantar a los vehículos pesados, de presentarse la necesidad. Esta alternativa implicaría cortes y rellenos a lo largo de la margen derecha de la vía, significando además la construcción de muros de contención, así como la ampliación de todas las alcantarillas que cruzan la carretera.
- b) Segunda Alternativa; Construcción de Vía Alterna, la cual se ubicaría en la margen opuesta del río, para que los vehículos ligeros tengan la opción de otra ruta, la cual estaría libre de vehículos pesados, así podrían desplazarse rápidamente. Para este caso se necesitaría construir 2 puentes, uno para salir de la vía actual y cruzar el río y otro puente para regresar, además de los cortes y relleno que se requieran según la topografía.
- c) Tercera Alternativa; Construcción de Carril de Ascenso, en una zona preferentemente recta de la vía (en planta), cerca de 500m., por la cual pasarían los vehículos pesados, evitando así que obstruyan el paso a los vehículos ligeros, los cuales podrían continuar con mayor velocidad. Se tendrían que ampliar las alcantarillas que cruzan la vía en el tramo de su construcción, además puede necesitarse hacer cortes y rellenos, siempre dentro de la longitud del carril.

Luego de realizada la evaluación respectiva, se decide optar por la Tercera alternativa, la cual fue desarrollada en toda su amplitud y de acuerdo a los lineamientos técnicos correspondientes.

1.2.3 CONSTRUCCION DE CARRIL DE ASCENSO

1.2.3.1 LINEAMIENTOS GENERALES

La infraestructura vial del proyecto es concebida para solucionar el problema del congestionamiento de vehículos, en los tramos de pendiente elevada, mantenida por tramos largos. En tal sentido:

A) El carril de ascenso, dota de mayor servicialidad al tráfico vehicular de subida, por cuanto ofrece a los vehículos pesados una vía por donde desplazarse, permitiendo a los vehículos ligeros mantener su velocidad mayor.

B) La visibilidad se verá favorecida al tener un mayor ancho general de la vía

1.2.3.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

El proyecto consiste en un carril de ascenso en la margen derecha de la vía actual, con un ancho de 3.60 m. y una longitud aproximada de 500 m.

Se requiere de una serie de cortes y rellenos en el terreno actual para conseguir una plataforma adecuada al ancho al requerido, adecuando la topografía a la nueva sección transversal de diseño. A lo largo del carril, se ampliarán las alcantarillas que cruzan la vía, para alcanzar el nuevo ancho, así mismo se demolerán las obras de arte como cunetas que están al margen derecho de la vía actual, para ser reemplazadas por otras en la nueva margen de la vía en las zonas que se requiere, según el estudio hidrológico. Se construirán muros de contención en las zonas que se requiere.

Se pavimentará el nuevo carril según diseño, así mismo se efectuará la señalización y se colocarán los respectivos elementos de seguridad vial.

1.2.3.3 ASPECTOS DEL DISEÑO

a) **GEOMETRIA**

Para el diseño geométrico se ha utilizado el “Manual de Diseño geométrico de carreteras DG-2001

b) **ESTRUCTURAS**

Para el diseño de estructuras se ha considerado el tren de carga HL-93 de la Norma Americana AASHTO LRFD, e su última edición (Load and Resistance Factor Design)

c) **PAVIMENTOS**

El diseño de pavimentos se realiza utilizando la metodología AASHTO 1,993

d) **SEÑALIZACION**

Se ha utilizado para la señalización, el “Manual de Dispositivos de Control del tránsito Automotor Para Calles y Carreteras”.

1.3 INGENIERIA DE TRANSITO

1.3.1 ESTUDIO VOLUMETRICO

El estudio volumétrico comprende la determinación de las características actuales y futuras del tráfico, las cuales pueden variar a lo largo de la carretera, por lo cual es necesario definir tramos homogéneos.

1.3.1.1 TRAMOS HOMOGENEOS

Se entiende como tramo homogéneo el tramo de una carretera donde el volumen y la composición de tráfico son iguales, así habría tantos tramos homogéneos como variaciones de tráfico existieran. Sin embargo no es práctico ni eficiente dividir una carretera en muchos tramos por lo que solo se considerara las variaciones significativas.

El tramo homogéneo de tráfico Ricardo Palma - Matucana comprende el tramo en construcción Cocachacra - Matucana.

1.3.1.2 UBICACION DE LA ESTACION DE CONTROL

En este tramo se ubico una estación de clasificación de tráfico en la que se realizó conteos clasificados continuos.

Estación	:	C-3
Tramo	:	Puente. Ricardo Palma - Matucana
Ubicación	:	Unidad de Peaje de Corcona
Progresiva	:	48+250
Duración	:	4 días
Fechas	:	Del 16 a 22 de enero del 2006

1.3.1.3 ESTIMACION DEL TRÁFICO ACTUAL

Teniendo en cuenta que en este tramo se cuenta con información permanente proveniente de la Estación de Peaje de Corcona ubicado en el tramo de tráfico Pte. Ricardo Palma - Matucana, la cual es controlada mediante equipos electrónicos, se ha utilizado los registros de esta unidad de peaje para calcular el IMDA. Adicionalmente, con el objeto de desagregar el IMDA en tipos de vehículo se efectuó una clasificación durante 4 días, dos días laborables, un sábado y un domingo, con esta clasificación se afectaron los volúmenes calculados de los registros de peaje para tener el IMDA por tipo de vehículo. Los registros de peaje considerados en los cálculos son los comprendidos entre el jueves 5 y el miércoles 11 de enero del presente año. En el cuadro N° 5 se presentan los registros de Peaje.

El cálculo del índice medio diario se ha efectuado promediando los valores obtenidos de los registros de peaje para cada DIA de la semana. El IMDA obtenido se ha ajustado con los factores de expansión - FEX, para calcular la composición vehicular y con el factor de corrección FCE. (factor de corrección estacional) para corregir la estacionalidad.

El promedio de la clasificación se ha calculado con la siguiente formula:

$$\text{Promedio diario} = \frac{(VJ + VV)2 + VS + VD \times FCE}{7}$$

Donde VJ, VV, VS y VD son los volúmenes de los días jueves, viernes, sábado y domingo.

FCE es el factor de corrección estacional adoptado, correspondiente a los datos del año 2005 del cuadro N° 6, que sirve para eliminar las fluctuaciones del tráfico durante el resto del

año.

Cuadro N° 5
PROMEDIOS DIARIOS DE TRÁFICO - PEAJE DE CORCONA
MES DE ENERO 2006

DIAS	VEHICULOS	VEHICULOS PESADOS						I.M.D.
		2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES	TOTAL	
LUNES 16	1051	1149	458	76	259	320	2262	3313
MARTES 17	1098	1217	517	95	251	313	2393	3491
MIÉRCOLES 18	1143	1285	521	98	220	300	2424	3567
JUEVES 19	1090	1269	494	75	249	324	2411	3501
VIERNES 20	1337	1395	552	69	257	333	2606	3943
SABADO 11	1282	1279	493	64	192	260	2288	3570
DOMINGO 22	1363	1012	406	52	186	239	1895	3258
IMD	1195	1229	492	76	231	298	2326	3520

Fuente: Estudio de Rehabilitación de las Carreteras afectadas por El Niño

CUADRO N° 6

SERIES HISTORICAS DE FACTORES DE CORRECCION ESTACIONAL

AÑO		VEHICULOS LIGEROS	VEHICULOS PESADOS					TOTAL
			2 ejes	3 ejes	4 ejes	5 ejes	6 ejes	
2000	IMD ENERO	1444	1368	511	94	198	230	2400
	IMDA	1355	1202	437	83	195	233	2151
	FCE ENERO	0.94	0.88	0.86	0.89	0.99	1.01	0.896
2001	IMD ENERO	1270	1182	468	104	157	140	2052
	IMDA	1193	1103	423	79	144	137	1886
	FCE ENERO	0.94	0.93	0.90	0.76	0.92	0.98	0.919
2002	IMD ENERO	1127	1127	459	72	137	95	1889
	IMDA	1087	1039	411	71	132	98	1750
	FCE ENERO	0.96	0.92	0.90	0.99	0.96	1.03	0.926
2003	IMD ENERO	1038	1071	445	83	137	78	1814
	IMDA	1021	1009	383	76	134	78	1681
	FCE ENERO	0.98	0.94	0.86	0.91	0.98	1.01	0.927
2004	IMD ENERO	974	1055	442	74	114	14	1699
	IMDA	941	1000	376	76	118	15	1585
	FCE ENERO	0.966	0.95	0.85	1.02	1.03	1.05	0.932
2005	IMD ENERO	797	1073	347	54	81	4	1560
	IMDA	778	938	318	58	90	7	1411
	FCE ENERO	0.98	0.87	0.91	1.08	1.11	1.64	0.905

Valores adoptados: vehículos ligeros 0.966, vehículos pesados 0.932 del año 2005

1.3.1.4 FACTOR DE EXPANSIÓN FEX

El factor de expansión FEX se ha calculado sobre la base de la clasificación vehicular

1.3.1.5 RESULTADOS

En el cuadro N° 7 se presentan los volúmenes de tráfico por día, dirección de circulación, tipo de vehículo y el I.M.D.A.

En el cuadro N° 8 se puede apreciar los IMDA por tipo de vehículo.

CUADRO Nº 7
VOLUMEN VEHICULAR, POR DIA, DIRECCION Y TIPO DE VEHICULO, EN VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL, I.M.D.A., POR DIRECCION Y TIPO DE VEHICULO, EN VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS

Carretera: Ricardo Palma - Oroya
 Tramo: Cochachaca - Matucana

Hora	Dirección	Vehículos ligeros			Bus			Camiones						Camiones Semi-acoplados						Total	%
		Autos	Pick up	C.R.	Micros	2E	3E	2ECH	2EG	3E	4E	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
jueves	oroya-ricardo palma	314	183	73	71	130	63	242	182	194	20	12	72	24	136	1	0	12	9	1738	50%
	ricardo palma-oroya	289	182	69	70	125	61	187	201	204	22	40	77	52	136	3	1	12	15	1746	50%
viernes	ambas	603	365	142	141	255	124	429	383	398	42	52	149	76	272	4	1	24	24	3484	100%
	oroya-ricardo palma	385	205	75	74	121	67	282	184	188	14	11	68	39	157	4	0	17	11	1882	50%
sábado	ricardo palma-oroya	357	184	74	77	132	63	275	178	201	11	37	59	52	119	2	0	22	17	1860	50%
	ambas	742	389	149	151	253	130	557	362	369	25	48	127	91	276	6	0	39	28	3742	100%
domingo	oroya-ricardo palma	387	170	81	93	143	75	222	184	184	29	14	78	27	124	2	0	10	9	1832	49%
	ricardo palma-oroya	436	181	85	87	144	75	234	273	193	18	24	68	39	124	1	1	8	16	2007	54%
domingo	ambas	742	389	149	151	253	130	557	362	369	25	48	127	91	276	6	0	39	28	3742	103%
	oroya-ricardo palma	504	156	85	75	131	63	169	103	134	17	18	49	18	104	1	0	9	16	1652	52%
domingo	ricardo palma-oroya	450	131	78	71	122	67	175	142	119	5	21	45	30	73	2	0	9	14	1554	48%
	ambas	954	287	163	146	253	130	344	245	253	22	39	94	48	177	3	0	18	30	3206	100%
I.M.D.	oroya-ricardo palma	364	179	74	73	120	62	226	160	163	17	12	64	27	128	2	0	12	10	1693	50%
	ricardo palma-oroya	345	169	72	73	121	60	208	181	176	14	32	60	44	111	2	0	14	15	1697	50%
I.M.D.A.	ambas	709	348	146	146	241	122	434	341	339	31	44	124	71	239	4	0	26	25	3390	100%
	ambas	685	336	141	141	225	114	404	318	316	29	41	116	66	223	4	0	24	23	3160	100%

Registro de peaje de Corcona											
Ligeros		2 Ejes		3 Ejes		4 Ejes		5 Ejes		6 Ejes	
I.M.D.	I.M.D.A.	I.M.D.	I.M.D.A.	I.M.D.	I.M.D.A.	I.M.D.	I.M.D.A.	I.M.D.	I.M.D.A.	I.M.D.	I.M.D.A.
0.53	0.26	0.11	0.11	0.24	0.27	0.43	0.34	0.73	0.39	0.55	0.56
0.966											
0.932											
Factor de Expansión											
F.C.E.											
I.M.D.A.											
F.D.D.											
I.M.D.A. por dirección											
Clasificación											

Fuente: conteo de tráfico y registros del peaje de Corcona

CUADRO N° 8
IMDA AÑO BASE (2005) POR TIPO DE VEHICULO

VEHICULO	COCRACHACRA-MATUCANA
AUTOS	607
PICK UP	298
CAMIONTAS RURALES.	125
MICROS	125
BUS 2 EJES	272
BUS 3 EJES	122
CAMION 2 EJES CHICO	489
CAMION 2 EJES GRANDE	385
CAMION 3 EJES	337
CAMION 4 EJES	28
2S2	39
2S3	121
3S2	69
3S3	252
2T2	4
2T3	0
3T2	25
3T3	26
I.M.D.A.	3324

1.3.2 PROYECCION DE TRANSITO

El tráfico futuro generalmente esta compuesto por el tráfico normal existente, con un crecimiento vegetativo, además del tráfico derivado o desviado que puede ser atraído hacia o desde otra carretera y el tráfico inducido o generado.

1.3.2.1 TRAFICO NORMAL

Este tipo de tráfico que esta utilizando actualmente la carretera en estudio y que ha tenido y tendrá un crecimiento vegetativo independientemente de las mejoras que se puedan efectuar.

Se ha analizado las variaciones de trafico entre los años 1993 y 2000 encontrando que el volumen de vehículos ligeros ha crecido en 7.68%, el volumen de vehículos pesados en 9.61% y el IMDA

en 8.91%.. Para el cálculo de estas tasas de crecimiento no se ha considerado el año de 1992 por haber estado ubicada la estación de control en el puente Ricardo Palma.

Por otro lado, se ha calculado las tasas de crecimiento del tráfico sobre la base de las variables socio económicas PBI, población y PBI per capita de los departamentos de Huancavelica, Lima, Junin, Pasco, Huanuco, Ucayali los cuales se han seleccionado basándose en los resultados de las encuestas de origen y destino.

1.3.2.2 TRÁFICO NORMAL PROYECTADO

Aplicando las formulas se ha determinado las siguientes tasas de crecimiento promedio anual.

CUADRO N° 9
TASAS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO

PERIODOS	VEHICULOS LIGEROS	OMNIBUS	CAMIONES
2006-2017	5.8%	5.1 %	6.1 %
2018-2025	3.6%	3.1 %	3.9%

1.3.2.3 TRAFICO INDUCIDO O GENERADO

Este tipo de tráfico es el que se presentara como consecuencia de rehabilitación en la superficie de rodadura. Se le denomina inducido porque es un tráfico que no existiría si no se efectúa las mejoras de la carretera.

Las mejoras a realizar en la carretera Puente Ricardo Palma - Oroya, disminuirán los costos de operación de los vehículos, sin embargo no influyen en el volumen del tráfico existente.

1.3.2.4 TRAFICO TOTAL

En el cuadro N° 10 se presentan las proyecciones con y sin proyecto Lima - Canta.

CUADRO N° 10
TRAFICO PROYECTADO
TRAMO COCRACHACRA - MATUCANA

TASAS DE	PERIODO	Veh. Lig	Bus	Camiones
CRECIMIENTO	2007-16	5.8%	5.1 %	6.1 %
	2017-26	3.6%	3.1 %	3.9%

	2006	2007	2008	2009	2017	2018	2025
	AÑO BASE	CONSTRUCCION	AÑO 1 DE OPERACION	AÑO 2	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 20
TRAFICO NORMAL							
AUTOS	599	634	670	709	1114	1154	1586
PICKUP	302	320	338	358	561	582	800
C.R.	127	134	142	150	236	245	336
MICROS	126	133	141	149	234	243	334
BUS 2 EJES	278	292	307	323	480	495	652
BUS 3 EJES	119	125	131	138	206	212	279
CAMION 2 EJES	868	921	977	1037	1665	1730	2441
CAMION 3 EJES	339	360	382	405	650	676	953
CAMIONES 4 EJES	30	32	34	36	58	60	84
ARTICULADOS	534	567	601	638	1024	1064	1502
TOTAL	3322	3517	3724	3943	6229	6460	8967
TRAFICO DERIVADO A LA CARRETERA - LIMA - CANTA - UNISH							
AUTOS				24	37	38	53
PICKUP				34	53	55	75
C.R.							
MICROS							
BUS 2 EJES				76	113	117	154
BUS 3 EJES							
CAMION 2 EJES				82	132	137	193
CAMION 3 EJES				79	127	131	186
CAMIONES 4 EJES							
ARTICULADOS				59	94	98	138
TOTAL				353	556	576	798
TRAFICO TOTAL SIN PROYECTO LIMA - CANTA - UNISH							
AUTOS	599	634	670	709	1114	1154	1586
PICKUP	302	320	338	358	561	582	800
C.R.	127	134	142	150	236	245	336
MICROS	126	133	141	149	234	243	334
BUS 2 EJES	278	292	307	323	480	495	652
BUS 3 EJES	119	125	131	138	206	212	279
CAMION 2 EJES	868	921	977	1037	1665	1730	2441
CAMION 3 EJES	339	360	382	405	650	676	953
CAMIONES 4 EJES	30	32	34	36	58	60	84
ARTICULADOS	534	567	601	638	1024	1064	1502
TOTAL	3322	3517	3724	3943	6229	6460	8967
TRAFICO TOTAL CON PROYECTO LIMA - CANTA - UNISH							
AUTOS	599	634	670	686	1077	1116	1534
PICKUP	302	320	338	324	509	527	725
C.R.	127	134	142	150	236	245	336
MICROS	126	133	141	149	234	243	334
BUS 2 EJES	278	292	307	247	367	378	498
BUS 3 EJES	119	125	131	138	206	212	279
CAMION 2 EJES	868	921	977	955	1533	1593	2247
CAMION 3 EJES	339	360	382	326	524	544	768
CAMIONES 4 EJES	30	32	34	36	58	60	84
ARTICULADOS	534	567	601	579	930	967	1364
TOTAL	3322	3517	3724	3590	5673	5884	8169

1.3.3 CARGAS POR EJE

A efectos de calcular el efecto destructivo de las cargas transmitidas al pavimento por los vehículos pesados que circulan por la carretera en estudio, se llevó a cabo un censo de cargas de pesos por eje. El censo se llevó a cabo cerca de la Unidad de Peaje de Corcona durante 24 horas repartidas entre los días 4 y 5 de Mayo, el día 4 en la dirección Pte. Ricardo Palma-Oroya y el día 5 en la dirección Oroya-Pte. Ricardo Palma. Se utilizó una balanza portátil marca INTERCOM PT 300.

1.3.3.1 FACTORES DESTRUCTIVOS DEL PAVIMENTO

Los factores destructivos del pavimento o ejes equivalentes a 8.2 toneladas se han determinado para un número estructural SN de 4 y una serviciabilidad final de 2.5.

1.3.4 EJES EQUIVALENTES A 8.2 TONELADAS ACUMULADOS. EAL

Con los factores destructivos del pavimento corregidos por presión de inflado de llantas, el IMDA y las tasas de crecimiento del tráfico se ha calculado la cantidad acumulada de ejes equivalentes a 8.2 toneladas.

El cálculo se ha efectuado para dos periodos. El primer periodo comprende el año de puesta en marcha del proyecto (2006) hasta el año 10 de vida útil (2015). El segundo periodo abarca del año 11 (2016) al año 20 (2025)

En los Cuadros siguientes N° 16 y 17 se presenta un resumen de los Ejes Equivalentes a 8.2 toneladas acumulados durante 10 años de vida útil del pavimento (año 2006 - 2015) y durante los 10 años siguientes (año 2016-2025)

CUADRO N° 16
EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS
EALS SIN PROYECTO LIMA - CANTA - UNISH

DIRECCION	COCACHACRA - MATUCANA	MATUCANA - COCACHACRA
2007-2018	6.9 x 10 ⁶	12.4 x 10 ⁶
2017-2026	10.8x 10 ⁶	19.5x10 ⁶
2007-2026	17.7 x 10 ⁶	31.9 x 10 ⁶

CUADRO N° 17
EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS
EAL CON PROYECTO LIMA - CANTA - UNISH

DIRECCION	COCACHACRA - MATUCANA	MATUCANA - COCACHACRA
2007-2018	6.0 x 10 ⁶	10.9 x 10 ⁶
2017-2026	9.3 x 10 ⁶	17.1x10 ⁶
2007-2026	15.3 x 10 ⁶	28.1 x 10 ⁶

1.4 DISEÑO GEOMETRICO

El proyecto para mejorar el flujo vehicular en la Carretera Cocachacra – Matucana consiste de la construcción de un Carril de Ascenso.

El carril de Ascenso inicia en el Km. 67+150 y se desarrolla a lo largo de la margen derecha de la vía existente, hasta el Km. 67+630.

1.4.1 TRAZO Y DISEÑO

Para el diseño geométrico se utilizó el Manual de Diseño Geométrico de Carretas DG-2001.

Como longitudes para la variación gradual del ancho de la calzada, al ingreso y a la salida del Carril de Ascenso, llamadas cuña de ingreso y cuña de salida, respectivamente, se tomaron las mínimas establecidas en el manual, las cuales son:

Longitud cuña de ingreso : 70.00 m.
Longitud cuña de salida : 100.00 m.

Luego de ubicar dentro de la zona de estudio el tramo recto más largo del que se disponía, el cual además tenía una plataforma disponible para el carril, se ubicaron las cuñas de ingreso y de salida en los extremos, teniendo como resultado:

Longitud de carril de ancho 3.60 m. : 310.00 m.

La cual es mayor que la longitud mínima requerida según el manual, que es de 250.00 m.

1.4.2 PERFIL LONGITUDINAL

El carril de ascenso se inicia con una inclinación de 6.54% la cual viene desde antes, teniendo una longitud de 673.00 m., de los cuales 150.00 m. corresponden al carril. A continuación se tiene una curva vertical de 190.00 m. de longitud, para luego continuar con un tramo con pendiente 3.68%, hasta terminar el carril.

1.4.3 SECCIONES TRANSVERSALES

El ancho considerado para el Carril de Ascenso es de 3.60 m., al igual que el ancho de cada carril de la vía existente, ya que los vehículos que se desplazaran por este nuevo carril son los vehículos pesados.

Para el ingreso y la salida del carril se hace un cambio gradual del ancho de la sección existente, mediante unas cuñas de ingreso y de salida, las cuales van variando según una parábola cúbica, pasando a una recta y luego a una parábola de cuarto grado.

La variación en los anchos de la vía se da en los siguientes cuadros:

CUADRO N° 10
DESARROLLO DE LA CUÑA DE INGRESO

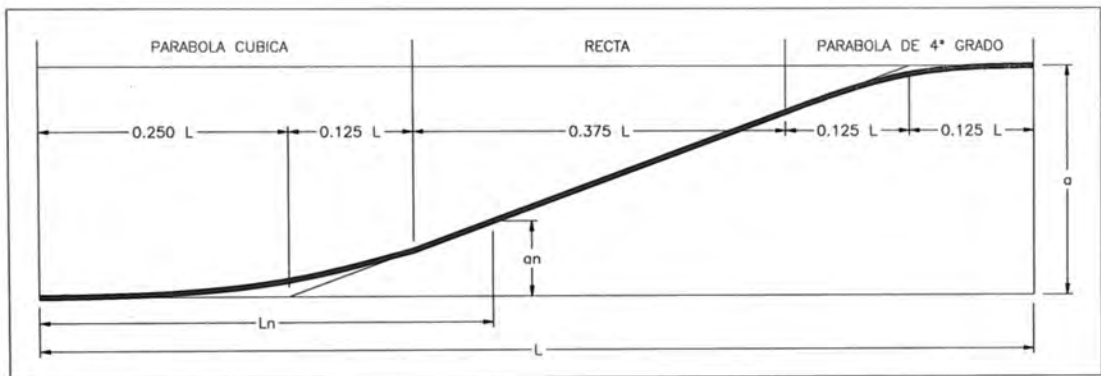
Ln	an
0.0000	0.0000
3.5000	0.0020
7.0000	0.0140
10.5000	0.0470
14.0000	0.1080
17.5000	0.2230
21.0000	0.3670
24.5000	0.5830
26.2500	0.7200
28.0000	0.8640
31.5000	1.1520
35.0000	1.4400
38.5000	1.7280
42.0000	2.0160
45.5000	2.3040
49.0000	2.5920
52.5000	2.8800
56.0000	3.1390
59.5000	3.3410
63.0000	3.4850
66.5000	3.5710
70.0000	3.6000

CUADRO N° 11
DESARROLLO DE LA CUÑA DE SALIDA

Ln	an
0.0000	0.0000
5.0000	0.0020
10.0000	0.0140
15.0000	0.0470
20.0000	0.1080
25.0000	0.2230
30.0000	0.3670
35.0000	0.5830
37.5000	0.7200
40.0000	0.8640
45.0000	1.1520
50.0000	1.4400
55.0000	1.7280
60.0000	2.0160
65.0000	2.3040
70.0000	2.5920
75.0000	2.8800
80.0000	3.1390
85.0000	3.3410
90.0000	3.4850
95.0000	3.5710
100.0000	3.6000

Donde "Ln" y "an" se observan en el siguiente esquema:

ESQUEMA N° 1



1.5 ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA

1.5.1 ESTUDIO DE GEOLOGIA

El Tramo de la carretera en estudio se encuentra comprendido entre la localidad de Surco (Km 67+000) y un punto cercano a la localidad de Matucana (Km70+000), en el valle del río Rímac.

A continuación se resumen los aspectos más importantes tomados de las observaciones a lo largo de la carretera, considerando los aspectos geomorfológicos, estratigráficos, estructurales y de geodinámico externa, relacionados directamente con su emplazamiento a lo largo de la margen izquierda del río Rímac.

Entre los Km. 67+000 - 68+220, atravesando la margen derecha el río Rímac, por el puente Surco, se encuentran distribuidos afloramientos de rocas graníticas (10 a 40 m de altura); las fracturas semi-verticales y de leve inclinación, son predominantes, dando origen al desprendimiento de

bloques. En los taludes abruptos con más de 70° de inclinación, se manifiestan fenómenos de caída de rocas. Comúnmente el depósito coluvial descansa sobre las rocas graníticas que tiende a manifestar flujo a lo largo de las quebradas laterales y por surcos.

En la sección del Km 68+220 - 68+400, se halla un talud del depósito coluvio-aluvial cuya altura es relativamente baja (13 m), con inclinación de 70°. Este depósito está disectado por cárcavas y surcos. Este afloramiento no causa mayor problema geodinámico.

Siguiendo el recorrido, entre el Km. 68+400 - 69+000, la carretera se extiende por un corte de 15 m de altura constituido por rocas graníticas; la inclinación del talud varía entre 50° y 70°, con fracturas medianamente desarrolladas. Este corte, en general se presenta estable.

En la sección correspondiente a los Km 69+000 - Km 70+000, se encuentra un talud de litología coluvio-aluvial, que descansa sobre un afloramiento de rocas graníticas; este talud varía entre 10 y 25 m de altura y presenta fuerte inclinación (60°-70°), y se encuentra estable por la cohesión de los materiales.

1.5.2 ESTUDIO DE GEOTECNÍA

De lo tratado anteriormente puede comentarse que los suelos que forman la estructura de pavimento están formados básicamente por carpeta y base, solo habiéndose detectado capa de sub-base en la calicata Km. 68+400.

La carpeta presenta espesores relativamente considerables de 10 y 15 cm.

Los suelos que forman la base granular están formados principalmente por:

CUADRO N° 12
BASE GRANULAR

De Km	A km	Características
67+000	68+500	Gravas limosas y arcillosas mal graduada.
68+500	70+000	Grava limosa bien graduada, (GW-GM).

CUADRO N° 13
SUBRASANTE

De Km	A km	Características
67+000	68+000	Grava limosa bien graduada, (GW-GM).
68+000	70+000	Gravas y arenas arcillosas, (GC y SC).

1.5.2.1 CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

1.5.2.1.1 CANTERA SAN JUAN

Ubicación Se ubica a la derecha de la progresiva 69+860 de la carretera Central.

Accesibilidad

El acceso se realiza a través de una trocha carrozable de unos 700 m de longitud.

La disponibilidad de materiales se calcula relacionando el volumen total disponible con su respectiva eficiencia (se detalla en el capítulo V: Estudio de Geotécnia), obteniendo lo siguiente:

Grava	2520 m3
Arena	5400 m3
Material para chancar de 1" a 10"	17064 m3

1.5.2.1.2 FUENTES DE AGUA

Km 66+000: Agua de la quebrada Surco al lado derecho.

Km 71+500: Agua de la quebrada Collana al lado izquierdo.

1.6 DISEÑO DE PAVIMENTO

Como se aprecia en el capítulo de diseño de pavimentos esta estructura tendrá las siguientes características:

CUADRO N° 14
DISEÑO DE PAVIMENTO

ESTRUCTURA	ESTRUCTURA		SN (real)
	Carpeta Asfáltica (cm)	Base Granular (cm)	
km 67+150 – km 67+630	15,00	32,00	4.28

1.7 ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO

1.7.1 ESTUDIO HIDROLOGICO

El estudio hidrológico consistió en estimar las descargas de los cursos indicados, a partir de un análisis de frecuencias de las precipitaciones máximas en 24 horas registradas en las estaciones meteorológicas especialmente seleccionadas.

El procedimiento seguido en el estudio fue el siguiente:

- Selección de las estaciones pluviométricas
- Recopilación de la información cartográfica, pluviométrica y datos Hidro-Meteorológicos de la zona.
- Análisis estadístico de la información
- Determinación de las precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes períodos de retorno.
- Trazo de mapas de Isoyetas
- Cálculo de las descargas máximas.

1.7.1.1 DESCRIPCION DE TRAMO EN ESTUDIO

La Carretera Cocachacra - Matucana, debido a las características propias de la zona es atravesada por una gran cantidad de cruces de agua destacando por su amplitud 5 grandes quebradas Qda. Esperanza, Qda. Verrugas, Qda. Huacre, Qda. Yamajune y Qda. Collana, esta ultima la de mayor amplitud, que contiene el puente del mismo nombre.

Las pequeñas quebradas y cárcavas también son características de la zona y están presentes a lo largo de todo el tramo, notando que gran parte de éstas, se encuentran activas de forma artificial debido a la fuga de agua de tuberías que trasladan el liquido de grandes alturas a lavaderos de carros que se encuentran a lo largo de toda la carretera.

1.7.1.2 ANALISIS DE SUBCUENCAS

Se Realizara el análisis de las cuencas Yamajune y Collana, asimismo, se realizara el calculo de los caudales de cada una de las quebradas existentes en el tramo del Km. 67 al Km. 70, considerando desde las mas pequeñas hasta las mas

significativas, para un tiempo de retorno de 20 años.

1.7.1.2.1 CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS

En el Tramo Cocachacra - Matucana se presentan quebradas espaciadas entre si, cuyos cauces son rectos o ligeramente sinuosos con fuertes pendientes en la parte alta y moderada en la desembocadura, las Quebradas Yamajune y Collana no escapan de esas características.

La ubicación e incidencia en la carretera de las quebradas mencionadas así como las obras de arte en el cruce de la vía se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 15
PRINCIPALES QUEBRADAS Y CRUCES DE AGUA (KM. 67 AL 70)

Cuenca N°	Nombre	Ubicación (Km)	Incidencia		Obra de arte en cruce
			Carretera	Río	
01	NN1	67+020	IZQ	DER	Alcantarilla
02	NN2	67+324	IZQ	DER	Alcantarilla
03	NN3	67+380	IZQ	DER	Alcantarilla
04	NN4	67+528	IZQ	DER	Alcantarilla
05	NN5	67+960	IZQ	DER	Alcantarilla
06	NN6	68+340	IZQ	DER	Alcantarilla
07	NN7	68+497	IZQ	DER	Alcantarilla
08	NN8	68+710	IZQ	DER	Alcantarilla
09	NN9	68+913	IZQ	DER	Alcantarilla
10	NN10	69+100	IZQ	DER	Alcantarilla
11	NN11	69+399	IZQ	DER	Alcantarilla
12	NN12	69+520	IZQ	DER	Alcantarilla
13	Qda. Yamajune	69+700	IZQ	DER	Puente
14	Qda. Collana	71+522	IZQ	DER	Puente

1.7.1.2.2 PARÁMETROS FÍSICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

La extensión de las subcuencas NN1 al NN12 se han delimitado siguiendo la línea de cumbres, para determinar el área drenaje se determino: la longitud del cauce principal desde sus nacientes hasta la intersección con la vía, el perímetro de la cuenca, las altitudes máxima y mínima del cauce principal para determinar la pendiente del curso hídrico. Ver cuadro siguiente:

CUADRO N° 16
PARÁMETROS FÍSICOS Y GEOMORFOLÓGICOS (KM. 67 AL 70)

QUEBRADA	AREA (km ²)	PERIMETRO (km)	L (km)	Cota máx. (m.s.n.m.)	Cota mín. (m.s.n.m.)	Pendiente (S) (m/m)
NN1	0,118	1,706	0,497	2300	2050	0,5030
NN2	0,046	1,096	0,328	2250	2080	0,5183
NN3	0,256	2,722	1,300	2900	2090	0,6231
NN4	0,197	1,760	0,366	2400	2080	0,8743
NN5	0,060	1,194	0,348	2300	2090	0,6034
NN6	0,662	5,079	1,840	2300	2080	0,1196
NN7	0,172	2,338	0,840	2580	2100	0,5714
NN8	0,347	2,806	1,400	2600	2110	0,3500
NN9	0,024	0,700	0,200	2300	2100	1,0000
NN10	0,054	1,078	0,360	2250	2100	0,4167
NN11	0,057	1,521	0,500	2280	2120	0,3200
NN12	0,030	1,767	0,600	2300	2100	0,3333
Qda. Yamajune	19,100	21,707	8,280	4700	2100	0,3140
Qda. Collana	28,221	26,978	12,210	4800	2200	0,2129

1.7.1.2.3 ESTIMACION DE CAUDALES MAXIMOS

METODO RACIONAL

El concepto básico del Método Racional, asume que el máximo porcentaje de escurrimiento de una cuenca pequeña ocurre cuando la intensidad de tal cuenca está

contribuyendo al escurrimiento y que el citado porcentaje de escurrimiento es igual a un porcentaje de la intensidad de lluvia promedio. Lo anterior en forma de ecuación resulta:

$$Q = 0.278 CIA$$

Donde:

Q = Caudal de diseño en m³/s

C= Coeficiente de escorrentía

I= Intensidad de la lluvia en mm/h

A= Area de la cuenca en km²

El Método Racional es utilizado generalmente en cuencas pequeñas, y cuya área no sobrepasa los 10 km².

CUADRO N° 17
CALCULO DE INTENSIDAD (mm/hr)

N° Cuenca	Tc (min)	D (horas)	Precipitación	Pe (mm)	I (mm/hr)
NN1	12.00	0.20	37.00	11.18	27.22
NN2	8.76	0.15	37.00	10.33	32.87
NN3	24.06	0.40	37.00	13.30	17.93
NN4	8.58	0.14	37.00	10.28	33.28
NN5	8.88	0.15	37.00	10.37	32.60
NN6	42.84	0.71	37.00	15.37	12.68
NN7	17.52	0.29	37.00	12.29	21.69
NN8	28.38	0.47	37.50	14.05	16.46
NN9	5.82	0.10	37.50	9.46	42.58
NN10	9.78	0.16	37.50	10.77	31.19
NN11	13.20	0.22	37.50	11.60	26.05
NN12	15.06	0.25	37.50	11.99	24.07

CUADRO N° 18
CÁLCULO DE CAUDALES (m3/seg)

Sub Cuenca	Area (Km2)	I (mm/hr)	Q (m3/s)
NN1	0.118	27.22	0.41
NN2	0.046	32.87	0.19
NN3	0.256	17.93	0.59
NN4	0.197	33.28	0.84
NN5	0.060	32.60	0.25
NN6	0.662	12.68	1.07
NN7	0.172	21.69	0.48
NN8	0.347	16.46	0.73
NN9	0.024	42.58	0.13
NN10	0.054	31.19	0.22
NN11	0.057	26.05	0.19
NN12	0.030	24.07	0.09

Donde:

Q = Caudal Máximo periodo de retorno 20 años

C= Coeficiente de escorrentía

A= Area de subcuenca

I= Intensidad de la lluvia en mm/h

MÉTODO DEL US SOIL CONSERVATION SERVICE (SCS)

Para la determinación del caudal máximo se usa la precipitación dada por las isoyetas, empleando el Hidrográma Unitario del Soil Conservation Service (SCS).

Como información se debe contar con el valor de:

El área de la cuenca A

Precipitación máxima en 24 horas (para distintos periodos de retorno)

El tiempo de concentración Tc.

El numero hidrológico o numero de Curva (CN)

CUADRO N° 19
CALCULO DE CAUDALES FINALES (m³ / s)

CALCULO DE PARAMETROS FISICOS E HIDROLOGICOS

DESCRIPCION	AREA (Km ²)	PERI (Km)	L (Km)	Lc (Km)	Cota max. (msnm)	Cota min. (msnm)	Pendiente (s)
Qda. Yamajune	19.100	21.707	8.280	4.653	4700.000	2100	0.3140
Qda. Collana	28.221	26.978	12.210	6.530	4800.000	2200	0.2129

CALCULO DE PARAMETROS FISICOS E HIDROLOGICOS

DESCRIPCION	ESTRUCTURA	Tp (hr)	Tr (hr)	qp (m ³ /s/c/m)	p (cm)	CH	Q (m ³ /s) Tr=100 años
Qda. Yamajune	PUENTE	4.49	0.82	7.10	4.70	81.00	9.23
Qda. Collana	PUENTE	5.58	1.01	8.44	4.80	81.00	11.48

1.7.2 ESTUDIO HIDRAULICO

De acuerdo a la magnitud de las cuencas hidrográficas comprometidas y la ubicación geográfica de las mismas, para la estimación de caudales máximas en estas cuencas alimentadoras de cunetas, zanjas de drenaje, sub-drenes y alcantarillas se ha aplicado el método racional, así mismo se utilizo la información del SENAMHI.

1.7.2.1 ALCANTARILLAS

Se determinó que las alcantarillas existentes tienen el diámetro adecuado, pues ejercen un buen control de la escorrentía. Pero se esta ampliando 03 alcantarillas en la parte del Carril de Ascenso de Concreto armado tipo ARMCO, con cabezales de concreto y cajuelas de recolección.

El número de alcantarillas necesarias de ampliación en el carril de ascenso son proyectadas de 7.20 ml a 10.8 ml a lo largo del carril.

Estas dimensiones son adecuadas para realizar un necesario mantenimiento, porque permite la limpieza eliminando los depósitos de sedimentos y vegetación de las mismas.

1.7.2.2 CUNETAS

Se ha propuesto de cunetas en todo el sector del carril de ascenso.

Las cunetas serán triangulares de dimensiones 0.50 x 1.00 m. respectivamente de acuerdo a los análisis hidráulicos realizados, Irán revestidas de concreto cuando las pendientes sean mayores del 2%, cuando se encuentren en roca iran en forma natural.

1.8 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

Para la señalización del Carril de Ascenso se utilizó el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

En el manual no se encontró una señal preventiva sobre carril de ascenso, por eso se optó por colocarle una señal informativa, a 100.00 m. antes de iniciar el carril , al lado derecho de la vía, con el texto:

“CARRIL DE ASCENSO A 100 M. PARA TRANS. PESADO”

Como pintura sobre el pavimento se pintara una línea continua al borde del carril, además una flecha direccional con desviación, al inicio del carril.

Por seguridad vial se colocarán postes delineadores al borde del carril, en las cuñas se encuentran cada 5.00 m. y en la zona de ancho constante cada 20.00 m.

También se colocarán tachas retro-reflectantes entre la vía existente y el carril de ascenso, a lo largo de la zona de ancho constante, para delimitar el carril y ser visualizado con mayor facilidad.

1.9 EVALUACION ECONOMICA

1.9.1 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIOS

El primer paso en la cuantificación de los beneficios de una alternativa de inversión en vialidad interurbana, es identificar los tipos de beneficios que producirá si éste se ejecuta.

En el caso de los beneficios directos, la estimación de los mismos podrá ser hecha en cada una de las etapas de evaluación, la diferencia entre etapas provendrá solo del grado de precisión con el cual habrán sido determinados.

En el caso de los beneficios indirectos, su estimación será sólo recomendable al nivel de Factibilidad, salvo que el proyecto tenga como objetivo central la mejora de seguridad vial o reducir impactos ambientales.

1.9.2 MEDICIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS

1.9.2.1 BENEFICIOS SOCIALES

Los flujos vehiculares que utilizarán el proyecto corresponden a los vehículos que en la situación sin proyecto circulan por la carretera por lo que será el tránsito normal que obtendrá los beneficios.

No se incluyen los costos de ahorro por accidentabilidad, pues la vía cuenta actualmente con una buena superficie de rodamiento, la cual se mantendrá en el presente proyecto.

1.9.2.2 VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

Se está considerando para la evaluación con proyecto la distancia que existe entre el inicio de nuestro tramo y el inicio del carril de

ascenso (150 mt.) una velocidad de 20 Km/h. Para el tramo restante (2850 mt) una velocidad de 30 km/h.

Se considera además los tiempos que se requieren para transitar por una longitud de 3 km, con proyecto y sin proyecto.

1.9.3 ANÁLISIS DE COSTOS

1.9.3.1 INVERSION

El Presupuesto inicial es de \$82,468.99 como Costo Directo y de \$125,979.63 como Presupuesto total.

1.9.3.2 COSTO DE MOLESTIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los costos de molestias surgen durante la realización de las obras, ya que provocan interferencias, desvíos y en algunos casos detenciones del tránsito. Para este costo se asume un monto durante la construcción de \$250,000.00

1.9.3.3 COSTO DE MANTENIMIENTO

Se está considerando un mantenimiento periódico cada 5 años con un monto de \$ 38,000.00 (recapeo de carpeta asfáltica)

Se recomienda utilizar un costo por mantenimiento rutinario de \$ 3,000.00 anuales por kilómetro para una carretera de dos carriles basada en las restricciones presupuestarias, el monto que se reduce a \$ 2,000.00 para el primer año en una carretera nueva. Por tanto, el costo de mantenimiento del proyecto para el año base será de \$ 1,500.00 por kilómetro versus el costo de la situación sin proyecto de \$ 4,000.00 por km.

1.9.4 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD SOCIAL

1.9.4.1 EVALUACIÓN SOCIAL

Dada una tasa social de descuento del 14% anual, en el cuadro siguiente se muestran los resultados de la evaluación económica social del cual se desprende los parámetros económicos siguientes:

VAN =	\$296,915.64
TIR =	29%
B/C =	1.79

1.10 IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto vial, es un instrumento previo para determinar la viabilidad ambiental en el área intervenida, para lo cual se ha encaminado al cumplimiento de los objetivos básicos de este tipo de estudios, como identificar, predecir, interpretar y comunicar los impactos perjudiciales y beneficiosos que se presentan durante las etapas de construcción (Carril de ascenso) y operación del proyecto vial, de acuerdo a la normatividad ambiental nacional vigente, el cual ha sido planteado y desarrollado dentro de los lineamientos preestablecidos por la normatividad respectiva.

Las principales conclusiones y recomendaciones del estudio de Impacto Ambiental son las siguientes:

- a) El proyecto del carril de ascenso no interfiere con ninguna reglamentación ambiental en el área de estudio.
- b) El proyecto Carril de Ascenso tiene como objetivo fundamental generar un tráfico mas fluido ya que los vehículos pesados cederán el paso a los mas ligeros y no se ocasionaran las colas en dicho tramo reducción de tiempo y consumo de combustible.
- c) El medio ambiente del área de influencia directa e indirecta del proyecto

presenta impactos ambientales negativos, por lo que el proyecto deberá minimizar dichos impactos, en la etapa de mejoramiento maximizando los impactos ambientales positivos.

- d) Como el proyecto generará desecho de material de base y sub-base reemplazada se ha ubicado las áreas para botaderos en lugares donde dispondrá adecuadamente dichos excedentes, áreas que deberán ser tratadas convenientemente a fin de evitar afectar el entorno ambiental que los rodea.
- e) Una vez culminado la ejecución de la obra, se ha programado la ejecución de medidas de mitigación ambiental.

CAPITULO II

ESTUDIO Y PROYECCIONES DE LA ECONOMIA DEL AREA DEL PROYECTO

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL AREA DEL PROYECTO

2.1.1 DATOS GENERALES

Distrito de Matucana

Distrito	MATUCANA
Provincia	HUAROCHIRI
Departamento	LIMA
Dispositivo de Creación	-
Nro. del Dispositivo de Creación	-
Fecha de Creación	EPOC.INDEP.
Capital	MATUCANA
Altura capital(m.s.n.m.)	2378
Proyección de Población al 2002	5508
Superficie(Km2)	179.44
Densidad de Población(Hab/Km2)	30.7

Centros Poblados : (Información correspondiente al pre-censo 1999)

Distrito de Ricardo Palma

La localidad de Cocachacra se encuentra en el Distrito de Ricardo Palma

Distrito	RICARDO PALMA
Provincia	HUAROCHIRI
Departamento	LIMA
Dispositivo de Creación	LEY
Nro. del Dispositivo de Creación	9964
Fecha de Creación	15/09/1944
Capital	RICARDO PALMA
Altura capital(m.s.n.m.)	966
Proyección de Población al 2002	4862
Superficie(Km2)	34.59
Densidad de Población(Hab/Km2)	140.6

Centros Poblados : (Información correspondiente al pre-censo 1999)

2.1.2 RED Y SISTEMA DE TRANSPORTE

La carretera Puente Ricardo Palma - Oroya forma parte de la Ruta del Sistema Nacional N° 20 que se inicia en el Ovalo Santa Anita, continua por 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 y otro que prosigue hasta Huancayo, Huancavelica y Ayacucho.

En el gráfico N° 1, se aprecia esta vinculación con los departamentos de Junín, Huancavelica y Ayacucho a naves de la Ruta 3-S, carretera longitudinal de la Sierra Sur, y con los departamentos de Pasco, Huanuco y Ucayali a naves de la carretera longitudinal de la Sierra Norte.

Actualmente es la única vía asfaltada y de características geométricas aceptables que vincula la zona central de la sierra del país con la capital. Existen otras carreteras que no son asfaltadas, por lo que con la totalidad

del volumen de pasajeros y carga de los departamentos citados, es trasladado a la ciudad de Lima utilizando la carretera central.

Las carreteras alternas son la Ruta N° 16 que se inicia en Huacho y llega a Ambo en el departamento de Huánuco, la carretera 18 que parte de Lima y pasando por Canta, empalma con la carretera longitudinal de la sierra norte en Unish y la carretera N° 22 que conecta Cañete en el departamento de Lima con Huancayo.

En la carretera Lima -Oroya se concentran viajes de larga distancia de vehículos de pasajeros (ómnibus) provenientes de los departamentos citados, y viajes de camiones de pequeños, medianos y de gran tonelaje que transportan minerales de La Oroya, Cerro de Pasco y Huancavelica, productos agropecuarios y madera del valle de Chanchamayo, Tarma, Satipo y Pucallpa. Los viajes de corta distancia, comparativamente, son menores y se realizan en camionetas rurales y automóvil-colectivo.

El Tramo II, materia de este estudio, forma parte de la Carretera Pte. Ricardo Palma - Oroya. Este tramo se inicia en Cocrachacra y termina en Matucana. Ver gráfico N° 2.

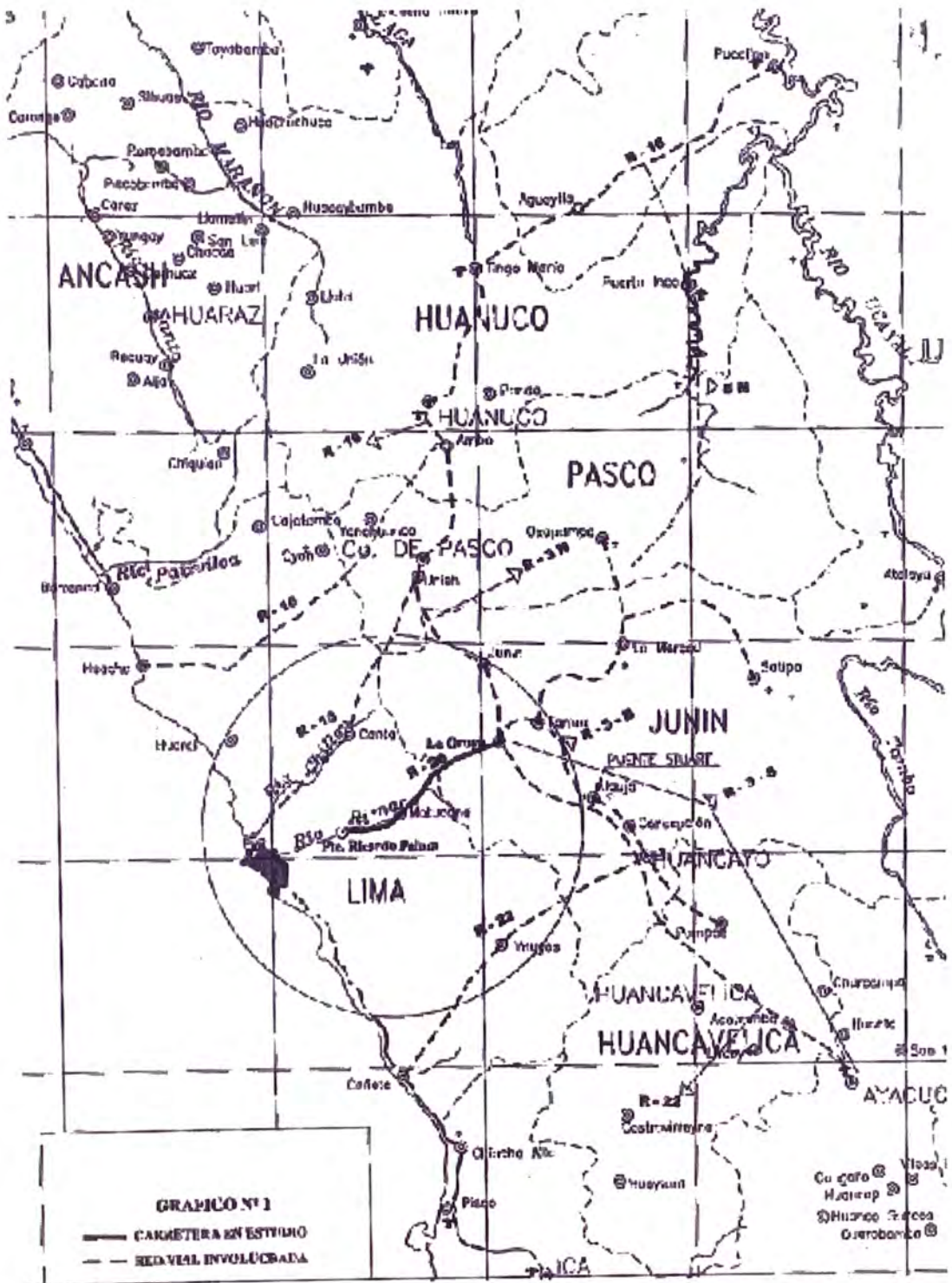


Gráfico N° 1



Gráfico N° 2

ZONA 1: CARRETERA HÉROES DE LA BRENDA

2.2 OBJETIVOS

En el presente trabajo se procederá a verificar los datos tomados en las encuestas realizadas para la elaboración del Estudio de Rehabilitación de las carreteras afectadas por "El Niño" – MTC – SINMAC - JBIC

El estudio de tráfico esta orientado a proporcionar la información básica para determinar los indicadores de tráfico y repetición de ejes equivalentes para la evaluación económica y el diseño del pavimento. Para lograr estos objetivos se han realizado las siguientes actividades:

En Campo

- a) Conteos vehiculares en estaciones previstas.
- b) Encuestas de Origen y Destino de vehículos de carga y pasajeros.

En gabinete

- a) Cálculo de los factores de corrección y del IMDA
- b) Determinación de los departamentos que conforman el área de influencia para el cálculo del PBI y PBI Per Capita. Según resultados obtenidos de las encuestas de Origen y Destino.
- c) Cálculo de las Tasas de Crecimiento.
- d) Cálculo de Tráfico Total Proyectado.
- e) Cálculo de los Factores Destructivos y de los Ejes Equivalentes Acumulados.

Los resultados de los trabajos antes señalado esta organizado de la siguiente manera:

- Estudio Volumétrico
- Encuestas de Origen y Destino Proyecciones de Trafico
- Cargas por Eje
- Ejes Equivalentes Acumulados

2.3 ENCUESTAS DE ORIGEN Y DESTINO

Las encuestas de origen y destino tienen como objetivo conocer las zonas generadoras y atractoras de los viajes, lo que a su vez permite determinar el área de influencia de la carretera, para el cálculo del PBI y PBI Per Capita.

El origen y destino de los pasajeros serán utilizadas para determinar la población del área de influencia de la vía. El vehículo tipo, motivo de viaje, ocupabilidad, profesión e ingreso económico de los pasajeros, así como el tipo de carga y cantidad transportada, serán utilizadas en el modelo HDM.

Se ejecutaron dos encuestas de 24 horas cada una, la primera fue realizada conjuntamente con el censo de cargas llevado a cabo en estación de Corcona los días 19 y 20 de enero, el día 19 en la dirección Pte. Ricardo Palma-Oroya y el día 20 en la dirección Oroya - Pte. Ricardo Palma, y que comprende los vehículos pesados. El día 21 de mayo se efectuó la segunda encuesta, de origen y destino de vehículos ligeros y encuesta a los pasajeros de ómnibus.

Con la información recolectada se han preparado matrices de origen y destino de vehículos y de pasajeros. Ver cuadros N° 1 al 4 del Anexo 01.

Como se puede apreciar en las matrices, la mayor parte del volumen de tráfico que utiliza la carretera Puente Ricardo Palma - Oroya tiene origen y/o destino en lugares ubicados fuera de los límites de esta carretera.

Los viajes en vehículos de transporte público de pasajeros en unidades pequeñas como camionetas rurales y micros son de corta distancia, unen localidades cercanas como Chosica con Matucana. Ver cuadro N° 1 del Anexo 01.

Los viajes en ómnibus mayormente tienen origen y/o destino la ciudad de Lima; de los vehículos encuestados en la estación de Corcona el 55% realiza viajes entre las ciudades de Huancayo, Huancavelica y Lima, el 19% entre Huanuco, Cerro de Pasco, Pucallpa, Tingo Maria y Lima, el 15% efectúa servicio de

transporte entre Tarma, las ciudades ubicadas en el valle de Chanchamayo, Satipo y Lima. Ver cuadro N° 2 del Anexo 01.

En vehículos de cargas el 27% de los viajes registrados fueron entre Lima y las ciudades de Huancayo, Jauja, Huancavelica y Pampas, el 22% entre las zonas de Cerro de Pasco, Tingo María, Pucallpa, Huanuco y Lima y el 29% entre el valle de Chanchamayo, la zona de Satipo, Tarma y Lima. Ver cuadro N° 3 del Anexo 01.

De los resultados de las encuestas se determina que el área de influencia de la carretera comprende los departamentos de Lima, Junín, Huancavelica, Huanuco, Pasco y Ucayali.

Las ciudades y centros poblados incluidos en los departamentos que conforman la zona de influencia que conforman la zona de influencia son las siguientes:

HUANUCO: Huanuco, Tingo María PASCO : Cerro de Pasco, Oxapampa

LIMA Y CALLAO: Casapalca, Cocachacra, Corcona, Chosica, Lima, Matucana, San Bartolome, San Mateo, Río Blanco, Surco y Ticlio.

UCAYALI: Pucallpa

JUNIN: Concepción, Chanchamayo, Huancayo, Jauja, Junín, La Oroya, Morococha, Satipo y Tarma.

HUANCAVELICA : Huancavelica, Pampas

2.3.1 MOTIVO DE VIAJE

En cuanto al motivo de viaje, como se puede apreciar en el cuadro N° 1, la casi totalidad de los viajes son por trabajo y recreación que comprende visitas a familiares, regreso de visitas; hay algunos viajes por salud y por estudio pero que no alcanzan representatividad.

Cuadro N° 1
MOTIVO DE VIAJE

TRABAJO	RECREACION	COMPRAS	ESTUDIOS	SALUD
50%	48%	1%	0.5%	0.5%

2.3.2 VEHICULO TIPO

Los vehículos tipo determinados se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 2
VEHICULO TIPO
CARRETERA PTE. RICARDO PALMA - OROYA

VEHICULO	MARCA	MODELO	AÑO DE FABRICACION	PESO BRUTO PROMEDIO *
AUTO	TOYOTA	COROLLA	1992	
CAMIONETA PICK UP	TOYOTA	HILUX	1994	
CAMIONETA RURAL	TOYOTA	HIACE	1990	
MICRO	ASIA	COMBI	1990	
B2	SCANIA	F113	1995	15.4
B3	SCANIA	K113T	1996	18.6
CAMION LIVIANO	HYUNDAI	MIGHTY	1992	6.80
CAMION MEDIANO	VOLVO	N10	1983	25.00
CAMION PESADO Y ARTICULADO	VOLVO	F12	1989	48.0

* En el caso de camionetas rurales y micros no se tiene el peso. La capacidad de estos vehículos en pasajeros es de 16 y 25 respectivamente.

2.3.3 OCUPABILIDAD

Con respecto a la ocupabilidad se puede apreciar en el siguiente cuadro que esta es mas alta en autom6viles, probablemente por los colectivos que realizan transporte publico entre Lima y La Oroya.

Las camionetas rurales y micros circulan con un 60% de la capacidad utilizada, mientras que los 6mnibus presentan una ocupabilidad baja con solo el 24% en los buses de 2 ejes y 42% en los buses de 3 ejes mostrando capacidad ociosa.

CUADRO N° 3
OCUPABILIDAD POR TIPO DE VEHICULO

VEHICULO	ASIENTOS	PASAJEROS	OCUPABILIDAD
AUTO	405	340	84%
PICK UP	223	66	30%
CAMIONETA RURAL	242	162	67%
MICRO	287	168	59%
BUS 2EJES	12786	3092	24%
BUS 3 EJES	4506	1879	42%

* Del cuadro anterior se obtiene que la cantidad de pasajeros promedio ponderado para 6mnibus de 2 y 3 ejes es de 16, cantidad considerada baja, sin embargo se da una permanente renovaci6n de pasajeros a lo largo del recorrido de los 6mnibus.

2.3.4 CARGA TRANSPORTADA POR TIPO DE PRODUCTO

En el cuadro N° 4 se muestra los resultados de los c6lculos efectuados para determinar la cantidad de carga transportada en toneladas y la cantidad de camiones que transportan dicha carga. El periodo al cual corresponden los datos es de 24 horas.

2.3.5 COMBUSTIBLE

En el cuadro N° 4-A se muestra los resultados de la clase de combustible utilizado por tipo de vehículo, los datos para el calculo han sido tomados de las encuestas de origen y destino de vehículos pesados y de las encuestas de origen y destino para vehículos ligeros.

2.3.6 INGRESO PROMEDIO POR USUARIO DE VEHICULOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS

Con respecto a las profesiones u ocupaciones de los pasajeros y los ingresos percibidos como retribución al trabajo efectuado, no se ha conseguido una información que pueda ser representativa debido a la negativa de los pasajeros a contestar esta pregunta o a repuestas claramente distorsionadas. Sin embargo se ha preparado el Cuadro N° 5 que figura en el Anexo 02 con las respuestas aparentemente validas.

CUADRO N° 4
PRODUCTOS TRANSPORTADOS

PRODUCTO	CARGA		CANTIDAD DE CAMIONES
	EN TONELADAS	EN %	
MINERALES	4,325,401	27.21%	167
PAPAS	2,034,208	12.80%	203
VERDURAS	1,298,779	8.17%	148
MADE RA	1,183,086	7.44%	60
CEMENTO	1,036,732	6.52%	40
FRUTAS	982,286	6.18%	157
COMBUSTIBLES	928,545	5.84%	50
PRODUCTOSALIM ENTICIOS	501,444	3.15%	45
FERTILIZANTES	351,385	2.21%	33
CAFE	329,013	2.07%	18
MERCADERIA	320,647	2.02%	53
BEBIDAS	303,013	1.91%	21
MATERIALES DE CONSTRUCCION	266,085	1.67%	24
VARIOS	242,948	1.53%	38
FIERRO	187,932	1.18%	13
AZUCAR	171,983	1.08%	10
ENVASES	157,566	0.99%	12
ARROZ	143,597	0.90%	8
GAS	121,841	0.77%	6
LECHE	116,734	0.73%	5
QUIMICOS	90,608	0.57%	4
TRIGO	89,654	0.56%	5
CHATARRA	73,961	0.47%	5
POLLOS	71,374	0.45%	12
RIELES	68,440	0.43%	5
GANADO	66,743	0.42%	9
POSTES	62,116	0.39%	4
BALONES DE GAS	48,874	0.31%	7
PARIHUELAS	47,737	0.30%	3
EXPLOSIVOS	40,837	0.26%	3
FLORES	32,477	0.20%	9
LANA	29,838	0.19%	3
SALON ES VACIOS	25,822	0.16%	3
HUEVOS	23,515	0.15%	4
PRODUCTOS INDUSTRIALES	17,422	0.11%	1
CARNE	15,964	0.10%	1
MAQUINARIA	14,037	0.09%	2
YUCAS	13,977	0.09%	3
MUEBLES	12,180	0.08%	4
JABAS	11,043	0.07%	5
BOTELLAS DE OXIGENO	7,675	0.05%	1
SEMILLAS	7,009	0.04%	1
VEHICULOS	6,143	0.04%	2
CACAO	5,946	0.04%	1
PESCADO	5,699	0.04%	2
ENVASES VACIOS	4,590	0.03%	2
TOTAL	15,896,906	100%	1212

FUENTE: CENSO DE CARGA

CUADRO N° 4-A
TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO POR VEHICULO

TIPO DE VEHICULO	TOTAL DE VEHICULOS	COMBUSTIBLE													
		G84			G90			G95			G97			PETROLEO	
		CANTIDAD	PORCENTAJE		CANTIDAD	PORCENTAJE		CANTIDAD	PORCENTAJE		CANTIDAD	PORCENTAJE		CANTIDAD	PORCENTAJE
AUTO	131	18	13.74%	71	54.20%	7	5.34%	8	6.11%	27	20.61%				
CAMIONETA PICK UP	48	7	5.34%	12	9.16%	0	0.00%	1	0.76%	28	21.37%				
CAMIONETA RURAL	20	3	2.29%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	17	12.98%				
MICRO	11	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	11	8.40%				
OMNIBUS	255	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	255	194.66%				
CAMIONES	1790	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1790	1366.41%				

CAPITULO III

EVALUACION DEL PROYECTO

3.1 CONCEPTOS INICIALES

3.1.1 HORIZONTE DE EVALUACIÓN

El horizonte de evaluación corresponde al período en el cual se proyectan los beneficios y costos asociados al presente proyecto, definiéndose de esta manera la corriente de flujos económicos (beneficios y costos) del mismo, base sobre la cual se determinan los indicadores de rentabilidad correspondientes.

Como se definió en capítulos anteriores, se ha optado como horizonte de evaluación, un periodo de 20 años.

3.1.2 VALOR RESIDUAL

El valor residual corresponde al costo de oportunidad o mejor uso alternativo del remanente de las obras atingentes al proyecto al final de su vida útil económica o al término del horizonte de evaluación. Ello significa que debe computarse como un beneficio el valor residual de estas obras al final del horizonte de evaluación.

3.1.3 PRECIOS SOCIALES O PRECIOS SOMBRA

Las inversiones en el sector público, sobretodos aquellos relativos a la infraestructura vial, son evaluadas desde el punto de vista social con el fin de determinar el impacto que el proyecto produce sobre la economía como un todo sobre nuestra sociedad. Para que ello sea posible, se requiere que los bienes, servicios y recursos productivos se valoren a precios sociales, es decir, al costo que tienen para la sociedad como un todo y no al costo que percibe cada ente particular (precio privado o de mercado).

Así, cuando los precios privados (precios de mercado) no representan el valor de los factores desde el punto de vista de la sociedad (cuando existe distorsión en el mercado), es fundamental contar con los precios sociales. Su existencia se justifica debido a las distorsiones que presenta el mercado (impuestos, subsidios, aranceles, monopolios), los desequilibrios del mercado (desempleo, escasez de divisas, mal uso de recursos naturales) y la presencia de bienes no comerciales (vida humana, áreas de uso público, etc.).

Por lo tanto será necesario utilizar precios sociales (precios sombra) para la determinación de los costos de operación de vehículos, los costos de tiempo asociados a los usuarios, los de inversión y los de mantenimiento de la infraestructura para efectos de evaluación social del proyecto. Para los alcances del presente estudio, se emplearan los factores del Programa HDM-III hallados a Noviembre del 2000 (apuntes de clase)

3.1.4 TASA DE DESCUENTO SOCIAL

La tasa social de descuento social es utilizada en la actualización de flujos económicos del proyecto y refleja el costo social del capital invertido por el Gobierno. Para fines de aplicación del presente estudio se utilizará una tasa del 14% que es la que representa en la actualidad el costo de oportunidad de los fondos de inversión pública, según señala el Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Vialidad Interurbana.

3.1.5 SITUACIÓN BASE OPTIMIZADA

Para el proceso de evaluación de alternativas, se requiere definir una situación base que servirá de referencia para la estimación de los beneficios y costos incrementales asociados a dicha alternativa. Es decir, se realiza una comparación de las condiciones de operación entre ambas situaciones, con y sin proyecto, motivo por el cual, mientras más deteriorada sea la situación base, mayores beneficios serán atribuidos al

proyecto. A fin de evitar la sobre estimación de los beneficios del proyecto, es necesario prestar una especial atención a la definición de la situación base.

De un modo general, en la situación base se deben considerar medidas de gestión tendientes a abordar problemas de operación de la vía. Estas medidas pueden incluir medidas adecuadas de mantenimiento de la infraestructura y/o mínimas inversiones en mejoramiento de la infraestructura. Es decir la situación base corresponde a la situación sin proyecto debidamente optimizada. En el caso que ninguna de las alternativas evaluadas resulte rentable, se deberá materializar las acciones de la situación base optimizada. Para nuestro caso, cuya alternativa contempla la construcción de un carril de ascenso permitiendo así el mejor flujo de vehículos, además, que el estado actual de la carpeta en dicha zona es buena, no se contemplan acciones de mantenimiento mínimo de la infraestructura, pues no es esa la solución que permitirá notoriamente el desarrollo de mayores velocidades de circulación y descongestión que se genera y que impacta en toda la longitud de la Carretera (22 km).

3.2 ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN

La carretera Héroes de la Breña es una vía de interconexión entre las ciudades de la Sierra y Selva Central y la ciudad de Lima, que cual es el centro económico del país. El tramo en evaluación comprende una parte del total de la vía comprendida entre las progresivas 67+000 y 70+000, ubicado en el Tramo 2 Cocachacra Matucana. El objetivo de la evaluación socio – económica de la alternativa planteada en la identificación y formulación del Proyecto, es el de mejorar las condiciones de circulación vehicular actual y futuras, teniendo en consideración la construcción de un carril de ascenso desde el Km 67+150 al Km 67+630, esto con el fin de mejorar el flujo vehicular, ya que los camiones que van desde Lima a la Sierra o Selva no desarrollan la Velocidad Directriz a la que fue diseñada esta vía por la carga que llevan y la pendiente que desarrolla esta.

Geográficamente, el tramo en estudio Cocachacra – Matucana se ubica en la Provincia de Huarochiri Región Lima, y en el plano se identifica la ubicación de la carretera y los poblados principales que cruza en el recorrido. (Ver Fig Nro EV-01).



Fig. 1

ZONA 1: CARRETERA HÉROES DE LA BRENA

La Región Lima tiene una superficie de 34,801.59 Km.², y una población de 8,137,406 habitantes, representa el 30% de la población del país¹.

Los sectores económicos y productivos regionales más importantes en cuanto a su aporte para con el Producto Bruto Interno (PBI), son Sector Agropecuario, Pesca, Minería, Turismo, comercio e industria.

¹ Instituto Nacional de Estadísticas, INE. Proyecciones departamentales de la Población 1995 – 2015 mayo de 1996.

3.2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA CARRETERA

3.2.1.1 INVENTARIO GEOMÉTRICO DEL TRAMO

Las características físicas de la carretera actualmente son las siguientes:

Longitud y sección: 3.00 km, con dos carriles de 3.6 m cada uno con bermas sectorizadas y pavimento de asfalto.

Perfil del terreno: Accidentado, con pendiente promedio de 5.58%.

Condiciones físicas: Señalamiento incompleto y en buen estado de conservación, pero por el hecho de tener dos carriles, uno en cada sentido, el tráfico se hace lento para los transportistas que se dirigen de Lima hacia la Sierra y la Selva, por las pendientes que tiene esta carretera..

3.2.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La Carretera Héroes de la Breña es una de las rutas más importantes de conexión entre la ciudad de Lima con las ciudades de la Sierra y Selva Central. De acuerdo al Estudio de la Demanda, el tráfico para 2005 fue de 3224 vehículos, el tránsito se dificulta principalmente en las curvas de volteo por el radio de las mismas y las pendientes, que hace que los vehículos reduzcan drásticamente su velocidad, así como también la falta de visibilidad en las curvas, por falta de banquetas de visibilidad o por que solo se desarrollan con curvas circulares, sin considerar el uso de espirales de transición para los radios que se utilizaron, y que no cumplen con el radio mínimo que se debería tener de acuerdo a la Velocidad Directriz.

Con el aumento de tráfico por la interconexión Perú - Brasil, se ocasionara un cuello de botella ^{de} en estas curvas, lo que ocasionará interrupción del tráfico, aumento de los tiempos de viaje, ^{de} congestiónamiento y, por consiguiente, ^{de} pérdidas económicas.

3.2.1.3 RED VIAL RELEVANTE

La infraestructura vial que se afecta con los tres proyectos planteados está formada únicamente por la Carretera Héroes de la Breña, Km 67+000 – Km. 70+000, y la alternativa seleccionada sería para el proyecto de Mejoramiento. En el Fig. 1 se resalta el tramo carretero mencionado.

3.2.1.4 ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL

Para cumplir con el Origen - Destino (O-D) Lima – La Oroya, como se observa en la Fig. 1, se utiliza la Carretera Héroes de la Breña, perteneciente a la vía de interconexión de las ciudades de la costa hacia la sierra y selva central.

El Índice Medio Diario Anual (IMDA) para la Carretera Héroes de la Breña en el año de 2005 fue de 3224 según el conteo vehicular. Haciéndose unas estimaciones, esta será la base para las proyecciones del tránsito normal en el proyecto de Mejoramiento de la carretera actual.

La asignación vehicular para el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Héroes de la Breña, Tramo Cocachacra Matucana Km. 67+000 – Km. 70+00 corresponden a una estimación que para los años 2017 y 2026 con un IMDA de 6229 y 8967.

La proyección del tránsito en la carretera, en un horizonte de 20 años y tomando en cuenta una tasa de crecimiento anual

promedio de 3.3%. La composición del flujo vehicular del IMDA de las estimaciones de la carretera en estudio se muestra en el Cuadro N° 1 y Cuadro N° 2

Cuadro N° 1

IMDA AÑO BASE (2005) POR TIPO DE VEHICULO

VEHICULO	COCRACHACRA-MATUCANA
AUTOS	607
PICK UP	298
CAMIONTAS RURALES.	125
MICROS	125
BUS 2 EJES	272
BUS 3 EJES	122
CAMION 2 EJES CHICO	489
CAMION 2 EJES GRANDE	385
CAMION 3 EJES	337
CAMION 4 EJES	28
2S2	39
2S3	121
3S2	69
3S3	252
2T2	4
2T3	0
3T2	25
3T3	26
I.M.D.A.	3324

Cuadro N° 2

**Composición vehicular del IMDA Carretera
Héroes de la Breña, 2005**

VEHICULO	AUTOBUSES	CAMIONES	
		2 EJES	MAS DE 2
LIGERO			
34.47%	13.56%	18.27%	23.36%

3.2.2 DEFINICIÓN DE PROYECTOS

En virtud del diagnostico realizado, existen tres proyectos alternativos para solucionar el problema:

- Primera alternativa: Construcción de un Tercer Carril a lo largo del tramo en estudio, en la margen derecha camino hacia la oroya.
- Segunda alternativa: Construcción de Vía Alternativa, la cual se ubicará en la margen opuesta del río.
- Tercera alternativa: Construcción de un carril de ascenso, en una zona preferentemente recta de la vía, a lo largo de 500 m.

De estas alternativas se seleccionó la alternativa 3, para solucionar el problema.

3.3 IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIOS

El primer paso en la cuantificación de los beneficios de una alternativa de inversión en vialidad interurbana, es identificar los tipos de beneficios que producirá si éste se ejecuta.

La presente evaluación reconoce las siguientes fuentes de beneficios directos en un proyecto vial:

- Ahorro de recursos en la operación de vehículos
- Ahorros de tiempo de los usuarios
- Ahorro de recursos en el mantenimiento de la infraestructura
- Excedente del Productor

Se considerarán beneficios indirectos:

- Beneficios derivados de la reducción de accidentes
- Mejoras en el medio ambiente

En el caso de los beneficios directos, la estimación de los mismos podrá ser hecha en cada una de las etapas de evaluación, la diferencia entre etapas provendrá solo del grado de precisión con el cual habrán sido determinados.

En el caso de los beneficios indirectos, su estimación será sólo recomendable al nivel de Factibilidad, salvo que el proyecto tenga como objetivo central la mejora de seguridad vial o reducir impactos ambientales.

La cuantificación de los **beneficios directos** descritos en este punto es el resultado de dos enfoques:

Beneficios medidos en el sistema de transporte

El primer enfoque corresponde a la medición de beneficios vía la valoración de los recursos en el mercado de transporte, y postula que los beneficios de un proyecto 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 puede considerarse a los beneficios por i) el ahorro de recursos en la operación vehicular, ii) el ahorro de recursos de mantenimiento de la infraestructura y iii) el ahorro de tiempo que también es considerando como un recurso.

Beneficios en el sistema de actividades

Este segundo enfoque corresponde a la medición de los beneficios en el mercado de producción y consumo, considerando que la demanda de transporte es derivada del sistema de actividades. Este enfoque constituye una alternativa al enfoque anterior para estimar los beneficios especialmente en aquellos proyectos donde la medición de los beneficios en el mercado de transporte resulta difícil (caso de caminos nuevos y/o caminos de penetración), o en el caso donde la aplicación del primer enfoque presenta deficiencias para estimar adecuadamente los beneficios del proyecto (por ejemplo proyectos de construcción o mejoramiento de caminos productivos de bajo estándar). La estimación de beneficios por este enfoque, está circunscrita al excedente del productor en el área de influencia del proyecto, el cual está dado por los ingresos netos que generará la actividad económica que se desarrollará con motivo de la implementación del proyecto.

Por otro lado, se puede plantear una metodología de evaluación para aquellos proyectos que corresponden a caminos de un estándar inferior, que siendo utilizados por volúmenes bajos de vehículos y peatones, su principal función es otorgar condiciones de acceso a una determinada área poblacional que presenta problemas de integración.

Para el presente trabajo, con respecto a los beneficios directos, consideraremos los ahorros de operación vehicular y los ahorros de los tiempos de viajes para la estimación, empleando los resultados del Modelo de Banco Mundial HDM-III (Highway Design Model) aplicado al Perú a precios de noviembre del año 2000.

Con respecto a los beneficios indirectos, los beneficios derivados de la reducción de accidentes son nulos, pues se conservará el acabado actual de la carpeta existente, la cual está recién rehabilitada, por lo que conservará los niveles de accidentabilidad en la zona del tramo, de por sí bajos.

3.3.1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en la construcción de un carril de ascenso entre las progresivas Km. 67+150 – Km. 67+630.

No se dispone de una descripción detallada de la carretera, por lo que no ha sido posible determinar obras diferenciadas para cada segmento del tramo en estudio en función del tipo de deterioro que presenta (referido a los otros tramos asignados). En tanto se plantea el mejoramiento total en las curvas de volteo y la colocación de banquetas de visibilidad en el tramo descrito. En estas circunstancias se ha supuesto el mejoramiento integral de los 3.00 kilómetros manteniéndose su configuración (ancho y acotamientos).

El análisis de los costos y beneficios se calcularán en la longitud asignada

(3 Km) de la Carretera, esta solución tiene implicancia sobre toda la vía.

3.3.2 SITUACIÓN SIN Y CON PROYECTO

La situación sin proyecto consiste en la situación actual optimizada sobre la base de medidas administrativas e inversiones de monto menor. El análisis de la situación actual indica que no existen medidas de optimización significativas, por lo que se considerará a la situación actual como la situación sin proyecto.

En el Cuadro N° 3 se presentan las condiciones físicas de la carretera en la situación sin y con proyecto.

Cuadro N° 3**Proyecto de Mejoramiento de la Carretera Heroes de la Breña****Tramo Cocachaca Matucana Km. 67+000 - Km. 70+000**

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto
Longitud en Km.	3.00	3.00
Sección	7.20 m de plataforma con bombeo 2% y sin bermas	7.20 m de plataforma con bombeo 2%, plazoletas de estacionamiento c/ 1.00 Km y sin bermas
Perfil del terreno	Accidentada	Accidentada
Pendiente ascendente y descendente	5.58%	5.58%
Carril de ascenso	El flujo vehicular es lento	Mejora del flujo vehicular
Velocidad directriz	40 Km/h.	40 Km./h.
Velocidad Real Camiones	20 Km/h	30 km/h
Pavimento	Asfaltado en buenas condiciones	Asfaltado en buenas condiciones
Altitud (m.s.n.m)	1950.00	1950.00
Señalización	Incompleta	Completa

3.4 MEDICIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS

La ejecución del proyecto traerá como consecuencia un menor tiempo de viaje debido al incremento en la velocidad de los vehículos y un menor costo de operación de los vehículos en virtud de mejores condiciones de visibilidad y transitabilidad.

3.4.1 BENEFICIOS SOCIALES

Los flujos vehiculares que utilizarán el proyecto corresponden a los vehículos que en la situación sin proyecto circulan por la carretera por lo que será el tránsito normal que obtendrá los beneficios.

No se incluyen los costos de ahorro por accidentabilidad, pues la vía cuenta actualmente con una buena superficie de rodamiento, la cual se mantendrá en el presente proyecto.

Los parámetros de evaluación se muestran en el Anexo 08.

3.4.1.1 VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

En el cuadro N° 3 del Anexo 03, se muestran los tiempos que se requieren para transitar por una longitud de 3 km, con proyecto y sin proyecto. Se está considerando para la evaluación con proyecto la distancia que existe entre el inicio de nuestro tramo y el inicio del carril de ascenso (150 mt.) una velocidad de 20 Km/h. Para el tramo restante (2850 mt) una velocidad de 30 km/h.

En el cuadro N° 7 del Anexo 03 se muestran los beneficios por el Valor social en el tiempo.

3.4.1.2 COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR

Cuadro N° 4 se muestran los costos de operación vehicular, para las situaciones sin proyecto y con proyecto en el año 2000.

Cuadro N° 4

Costo modular de operación vehicular a precios económicos con y sin proyecto (US \$ - Vehículo - Km.)

Situación	Vehículos ligeros				Autobuses			Camiones	
	AUTOS	PICK UP	C. RURAL	MICROS	2 EJES	3 EJES	2 EJES	3 A MAS EJES	ARTICULADOS
Sin proyecto	0.26	0.26	0.37	0.58	0.80	0.80	1.02	1.38	1.71
Con proyecto	0.24	0.24	0.36	0.53	0.77	0.77	0.87	1.21	1.58
Ahorro de costos	0.02	0.02	0.01	0.05	0.03	0.03	0.15	0.17	0.13

Fuente : Resultados del Modelo HDM III - (Apuntes de clase de Formulación y Evaluación de Proyectos)

En el Cuadro N° 12 del Anexo 04 se muestran los beneficios por los costos de Operación Vehicular.

3.5 ANÁLISIS DE COSTOS

Los costos corresponden a la inversión requerida para el mejoramiento de la carretera, los costos de congestión durante la ejecución de la inversión y los costos de mantenimiento. Los costos van a ser evaluados en dólares, el tipo de cambio usado es de 3.35.

3.5.1 INVERSIÓN

El Presupuesto inicial es de \$82,468.99 como Costo Directo y de \$125,979.63 como Presupuesto total (ver Anexo 05).

La estructura de los costos es de la siguiente manera (ver Anexo 06):

TABLA 1 (Ver anexo)

Estructura de costos

Descripción	Costo
Mano de obra	\$11,494.26
Materiales	\$55,704.26
Equipo nacional	\$2,697.80
Equipo importado	\$12,572.67
Total costo directo	\$82,468.99

3.5.2 COSTO DE MOLESTIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los costos de molestias surgen durante la realización de las obras, ya que provocan interferencias, desvíos y en algunos casos detenciones del tránsito. Para este costo se asume un monto durante la construcción de \$ 250,000.00

3.5.3 COSTO DE MANTENIMIENTO

Se está considerando un mantenimiento periódico cada 5 años con un monto de \$ 38,000.00 (reapeo de carpeta asfáltica)

Se recomienda utilizar un costo por mantenimiento rutinario de \$ 3,000.00 anuales por kilómetro para una carretera de dos carriles basada en las restricciones presupuestarias, el monto que se reduce a \$ 2,000.00 para el primer año en una carretera nueva. Por tanto, el costo de mantenimiento del proyecto para el año base será de \$ 1,500.00 por kilómetro versus el costo de la situación sin proyecto de \$ 4,000.00 por km.

3.6 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD SOCIAL

3.6.1 ESTIMACION DE LOS COSTOS SOCIALES

Para poder evaluar socialmente este proyecto se convertirán los costos de inversión a costos netos valorizados a precios sociales, utilizando para ello los factores de corrección respectivos.

3.6.1.1 FACTOR DE CORRECCION DE BIENES DE ORIGEN NACIONAL

El factor de corrección para estos bienes es la inversa de uno más la tasa de impuestos indirectos. El 100% de los bienes de origen nacional corresponden a nueva producción; el único impuesto directo que los afecta es el IGV de 19%; así pues, el factor de corrección de insumos de origen nacional (FCBN) es:

$$FCBN = \frac{1}{(1 + imp.indirectos)}$$

$$FCBN = \frac{1}{1.19} = 0.8403$$

3.6.1.2 FACTOR DE CORRECCION DE BIENES DE ORIGEN IMPORTADO

El factor de corrección para estos bienes es el cociente que relaciona el factor de corrección de la divisa y la corrección por aranceles (uno más la tasa de aranceles). Se asume que el impuesto por aranceles es del 15%, así pues, el factor de corrección de insumos de origen importado (FCBI) es:

$$FCBN = \frac{1}{(1 + Aranceles)(1 + imp.Indirectos)}$$

$$FCBN = \frac{1}{1.19 * 1.15} = 0.7307$$

3.6.1.3 FACTOR DE CORRECCION DE MANO DE OBRA

El factor de corrección para la mano de obra es la inversa de uno más la tasa de impuestos directos.

TABLA 2

Impuesto a la Renta

Renta Neta Global	Tasa
Hasta 27 UIT	15%
Por el exceso de 27 UIT y hasta 54 UIT	21%
Por el exceso de 54 UIT	30%

De la tabla 2 se vemos que el impuesto es del 15% para este caso, así pues, el factor de corrección de mano de obra (FCMO) es:

$$FCBN = \frac{1}{(1 + imp.directos)}$$

$$FCBN = \frac{1}{1.15} = 0.8696$$

Por lo tanto los costos sociales se estructuran de la siguiente manera:

TABLA 3

Estructura de costos sociales

Descripción	Costo	F.C	Costo social
Mano de obra	\$11,494.26	0.86957	\$9,995.01
Materiales	\$55,704.26	0.84034	\$46,810.30
Equipo nacional	\$2,697.80	0.84034	\$2,267.06
Equipo importado	\$12,572.67	0.73073	\$9,187.19
Total costo directo	\$82,468.99		\$68,259.56

El costo directo social es de \$68,256.26

3.6.2 EVALUACIÓN SOCIAL

Dada una tasa social de descuento del 14% anual, en el cuadro N° 13 del Anexo 08 muestra los resultados de la evaluación económica social del cual se desprende los parámetros económicos siguientes:

$$\text{VAN} = \$296,915.64$$

$$\text{TIR} = 29\%$$

$$\text{B/C} = 1.79$$

CONCLUSIONES

- El estudio del proyecto cumple en general con los aspectos básicos y metodológicos de los contenidos mínimos según las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- El costo del proyecto asciende a la suma de \$125,979.63 y comprende la construcción de un carril de ascenso en la Carretera Cocachacra – Matucana entre las progresivas 67+150.00 al 67+630.00.
- Los resultados obtenidos en la evaluación económica social efectuada, alcanzan un VAN de \$296,915.64 un TIR de 29%.
- De acuerdo a la evaluación económica social efectuada, se puede concluir que el proyecto de construcción de un carril de ascenso en la Carretera Cocachacra – Matucana entre las progresivas 67+150.00 al 67+630.00 es **VIABLE** desde el punto de vista técnico y económico.

RECOMENDACIONES

- Construir el carril de ascenso en la Carretera Cocachacra – Matucana entre las progresivas 67+150.00 al 67+630.00.
- Evaluar la construcción de otros Carriles de Ascenso a lo largo de la Carretera Cocachacra – Matucana para el mejoramiento del tránsito vehicular.
- Evaluar la construcción de una vía alterna a la margen opuesta del río exclusivamente para la circulación de vehículos ligeros y así poder descongestionar la carretera en estudio.

BIBLIOGRAFIA

- MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION – DIRECCION GENERAL DE CAMINOS. *Manual de Diseño Geométrico de carreteras DG-2001*. 2da Edición. Lima. MTC. 2001
- MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION – DIRECCION GENERAL DE CAMINOS. *Especificaciones Técnicas Generales Para la Construcción de Carreteras EG-2000*. 2da Edición. Lima. MTC. 2000
- MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION – DIRECCION GENERAL DE CAMINOS. *Manual de dispositivos de Control del Tránsito Automotor Para Calles y Carreteras*. 2da Edición. Lima. MTC. 2000
- Ley marco N° 27239, *Sistema Nacional de Inversión Pública*. Congreso de la República, 07-2000.
- Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Vialidad Interurbana, Ministerio de Economía y Finanzas, 10-2000.
- Instituto Nacional de Estadísticas, INE. *Proyecciones departamentales de la Población 1995 – 2015*, mayo de 1996.
- Curso Taller de Infraestructura Vial, Proyecto Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Cocachacra – Matucana del Km 67+000 al Km 70+000. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil. Lima Noviembre 2005 – Marzo 2006.

Anexo 01

Matrices de Origen y Destino

(Cuadros del 1 al 4)

CUADRO N° 1
MATRIZ SUMATORIA DE ORIGEN DESTINO DE VEHICULOS LIGEROS

ORIGEN	DESTINO	C DE PASCO	CASA PALLCA	CHANCHAMAYO	CHOSICA	COCRACHACRA	CORCONA	HUANGAYO	HUANUCO	JAJAJA	JUNIN	LIMAYA	MATUCANA	MOROCCHA	OROYA	PUCALLPA	SAN MATEO	SAN BARTOLOME	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					23	11%	
COCRACHACRA			3									2										5	2%	
CORCONA			8								2											13	6%	
HUANGAYO											12											12	6%	
HUANUCO											2											2	1%	
JAJAJA											2											2	1%	
JUNIN											1											1	0%	
LIMA	2	2	3					14	3	1			15	1			27				8	85	40%	
MATUCANA			2																			13	6%	
MOROCCHA			3																			2	1%	
OROYA			1																			23	11%	
RIO BLANCO																						1	0%	
SAN BARTOLOME			4																			4	2%	
SAN MATEO			2	1																		10	5%	
PUCALLPA																						1	0%	
SURCO																						1	0%	
TARMA																						1	0%	
TICLIO																								0%
TOTAL		3	2	3	22	17	8	14	3	1	3	74	17	1	28	0	1	28	0	3	5	0	210	100%
PORCENTAJE		1%	1%	1%	10%	8%	2%	7%	1%	0%	1%	35%	8%	0%	13%	0	2%	13%	0	1%	4%	0	100%	

CUADRO N° 3
MATRIZ SUMATORIA DE ORIGEN DESINO DE CAMIONES

ORIGEN	CASAPALCA	CHANCHAMAYO	CHOSICA	COCRACHACRA	CORCONA	HUANCAYO	HUANUCO	JAJAJA	JUNIN	JAJAJA	JUNIN	LIMA	MATUCANA	MOROCOCHA	OROYA	PASCO	PUCALLPA	RIO BLANCO	SAN	MBARTOLOME	SAN MATEO	SURCO	TARMA	TOTAL	PORCENTAJE		
CASAPALCA	4																							15	1%		
CHANCHAMAYO																									3	0%	
CHOSICA				61	21																				176	7%	
COCRACHACRA																									9	0%	
CORCONA				9	40																				57	2%	
HUANCAYO																									66	3%	
(HUANUCO)																									8	0%	
JAJAJA																									7	0%	
JUNIN																									1	0%	
LIMA																									53	1898	77%
MATUCANA																									77	3%	
MOROCOCHA																									3	0%	
OROYA																									62	3%	
PASCO																									8	0%	
PUCALLPA																									2	0%	
RIO BLANCO																									1	0%	
SAN																									21	1%	
MBARTOLOME																									35	1%	
SAN MATEO																									1	0%	
SURCO																									4	0%	
TARMA																									4	0%	
TOTAL	10	64	164	283	21	714	160	49	10	200	96	4%	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%	5	6%	12%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	0%	2%	2%	100%		

CUADRO Nº 4
MATRIZ DE ORIGEN DESTINO DE PASAJEROS EN AUTOS, CAMIONETAS, C.R., MICROS Y ONNIBUS

ORIGEN	DE S T I N O	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 R 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 A U J A	J U N I N	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	M O X A P A M P A	O X A P A C A Y O	P A C H A C A L L P A	P U C 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														87													87	5%
CASAPALCA														22													22	1%
CHANCHAMAYO														103													103	6%
COCRACHACRA														7													7	0%
CONCEPCION														4													4	0%
CORONA														15													15	1%
HUANCVELICA														3													3	0%
HUANCAYO														196													196	11%
(HUANUCO)														32													32	2%
JALJA														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					861	48%	
MATUCANA														10													10	1%
MOROCOCHA														25													25	1%
OXAPAMPA														12													12	1%
PAMPAS														2													2	0.0011
PUCALLPA														56													56	3%
SAN MATEO														12													12	1%
SATIPO														62													62	3%
SURCO																											0	0
TARMA														141													141	8%
TINGO MARIA														31													31	2%
TOTAL		75	10	54	2	0	16	9	229	53	12	26	108	929	13	13	9	2	30	17						1790	100%	
PORCENTAJE		4%	1%	3%	0%	0	1%	1%	13%	3%	1%	1%	6%	52%	1%	1%	1%	0%	2%	1%						100%		

Anexo 02

Ingreso Mensual Promedio

(Cuadro 5)

Cuadro N° 5
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/. 61,429
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/. 71,522
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
QUÍMICO	1	0.56%	S/. 750.00
FARMACEUTICO			
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%	

ANEXO 03

COSTO DE REDUCCION DE TIEMPO DE VIAJE

Calculo de la Reducción de Tiempo de Viaje

Velocidad Directriz (Vd) =	30 Km/h
Velocidad Real en Subida (Vr) =	20 Km/h
Prog. Inicial de la carretera =	52+948.61
Prog. Final de la carretera =	74+295.80
Longitud (e) =	21.35 Km
Inicio de Carril de Ascenso =	67+150.00
Final de Carril de Ascenso =	67+630.00
Longitud con tráfico (e1) =	20.87 Km
Longitud sin tráfico (e2) =	0.48 Km

Tiempo Para Recorrer 21.35 km Sin Proyecto

$$T1 = \frac{e}{Vd} = \frac{21.35}{20} = 1.07 \text{ h}$$

Tiempo Para Recorrer 3 km Con Proyecto

$$T2 = \frac{e1}{Vd} + \frac{e2}{Vr} = 1.06 \text{ h}$$

**CUADRO N° 3
COSTO DE REDUCCION DE TIEMPO DE VIAJE SIN PROYECTO AÑO 0**

VEHICULO	COCRACHACRA-MATUCANA	PERSONAS POR VEHICULO	VALOR DEL TIEMPO	TIEMPO (T1) (h)	COSTO ANUAL AÑO 0
AUTOS	607	1	3.32	1.07	S/. 787,051.98
PICK UP	298	1	3.32	1.07	S/. 386,394.55
CAMIONTAS RURALES.	125	6	1.00	1.07	S/. 291,740.85
MICROS	125	18	1.00	1.07	S/. 875,222.55
BUS 2 EJES	272	36	1.00	1.07	S/. 3,808,968.54
BUS 3 EJES	122	48	1.00	1.07	S/. 2,277,912.56
TOTAL					S/. 8,427,291.02

**CUADRO N° 4
COSTO DE REDUCCION DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO AÑO 0**

VEHICULO	COCRACHACRA-MATUCANA	PERSONAS POR VEHICULO	VALOR DEL TIEMPO	TIEMPO (T2) (h)	COSTO ANUAL AÑO 0
AUTOS	607	1	3.32	1.06	S/. 779,696.36
PICK UP	298	1	3.32	1.06	S/. 382,783.38
CAMIONTAS RURALES.	125	6	1.00	1.06	S/. 289,014.30
MICROS	125	18	1.00	1.06	S/. 867,042.90
BUS 2 EJES	272	36	1.00	1.06	S/. 3,773,370.70
BUS 3 EJES	122	48	1.00	1.06	S/. 2,256,623.65
TOTAL					S/. 8,348,531.30

CUADRO N° 5
COSTO DE REDUCCION DE TIEMPO DE VIAJE SIN PROYECTO

VEHICULO	Periodo 2006 - 2016										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
AUTOS	S/. 787,051.98	S/. 832,701.00	S/. 880,997.65	S/. 932,095.52	S/. 986,157.06	S/. 1,043,354.17	S/. 1,103,868.71	S/. 1,167,893.10	S/. 1,235,630.89	S/. 1,307,297.49	S/. 1,383,120.74
PICK UP	S/. 386,394.55	S/. 408,805.43	S/. 432,516.15	S/. 457,602.08	S/. 484,143.00	S/. 512,223.30	S/. 541,932.25	S/. 573,364.32	S/. 606,619.45	S/. 641,803.38	S/. 679,027.97
CAMIONETAS RURALES	S/. 291,740.85	S/. 308,661.82	S/. 326,564.20	S/. 345,504.93	S/. 365,544.21	S/. 386,745.78	S/. 409,177.03	S/. 432,909.30	S/. 458,018.04	S/. 484,583.09	S/. 512,688.91
MICROS	S/. 875,222.55	S/. 919,858.90	S/. 966,771.70	S/. 1,016,077.06	S/. 1,067,896.99	S/. 1,122,359.74	S/. 1,179,600.08	S/. 1,239,759.69	S/. 1,302,987.43	S/. 1,369,439.79	S/. 1,439,281.22
BUS 2 EJES	S/. 3,808,968.54	S/. 4,003,225.93	S/. 4,207,390.46	S/. 4,421,967.37	S/. 4,647,487.70	S/. 4,884,509.58	S/. 5,133,619.57	S/. 5,395,434.16	S/. 5,670,601.31	S/. 5,959,801.97	S/. 6,263,751.87
BUS 3 EJES	S/. 2,277,912.56	S/. 2,394,086.10	S/. 2,516,184.49	S/. 2,644,509.90	S/. 2,779,379.90	S/. 2,921,128.28	S/. 3,070,105.82	S/. 3,226,681.22	S/. 3,391,241.96	S/. 3,564,195.30	S/. 3,745,969.26
TOTAL	S/. 8,427,291.02	S/. 8,867,339.18	S/. 9,330,424.65	S/. 9,817,756.86	S/. 10,330,608.87	S/. 10,870,320.84	S/. 11,436,303.46	S/. 12,036,041.79	S/. 12,665,098.08	S/. 13,327,121.02	S/. 14,023,839.98

VEHICULO	Periodo 2017-2026									
	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
AUTOS	S/. 1,432,913.09	S/. 1,484,497.96	S/. 1,537,939.89	S/. 1,593,305.72	S/. 1,650,664.73	S/. 1,710,088.66	S/. 1,771,651.85	S/. 1,835,431.32	S/. 1,901,506.84	S/. 1,969,961.09
PICK UP	S/. 703,472.98	S/. 728,798.01	S/. 755,034.74	S/. 782,215.99	S/. 810,375.76	S/. 839,549.29	S/. 869,773.07	S/. 901,084.90	S/. 933,523.95	S/. 967,130.81
CAMIONETAS RURALES	S/. 531,145.71	S/. 550,266.95	S/. 570,076.56	S/. 590,599.32	S/. 611,860.90	S/. 633,887.89	S/. 656,707.85	S/. 680,349.33	S/. 704,841.91	S/. 730,216.22
MICROS	S/. 1,483,898.94	S/. 1,529,899.81	S/. 1,577,326.70	S/. 1,626,223.83	S/. 1,676,636.77	S/. 1,728,612.51	S/. 1,782,199.49	S/. 1,837,447.68	S/. 1,894,408.56	S/. 1,953,135.22
BUS 2 EJES	S/. 6,457,928.18	S/. 6,658,123.96	S/. 6,864,525.80	S/. 7,077,326.10	S/. 7,296,723.21	S/. 7,522,921.63	S/. 7,756,132.20	S/. 7,996,572.29	S/. 8,244,466.04	S/. 8,500,044.48
BUS 3 EJES	S/. 3,862,094.30	S/. 3,981,819.23	S/. 4,105,255.62	S/. 4,232,518.55	S/. 4,363,726.62	S/. 4,499,002.15	S/. 4,638,471.22	S/. 4,782,263.82	S/. 4,930,514.00	S/. 5,083,359.94
TOTAL	S/. 14,471,453.20	S/. 14,933,405.91	S/. 15,410,159.31	S/. 15,902,189.50	S/. 16,409,987.98	S/. 16,934,062.12	S/. 17,474,935.67	S/. 18,033,149.34	S/. 18,609,261.30	S/. 19,203,847.76

CUADRO N° 6
COSTO DE REDUCCION DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO

VEHICULO	Periodo 2006 - 2016										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
AUTOS	S/. 779,696.36	S/. 824,918.74	S/. 872,764.03	S/. 923,364.35	S/. 976,940.64	S/. 1,033,603.19	S/. 1,093,552.18	S/. 1,156,978.21	S/. 1,224,082.94	S/. 1,295,079.75	S/. 1,370,194.38
PICK UP	S/. 382,783.38	S/. 404,984.82	S/. 428,473.94	S/. 453,325.43	S/. 479,618.30	S/. 507,436.16	S/. 536,867.46	S/. 568,005.78	S/. 600,950.11	S/. 635,805.22	S/. 672,681.92
CAMIONETAS RURALES	S/. 289,014.30	S/. 305,777.13	S/. 323,512.20	S/. 342,275.91	S/. 362,127.91	S/. 383,131.33	S/. 405,352.95	S/. 428,863.42	S/. 453,737.50	S/. 480,054.27	S/. 507,897.42
MICROS	S/. 867,042.90	S/. 911,262.09	S/. 957,736.45	S/. 1,006,581.01	S/. 1,057,916.65	S/. 1,111,870.39	S/. 1,168,575.78	S/. 1,228,173.15	S/. 1,290,809.98	S/. 1,356,641.29	S/. 1,426,829.99
BUS 2 EJES	S/. 3,773,370.70	S/. 3,965,812.61	S/. 4,168,069.05	S/. 4,380,640.57	S/. 4,604,053.24	S/. 4,838,859.96	S/. 5,085,641.81	S/. 5,345,009.55	S/. 5,617,605.03	S/. 5,904,102.89	S/. 6,205,212.14
BUS 3 EJES	S/. 2,256,623.65	S/. 2,371,711.46	S/. 2,492,688.75	S/. 2,619,794.85	S/. 2,753,404.39	S/. 2,893,828.01	S/. 3,041,413.24	S/. 3,196,525.32	S/. 3,359,548.11	S/. 3,530,885.06	S/. 3,710,960.20
TOTAL	S/. 8,348,531.30	S/. 8,784,466.85	S/. 9,243,224.42	S/. 9,726,002.12	S/. 10,234,061.13	S/. 10,768,729.05	S/. 11,331,403.43	S/. 11,923,555.41	S/. 12,546,733.67	S/. 13,202,568.48	S/. 13,892,776.05

VEHICULO	Periodo 2017-2026									
	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
AUTOS	S/. 1,419,521.38	S/. 1,470,624.15	S/. 1,523,566.62	S/. 1,578,415.01	S/. 1,635,237.95	S/. 1,694,106.52	S/. 1,755,094.35	S/. 1,819,277.75	S/. 1,883,735.75	S/. 1,951,550.24
PICK UP	S/. 696,898.47	S/. 721,986.81	S/. 747,978.34	S/. 774,905.56	S/. 802,802.16	S/. 831,703.04	S/. 861,644.35	S/. 892,663.54	S/. 924,799.43	S/. 958,092.21
CAMIONETAS RURALES	S/. 526,181.73	S/. 545,124.27	S/. 564,748.75	S/. 585,079.70	S/. 606,142.57	S/. 627,963.70	S/. 650,570.40	S/. 673,990.93	S/. 698,254.60	S/. 723,391.77
MICROS	S/. 1,470,030.72	S/. 1,515,601.68	S/. 1,562,585.33	S/. 1,611,025.47	S/. 1,660,967.26	S/. 1,712,457.25	S/. 1,765,543.42	S/. 1,820,275.27	S/. 1,876,703.80	S/. 1,934,881.62
BUS 2 EJES	S/. 6,397,573.71	S/. 6,595,898.50	S/. 6,800,371.35	S/. 7,011,182.86	S/. 7,228,529.53	S/. 7,452,613.95	S/. 7,683,644.98	S/. 7,921,837.97	S/. 8,167,414.95	S/. 8,420,604.81
BUS 3 EJES	S/. 3,825,998.97	S/. 3,944,605.96	S/. 4,066,888.75	S/. 4,192,962.30	S/. 4,322,944.13	S/. 4,456,955.40	S/. 4,595,121.02	S/. 4,737,569.77	S/. 4,884,434.43	S/. 5,035,851.90
TOTAL	S/. 14,336,205.98	S/. 14,793,841.37	S/. 15,266,139.13	S/. 15,753,570.91	S/. 16,256,623.61	S/. 16,775,799.85	S/. 17,311,618.52	S/. 17,864,615.24	S/. 18,435,342.97	S/. 19,024,372.55

**CUADRO N° 7
BENEFICIOS DE COSTO DE REDUCCION DE TIEMPO DE VIAJE**

VEHICULO	Periodo 2006 - 2016										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
AUTOS	S/. 7,355.63	S/. 7,782.25	S/. 8,233.62	S/. 8,711.17	S/. 9,216.42	S/. 9,750.97	S/. 10,316.53	S/. 10,914.89	S/. 11,547.95	S/. 12,217.73	S/. 12,926.36
PICK UP	S/. 3,611.16	S/. 3,820.61	S/. 4,042.21	S/. 4,276.65	S/. 4,524.70	S/. 4,787.13	S/. 5,064.79	S/. 5,358.55	S/. 5,669.34	S/. 5,998.16	S/. 6,346.06
CAMIONETAS RURALES	S/. 2,726.55	S/. 2,884.69	S/. 3,052.00	S/. 3,229.02	S/. 3,416.30	S/. 3,614.45	S/. 3,824.08	S/. 4,045.88	S/. 4,280.54	S/. 4,528.81	S/. 4,791.49
MICROS	S/. 8,179.65	S/. 8,596.81	S/. 9,035.25	S/. 9,496.05	S/. 9,980.35	S/. 10,489.34	S/. 11,024.30	S/. 11,586.54	S/. 12,177.45	S/. 12,798.50	S/. 13,451.23
BUS 2 EJES	S/. 35,597.84	S/. 37,413.33	S/. 39,321.41	S/. 41,326.80	S/. 43,434.46	S/. 45,649.62	S/. 47,977.75	S/. 50,424.62	S/. 52,996.27	S/. 55,699.08	S/. 58,539.74
BUS 3 EJES	S/. 21,288.90	S/. 22,374.64	S/. 23,515.74	S/. 24,715.05	S/. 25,975.51	S/. 27,300.26	S/. 28,692.58	S/. 30,155.90	S/. 31,693.85	S/. 33,310.24	S/. 35,009.06
TOTAL	S/. 78,759.73	S/. 82,872.33	S/. 87,200.23	S/. 91,754.74	S/. 96,547.75	S/. 101,591.78	S/. 106,900.03	S/. 112,486.37	S/. 118,365.41	S/. 124,552.53	S/. 131,063.93

VEHICULO	Periodo 2017-2026									
	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
AUTOS	S/. 13,391.71	S/. 13,873.81	S/. 14,373.27	S/. 14,890.71	S/. 15,426.77	S/. 15,982.14	S/. 16,557.49	S/. 17,153.56	S/. 17,771.09	S/. 18,410.85
PICK UP	S/. 6,574.51	S/. 6,811.20	S/. 7,056.40	S/. 7,310.43	S/. 7,573.61	S/. 7,846.26	S/. 8,128.72	S/. 8,421.35	S/. 8,724.52	S/. 9,038.61
CAMIONETAS RURALES	S/. 4,963.98	S/. 5,142.68	S/. 5,327.82	S/. 5,519.62	S/. 5,718.33	S/. 5,924.19	S/. 6,137.46	S/. 6,358.40	S/. 6,587.31	S/. 6,824.45
MICROS	S/. 13,868.21	S/. 14,298.13	S/. 14,741.37	S/. 15,198.35	S/. 15,669.50	S/. 16,155.26	S/. 16,656.07	S/. 17,172.41	S/. 17,704.75	S/. 18,253.60
BUS 2 EJES	S/. 60,354.47	S/. 62,225.46	S/. 64,154.45	S/. 66,143.23	S/. 68,183.67	S/. 70,307.68	S/. 72,487.22	S/. 74,734.32	S/. 77,051.08	S/. 79,439.67
BUS 3 EJES	S/. 36,094.34	S/. 37,213.26	S/. 38,366.87	S/. 39,556.25	S/. 40,782.49	S/. 42,046.75	S/. 43,350.20	S/. 44,694.05	S/. 46,079.57	S/. 47,508.04
TOTAL	S/. 135,247.23	S/. 139,564.54	S/. 144,020.18	S/. 148,618.59	S/. 153,364.37	S/. 158,262.26	S/. 163,317.16	S/. 168,534.11	S/. 173,918.33	S/. 179,475.21

ANEXO 04

COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR

CUADRO N° 8
COSTO DE OPERACIÓN DE VEHICULO SIN PROYECTO AÑO 0

VEHICULO	COCRACHACRA-MATUCANA	COSTO SIN PROYECTO	AÑO 0
AUTOS	607	\$0.26	S/. 578,923.22
PICK UP	298	\$0.26	S/. 284,216.01
CAMIONTAS RURALES.	125		
		\$0.37	S/. 169,656.56
MICROS	125	\$0.58	S/. 265,948.13
BUS 2 EJES	272	\$0.80	S/. 798,211.20
BUS 3 EJES	122	\$0.80	S/. 358,021.20
CAMION 2 EJES CHICO	489		
		\$0.82	S/. 1,463,719.79
CAMION 2 EJES GRANDE	385		
		\$1.02	S/. 1,440,521.78
CAMION 3 EJES	337	\$1.38	S/. 1,705,956.35
CAMION 4 EJES	28	\$1.38	S/. 141,741.18
2S2	39	\$1.71	S/. 244,635.59
2S3	121	\$1.71	S/. 758,997.61
3S2	69	\$1.71	S/. 432,816.82
3S3	252	\$1.71	S/. 1,580,722.29
2T2	4	\$1.71	S/. 25,090.83
3T2	25	\$1.71	S/. 156,817.69
3T3	26	\$1.71	S/. 163,090.40
TOTAL			S/. 10,569,086.62

LONGITUD = 3.00 KM
TIPO DE CAMBIO = 3.35 S/.

CUADRO N° 9
COSTO DE OPERACIÓN DE VEHICULO CON PROYECTO AÑO 0

VEHICULO	COCRACHACRA-MATUCANA	COSTO SIN PROYECTO	AÑO 0
AUTOS	607	\$0.24	S/. 534,390.66
PICK UP	298	\$0.24	S/. 262,353.24
CAMIONTAS RURALES.	125	\$0.36	S/. 165,071.25
MICROS	125	\$0.53	S/. 243,021.56
BUS 2 EJES	272	\$0.77	S/. 768,278.28
BUS 3 EJES	122	\$0.77	S/. 344,595.41
CAMION 2 EJES CHICO	489	\$0.70	S/. 1,248,466.88
CAMION 2 EJES GRANDE	385	\$0.87	S/. 1,228,680.34
CAMION 3 EJES	337	\$1.21	S/. 1,495,802.30
CAMION 4 EJES	28	\$1.21	S/. 124,280.31
2S2	39	\$1.58	S/. 226,037.57
2S3	121	\$1.58	S/. 701,296.04
3S2	69	\$1.58	S/. 399,912.62
3S3	252	\$1.58	S/. 1,460,550.42
2T2	4	\$1.58	S/. 23,183.34
3T2	25	\$1.58	S/. 144,895.88
3T3	26	\$1.58	S/. 150,691.71
TOTAL			S/. 9,521,507.79

LONGITUD = 3.00 KM
TIPO DE CAMBIO = 3.35 S/.

**CUADRO N° 10
COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR SIN PROYECTO**

VEHICULO	Periodo 2006 - 2016										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
AUTOS	S/ 578,923.22	S/ 612,500.76	S/ 648,025.81	S/ 685,611.30	S/ 725,376.76	S/ 767,448.61	S/ 811,980.63	S/ 859,054.35	S/ 908,879.50	S/ 961,594.51	S/ 1,017,366.99
PICK UP	S/ 284,216.01	S/ 300,700.54	S/ 318,141.17	S/ 336,593.36	S/ 356,115.77	S/ 376,770.49	S/ 398,623.18	S/ 421,743.32	S/ 446,204.43	S/ 472,084.29	S/ 499,465.18
CAMIONTAS RURALES	S/ 169,656.56	S/ 179,496.64	S/ 189,907.45	S/ 200,922.08	S/ 212,575.56	S/ 224,904.94	S/ 237,949.43	S/ 251,750.50	S/ 266,352.03	S/ 281,800.44	S/ 298,144.87
MICROS	S/ 265,948.13	S/ 279,511.48	S/ 293,766.56	S/ 308,748.66	S/ 324,494.84	S/ 341,044.08	S/ 358,437.33	S/ 376,717.63	S/ 395,930.23	S/ 416,122.67	S/ 437,344.93
BUS 2 EJES	S/ 798,211.20	S/ 838,919.97	S/ 881,704.89	S/ 926,671.84	S/ 973,932.10	S/ 1,023,602.64	S/ 1,075,806.37	S/ 1,130,672.50	S/ 1,188,336.80	S/ 1,248,941.97	S/ 1,312,638.01
BUS 3 EJES	S/ 358,021.20	S/ 376,280.28	S/ 395,470.58	S/ 415,639.57	S/ 436,837.19	S/ 459,115.89	S/ 482,530.80	S/ 507,139.87	S/ 533,004.00	S/ 560,187.21	S/ 588,756.76
CAMION 2 EJES CHICO	S/ 1,463,719.79	S/ 1,553,006.70	S/ 1,647,740.10	S/ 1,748,252.25	S/ 1,854,895.64	S/ 1,968,044.27	S/ 2,088,094.97	S/ 2,215,468.76	S/ 2,350,812.36	S/ 2,493,999.71	S/ 2,646,133.70
CAMION 2 EJES GRANDE	S/ 1,440,521.78	S/ 1,528,393.80	S/ 1,621,625.61	S/ 1,720,544.78	S/ 1,825,498.01	S/ 1,936,853.39	S/ 2,055,001.44	S/ 2,180,356.53	S/ 2,313,358.28	S/ 2,454,473.13	S/ 2,604,195.99
CAMION 3 EJES	S/ 1,705,956.35	S/ 1,810,019.68	S/ 1,920,430.88	S/ 2,037,577.17	S/ 2,161,869.37	S/ 2,293,743.41	S/ 2,433,661.75	S/ 2,582,115.12	S/ 2,739,824.14	S/ 2,906,741.22	S/ 3,084,052.43
CAMION 4 EJES	S/ 141,741.18	S/ 150,387.39	S/ 159,561.02	S/ 169,284.25	S/ 179,621.19	S/ 190,578.09	S/ 202,203.35	S/ 214,537.75	S/ 227,624.56	S/ 241,509.66	S/ 256,241.74
252	S/ 244,635.59	S/ 259,558.36	S/ 275,391.42	S/ 292,190.30	S/ 310,013.91	S/ 328,824.76	S/ 348,989.17	S/ 370,277.51	S/ 392,864.43	S/ 416,829.17	S/ 442,255.74
253	S/ 758,997.61	S/ 805,296.46	S/ 854,419.55	S/ 906,539.14	S/ 961,838.03	S/ 1,020,510.14	S/ 1,082,761.26	S/ 1,148,905.70	S/ 1,218,987.09	S/ 1,293,239.21	S/ 1,372,126.80
352	S/ 432,816.82	S/ 459,218.64	S/ 487,230.98	S/ 516,952.07	S/ 549,486.15	S/ 581,943.80	S/ 617,442.37	S/ 655,106.36	S/ 695,067.85	S/ 737,466.98	S/ 782,452.47
353	S/ 1,580,722.29	S/ 1,677,146.35	S/ 1,779,452.28	S/ 1,887,998.87	S/ 2,003,166.80	S/ 2,125,359.97	S/ 2,255,006.93	S/ 2,392,562.35	S/ 2,538,908.66	S/ 2,693,357.68	S/ 2,857,652.50
272	S/ 25,090.83	S/ 26,621.37	S/ 28,245.27	S/ 29,968.24	S/ 31,796.30	S/ 33,735.87	S/ 35,793.76	S/ 37,977.18	S/ 40,293.79	S/ 42,751.71	S/ 45,359.56
372	S/ 156,817.69	S/ 166,383.57	S/ 176,532.96	S/ 187,301.47	S/ 198,726.86	S/ 210,849.20	S/ 223,711.00	S/ 237,357.38	S/ 251,836.18	S/ 267,198.18	S/ 283,497.27
373	S/ 163,090.40	S/ 173,038.91	S/ 183,594.28	S/ 194,793.53	S/ 206,675.94	S/ 219,283.17	S/ 232,659.45	S/ 246,851.67	S/ 261,909.62	S/ 277,886.11	S/ 294,837.16
TOTAL	S/ 2,454,976.31	S/ 2,587,409.67	S/ 2,727,016.45	S/ 2,874,186.81	S/ 3,029,332.23	S/ 3,192,886.65	S/ 3,365,307.74	S/ 3,547,078.16	S/ 3,738,706.99	S/ 3,940,731.10	S/ 4,153,716.74

VEHICULO	Periodo 2017-2026									
	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
AUTOS	S/ 1,053,992.20	S/ 1,091,935.92	S/ 1,131,245.61	S/ 1,171,970.46	S/ 1,214,161.39	S/ 1,257,871.20	S/ 1,303,154.57	S/ 1,350,068.13	S/ 1,398,670.58	S/ 1,449,022.72
PICK UP	S/ 517,445.92	S/ 536,073.98	S/ 555,372.64	S/ 575,366.06	S/ 596,079.23	S/ 617,538.09	S/ 639,769.46	S/ 662,801.16	S/ 686,662.00	S/ 711,381.83
CAMIONTAS RURALES	S/ 308,878.08	S/ 319,997.70	S/ 331,517.61	S/ 343,452.25	S/ 355,816.53	S/ 368,625.92	S/ 381,896.46	S/ 395,644.73	S/ 409,887.94	S/ 424,643.90
MICROS	S/ 450,902.62	S/ 464,880.60	S/ 479,291.90	S/ 494,149.95	S/ 509,466.60	S/ 525,262.12	S/ 541,545.25	S/ 558,333.15	S/ 575,641.48	S/ 593,486.37
BUS 2 EJES	S/ 1,353,329.79	S/ 1,395,283.02	S/ 1,438,536.79	S/ 1,483,131.43	S/ 1,529,108.51	S/ 1,576,510.87	S/ 1,625,382.71	S/ 1,675,769.57	S/ 1,727,718.43	S/ 1,781,277.70
BUS 3 EJES	S/ 607,008.22	S/ 625,925.47	S/ 645,226.06	S/ 665,228.07	S/ 685,850.14	S/ 707,111.49	S/ 729,031.95	S/ 751,631.94	S/ 774,932.53	S/ 798,955.44
CAMION 2 EJES CHICO	S/ 2,749,332.91	S/ 2,856,556.89	S/ 2,967,962.61	S/ 3,083,713.15	S/ 3,203,977.97	S/ 3,328,933.11	S/ 3,458,761.50	S/ 3,593,653.20	S/ 3,733,805.67	S/ 3,879,424.09
CAMION 2 EJES GRANDE	S/ 2,705,759.64	S/ 2,811,284.26	S/ 2,920,924.35	S/ 3,034,840.40	S/ 3,153,199.18	S/ 3,276,173.94	S/ 3,403,944.73	S/ 3,536,698.57	S/ 3,674,629.82	S/ 3,817,940.38
CAMION 3 EJES	S/ 3,204,330.47	S/ 3,329,299.36	S/ 3,459,142.04	S/ 3,594,048.58	S/ 3,734,216.47	S/ 3,879,850.91	S/ 4,031,165.10	S/ 4,188,380.54	S/ 4,351,727.38	S/ 4,521,444.75
CAMION 4 EJES	S/ 266,235.17	S/ 276,618.34	S/ 287,406.46	S/ 298,613.31	S/ 310,261.31	S/ 322,361.50	S/ 334,933.60	S/ 347,996.01	S/ 361,567.85	S/ 375,669.00
252	S/ 459,503.72	S/ 477,424.36	S/ 496,043.91	S/ 515,389.63	S/ 535,489.82	S/ 556,373.92	S/ 578,072.51	S/ 600,617.34	S/ 624,041.41	S/ 648,379.03
253	S/ 1,425,639.74	S/ 1,481,239.69	S/ 1,539,008.04	S/ 1,599,029.35	S/ 1,661,391.50	S/ 1,726,185.77	S/ 1,793,507.01	S/ 1,863,453.78	S/ 1,936,128.48	S/ 2,011,637.49
352	S/ 812,968.12	S/ 844,673.87	S/ 877,616.15	S/ 911,843.18	S/ 947,405.07	S/ 984,353.87	S/ 1,022,743.67	S/ 1,062,630.57	S/ 1,104,073.27	S/ 1,147,132.12
353	S/ 2,989,100.95	S/ 3,084,865.89	S/ 3,205,206.83	S/ 3,330,209.89	S/ 3,460,088.08	S/ 3,595,031.51	S/ 3,735,237.74	S/ 3,880,912.01	S/ 4,032,267.58	S/ 4,189,526.02
272	S/ 47,128.59	S/ 48,966.60	S/ 50,876.30	S/ 52,860.47	S/ 54,922.67	S/ 57,063.99	S/ 59,289.49	S/ 61,601.78	S/ 64,004.25	S/ 66,500.41
372	S/ 294,553.67	S/ 306,041.26	S/ 317,976.87	S/ 330,377.97	S/ 343,762.71	S/ 358,149.95	S/ 373,569.30	S/ 389,011.11	S/ 404,026.55	S/ 415,627.98
373	S/ 306,335.81	S/ 318,282.91	S/ 330,695.94	S/ 343,593.08	S/ 356,993.21	S/ 370,915.95	S/ 385,381.67	S/ 400,411.56	S/ 416,027.61	S/ 432,252.68
TOTAL	S/ 4,291,556.84	S/ 4,433,996.66	S/ 4,581,190.62	S/ 4,733,298.21	S/ 4,890,484.39	S/ 5,052,919.10	S/ 5,220,780.38	S/ 5,394,248.68	S/ 5,573,512.96	S/ 5,758,767.96

CUADRO N° 11
COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO

VEHICULO	Periodo 2009 - 2016										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
AUTOS	S/ 534,390.66	S/ 565,385.32	S/ 608,177.67	S/ 632,871.97	S/ 669,678.55	S/ 708,414.10	S/ 745,502.12	S/ 792,073.24	S/ 835,865.69	S/ 877,625.70	S/ 936,107.99
PICK UP	S/ 262,353.24	S/ 277,569.73	S/ 293,666.77	S/ 310,701.96	S/ 328,728.25	S/ 347,788.14	S/ 367,895.89	S/ 389,046.53	S/ 411,881.01	S/ 435,770.11	S/ 461,044.76
CAMIONETAS	S/ 166,071.25	S/ 174,645.38	S/ 184,774.81	S/ 195,491.75	S/ 208,830.28	S/ 218,806.43	S/ 231,518.36	S/ 244,946.43	S/ 259,153.32	S/ 274,184.22	S/ 290,086.90
MICROS	S/ 243,021.96	S/ 255,415.98	S/ 268,441.86	S/ 282,132.40	S/ 296,521.15	S/ 311,643.73	S/ 327,537.66	S/ 344,241.97	S/ 361,768.31	S/ 380,250.03	S/ 399,642.78
BUS 2 EJES	S/ 768,278.28	S/ 807,460.47	S/ 848,640.96	S/ 891,621.85	S/ 937,459.65	S/ 985,217.54	S/ 1,035,463.64	S/ 1,088,272.28	S/ 1,143,774.17	S/ 1,202,106.65	S/ 1,263,414.09
BUS 3 EJES	S/ 344,595.41	S/ 362,169.77	S/ 380,640.43	S/ 400,063.08	S/ 420,455.60	S/ 441,899.04	S/ 464,435.90	S/ 489,122.13	S/ 513,016.35	S/ 539,180.19	S/ 566,678.39
CAMION 2 EJES	S/ 1,248,466.86	S/ 1,324,623.38	S/ 1,405,425.38	S/ 1,491,156.33	S/ 1,582,116.67	S/ 1,678,626.00	S/ 1,781,022.18	S/ 1,890,664.53	S/ 2,004,894.07	S/ 2,127,235.05	S/ 2,256,996.39
CAMION 3 EJES	S/ 1,228,680.34	S/ 1,303,629.84	S/ 1,383,151.26	S/ 1,467,523.48	S/ 1,557,042.42	S/ 1,652,022.01	S/ 1,752,795.35	S/ 1,859,715.86	S/ 1,973,158.53	S/ 2,093,521.20	S/ 2,221,225.99
CAMION 3 EJES	S/ 1,495,892.30	S/ 1,587,046.24	S/ 1,683,858.06	S/ 1,786,571.29	S/ 1,895,652.13	S/ 2,011,180.81	S/ 2,133,862.94	S/ 2,264,028.47	S/ 2,402,134.21	S/ 2,548,664.40	S/ 2,704,132.93
CAMION 4 EJES	S/ 124,290.31	S/ 131,861.41	S/ 139,904.95	S/ 148,439.16	S/ 157,483.95	S/ 167,101.08	S/ 177,294.24	S/ 188,107.19	S/ 199,560.85	S/ 211,756.47	S/ 224,675.73
262	S/ 226,037.67	S/ 238,825.86	S/ 254,545.60	S/ 269,977.00	S/ 286,445.60	S/ 303,618.78	S/ 322,487.83	S/ 342,257.55	S/ 362,997.55	S/ 385,140.40	S/ 408,633.96
263	S/ 701,598.04	S/ 744,075.09	S/ 789,483.67	S/ 837,620.96	S/ 888,715.84	S/ 942,827.50	S/ 1,001,473.29	S/ 1,061,223.16	S/ 1,122,223.16	S/ 1,184,922.77	S/ 1,249,613.08
353	S/ 399,912.62	S/ 424,307.28	S/ 450,190.03	S/ 477,651.92	S/ 506,788.37	S/ 537,702.46	S/ 570,502.31	S/ 605,302.95	S/ 642,226.43	S/ 681,402.24	S/ 722,967.78
353	S/ 1,460,650.42	S/ 1,549,644.00	S/ 1,644,172.28	S/ 1,744,466.79	S/ 1,850,879.26	S/ 1,963,782.90	S/ 2,083,673.65	S/ 2,210,871.05	S/ 2,345,622.62	S/ 2,486,996.50	S/ 2,640,404.07
372	S/ 23,183.34	S/ 24,597.62	S/ 26,097.97	S/ 27,689.95	S/ 29,378.04	S/ 31,171.16	S/ 33,072.60	S/ 35,090.03	S/ 37,230.52	S/ 39,501.56	S/ 41,911.18
372	S/ 144,866.86	S/ 153,754.62	S/ 163,112.33	S/ 173,082.18	S/ 183,618.97	S/ 194,819.73	S/ 206,703.74	S/ 219,312.66	S/ 232,690.74	S/ 246,884.87	S/ 261,944.85
373	S/ 150,894.71	S/ 159,883.90	S/ 169,838.92	S/ 179,864.67	S/ 190,963.73	S/ 202,812.52	S/ 214,971.88	S/ 228,085.17	S/ 241,998.37	S/ 256,760.27	S/ 272,422.64
TOTAL	S/ 2,317,716.40	S/ 2,442,848.33	S/ 2,574,344.90	S/ 2,713,172.42	S/ 2,859,517.97	S/ 3,013,788.99	S/ 3,176,417.43	S/ 3,347,857.45	S/ 3,526,568.86	S/ 3,719,116.89	S/ 3,919,974.92

VEHICULO	Periodo 2017-2026									
	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
AUTOS	S/ 972,915.98	S/ 1,007,940.86	S/ 1,044,226.72	S/ 1,081,618.88	S/ 1,120,764.38	S/ 1,161,111.88	S/ 1,203,911.61	S/ 1,248,216.74	S/ 1,294,080.54	S/ 1,337,559.44
PICK UP	S/ 477,842.39	S/ 494,837.62	S/ 512,691.67	S/ 531,107.13	S/ 550,226.98	S/ 570,038.16	S/ 590,556.42	S/ 611,816.45	S/ 633,841.85	S/ 656,660.15
CAMIONETAS	S/ 300,530.03	S/ 311,349.11	S/ 322,567.08	S/ 334,166.76	S/ 346,199.88	S/ 358,683.06	S/ 371,574.93	S/ 384,951.63	S/ 398,809.89	S/ 413,167.04
MICROS	S/ 412,031.70	S/ 424,804.69	S/ 437,973.63	S/ 451,560.81	S/ 465,588.68	S/ 479,960.91	S/ 494,690.31	S/ 510,200.98	S/ 526,017.21	S/ 542,323.75
BUS 2 EJES	S/ 1,302,659.90	S/ 1,342,859.90	S/ 1,384,591.68	S/ 1,427,914.00	S/ 1,473,931.71	S/ 1,521,640.88	S/ 1,571,049.21	S/ 1,622,162.51	S/ 1,673,992.99	S/ 1,714,476.78
BUS 3 EJES	S/ 594,245.41	S/ 602,357.02	S/ 621,030.08	S/ 640,262.02	S/ 660,130.78	S/ 680,594.81	S/ 701,693.25	S/ 723,446.74	S/ 745,872.56	S/ 768,994.61
CAMION 2 EJES	S/ 2,345,018.25	S/ 2,436,475.00	S/ 2,531,497.52	S/ 2,630,225.93	S/ 2,732,804.74	S/ 2,839,394.12	S/ 2,950,120.10	S/ 3,065,174.79	S/ 3,184,716.60	S/ 3,308,020.55
CAMION 2 EJES	S/ 2,307,853.61	S/ 2,397,980.11	S/ 2,491,376.85	S/ 2,588,940.34	S/ 2,689,493.41	S/ 2,794,353.66	S/ 2,903,384.82	S/ 3,016,595.94	S/ 3,134,243.08	S/ 3,256,478.56
CAMION 3 EJES	S/ 2,809,594.11	S/ 2,919,168.28	S/ 3,033,015.84	S/ 3,151,303.46	S/ 3,274,204.30	S/ 3,401,898.27	S/ 3,534,572.30	S/ 3,672,420.92	S/ 3,815,645.02	S/ 3,964,455.18
CAMION 4 EJES	S/ 233,438.09	S/ 242,842.17	S/ 252,001.32	S/ 261,929.37	S/ 272,040.71	S/ 282,650.30	S/ 293,673.66	S/ 305,126.94	S/ 317,026.89	S/ 329,390.83
262	S/ 424,570.69	S/ 441,128.64	S/ 458,332.97	S/ 476,207.96	S/ 494,790.07	S/ 514,076.49	S/ 534,125.48	S/ 554,996.37	S/ 576,696.67	S/ 599,087.05
263	S/ 1,317,257.77	S/ 1,368,630.83	S/ 1,422,007.43	S/ 1,477,465.72	S/ 1,534,066.86	S/ 1,591,852.57	S/ 1,651,856.53	S/ 1,714,187.71	S/ 1,780,937.43	S/ 1,850,705.99
352	S/ 751,153.92	S/ 780,459.90	S/ 810,888.90	S/ 842,821.77	S/ 876,390.12	S/ 910,519.85	S/ 944,991.23	S/ 981,845.88	S/ 1,020,137.87	S/ 1,059,923.26
353	S/ 2,743,379.63	S/ 2,850,371.64	S/ 2,961,536.13	S/ 3,077,036.04	S/ 3,197,040.45	S/ 3,331,725.02	S/ 3,461,272.30	S/ 3,595,871.92	S/ 3,725,720.93	S/ 3,871,024.04
372	S/ 43,545.71	S/ 45,243.90	S/ 46,981.84	S/ 48,764.94	S/ 50,746.67	S/ 52,725.79	S/ 54,782.10	S/ 56,918.50	S/ 59,138.43	S/ 61,444.83
372	S/ 272,160.70	S/ 282,774.96	S/ 293,803.19	S/ 305,261.51	S/ 317,196.71	S/ 329,529.25	S/ 342,308.13	S/ 355,741.26	S/ 369,616.17	S/ 384,030.16
373	S/ 203,047.12	S/ 204,095.96	S/ 205,555.32	S/ 207,471.97	S/ 209,853.38	S/ 212,717.66	S/ 216,093.65	S/ 219,970.91	S/ 224,399.78	S/ 229,391.37
TOTAL	S/ 4,949,945.34	S/ 5,184,249.08	S/ 5,423,031.44	S/ 5,666,442.60	S/ 5,914,637.80	S/ 6,167,771.52	S/ 6,426,027.68	S/ 6,689,559.75	S/ 6,958,551.03	S/ 7,233,184.77

**CUADRO N° 12
BENEFICIOS DEL COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR**

VEHICULO	Periodo 2006 - 2016										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
AUTOS	S/. 44,532.55	S/. 47,115.44	S/. 49,848.14	S/. 52,739.33	S/. 55,799.21	S/. 59,034.51	S/. 62,458.51	S/. 66,081.10	S/. 69,913.81	S/. 73,968.81	S/. 78,259.00
PICK UP	S/. 21,862.77	S/. 23,130.81	S/. 24,472.40	S/. 25,891.80	S/. 27,393.52	S/. 28,982.35	S/. 30,663.32	S/. 32,441.79	S/. 34,323.42	S/. 36,314.18	S/. 38,420.40
CAMIONTAS RURALES	S/. 4,585.31	S/. 4,851.26	S/. 5,132.63	S/. 5,430.33	S/. 5,745.29	S/. 6,078.51	S/. 6,431.07	S/. 6,804.07	S/. 7,198.70	S/. 7,616.23	S/. 8,057.97
MICROS	S/. 22,926.56	S/. 24,095.62	S/. 25,324.70	S/. 26,616.26	S/. 27,973.69	S/. 29,400.35	S/. 30,899.77	S/. 32,475.66	S/. 34,131.92	S/. 35,872.64	S/. 37,702.15
BUS 2 EJES	S/. 29,932.92	S/. 31,459.50	S/. 33,063.93	S/. 34,750.19	S/. 36,522.45	S/. 38,385.10	S/. 40,342.74	S/. 42,400.22	S/. 44,562.63	S/. 46,835.32	S/. 49,223.93
BUS 3 EJES	S/. 13,425.80	S/. 14,110.51	S/. 14,830.15	S/. 15,586.48	S/. 16,381.39	S/. 17,216.85	S/. 18,094.91	S/. 19,017.75	S/. 19,987.65	S/. 21,007.02	S/. 22,078.38
CAMION 2 EJES CHICO	S/. 215,252.91	S/. 229,383.34	S/. 242,314.72	S/. 257,095.92	S/. 272,778.77	S/. 289,418.28	S/. 307,072.79	S/. 325,804.23	S/. 345,678.29	S/. 366,764.66	S/. 389,137.31
CAMION 2 EJES GRANDE	S/. 211,841.44	S/. 224,763.77	S/. 238,474.35	S/. 253,021.29	S/. 268,455.59	S/. 284,831.38	S/. 302,206.09	S/. 320,640.67	S/. 340,199.75	S/. 360,951.93	S/. 382,970.00
CAMION 3 EJES	S/. 210,154.04	S/. 222,973.44	S/. 236,574.82	S/. 251,005.88	S/. 266,317.24	S/. 282,562.59	S/. 299,798.91	S/. 318,086.85	S/. 337,489.93	S/. 358,076.82	S/. 379,919.50
CAMION 4 EJES	S/. 17,480.87	S/. 18,525.98	S/. 19,656.07	S/. 20,855.09	S/. 22,127.25	S/. 23,477.01	S/. 24,909.11	S/. 26,428.56	S/. 28,040.71	S/. 29,751.19	S/. 31,566.01
252	S/. 18,598.03	S/. 19,732.51	S/. 20,936.19	S/. 22,213.30	S/. 23,568.31	S/. 25,005.98	S/. 26,531.34	S/. 28,149.75	S/. 29,866.89	S/. 31,688.77	S/. 33,621.78
253	S/. 57,701.57	S/. 61,221.37	S/. 64,955.87	S/. 68,919.18	S/. 73,122.19	S/. 77,582.64	S/. 82,315.18	S/. 87,336.41	S/. 92,663.93	S/. 98,316.43	S/. 104,313.73
352	S/. 32,904.20	S/. 34,911.36	S/. 37,040.95	S/. 39,300.45	S/. 41,697.78	S/. 44,241.34	S/. 46,940.06	S/. 49,803.41	S/. 52,841.42	S/. 56,064.74	S/. 59,484.69
353	S/. 120,171.87	S/. 127,502.35	S/. 135,280.00	S/. 143,532.08	S/. 152,287.53	S/. 161,577.07	S/. 171,433.28	S/. 181,890.71	S/. 192,986.04	S/. 204,798.19	S/. 217,248.44
272	S/. 1,907.49	S/. 2,023.85	S/. 2,147.30	S/. 2,278.29	S/. 2,417.26	S/. 2,564.72	S/. 2,721.16	S/. 2,887.15	S/. 3,063.27	S/. 3,250.13	S/. 3,448.39
372	S/. 11,921.81	S/. 12,649.04	S/. 13,420.63	S/. 14,239.29	S/. 15,097.47	S/. 16,029.47	S/. 17,007.27	S/. 18,044.71	S/. 19,145.44	S/. 20,313.31	S/. 21,552.42
373	S/. 12,398.69	S/. 13,155.00	S/. 13,957.46	S/. 14,808.87	S/. 15,712.21	S/. 16,670.65	S/. 17,687.56	S/. 18,766.50	S/. 19,911.26	S/. 21,125.84	S/. 22,414.52
TOTAL	S/. 137,265.92	S/. 144,763.34	S/. 152,671.95	S/. 161,014.40	S/. 169,814.56	S/. 179,087.66	S/. 188,890.31	S/. 199,220.59	S/. 210,118.13	S/. 221,614.20	S/. 233,741.82

VEHICULO	Periodo 2017-2026									
	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
AUTOS	S/. 81,076.32	S/. 83,995.07	S/. 87,018.89	S/. 90,151.57	S/. 93,397.03	S/. 96,759.32	S/. 100,242.66	S/. 103,851.39	S/. 107,590.04	S/. 111,463.29
PICK UP	S/. 39,803.53	S/. 41,236.46	S/. 42,720.97	S/. 44,258.93	S/. 45,852.25	S/. 47,502.93	S/. 49,213.04	S/. 50,984.70	S/. 52,820.15	S/. 54,721.68
CAMIONETAS RURALES	S/. 6,348.06	S/. 6,648.59	S/. 6,959.94	S/. 7,282.49	S/. 7,616.66	S/. 7,962.86	S/. 8,321.53	S/. 8,693.10	S/. 9,078.05	S/. 9,476.86
MICROS	S/. 38,870.92	S/. 40,075.91	S/. 41,318.27	S/. 42,599.13	S/. 43,919.71	S/. 45,281.22	S/. 46,684.94	S/. 48,132.17	S/. 49,624.27	S/. 51,162.62
BUS 2 EJES	S/. 50,749.87	S/. 52,323.11	S/. 53,945.13	S/. 55,617.43	S/. 57,341.57	S/. 59,119.16	S/. 60,951.85	S/. 62,841.36	S/. 64,789.44	S/. 66,797.91
BUS 3 EJES	S/. 22,762.81	S/. 23,468.46	S/. 24,195.98	S/. 24,946.05	S/. 25,719.38	S/. 26,516.68	S/. 27,338.70	S/. 28,186.20	S/. 29,059.97	S/. 29,960.83
CAMION 2 EJES CHICO	S/. 404,313.66	S/. 420,081.90	S/. 436,465.09	S/. 453,487.23	S/. 471,173.23	S/. 489,548.99	S/. 508,641.40	S/. 528,478.41	S/. 549,089.07	S/. 570,503.54
CAMION 2 EJES GRANDE	S/. 397,905.83	S/. 413,424.16	S/. 429,547.70	S/. 446,300.06	S/. 463,705.76	S/. 481,790.29	S/. 500,580.11	S/. 520,102.73	S/. 540,386.74	S/. 561,461.82
CAMION 3 EJES	S/. 394,736.36	S/. 410,131.08	S/. 426,126.19	S/. 442,745.11	S/. 460,012.17	S/. 477,952.65	S/. 496,592.80	S/. 515,959.92	S/. 536,082.36	S/. 556,989.57
CAMION 4 EJES	S/. 32,797.09	S/. 34,076.17	S/. 35,405.14	S/. 36,785.94	S/. 38,220.60	S/. 39,711.20	S/. 41,259.94	S/. 42,869.07	S/. 44,540.97	S/. 46,278.07
252	S/. 34,933.03	S/. 36,295.42	S/. 37,710.94	S/. 39,181.67	S/. 40,709.75	S/. 42,297.43	S/. 43,947.03	S/. 45,660.97	S/. 47,441.74	S/. 49,291.97
253	S/. 108,381.97	S/. 112,608.87	S/. 117,000.61	S/. 121,563.64	S/. 126,304.62	S/. 131,230.50	S/. 136,348.49	S/. 141,666.08	S/. 147,191.05	S/. 152,931.51
352	S/. 61,804.59	S/. 64,214.97	S/. 66,719.36	S/. 69,321.41	S/. 72,024.95	S/. 74,833.92	S/. 77,752.44	S/. 80,784.79	S/. 83,935.39	S/. 87,208.87
353	S/. 225,721.12	S/. 234,524.25	S/. 243,670.89	S/. 253,173.95	S/. 263,047.63	S/. 273,306.49	S/. 283,965.44	S/. 295,040.09	S/. 306,546.66	S/. 318,501.98
272	S/. 3,582.87	S/. 3,722.61	S/. 3,867.79	S/. 4,018.63	S/. 4,175.36	S/. 4,338.20	S/. 4,507.39	S/. 4,683.18	S/. 4,865.82	S/. 5,055.59
372	S/. 22,392.97	S/. 23,266.29	S/. 24,173.68	S/. 25,116.45	S/. 26,096.00	S/. 27,113.74	S/. 28,171.17	S/. 29,269.85	S/. 30,411.37	S/. 31,597.42
373	S/. 23,288.69	S/. 24,196.95	S/. 25,140.63	S/. 26,121.11	S/. 27,139.84	S/. 28,198.29	S/. 29,298.02	S/. 30,440.64	S/. 31,627.83	S/. 32,861.32
TOTAL	S/. 241,611.50	S/. 249,747.60	S/. 258,159.18	S/. 266,955.61	S/. 275,846.60	S/. 285,142.17	S/. 294,752.70	S/. 304,688.92	S/. 314,961.93	S/. 325,563.19

ANEXO 05

PRESUPUESTO DE OBRA

Presupuesto

Obra 046 MEJORAMIENTO DEL FLUJO VEHICULAR EN LA CARRETERA CARRETERA COÇACHACRA - MATUCANA (DEL KM. 67 AL KM. 70)

Fórmula 01 PRESUPUESTO BASE

Cliente MTC

Departamento LIMA

Tarjeta 0001 06/03/2006
Provincia HUAROCHIRI Distrito HUAROCHIRI

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00	PRELIMINARES						
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	20,240.02	20,240.02		
01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1,728.00	2.18	3,767.04		
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	EST	1.00	4,037.16	4,037.16		
01.04	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	M2	1,728.00	2.59	4,475.52		
01.05	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	M2	100.00	118.67	11,867.00		
01.06	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40M X 1.50M.	UND	1.00	1,837.76	1,837.76		46,224.50
02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES	M3	455.04	5.74	2,611.93		
02.02	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN ROCA	M3	75.60	83.24	6,292.94		8,904.87
03.00	PAVIMENTOS						
03.01	BASE GRANULAR E=0.32	M3	455.04	37.30	16,972.99		
03.02	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	1,422.00	5.29	7,522.38		
03.03	RIEGO DE LIGA	M2	1,422.00	0.86	1,222.92		
03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 6"	M3	213.30	247.15	52,717.10		
03.05	CEMENTO ASFALTICO DE PENETRACION 60-70	GLN	7,678.80	4.88	37,472.54		
03.06	ASFALTO DILUIDO TIPO MC-30	GLN	71.10	5.65	401.72		116,309.65
04.00	TRANSPORTE						
04.01	TRANSPORTE MAT. EN GENERAL PARA D MENOR O IGUAL A 1KM	M3K	827.01	4.89	4,044.08		
04.02	TRANSPORTE MAT. EN GENERAL PARA D MAYOR A 1KM	M3K	827.01	2.04	1,687.10		5,731.18
05.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE						
05.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	296.37	13.88	4,113.62		
05.02	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	M3	36.90	61.72	2,277.47		
05.03	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	M3	9.60	89.99	863.90		
05.04	CONCRETO FC=140 KG/CM2	M3	61.69	354.86	21,891.31		
05.05	CONCRETO FC=210 KG/CM2	M3	15.84	412.81	6,538.91		
05.06	ENCOFRADO Y DESECOFRADO DE ALCANTARILLAS	M2	79.20	54.25	4,296.60		
05.07	ACERO DE REFUERZO	KG	1,734.82	4.17	7,234.20		
05.08	PERFILADO Y COMPACTADO PARA CUNETAS REVESTIDAS	M	473.90	37.69	17,861.29		
05.09	JUNTA DE CONSTRUCCION Y DILATACION EN CUNETAS REVESTIDAS	M	473.90	26.87	12,733.69		
05.10	EMBOQUILLADOS DE PIEDRA	M2	82.62	82.62	6,826.06		
05.11	ENCOFRADO Y DESECOFRADO DE CUNETAS	M	30.56	30.75	939.72		
05.12	JUNTA DE CONSTRUCCION PARA ESTRUCTURAS	M	52.14	54.85	2,859.88		88,436.65
06.00	SEÑALIZACION						
06.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	49.98	26.30	1,314.47		
06.02	SEÑALES INFORMATIVAS GENERAL	UND	1.00	670.05	670.05		
06.03	POSTE DELINEADORES	UND	50.00	149.23	7,461.50		
06.04	TACHAS REFLECTIVAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	UND	32.00	38.07	1,218.24		10,664.26
	COSTO DIRECTO						276,271.11
	GASTOS GENERALES 23.76%						65,642.02
	UTILIDAD 10%						27,627.11
	SUBTOTAL						369,540.24
	IMPUESTO (IGV) 19%						52,491.51
	TOTAL PRESUPUESTO						422,031.75

SON : CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL TRENTIUNO Y 75/100 NUEVOS SOLES

ANEXO 06

RELACION DE INSUMOS

Precios y cantidades de insumos requeridos
Mano de obra

Obra 0491001 MEJORAMIENTO DEL FLUJO VEHICULAR EN LA CARRETERA
CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA (DEL KM. 67 AL KM. 70)
Fórmula 01 PRESUPUESTO BASE
Fecha 06/03/2006

Código	Insumo	Unidad	Precio	Cantidad	Parcial	Presupuestado
470032	TOPOGRAFO	HH	14.82	34.56	512.18	518.40
470101	CAPATAZ	HH	14.82	71.46	1,059.04	1,054.35
470102	OPERARIO	HH	11.40	565.04	6,441.46	6,454.56
470103	OFICIAL	HH	10.22	528.84	5,404.74	5,386.24
470104	PEÓN	HH	9.23	2,674.18	24,682.68	24,694.17
470123	CONTROLADOR OFICIAL	HH	10.22	13.22	135.11	135.73
470131	CAPATAZ "A"	HH	14.82	6.05	89.66	89.96
470352	OPERARIO PERFORACION	HH	11.40	15.12	172.37	172.37
SUB-TOTAL					38,497.24	38,505.78
TOTAL					38,497.24	38,505.78
MONTO PARTIDAS ESTIMADAS						0.00
						38,505.78

**Precios y cantidades de insumos requeridos
Materiales**

Obra 0491001
Fórmula 01
Fecha 06/03/2006

MEJORAMIENTO DEL FLUJO VEHICULAR EN LA CARRETERA
CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA (DEL KM. 67 AL KM. 70)
PRESUPUESTO BASE

Código	Insumo	Unidad	Precio	Cantidad	Parcial	Presupuestado
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG	3.10	121.44	376.46	381.66
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG	3.10	35.98	111.54	111.55
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	3.10	9.00	27.90	28.00
020204	CLAVOS Fo No C/C 3"	KG	3.10	28.97	89.81	90.20
030012	FIERRO CORR. 1/2" ACE. AREQUIPA G-60	KG	2.61	1,821.56	4,754.27	4,753.41
050004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	M3	128.65	43.07	5,540.96	5,541.46
050013	PIEDRA PARA EMPEDRADO	M3	18.00	24.79	446.22	446.15
050015	MATERIAL CLASIFICADO GRANULAR # 1	M3	83.78	174.74	14,639.72	14,638.64
050104	ARENA GRUESA	M3	105.80	66.40	7,025.12	7,026.52
130006	ASFALTO RC-250	GLN	25.00	7.11	177.75	180.08
130114	ASFALTO DILUIDO MC-70 O MC-30	GLN	5.65	71.10	401.72	401.72
130165	CEMENTO ASFALTICO 60/70	GLN	4.88	7,678.80	37,472.54	37,472.54
137003	CARPETA ASF. EN FRIJO 6 PULG. (NO INC. CEMENTO ASFALTICO)	M3	184.65	217.57	40,174.30	40,172.92
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	16.69	723.79	12,080.06	12,080.06
270007	GUIA	M	1.03	18.90	19.47	19.66
270211	FULMINANTE	UND	1.03	75.60	77.87	77.87
280022	DINAMITA	KG	14.45	18.90	273.11	272.92
300201	YESO DE 28 Kg	BOL	8.27	17.28	142.91	138.24
300296	BARRENO de 7/8"X5PIES	UND	283.18	1.29	365.30	363.64
304703	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	KG	10.59	5.00	52.95	53.00
306501	JUNTA FLEXIBLE DE NEOPRENE	M	40.00	52.14	2,085.60	2,085.60
309921	MATERIAL REFLECTORIZANTE ALTA INTENSIDAD	UND	125.00	0.50	62.50	62.50
309980	WINCHA	UND	15.00	5.18	77.70	86.40
309984	TACHAS REFLECTORIZANTES BD.	UND	35.00	32.00	1,120.00	1,120.00
329701	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	EST	20,240.02	1.00	20,240.02	20,240.02
390500	AGUA	M3	8.00	52.93	423.44	423.45
399095	CARTEL DE OBRA INC.INSTALACION Y TRANSP	GLB	1,750.00	1.00	1,750.00	1,750.00
430016	MADERA TORNILLO EN BRUTO	P2	3.16	150.00	474.00	474.00
440100	ESTACA DE MADERA	P2	3.16	34.56	109.21	103.68
440138	MADERA EUCALIPTO TRATADA	P2	4.00	650.00	2,600.00	2,600.00
440317	TRIPLAY DE 4'x8'x 12 mm	PLN	30.00	3.44	103.20	102.96
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2	3.16	689.12	2,177.62	2,177.62
530000	KEROSENE INDUSTRIAL	GLN	15.00	263.99	3,959.85	3,966.96
530327	THINER	GLN	20.11			0.06
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	41.12	8.50	349.52	349.72
540600	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	23.88	18.03	430.56	430.72
544480	XIOL	GLN	51.62	1.50	77.43	77.47
544570	PINTURA DE TRAFICO	GLN	19.59	6.00	117.54	117.45
547103	IMPRIMANTE ASFALTICO	GLN	41.12	142.20	5,847.26	5,844.42
560197	CALAMINAS GALVANIZADAS	UND	58.00	112.00	6,496.00	6,496.00
600002	TEKNOPOR DE 1" x 4' x 8'	PLN	50.00	209.47	10,473.50	10,473.30
610000	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"	PZA	39.76	1.00	39.76	39.76
650039	TUBO Fo.GALV.ST.ISO-II 4"x3.3mm	M	45.00	60.00	2,700.00	2,700.00

Precios y cantidades de insumos requeridos
Materiales

Obra 0491001
Fórmula 01
Fecha 06/03/2006

MEJORAMIENTO DEL FLUJO VEHICULAR EN LA CARRETERA
CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA (DEL KM. 67 AL KM. 70)
PRESUPUESTO BASE

Código	Insumo	Unidad	Precio	Cantidad	Parcial	Presupuestado
650121	TUBO GALV. 2"X2.90mX5.70m	UND	36.94	1.00	36.94	36.94
720606	CODO DE 900 R PVC SAP P/AGUA DE 3"	UND	12.00	50.00	600.00	600.00
				SUB-TOTAL	186,601.60	186,609.27
				TOTAL	186,601.60	186,609.27
				MONTO PARTIDAS ESTIMADAS		0.00
						186,609.27

La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando

Precios y cantidades de insumos requeridos Equipo Nacional

Obra 0491001 MEJORAMIENTO DEL FLUJO VEHICULAR EN LA CARRETERA
CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA (DEL KM. 67 AL KM. 70)
Fórmula 01 PRESUPUESTO BASE
Fecha 06/03/2006

Código	Insumo	Unidad	Precio	Cantidad	Parcial	Presupuestado
490304	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	HM	22.27	225.45	5,020.77	5,022.44
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	HM	6.09	51.69	314.79	314.77
490750	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	HM	36.20	26.67	965.45	965.50
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	22.87	62.70	1,433.95	1,434.32
				SUB-TOTAL	7,734.97	7,737.03
		INSUMOS COMODIN				
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				1,300.60
				SUB-TOTAL		1,300.60
				TOTAL	7,734.97	9,037.63
				MONTO PARTIDAS ESTIMADAS		0.00
						9,037.63

**Precios y cantidades de insumos requeridos
Equipo Importado**

Obra 0491001 MEJORAMIENTO DEL FLUJO VEHICULAR EN LA CARRETERA
CARRETERA COCACHACRA - MATUCANA (DEL KM. 67 AL KM. 70)
Fórmula 01 PRESUPUESTO BASE
Fecha 06/03/2006

Código	Insumo	Unidad	Precio	Cantidad	Parcial	Presupuestado
305556	ESTACION TOTAL	HM	50.00	34.56	1,728.00	1,728.00
480403	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	HM	56.23	4.44	249.66	248.96
480432	CAMION VOLQUETE 7 M3.	HM	99.00	56.89	5,632.11	5,631.12
480436	CAMION VOLQUETE 10 M3.	HM	110.00	19.27	2,119.70	2,117.15
481107	MAQUINARIA PARA ARENADO TUBERIA-LP022-92	HM	31.02	26.67	827.30	827.00
490208	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	HM	70.56	37.80	2,667.17	2,667.17
490313	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	HM	74.78	6.60	493.55	491.44
490318	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	HM	85.19	18.96	1,615.20	1,614.68
490325	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	HM	69.17	6.60	456.52	455.04
490343	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	HM	51.49	18.96	976.25	976.91
490410	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	HM	169.80	34.90	5,926.02	5,927.77
490421	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	HM	108.67	33.88	3,681.74	3,680.92
490508	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	HM	109.91	18.96	2,083.89	2,083.94
490606	MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.	HM	10.86	75.60	821.02	821.01
490900	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	128.12	82.42	10,559.65	10,561.32
491304	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	HM	75.79	18.77	1,422.58	1,422.00
491903	NIVEL	HE	25.00	34.56	864.00	864.00
				SUB-TOTAL	42,124.36	42,118.43
				TOTAL	42,124.36	42,118.43
				MONTO PARTIDAS ESTIMADAS		0.00
						42,118.43

ANEXO 07

CUADRO DE EVALUACION ECONOMICA

CUADRO N° 13
CUADRO DE EVALUACION ECONOMICA

Año	BENEFICIOS DIRECTOS					COSTOS					TOTAL NETO
	Costo de reducción de tiempo de viaje	Costo de operación vehicular	Total Beneficios Directos	Costo del Proyecto */	Costo de Mantenimiento Rutinario	Costo de Mantenimiento Periódico **/	Costo por Molestias en Construcción ***/	Total Costos			
2006	\$23,510.37	\$40,974.90	\$64,485.27	\$68,256.26	\$1,500.00		\$250,000.00	\$319,756.26	-\$255,270.99		
2007	\$24,738.01	\$43,212.94	\$67,950.95		\$2,000.00			\$2,000.00	\$65,950.95		
2008	\$26,029.92	\$45,573.72	\$71,603.64		\$2,000.00			\$2,000.00	\$69,603.64		
2009	\$27,389.47	\$48,064.00	\$75,453.47		\$3,000.00			\$3,000.00	\$72,453.47		
2010	\$28,820.22	\$50,690.91	\$79,511.14		\$3,000.00			\$3,000.00	\$76,511.14		
2011	\$30,325.91	\$53,461.99	\$83,787.89		\$3,000.00	\$38,000.00		\$41,000.00	\$42,787.89		
2012	\$31,910.46	\$56,385.17	\$88,295.62		\$2,000.00			\$2,000.00	\$86,295.62		
2013	\$33,578.02	\$59,468.83	\$93,046.85		\$2,000.00			\$2,000.00	\$91,046.85		
2014	\$35,332.96	\$62,721.83	\$98,054.79		\$3,000.00			\$3,000.00	\$95,054.79		
2015	\$37,179.86	\$66,153.49	\$103,333.35		\$3,000.00			\$3,000.00	\$100,333.35		
2016	\$39,123.56	\$69,773.68	\$108,897.24		\$3,000.00	\$38,000.00		\$41,000.00	\$67,897.24		
2017	\$40,372.31	\$72,122.84	\$112,495.14		\$2,000.00			\$2,000.00	\$110,495.14		
2018	\$41,661.06	\$74,551.52	\$116,212.58		\$2,000.00			\$2,000.00	\$114,212.58		
2019	\$42,991.10	\$77,062.44	\$120,053.54		\$3,000.00			\$3,000.00	\$117,053.54		
2020	\$44,363.76	\$79,658.39	\$124,022.15		\$3,000.00			\$3,000.00	\$121,022.15		
2021	\$45,780.41	\$82,342.27	\$128,122.68		\$3,000.00	\$38,000.00		\$41,000.00	\$87,122.68		
2022	\$47,242.47	\$85,117.07	\$132,359.53		\$2,000.00			\$2,000.00	\$130,359.53		
2023	\$48,751.39	\$87,985.88	\$136,737.27		\$2,000.00			\$2,000.00	\$134,737.27		
2024	\$50,308.69	\$90,951.92	\$141,260.61		\$3,000.00			\$3,000.00	\$138,260.61		
2025	\$51,915.92	\$94,018.49	\$145,934.41		\$3,000.00			\$3,000.00	\$142,934.41		
2026	\$53,574.69	\$97,189.01	\$150,763.70		\$3,000.00			\$41,000.00	\$109,763.70		
VAN =			\$671,439.43					\$374,523.79			

VAN = \$296,915.64
TIR = 29%
B/C = 1.79

Notas:

- */ El costo directo social del presupuesto de obra es \$68,256.26
 **/ Incluye \$250,000 de costo por molestias que crece anualmente al ritmo del tránsito.
 ***/ Se consideran \$38,000 de sobrecarpeta al año 20 cada 5 años

ANEXO 08
ANEXO SNIP N° 09
PARAMETROS DE EVALUACION

ANEXO SNIP-09

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El período de evaluación de un PIP no será mayor de diez (10) años. Dicho período deberá definirse en el perfil y mantenerse durante todas las fases del Ciclo de Proyecto.

La DGPM podrá aceptar otro horizonte de evaluación cuando éste sea técnicamente sustentado y cuente con la opinión favorable de la OPI responsable de la evaluación del PIP.

VALOR DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

En todos los casos en que las inversiones asociadas a un uso específico no se hayan terminado de depreciar al final del horizonte de evaluación del PIP, sin que tengan un uso alternativo, el valor de recuperación de dicha inversión será cero (0).

PRECIOS SOCIALES

Los precios sociales que deben tenerse en cuenta para la elaboración de los estudios de preinversión son:

PRECIOS SOCIALES DE BIENES TRANSABLES

Se denomina bien transable a un bien importable o exportable. Un bien es transable cuando un incremento en la producción que no puede ser absorbido por la demanda interna es exportado, o cuando un incremento en la demanda interna que no puede ser abastecido por la producción interna es importado.

a. Precio Social de Bienes Importables = Precio CIF * PSD + MC + GF

Donde:

MC: Margen comercial del importador por manejo, distribución y almacenamiento.

GF: Gastos de flete nacional neto de impuestos.

PSD: Precio Social de la Divisa

b. Precio Social de Bienes Exportables = Precio FOB * PSD - GM - GF + GT

Donde:

GM: Gastos de manejo neto de impuestos

GF: Gastos de flete del proveedor al puerto nacional neto de impuestos

GT: Gastos de transporte nacional al proyecto neto de impuestos

PSD: Precio Social de la Divisa

c. Precio Social de la Divisa = PSD = 1.08 * Tipo de cambio nominal (nuevos soles por US\$ dólar).

Es la valoración de una divisa adicional en términos de recursos productivos nacionales. Discrepa del costo privado de la divisa por la existencia de distorsiones en la economía, tales como aranceles y subsidios.

PRECIOS SOCIALES DE BIENES NO TRANSABLES

Un bien o servicio es no transable cuando su precio interno se determina por la demanda y oferta internas.

Para el cálculo del precio social de los bienes no transables se debe utilizarlos precios de mercado excluyendo todos los impuestos y subsidios.

VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

a. En la evaluación social de proyectos en los que se considere como parte de los beneficios del proyecto ahorros de tiempo de usuarios, deberá de calcularse dichos beneficios considerando los siguientes valores de tiempo, según propósito y ámbito geográfico:

i) Propósito Laboral

AREA	Valor del tiempo(\$/. Hora)
Urbana	4.96
Rural	3.32

ii) Propósito no laboral. En este caso se deberá utilizar un factor de corrección a los valores indicados en la tabla anterior, iguala 0.3 para usuarios adultos y 0.15 para usuarios menores.

b. Valor social del tiempo - Usuarios de transporte

Para estimar los beneficios por ahorros de tiempo de usuarios (pasajeros) en la evaluación social de proyectos de transporte, deberá de considerarse los siguientes valores de tiempo, según modo de transporte. Dichos valores consideran ya la composición por motivos de viaje por cada modo de transporte.

Modo de Transporte	Valor del Tiempo (soles/hora pasajero)
Aéreo Nacional	4.25
Interurbano auto	3.21
Interurbano transporte público	1.67
Urbano auto	2.80
Urbano transporte público	1.08

En caso de que se tenga evidencia de que la valoración del Valor del Tiempo de los usuarios difiera de los valores indicados, se podrá estimar valores específicos para cada caso, mediante la realización de encuestas a pasajeros.

PRECIO SOCIAL DE LOS COMBUSTIBLES

Para el cálculo del precio social de los combustibles, se aplicará una corrección al precio de mercado, incluyendo impuestos, de 0.66

PRECIO SOCIAL DE LA MANO DE OBRA NO CALIFICADA¹

Se entiende por mano de obra no calificada a aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa, por ejemplo: jornaleros, cargadores, personas sin oficio definido, entre otros.

El precio social de la mano de obra no calificada resulta de aplicar un factor de corrección o de ajuste (ver cuadro) al salario bruto o costo para el empleador de la mano de obra (costo privado).

Factores de corrección o de ajuste

Región Geográfica	Urbano	Rural
Lima Metropolitana	0.86	-
Resto Costa	0.68	0.57
Sierra	0.60	0.41
Selva	0.63	0.49

TASA SOCIAL DE DESCUENTO

La Tasa Social de Descuento (TSD) 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.

¹ Rubro incorporado por el artículo 4° de la Resolución Directoral N° 001-2004-EF/68.01, publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 19 de enero de 2004.

La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión pública.

La Tasa Social de Descuento Nominal se define como la TSD ajustada por la inflación.

La Tasa Social de Descuento es equivalente a 14% y la Tasa Social de Descuento Nominal es 17%.

Si la evaluación del proyecto se realiza a precios reales o constantes se debe utilizar la Tasa Social de Descuento. Si la evaluación se realiza a precios nominales o corrientes se debe utilizar la Tasa Social de Descuento Nominal.

Los anexos y formatos se actualizan periódicamente y son publicados en la página web de la DGPM: <http://ofi.mef.gob.pe> de acuerdo a lo estipulado en la primera disposición complementaria de la Directiva aprobada por Resolución Directoral N° 007-2003-EF-68.01