



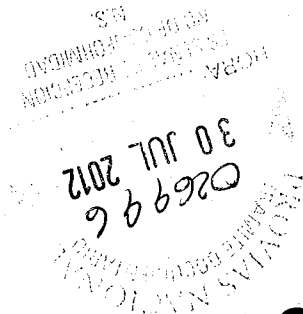
COMPAÑIA BUENAVENTURA



C.P.S. DE INGENIERIA CONSULTORIA - PROYECTOS - SUPERVISION



Julio 2012

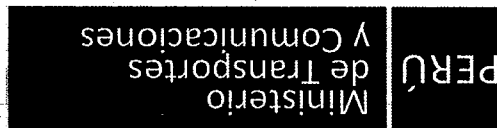


RESUMEN EJECUTIVO

VOLUMEN N° 5

HUaura - SAYÁN - PUENTE TINGO

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA



Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
Km. 0+000 al Km. 104+400
ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
Jefe de Estudio
CIP N° 9434



- A.- NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA
- B.- OBJETIVOS DEL PROYECTO
- C.- BALANCE OFERTA - DEMANDA
- D.- ANÁLISIS TÉCNICO DEL PIP
- E.- COSTOS DEL PIP
- F.- BENEFICIOS DEL PIP
- G.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SOCIAL
- H.- ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD
- I.- IMPACTO AMBIENTAL
- J.- ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN
- K.- PLAN DE IMPLEMENTACIÓN
- L.- FINANCIAMIENTO
- M.- MARCO LÓGICO

CONTENIDOS
VOLUMEN II:
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

ING. MARIA MAYDRA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP N° 8434
 Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
 Km. 0+000 al Km. 104+400



Figura N° 1 Sectorización del tramo Huaura - Sayán 14

Figura N° 2 Sectorización del tramo Sayán - Churín 16

Cuadro N° 1 Características técnicas del diseño vial 5

Cuadro N° 2 Parámetros de diseño 9

Cuadro N° 3 Carga Equivalente por cada estación 13

Cuadro N° 4 Características técnicas del diseño de pavimento – Tramo 1 15

Cuadro N° 5 Características técnicas del diseño de pavimento – Tramo 2 16

Cuadro N° 6 Presupuesto de Obra por alternativas, a precio de mercado 17

Cuadro N° 7 Costos de mantenimiento de actividades por tipo de pavimento 19

Cuadro N° 8 Beneficio por ahorro de costos de operación vehicular 20

Cuadro N° 9 Beneficio por ahorros del tiempo de viaje 21

Cuadro N° 10 Evaluación económica por alternativas y tramos 23

Cuadro N° 11 Evaluación económica a nivel integral – Alternativa 1 (En Millones de S/, a precios sociales)
 !Error! Marcador no definido.

Cuadro N° 12 Presupuesto del PACRI
 !Error! Marcador no definido.

Cuadro N° 13 Plan de inversiones socioambiental del tramo 1 39

Cuadro N° 14 Plan de inversiones socioambiental del tramo 2 40

Cuadro N° 15 Actividades y procesos por área responsable 43

Cuadro N° 16 Cronograma de ejecución del proyecto 44

Cuadro N° 62 Por Fuente de Financiamiento (En Nuevo Soles) 45

Cuadro N° 18 Matriz del marco lógico 46

Cuadro N° 19 Resultados de la evaluación de la Alternativa N° 1 47

Relación de Cuadros y Figuras.

(A) NOMBRE DEL PROYECTO.

ESTUDIO DE FACIBILIDAD DEL PROYECTO DEL REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAYRA - SAYAN - CHURIN.

Ubicación

Departamento/Región : Lima

Provincias : Huayra y Oyón

Distritos : Huayra, Sayán, Pachango, Pachangara

Región geográfica : Costa y Sierra

Altitud : 3,500m.s.n.m en la Ciudad de Churin

Longitud : 104+³⁸⁰Km.

CODIGO SNIP : 34470

Ruta Nº PE-18 (D.S. Nº 036-2011-MTC del 28. Julio. 2011)

Trayectoria: Emp. PE-1N (Huayra) –Dv. Sayán (PN-1NE) – Churin – Oyón – Abra Uchuchacua – Yanahuanca – Emp. PE-3N (Ambo).

(B.) OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Con base en el diagnóstico realizado se ha identificado la existencia del siguiente problema central: **"Limitada accesibilidad a localidades con potencial productivo y turísticos a los mercados regional, nacional e internacional".**

PROBLEMA CENTRAL

"Limitada accesibilidad a localidades con potencial productivo y turísticos a los mercados regional, nacional e internacional".



OBJETIVO CENTRAL

"Adecuada accesibilidad a localidades con potencial productivo y turísticos a los mercados regional, nacional e internacional"

OBJETIVOS GENERAL

Vista la problemática, el objetivo que plantea el proyecto es **"Adecuada accesibilidad a localidades con potencial productivo y turísticos a los mercados regional, nacional e internacional"**.

La importancia de esta carretera es su articulación tanto nacional como internacional, siendo una solución al problema de la carretera central para los viajes con destino de la Sierra y Selva hacia las localidades de la costa.



Estudio Definitivo del Proyecto de
 Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Huayra-Sayan-Churin
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARIA MAYRCA PALOMINO
 CIP Nº 9434

(C) BALANCE OFERTA - DEMANDA

En base a la demanda descrita y la oferta vial existente, se plantea mejorar el servicio de la carretera con la ampliación de un carril adicional por sentido (un total de 2 carriles por sentido) en toda la longitud de la carretera de 104+300 Km., con bermas a los costados que pueden variar entre 0.90 - 1.20 - 1.80 m según el diseño del tramo vial de la carretera.

Cuadro N° 1 Características técnicas del diseño vial.

Parámetros		Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
ELEMENTOS DE DISEÑO	Clasificación de la Vía	Red Vial Primaria	Red Vial Primaria	Red Vial Primaria
		Segunda Clase	Segunda Clase	Segunda Clase
		Carretera Tipo 1	Carretera Tipo 3	Carretera Tipo 3
	Derecho de Vía	12 m a cada lado del eje de la vía	10 m. a cada lado del eje de la vía	10 m. a cada lado del eje de la vía
ELEMENTOS DE DISEÑO	Velocidad de Diseño	80 Km./h - 40 Km./h	60 Km./h, 40 Km./h, 30 Km./h	40 Km./h, 30 Km./h
	Veículo de Diseño	T3S3 L = 20.80 m	T3S3 L = 19.90 m	
	Orografía	Tipo 1	Tipo 3	Tipo 4
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	Radio Mínimo	230m - 50 m.	125 m, 50m, 30 m	50 m y 30 m
	Peralte Max - Rural	8%	8%	8%
	Peralte Max - Urbano	4%	4%	4%
	Sobreechancho Mínimo	0.40 m.	0.30m	1.80 m
ALINEAMIENTO VERTICAL	Pendiente Max.	8%	8% - 9%	9%
	Pendiente Mínima	0.5%	0.5%	0.5%
SECCION TRANSVERSAL	Ancho de Carril	3.60 m	3.00 - 3.30 m	3.30 m
	Ancho de cada Calzada	7.20m	6.60 m	6.60 m
	Bermas	1.80m	0.5 - 1.20 m	0.90 m
	Bombeo	2.5%	2.5%	2.5%
PAVIMENTO	Tipo de carpeta	Asfaltada	Asfaltada	Asfaltada
	Espesor de carpeta	9.00 cm	9.00 - 7.50 cm	9.00cm
	Base granular RAP	25.00 - 27.50 cm		
	Base granular			20.00 - 15.00 cm
	Sub Base Granular			20.00 - 15.00 cm
	Construcción	Puente Alco y pontón Puscaco en tramo 2		

Fuente: Estudio a nivel de Ingeniería Básica - Diseño y topografía de la carretera, Diseño de Pavimento.

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín Km. 0+000 al Km. 104+400
ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
CIP. No 9434



El análisis de capacidad (HCM, 2000) de la carretera considera como una vía Multicarriil de dos sentidos (ida y vuelta), teniendo como límite inferior de 1,400 vehículos/día a un nivel de servicio adecuado, según las proyecciones del tráfico al final del proyecto está entre un **nivel de servicio AaB**.

(D.) **ANÁLISIS TÉCNICO DEL PIP.**

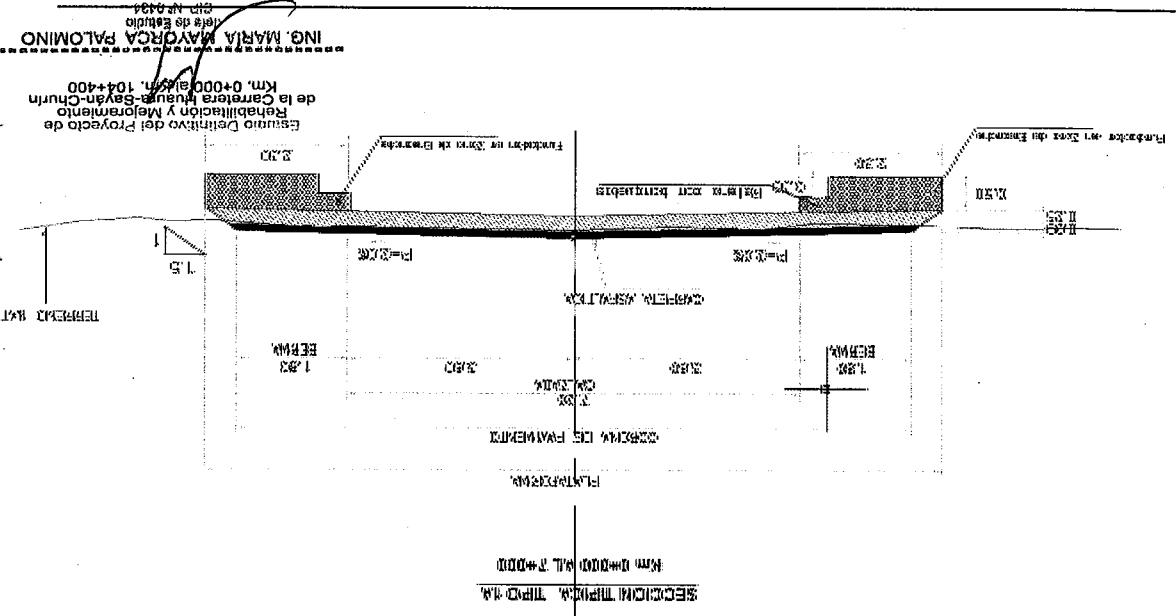
Diseño Geométrico

Los trabajos de Diseño Geométrico ha sido desarrollado en base a lo establecido en los Términos de Referencia y concordados con los especialistas de Geología y Geotecnia, Hidrología, Drenaje, Estructuras, y de Suelos y Pavimentos.

El diseño geométrico del tramo en estudio incluye la determinación de la velocidad directriz, la sección transversal: ancho de calzada, de berma, bombeo, taludes de corte y relleno, peraltes; y parámetros de diseño del alineamiento horizontal y vertical: distancia de visibilidad de parada, de sobrepaso, radio mínimo de para el peralte máximo, sobreancho, longitud de transición y pendiente máxima.

Los parámetros del diseño geométrico, están orientados a mejorar sustancialmente las condiciones de la carretera existente, la misma que en su segundo tramo presenta radios mínimos y trazo muy sinuoso, que provocan la disminución de la velocidad de circulación.

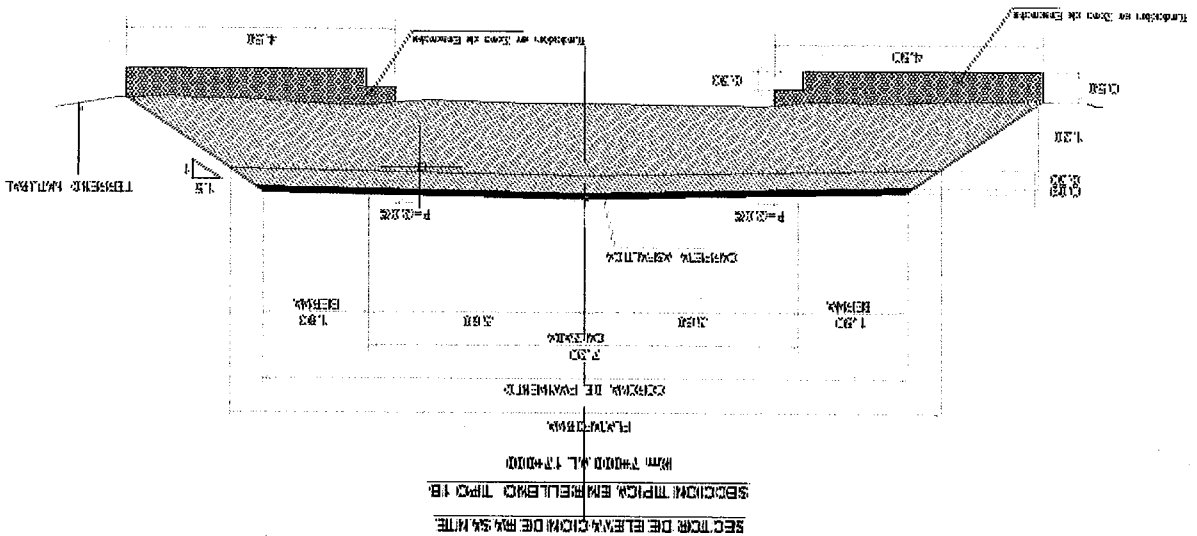
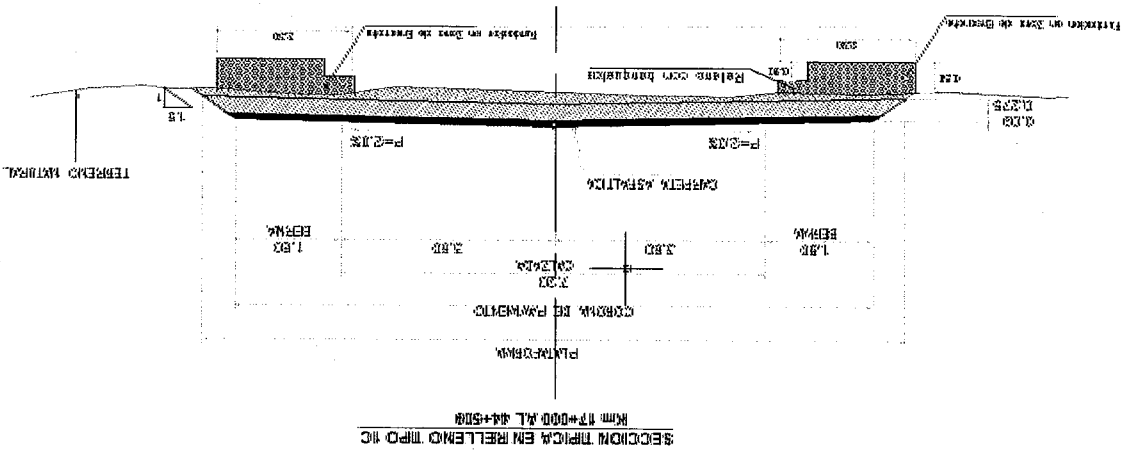
El diseño Geométrico del proyecto seguirá las recomendaciones de las Normas de Diseño del Manual de Diseño Geométrico (2000) – MTC principalmente y también consultará las normas de la AASHTO.



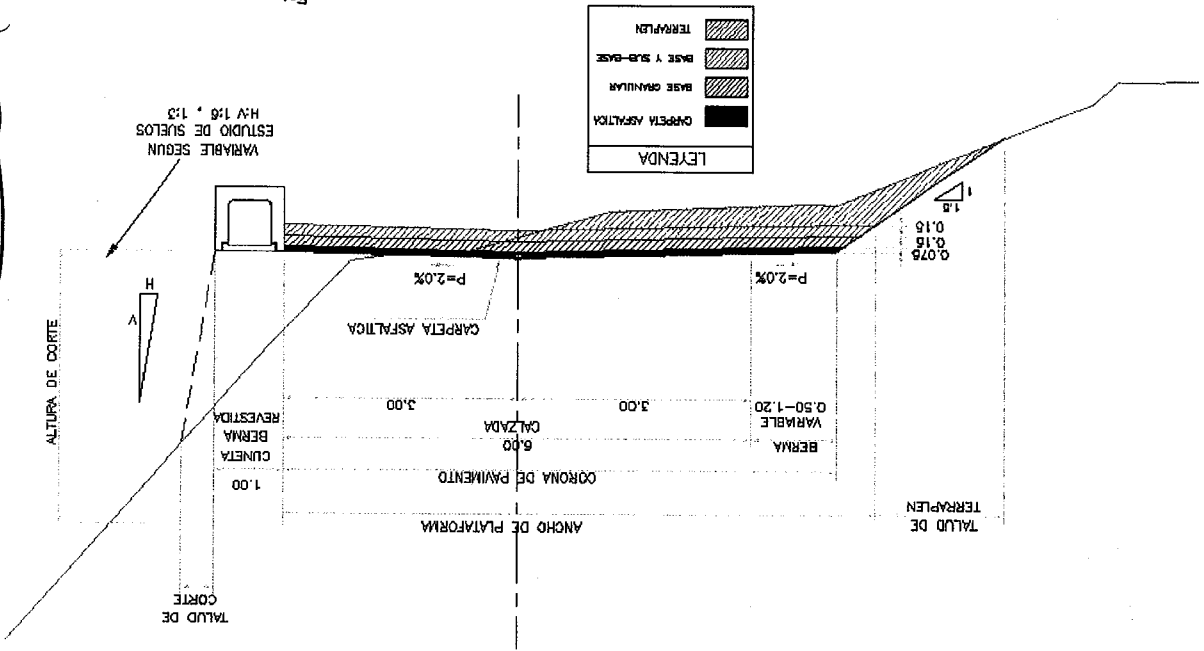
ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP Nº 9434
 Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 a Km. 104+400



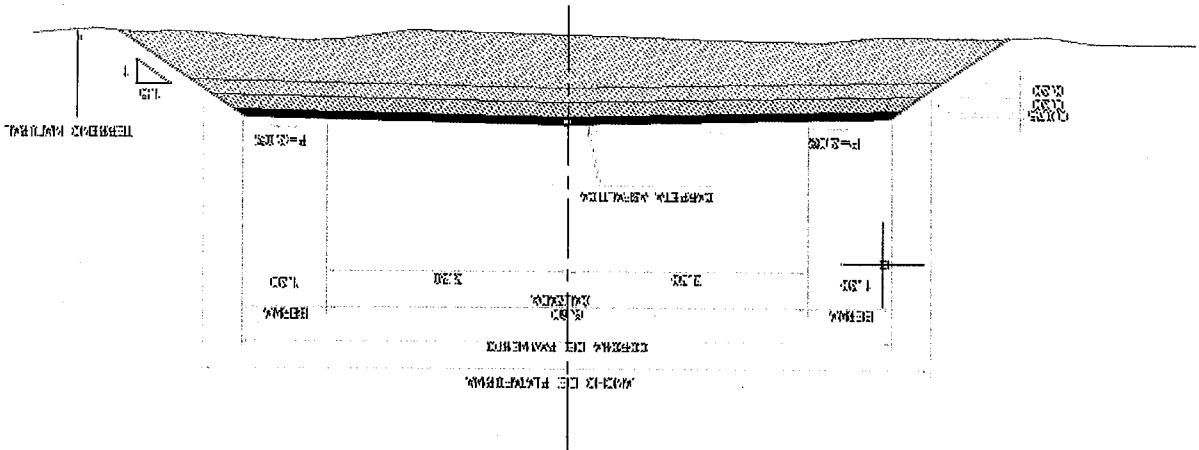
En el segundo tramo, presenta una topografía entre ondulada y accidentada, existiendo algunos tramos críticos desde el Km. 54+509 (puente Alco) en forma intermitente, y con más frecuencia entre los Km. 74+500 al 90+000, en los que la carretera bordea el río y se tiene taludes de roca y/o material conglomerado muy altos y tramos en semi-túneles, en los que no es posible ampliar la plataforma y hay que efectuar cortes en roca de parte del arco del medio túnel para poder profundizarlo.



ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 CIP N° 9433
 Estudio de Factibilidad
 de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 Estudio Darinitivo del Proyecto de
 Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Huaura - Sayán - Churín



SECCION TIPICA EN MEDIA LADERA TIPO 2
 Km 60+000 AL 61+290, Km 61+470 AL 63+050,
 Km 63+690 AL 64+310, Km 65+060 AL 65+930,
 Km 66+150 AL 66+330, Km 66+370 AL 69+970,
 Km 70+190 AL 99+300



SECCION TIPICA EN MUELLE EN
 Km 45+200 AL 46+100, Km 46+800 AL 52+500,
 Km 53+910 AL 54+750, Km 54+840 AL 55+140,
 Km 55+200 AL 55+100, Km 55+370 AL 57+530,
 Km 57+890 AL 57+900, Km 58+540 AL 58+700

En esta zona, también existe tramos inundables, en los que hay necesidad de levantar la rasante y efectuar defensas ribereñas bordeando el río. Las secciones típicas para esta zona son las siguientes:

(i.) **Parámetros de diseño, valores adoptados a nivel de Factibilidad**

Los parámetros de diseño utilizados a nivel de factibilidad en el estudio, están orientados a mejorar sustancialmente las condiciones de la carretera existente, terrapienes asfaltados y de ripio, cruces de cauces de badenes, que provocan la disminución de la velocidad de circulación, y dificultan la circulación de camiones de gran capacidad bajo estas condiciones. Las normas de diseño fueron adoptadas a partir del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, para carreteras en zona onduladas y planas, correspondiendo los siguientes parámetros de diseño:

Cuadro N° 2 Parámetros de diseño

Del tramo Huaura – Sayán.

Parámetros de diseño		Valores adoptados	
Velocidades de diseño	Máximo	Mínimo	
30 Km./Hr.	50 Km./Hr.	30 Km./Hr.	
Radio	-	25 m.	
Peraltes	8.00%	2.50%	
Sobre elevación en sección de curvas	8.00%	-	
Carriles de circulación	-	3.30 m.	
Ancho de bermas	1.80 m.	0.50 m.	
Taludes	-	1:1.5 (V:H)	
Contra taludes	-	De acuerdo a estabilidad	
Pendiente longitudinal	8.00%	0.50%	
Ancho de plataforma		7.20 m.	

Tabla: Parámetros de Diseño Adoptados para Factibilidad

Del Tramo Sayán – Puente Tingó

Parámetros de diseño		Valores adoptados	
Velocidades de diseño	Máximo	Mínimo	
30 Km./Hr.	50 Km./Hr.	30 Km./Hr.	
Radio	-	25 m.	
Peraltes	8.00%	2.50%	
Sobre elevación en sección de curvas	8.00%	-	
Carriles de circulación	-	3.30 m.	
Ancho de bermas	1.20	0.50 m.	
Taludes	-	1:1.5 (V:H)	
Contra taludes	-	De acuerdo a estabilidad	
Pendiente longitudinal	8.00%	0.50%	
Ancho de plataforma		6.60 m.	

Tabla: Parámetros de Diseño Adoptados para Factibilidad

Fuente: Estudio a nivel de Ingeniería Básica - Diseño y topografía de la carretera, Diseño de Pavimento.

Estudio de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churrín Km. 0+000 al Km. 104+400

ING. MARÍA MONICA PALOMINO
Jefe de Estudio
C.R. N° 2314

RESUMEN EJECUTIVO

Estudio de Preinversión a Nivel de Factibilidad del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churrín



Con la finalidad de evaluar la condición estructural del pavimento existente, se efectuó las mediciones de curvas de deflexión o deformada del pavimento, con las que se ha realizado la modelación y cálculos de parámetros elásticos a través de teorías mecánicas, que han permitido conocer los parámetros de la condición estructural de la Carretera Huaura - Sayán (Km. 00+000 al Km. 44+509).

Evaluación Estructural

Estudios de Suelos, Canteras y Pavimentos

Existen otras salidas para los sembríos que son provisionales y que aparecen indistintamente de acuerdo a las necesidades de los agricultores a las que no se les ha proyectado ingresos específicos. Puesto sobre el Río Huaura.

Tanto en el Tramo I como en el Tramo II, se ha diseñado los accesos con carriles específico para acceso o salida y su respectiva señalización vertical, en su mayor parte con una incursión de 25 m. a 30 m., de acuerdo a las características de cada uno, con excepción del ingreso a Andahuasi en la que se llega con la rehabilitación hasta el inicio del puente, como lo solicitó el MTC, con la finalidad de dar continuidad al Proyecto Río Seco

(iii.) Diseño de ingresos

El eje propuesto, para el primer tramo, es el que corresponde al eje de la vía existente, con algunas mejoras las curvas y en las rasantes para dar uniformidad tanto en planimetría como en altimetría y la ampliación de la calzada a 3.60 m. En el segundo tramo se está manteniendo el eje en las zonas que por la existencia de sembríos a ambos lados no se puede modificar sustancialmente dicho eje en este tramo se propone la construcción de un nuevo puente en vez del puente Alco, 14 badenes.

(ii.) Selección del trazo

En el Tramo II y donde lo permite el terreno se efectúa variaciones al eje, respecto a la vía existente, con la finalidad de eliminar sinuosidades innecesarias, tanto horizontales como verticales.

ING. MARIA MAYRCA PALOMINO
CIP. No 9434
Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín Km. 0+000 al Km. 104+400



Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churrín
Km. 0+000 a 0+000
INFORME N° 001
LA PALMIRA S.A.S.

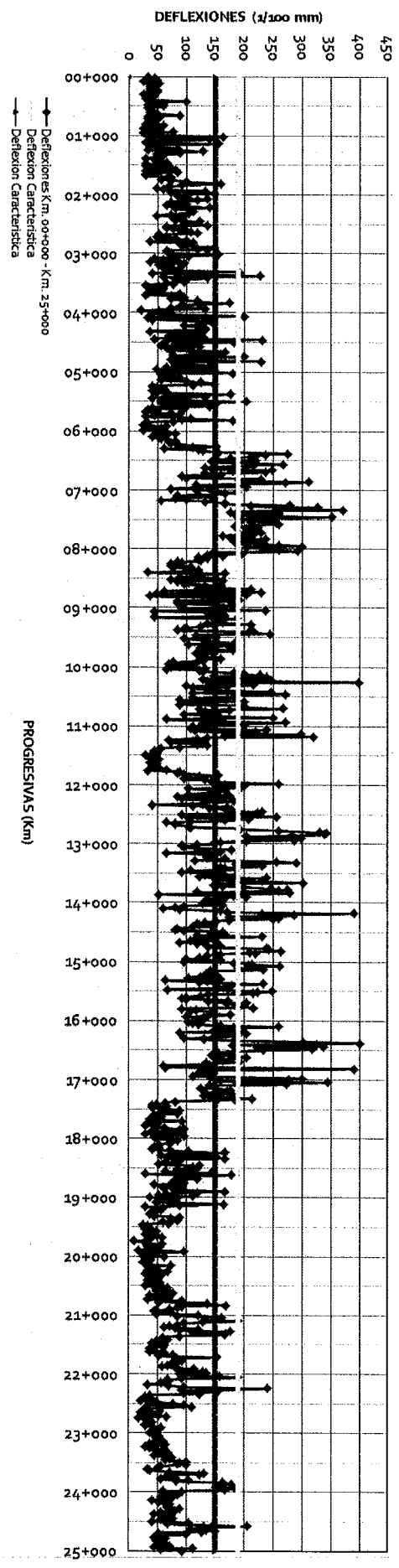


Resultados obtenidos

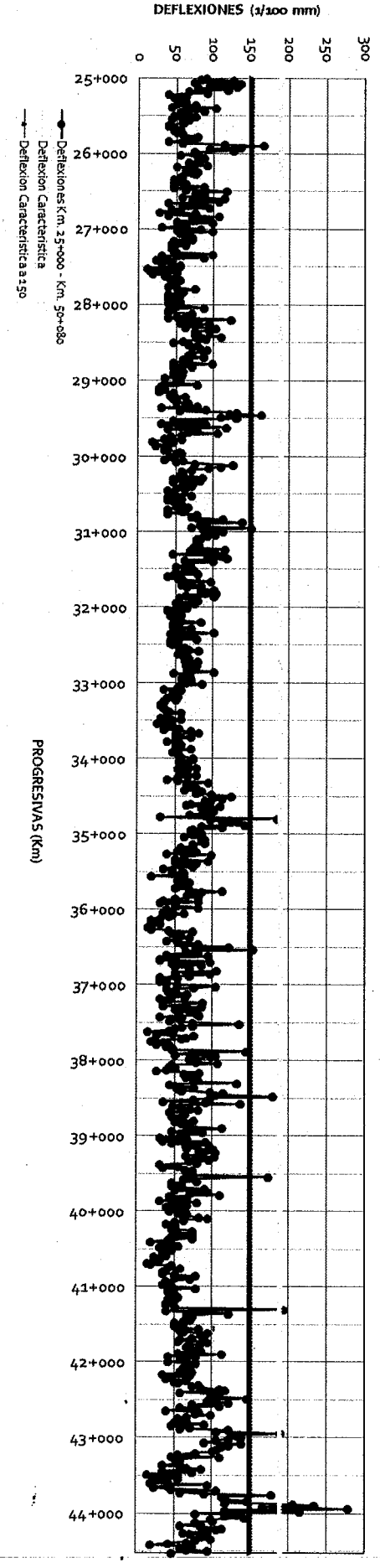
Las deflexiones son una medida de la deformación elástica que experimenta un pavimento al paso de una carga, y éstas son función no sólo del tipo y estado del pavimento sino también del método y equipo de medida. Se empleó la viga Benkelman de dos brazos, con un camión de peso normalizado. Las mediciones se han realizado cada 50 m alternados en cada sentido, o lo que es lo mismo, cada 100 m a lo largo de cada carril de circulación; el detalles de los ensayos fue presentado en el informe respectivo.

Los resultados obtenidos durante la ejecución de la medición deflectométrica, han sido satisfactorios. En el gráfico se observa que, ambos carriles guardan relación uno del otro, las deflexiones en ambos sentidos de circulación, son similares, observándose mayor dispersión e el carril derecho.

DEFLECTOGRAMA - DEFLEXIONES CARRIL DERECHO E IZQUIERDO



DEFLECTOGRAMA - DEFLEXIONES CARRIL DERECHO E IZQUIERDO



Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
Km. 0+000 - Km. 104+400
Nº 8889
ING. M. PALOMINO

Estudio de Preinversión a Nivel de Factibilidad del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín



RESUMEN EJECUTIVO

ING. MARTÍN MAYORCA PALOMINO
 CIP N° 304
 CIP de estudio
 de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 Estudio Definitivo del Proyecto de
 Rehabilitación y Mejoramiento
 (2009)

Nota: Tráileres 3T3 proyectado legal por no contar con datos de campo, semitráiler 3S1 (3) vehículo ha sido incluido al tipo 3S2. Información Base: Estudio de Censo y Pasaje (2009).

Estación N°	E-01	E-02	E-03	E-04
De	Huaura	Dv. Andahuasi (Km. 40+500)	Ingreso a Sayán (Km. 45+000)	Dv. a Cochamarca (Km. 60+000)
A	Dv. Andahuasi (Km. 40+500)	Ingreso a Sayán (Km. 45+000)	Dv. a Cochamarca (Km. 60+000)	Puente Tingo (Km. 100+000)
ESAL (05 años)	9.68 E+05	9.82 E+05	9.10 E+05	5.96 E+05
ESAL (10 años)	2.48 E+06	2.51 E+06	2.33 E+06	1.50 E+06
ESAL (15 años)	4.40 E+06	4.46 E+06	4.14 E+06	2.64 E+06
ESAL (20 años)	6.86 E+06	6.96 E+06	6.45 E+06	4.05 E+06

Cuadro N° 3 Carga Equivalente por cada estación

De acuerdo a lo indicado en los TDRs el periodo de Análisis es de 20 años el mismo que en un caso considera un periodo de diseño de 0-20 años y en otro un periodo de diseño 0-10 con un refuerzo para el periodo de diseño 11-20 años. Estudio de Tráfico estimado las siguientes solicitudes para los Periodos de Diseño indicados y para el carril más cargado, ver cuadro adjunto.

Para los tramos considerados, Huaura Sayán, y Sayán Churín se ha trabajado con el tráfico normal y generado con valores que se calculan a partir de la tasa de crecimiento anual fijada en el Estudio de Tráfico. El tráfico de desarrollo es el de más incidencia a partir del año 2012 se estima que circulará por el proyecto.

a. Conceptos considerados para el diseño del Tramo

(i.) Diseño de pavimentos.

De acuerdo al gráfico anterior, se observa que el valor promedio de la deflexión en todo el tramo es de 74.92 (mm-2), cuyo coeficiente de variación es de 71.54 (%), asimismo el valor característico obtenido ha sido de 163.09 (mm-2) y con una desviación estándar de 53.60.

Promedio:	92.85	87.55	157.51	69.55	77.55
Máximo:	400.00	312.00	400.00	345.24	278.88
Mínimo:	7.94	19.92	27.89	7.94	15.94
Desviación Estándar:	59.09	53.91	67.43	34.23	40.68
Coefficiente Variación:	63.64	61.58	42.81	61.58	52.45
Deflexión Característica:	169.66	176.24	268.43	125.86	144.46
	Promedio	Km. 0+000 - Km. 7+000	Km. 7+000 - Km. 17+000	Km. 17+000 - Km. 40+500	Km. 40+500 - Km. 104+400

A continuación se muestra la estadística de los valores de deflexiones:



Figura N° 1 Sectorización del tramo Huaura - Sayán

0+000	Km. 0+000 - Km. 7+000	CBR = 24.0 MR = 18,407 psi	CBR = 15.6 MR = 14,524 psi	CBR = 21.9 MR = 17,503 psi	Tff 10 años	2.51 E+06
7+000	Km. 7+000 - Km. 17+000				Tff 20 años	6.96 E+06
17+000	Km. 17+000 - Km. 44+500					

Evaluación del material para el reciclado

De acuerdo a las recomendaciones generales de la Portland Cement Association (PCA) para una Estabilización Suelo-Cemento con suelos de clase A-1, los rangos recomendados de Cemento Portland están alrededor de 4-5% en peso. Sin embargo para objetivos de solo Modificar o Mejorar las características del granular existente se efectuaran ensayos empleando inicialmente valores de estructural similar o mayor al de una BG que cumpla las EG-2000MTC.

Tanto los materiales de Subrasante como de Base Granular existente se han encontrado adecuados para un proceso de Recuperación del Pavimento Flexible existente (RAP). De acuerdo a las recomendaciones del MANUAL DE RECIKLADO EN FRIO WIRTGEN para el presente caso y dadas las favorables condiciones del material predominante resulta viable ejecutar un reciclado profundo reforzado con algún agente estabilizador que permita asegurar su calidad y el aporte estructural de manera de lograr una mejor relación costo/beneficio en la solución del pavimento a ser adoptado. En tal sentido los agentes estabilizadores disponibles en el mercado serian de la categoría de Emulsiones Asfálticas o Cemento Portland.

Conclusiones

- En la presente fase de Dimensionamiento se han examinado las posibles soluciones empleando los Métodos AASHTO 93 y un procedimiento mecanístico de análisis.
- La elección del Dimensionamiento corresponde a lo obtenido por la vía del Método AASHTO 93 siguiendo la práctica y experiencia

Estudio Definitivo del Proyecto de
 Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 CIP N° 9434



de los proyectos viales en nuestro medio ejecutados en su totalidad con el citado Método bajo los siguientes criterios:

- Periodo de Diseño : 10 años
- Clase de Cemento Asfáltico : No modificado
- Base Granular recuperada BG (RAP) : 1.5 % de CP

Cuadro N° 4 Características técnicas del diseño de pavimento – Tramo 1.

SUBTRAMO	CAPA	10 años		Estructural Refuerzo	Coeficiente Estructural	Número Estructural (SN)	CBR (%)	MR (PSI)
		ESPESOR (cm)	Diseño de Pavimento					
Km. 0+000 - Km. 7+000	MAC	9.00	0.440	6.50	0.160	3.13	24.00	18,407
	BG RAP	26.00	0.120					
	SBG	0.00	0.140					
	TOTAL	34.00	0.120					
Km. 7+000 - Km. 17+000	MAC	9.00	0.440	6.00	0.140	3.21	15.60	14,524
	BG	30.00	0.120					
	SBG	0.00	0.160					
	TOTAL	39.00	0.120					
Km. 17+000 - Km. 40+500	MAC	9.00	0.440	6.50	0.160	3.29	21.90	17,503
	BG RAP	27.50	0.120					
	SBG	0.00	0.160					
	TOTAL	36.50	0.120					
Km. 40+500 - Km. 45+350	MAC	9.00	0.440	6.50	0.160	3.29	21.90	17,503
	BG RAP	27.50	0.120					
	SBG	0.00	0.160					
	TOTAL	36.50	0.120					

Elaboración: Propia.
 Información Base: Diseño de Pavimento del Estudio.

b. Conceptos considerados para el diseño del Tramo II

De acuerdo a lo indicado en los TDR el periodo de Análisis es de 20 años el mismo que en un caso considera periodos de diseño de 0-10, 0-20 y en otro un periodo de diseño 0-10 con un refuerzo para el periodo de diseño 11-20 años.

La sectorización por CBR muestra que debería darse en la progresiva 52+500. Sin embargo de acuerdo al Estudio de Trafico este cambia en la progresiva Km. 60+000 por lo que la sectorización por CBR se hace en la misma ubicación. En consecuencia la sectorización adoptada es la siguiente:

Estudio Definitivo del Proyecto de
 Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARÍA MAYOCHA PALOMINO
 CIP N° 3434



Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
Km. 0+000 al Km. 104+400

Asimismo y siguiendo la recomendación de los TDR fue efectuada una Verificación del Dimensionamiento AASHTO por Métodos Elásticos en lo que debe destacarse la diferencia

Elaboración: Propia.
Información Base: Diseño de Pavimento del Estudio.

SUBSTRAMO	CAPA	ESPESOR (cm)	Diseño de Pavimento		Coeficiente Estructural	Número Estructural (SN)	CBR (%)	MR (PSI)
			Refuerzo Estructural	Reforzamiento				
Km. 45+350 - Km. 60+000	MAC	9.00	0.420	0.140	0.120	3.54	26.40	19.393
	BG	20.00	0.140	0.120				
	SBG	20.00	0.140	0.120				
TOTAL		49.00						
Km. 60+000 - Km. 99+300	MAC	7.50	0.420	0.140	0.120	2.78	40.20	24.439
	BG	15.00	0.140	0.120				
	SBG	15.00	0.140	0.120				
TOTAL		37.50						

Cuadro Nº 5 Características técnicas del diseño de pavimento - Tramo 2.

En la presente fase de dimensionamiento se han examinado las posibles soluciones empleando los Métodos AASHTO 93, Asphalt Institute y un procedimiento mecanístico de análisis.

La elección del Dimensionamiento corresponde a lo obtenido por la vía del Método AASHTO 93 siguiendo la práctica y experiencia de los proyectos viales en nuestro medio ejecutados en su totalidad con el citado Método bajo los siguientes criterios:

Periodo de Diseño : 1-10 años con refuerzo para periodo 10-20 años

Clase de Cemento Asfáltico : No modificado

Conclusiones

Tramo	CBR promedio 0.1°	CBR = 24.0 MR = 18,407 psi	CBR = 15.6 MR = 14,524 psi
44+500	Km. 44+500 - Km. 60+000	2.33 E+06	4.05 E+06
60+000	Km. 60+000 - Km. 99+300	1.50 E+06	6.45 E+06
99+300	Km. 99+300 - Km. 104+400	1.50 E+06	6.45 E+06

Figura Nº 2 Sectorización del tramo Sayán - Churín



conceptual entre ellos razón por la que las dimensiones obtenidas no son razonablemente coincidentes.

En consecuencia, aun cuando por el segundo de los nombrados se requieran mayores espesores de Carpeta Asfáltica, se podrá mantener el Dimensionamiento adoptado por el Método AASHTO 93 siempre que el control de deterioros por fatiga sea atendido oportunamente a través del Plan de Mantenimiento periódico o Diseño de Mezclas Asfálticas Especiales.

Estudio Definitivo del Proyecto de
 Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 - Km. 104+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP N° 9434

(E) COSTOS A PRECIOS DE MERCADO

Los costos de inversión del proyecto integral están determinados por el costo total de Obra, más gastos de interferencias, alumbrado público, expropiaciones, administración del proyecto, estudios definitivos y supervisión de obra y estudio. Los costos de obra se han calculado sobre la base de los precios vigentes a **Diciembre del 2011**, mostrados en los cuadros N° 6.

Cuadro N° 6 Presupuesto de Obra por alternativas, a precio de mercado.

Descripción de Rubros	Tramo 1			Tramo 2			Tramo 3		
	Km. 0+000 - Km. 44+500 (Sayán)	Km. 44+500 - Km. 99+300	Km. 100+660 - Km. 105+740	TOTAL					
Obra provisionales	3,333,332.73	4,094,117.21	346,058.51	7,773,508.45					
Movimiento de tierras	9,747,918.28	15,869,286.93	1,198,553.01	26,815,758.22					
Sub Base y Base Granular	9,773,518.86	10,142,368.78	663,212.83	20,579,100.47					
Pavimentos	30,437,045.12	23,731,411.65	2,694,033.75	56,862,490.52					
Obras de arte y drenaje	6,128,584.87	88,202,205.81	3,036,134.52	97,366,925.20					
Puentes		2,863,720.67	1,642,082.48	4,505,803.15					
Transporte	17,367,424.29	49,897,963.75	1,599,503.76	68,864,891.80					
Señalización y seguridad vial	1,571,462.78	2,407,153.60	392,723.36	4,371,339.74					
Impacto ambiental	860,543.77	1,653,718.20	367,506.49	2,881,768.46					
Costo Directo	79,219,830.70	198,861,946.60	11,939,808.71	290,021,586.01					
Gastos Generales	24,779,666.83	59,456,653.57	3,951,835.36	88,188,155.76					
Utilidad	7,921,983.07	19,886,194.66	1,193,980.87	29,002,158.60					
Sub Total	111,921,480.60	278,204,794.83	17,085,624.94	407,211,900.37					
Impuestos (IGV)	20,145,866.51	50,076,863.07	3,075,412.49	73,298,142.07					
COSTO TOTAL	132,067,347.11	328,281,657.90	20,161,037.43	480,510,042.44					
Supervisión de Obra	4,622,357.15	11,489,858.03	705,636.31	16,817,851.49					
Estudio Definitivo (1)	908,076.26	1,118,260.20	103,663.54	2,130,000.00					
PACRI(3)	1,902,986.15	1,268,657.44	202,214.80	3,373,858.39					
TOTAL INVERSION (S.)	139,500,766.67	342,158,433.56	21,172,552.08	502,831,752.31					
TOTAL INVERSION (US \$)	51,666,950.62	126,725,345.76	7,841,685.95	186,233,982.34					



Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 al Km. 10+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP N° 9434



Costos de Mantenimiento.

El Estudio ha tenido en cuenta un adecuado programa de mantenimiento rutinario en relación a la situación de la vía pavimentada y no pavimentada, como de los dispositivos de señalización y seguridad vial, la mantención de los puentes, el objetivo es que la vía dure y proporcione el retorno económico y los niveles de servicio esperado por los usuarios.

El mantenimiento periódico consiste en la prevención de las fallas para evitar costosas rehabilitaciones; está dirigido principalmente en aquellos elementos de la vía que sufren desgastes con el uso continuo por el paso de los vehículos (superficie de rodadura) o que necesitan de averiguación estructural (puentes peatonales y vehiculares) para cada tipo de pavimento flexible y afirmado.

Para la condición de vía con pavimento flexible se han calculado los costos unitarios de las actividades de mantenimiento para el tramo 1, y en el caso del tramo 2 para una vía afirmada. Datos que es empleada en la modelación con HDM III, ver cuadro adjunto.

Para determinar el precio social se empleó el factor de conversión a precio económico de 0.75, los resultados por tipo de pavimento se presentan en el cuadro N° 7.

(1) Monto según contrato N° 100-2010-MTC/20 de fecha 25.05.2010
 Tipo de Cambio: S/. 2.70
 Elaboración: Propia
 Información Base: Presupuesto de las Obras Civiles.

Costo Miles S//km. precio mercado	Costo Miles S//km. precio social	Costo Miles US\$/km. precio mercado	Costo Miles US\$/km. precio social
3,134,849	2,476,530	1,161,055	917,234
6,243,767	4,932,576	2,312,506	1,826,880
4,167,825	3,292,582	1,543,639	1,219,475
4,817,319	3,805,682	1,784,192	1,409,512

ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 CIP. N° 9434
 Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín. Km. 0+000 al Km. 104+400



La inversión en las mejoras de la ampliación de una segunda calzada en el carrilera Federico Basadre del tramo vial Dv. Aeropuerto - Cementerio Jardín del Buen Recuerdo proporciona beneficios principalmente en variables como: i). reducción en los costos de operación de vehículos; ii) reducción en los tiempos de viaje y iii). Reducción de los costos de mantenimiento.

Incorporan aquellos beneficios que tiene una relación de causalidad directa con el proyecto. No obstante, se debe dejar en claro que el proyecto por sus características específicas se orienta a estimular el desarrollo del área de influencia, de la región y del país en general y que sus beneficios en el tiempo deben ser significativos y cuantificables.

De acuerdo a las características de la vía, el principal beneficio cuantificable con el mejoramiento de la infraestructura vial, es el ahorro de los usuarios al operar sus vehículos en una vía en mejores condiciones de transitabilidad, reflejado en la disminución de los costos de operación con respecto a la vía en condiciones actuales (aumento de la velocidad promedio del vehículo).

Estos beneficios corresponden: a la reducción de los costos de operación vehicular, tanto del tráfico normal como del generado. Así como de la reducción de costos de tiempo de viaje de los pasajeros y de carga.

(F.) BENEFICIOS SOCIALES

Elaboración: Propia
 Información Base: Presupuesto de las Obras Civiles.

Afirmado (Situación sin Proyecto)		Asfaltado CAC (Situación con Proyecto)		Tramo 1		Tramos 2 y 3	
Descripción	Unidad	Precios Sociales	Precios Mercado	Precios Sociales	Precios Mercado	Precios Sociales	Precios Mercado
* Perfilado	S./ x Km x año			4,269.55		3,202.16	
* Bacheo	S./ m ²			163.09		122.32	
* Reposición de grava	S./ m ²			127.67		95.76	
Mantenimiento Rutinario	S./ x Km x año			20,204		15,153	
Asfaltado CAC (Situación con Proyecto)							
* Bacheo	S./ m ²	31.17	23.38	31.17	23.38		
* Sellado	S./ m ²	10.62	7.96	10.62	7.96		
* Refuerzo	S./ m ²	59.17	44.37	59.17	44.37		
* Refuerzo	S./ m ²	0.00	0.00	0.00	0.00		
Mantenimiento de Rutinario	S./ x Km x año	10,573	7,930	10,573	7,930	10,689	8,017

Cuadro N° 7 Costos de mantenimiento de actividades por tipo de pavimento

ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP Nº 9434
 Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 a Km. 104+400

Elaboración: Propia. Información de Base: Corrida del modelo HDM III.

Año	Costo Total Base	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7	Costo Total
2011	44.941	3.469	5.000	11.700	1.866	7.120	15.786	1.898	46.839
2012	47.717	3.722	5.451	12.471	1.988	7.476	16.609	2.000	49.717
2013	49.289	3.980	5.919	13.262	2.111	7.491	16.526	1.974	51.263
2014	54.303	4.421	6.310	14.967	2.404	5.232	18.725	1.373	53.432
2015	60.913	4.644	6.630	15.727	2.527	5.496	10.296	1.443	46.763
2016	64.729	4.879	6.965	16.520	2.654	5.774	10.818	1.515	49.125
2017	61.592	5.125	7.316	17.354	2.788	6.065	11.363	1.591	51.602
2018	67.493	5.385	7.686	18.229	2.928	6.371	11.936	1.672	54.207
2019	74.946	5.656	8.074	19.150	3.076	6.692	12.539	1.756	56.943
2020	78.852	5.941	8.482	20.117	3.231	7.029	13.171	1.844	59.815
2021	78.255	6.242	8.911	21.133	3.395	7.385	13.836	1.938	62.840
2022	86.070	6.558	9.363	22.201	3.566	7.757	14.535	2.035	66.015
2023	90.279	6.888	9.839	23.323	3.747	8.151	15.270	2.138	69.356
2024	91.514	7.237	10.341	24.502	3.935	8.565	16.043	2.246	72.869
2025	95.970	7.604	10.856	25.743	4.135	9.002	16.860	2.361	76.561
2026	104.662	7.988	11.405	27.046	4.344	9.447	17.700	2.478	80.408
2027	106.387	8.393	11.991	28.415	4.564	9.925	18.596	2.604	84.488
2028	112.561	8.845	12.651	29.921	4.798	10.439	19.535	2.737	88.926
2029	121.385	9.332	13.351	31.565	5.059	11.006	20.545	2.883	93.741
2030	120.107	9.848	14.095	33.306	5.333	11.608	21.651	3.039	98.880
	642.287	50.255	72.134	169.795	27.225	67.552	140.101	17.794	544.856

Cuadro Nº 8 Beneficio por ahorro de costos de operación vehicular.

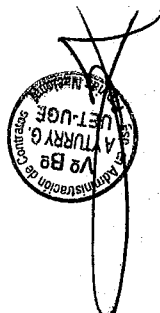
Estos beneficios, se derivan de la disminución de los tiempos de viaje de los pasajeros y de la carga, por transitar en una vía en mejores condiciones de transitabilidad, según tipo de pavimento ver cuadro Nº 9.

b. Ahorro por disminución de tiempo de viaje

Tráfico Normal: Los beneficios se obtienen comparando los costos de operación por tipo de vehículo y tramo identificado de la vía según la alternativa elegida, considerando la situación sin proyecto, multiplicado por las proyecciones anuales del tráfico. Al tráfico generado se ha asumido tiene incidencia en la carretera.

Nº 8. Los beneficios son calculados comparando los costos operativos por cada tipo de vehículo, considerando dos escenarios: sin y con proyecto. El modelo evalúa por año el costo de operación en función de las características técnicas de la vía (generalmente por el indicador de rugosidad, IRI), del uso de los vehículos y costos unitarios de los insumos de operación vehicular, mostrados según el tipo de pavimento ver cuadro

a. Ahorros por costos de operación de los vehículos



Los beneficios netos se obtienen por diferencia entre las alternativas a nivel de intervención de carpeta asfáltica y la alternativa base (situación optimizada). La

- ⇒ Período de Análisis (años): 20
- ⇒ Tasa de descuento: 10% anual
- ⇒ Precios de mercado: Diciembre 2011
- ⇒ Año de Estudio Definitivo: Año 2012
- ⇒ Año de inicio de Inversión: Año 2012
- ⇒ Precios de cuenta: Precios de eficiencia (precios demerado menos impuestos y aranceles, netos de subsidios)
- ⇒ Indicadores de evaluación: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Beneficio / Costo (B/C)



La evaluación efectuada, en términos económicos, se realiza con el objetivo de evaluar las alternativas planteadas a nivel de Carpeta asfáltica para los tramos de la carretera **Estudio de Pre Inversión a nivel de Factibilidad del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín** para local se consideraron los siguientes parámetros:

(G.) EVALUACIÓN SOCIAL

Elaboración: Propia. Información de Base: Corrida del modelo HDM III.

Año	Costo Total Base	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7	Costo Total
2011	15.663	0.991	1.418	3.343	0.593	2.320	6.998	0.897	16.560
2012	16.484	1.046	1.505	3.523	0.625	2.436	7.349	0.942	17.426
2013	17.305	1.104	1.600	3.712	0.658	2.541	7.690	0.985	18.290
2014	18.300	1.349	1.924	4.553	0.807	1.378	8.118	0.469	18.598
2015	19.485	1.416	2.021	4.782	0.848	1.448	3.667	0.492	14.674
2016	20.504	1.488	2.123	5.023	0.891	1.520	3.851	0.516	15.412
2017	21.162	1.562	2.230	5.276	0.935	1.597	4.044	0.542	16.186
2018	22.371	1.641	2.343	5.541	0.983	1.678	4.247	0.569	17.002
2019	23.773	1.724	2.460	5.820	1.032	1.762	4.461	0.598	17.857
2020	25.012	1.810	2.585	6.113	1.084	1.851	4.685	0.628	18.756
2021	26.016	1.901	2.714	6.421	1.139	1.944	4.921	0.660	19.700
2022	27.599	1.997	2.852	6.745	1.195	2.041	5.168	0.693	20.691
2023	28.872	2.098	2.996	7.084	1.256	2.145	5.428	0.728	21.735
2024	30.201	2.204	3.148	7.441	1.319	2.254	5.702	0.764	22.832
2025	31.569	2.315	3.305	7.818	1.386	2.368	5.990	0.803	23.985
2026	33.411	2.432	3.472	8.212	1.456	2.485	6.289	0.843	25.189
2027	34.971	2.555	3.648	8.627	1.530	2.611	6.606	0.885	26.462
2028	36.710	2.684	3.833	9.063	1.607	2.743	6.939	0.930	27.799
2029	38.730	2.820	4.027	9.523	1.688	2.882	7.288	0.977	29.205
2030	40.211	2.964	4.232	10.006	1.773	3.028	7.656	1.027	30.686
2011-2030	212.239	15.065	21.540	50.845	9.015	19.116	55.105	6.804	177.490

Cuadro N° 9 Beneficio por ahorros del tiempo de viaje

Ahorro por Tiempo de Viajes (En Millones S/)

ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefa de Estudio
 CIP N° 9434
 Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 Huaura - Sayán - Churín
 104+400

alternativa base está definida bajo el concepto de una vía asfaltada con mantenimiento rutinario anual, para permitir su comparación.

La alternativa considerada como solución del proyecto a nivel de intervención de la carpeta asfáltica, incluyen el inicio de la ejecución de las obras en el año 2012 y la puesta en operación en el año 2014 con la aplicación de políticas de mantenimiento.

Para la presente evaluación, se utilizó el modelo HDM III del Banco Mundial que permite simular el proceso de deterioro de la vía, considerando diferentes opciones de actividades viales. El modelo establece los flujos de costos e indicadores de rentabilidad que permite ponderar las alternativas en comparación.

Indicadores de rentabilidad social del proyecto

El análisis económico ha sido efectuado con la corrida del modelo de evaluación HDM 3 del Banco Mundial de acuerdo a los términos de referencia. Las hipótesis de fundamento del presente estudio son las siguientes:

- i. Para todo caso la situación base de la carretera es trocha, por tanto la política de mantenimiento rutinario es para vía pavimentada.
- ii. En el presupuesto se incorpora los costos directamente relacionadas al medio ambiente, seguridad y otros costos de tipo social.
- iii. Valor residual después de 20 años es del 20% para la vía pavimentada.
- iv. Toda la información económica y financiera expresada en nuevo soles (S/.)
- v. Tasa de descuento es el 10.0%.
- vi. Los flujos de tráfico se ha distribuido por sentido según el aforo vehicular, a efectos de modelar el HDM 3.
- vii. Se incorpora de forma exógena el costo de la situación optimizada para ser tomado en cuenta en la evaluación.

Los resultados obtenidos después de la evaluación económica aplicando el HDM 3 muestran indicadores rentables a nivel de proyecto integrando todas las alternativas planteadas en las estrategias de mantenimiento ya que la intervención es a nivel carpeta asfáltica.

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churrín
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefa de Estudio
 CIP N° 9434



En ese sentido, la **ALTERNATIVA N° 1** tiene los resultados para una intervención a nivel de CAC un VAN (10%) de 10.26 Millones de Nuevo Soles y una TIR del 10.43%, donde el proyecto es capaz de retornar la inversión a través de los beneficios esperados, ver cuadro N° 53. A diferencia de la alternativa N° 2 y 3 donde los indicadores económicos son menores a la opción seleccionada.

En cuanto a nivel de rugosidad para el estado sin proyecto, se tiene un promedio de IRI = 10.28 m/km. en base a una política de mantenimiento rutinario de la carretera para el caso de una vía pavimentada (asfaltada) y no pavimentada (afirmado) en estado buena a regular. En la situación con proyecto, sobre la base de una intervención a nivel CAC el IRI = 3.70 m/km.

El flujo económico del proyecto integral de la Alternativa N° 1 se presenta en el cuadro N° 10, con los resultados de indicadores económicos rentables socialmente.

Cuadro N° 10 Evaluación económica por alternativas y tramos

Tramos	Indicadores Económicos (Millones de S/. a precio social)				IRI (m/km.)
	VANE (10%)	TIRE (%)	B/C	Sin Py	
Tramo 1	-3.039	7.15%	0.74	6.15	3.01
Tramo 2	-0.619	9.57%	0.96	6.42	3.12
Tramo 3	-13.964	-0.43%	0.52	5.90	2.97
Tramo 4	-2.551	5.71%	0.62	6.08	2.95
Tramo 5	3.182	10.68%	1.06	12.62	3.92
Tramo 6	20.562	11.86%	1.15	13.69	4.38
Tramo 7	6.693	16.02%	1.54	13.58	3.90
Beneficio Total Alternativa N° 1	10.26	10.43%	1.04	10.28	3.70

Tramo 1	-5.231	5.31%	0.62	6.15	2.95
Tramo 2	-3.633	7.60%	0.79	6.42	3.10
Tramo 3	-16.330	-0.43%	0.62	5.90	2.96
Tramo 4	-2.954	4.90%	0.59	6.08	2.95
Tramo 5	1.942	10.42%	1.03	12.62	3.93
Tramo 6	18.005	11.64%	1.13	13.69	4.40
Tramo 7	6.286	15.71%	1.49	13.58	3.91





Estudio Detallado del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
 Km. 0+000 al Km. 10+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP Nº 9434

Información Base: Corrida del HDM III.
 Elaboración: Propia

Tramo	Beneficio Total Alternativa No. 2	Beneficio Total Alternativa No. 3
Tramo 1	-6.787	-6.787
Tramo 2	-5.786	-5.786
Tramo 3	-21.562	-21.562
Tramo 4	-3.852	-3.852
Tramo 5	-1.236	-1.236
Tramo 6	11.298	11.298
Tramo 7	5.234	5.234
Beneficio Total Alternativa No. 2	-1.92	-22.69
Beneficio Total Alternativa No. 3	3.70	3.66

Cuadro N° 11 Evaluación económica a nivel integral – Alternativa 1 (En Millones de S/. a precios sociales)

EVALUACION DEL PROYECTO
SEGUN TRAMOS VALES

Administrador HDM - Resumen del Proyecto
 Nombre de la Corrida: **EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO**
 Fecha de la Corrida: **16/02/12**
 Nombre de la Carretera: **Carretera Huaura-Sayan-Churín**
 Longitud de la Carretera: **104,40 Km**
 Moneda: **Millones de Nuevo Soles**

Año	Sin Proyecto				Con Proyecto				Comparación Económica			
	Costo de Capital	Costo de Mantenimiento	Costo Operac. Vehicular	Costo Agencia de Viaje	Costo de Capital	Costo de Mantenimiento	Costo Operac. Vehicular	Costo Agencia de Viaje	Costo de la Agencia Reducido	Costo del Usuario Reducido	Beneficio Económico Neto	
2011	0.00	1.85	46.84	16.56	0.00	1.86	46.84	16.56	0.00	0.00	0.00	
2012	4.25	1.86	49.72	17.43	9.20	1.86	49.72	17.43	-4.95	0.00	-4.95	
2013	0.00	1.88	51.26	18.29	237.27	1.88	51.26	18.29	-237.27	0.00	-237.27	
2014	0.00	1.90	56.54	19.34	155.08	1.49	53.43	18.60	-154.67	12.61	-142.06	
2015	3.98	2.04	63.52	20.59	0.00	0.83	46.76	14.67	5.19	36.45	41.64	
2016	6.53	1.93	67.59	21.67	0.00	0.83	49.13	15.41	7.62	39.29	46.91	
2017	0.29	1.95	64.61	22.39	0.00	0.83	51.60	16.19	1.41	33.81	35.22	
2018	0.00	1.97	70.07	23.63	0.00	0.83	54.21	17.00	1.13	38.07	39.20	
2019	2.50	1.98	77.86	25.10	0.00	0.83	56.94	17.86	3.65	45.00	48.64	
2020	7.15	2.00	82.21	26.42	0.00	0.83	59.82	18.76	8.32	47.80	56.13	
2021	0.00	2.03	81.29	27.48	0.00	0.83	62.84	19.70	1.19	44.29	45.48	
2022	10.35	2.05	89.48	29.14	0.00	0.83	66.02	20.69	11.56	51.33	62.90	
2023	2.48	2.07	94.17	30.51	0.00	0.83	69.36	21.74	3.72	54.02	57.74	
2024	10.38	2.10	95.71	31.93	0.57	0.83	72.87	22.83	11.07	53.03	64.10	
2025	0.00	2.12	99.72	33.34	2.96	0.84	76.56	23.99	-1.67	54.59	52.92	
2026	2.48	2.15	108.84	35.29	0.00	0.83	80.41	25.19	3.80	62.16	65.96	
2027	4.59	2.18	111.10	36.96	0.00	0.83	84.49	26.46	5.94	61.59	67.53	
2028	2.57	2.21	116.90	38.77	0.00	0.83	88.93	27.80	3.95	64.68	68.63	
2029	10.29	2.24	126.24	40.90	0.00	0.83	93.74	29.21	11.70	71.64	83.34	
2030	0.00	2.28	124.89	42.48	-79.46	0.83	98.88	30.69	80.90	65.82	146.72	
Promedio												
Total (0.0 %)	67.85	40.78	1,678.56	558.20	2,345.39	325.62	1,313.79	419.05	2,078.86	-237.40	836.18	598.78
Total (10.0 %)	26.37	18.52	669.03	224.27	938.19	308.92	544.86	177.49	1,042.37	-275.14	285.40	10.26

VPN del Proyecto al 10.00 % de Tasa de Descuento: **10.26**

Tasa Interna de Retorno del Proyecto (%): **10.43%**

Beneficio / Costo: **1.04**

Información Base: Corridas del HDM III.
 Elaboración: Propia

Estudio de Preinversión a Nivel de Factibilidad del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín.



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
Jefe de Estudio
CIP N° 6434
Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
Km. 0+000 al Km. 104+400

- ⇒ Factores que garantizan los resultados del proyecto:
- ⇒ Flujo de vehículos continuo y en crecimiento
- ⇒ Expansión urbana en desarrollo
- ⇒ Crecimiento de las actividades relacionadas a la demanda de viajes
- ⇒ Mercados donde ofrecer sus productos agrícolas, pecuarios y otros
- ⇒ Actividades turísticas

La sostenibilidad del proyecto se fundamenta en el compromiso que tiene que establecerse con la entidad que asumirá tanto la inversión como el mantenimiento rutinario y periódico de la vía Huaura - Sayán - Churín (104+300 Km.) ruta nacional con código PE-18. Como es una vía nacional debe ser asumido por el MTC - PROVIAS Nacional.

El análisis de sostenibilidad tiene por objetivo determinar la capacidad del proyecto elegido para cubrir sus costos de inversión y los costos de operación y mantenimiento que se generan a lo largo de su vida útil.

Para ello se deberá retomar su flujo de costos de la obra a precios de mercado, elaborado en los capítulos anteriores e identificar todas las posibles fuentes de ingresos o financiamiento que permitirán cubrir dichos costos año tras año por parte de cada actor local que participe en la sostenibilidad de la vía en estudio.

(H.) ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD

El flujo económico del proyecto integral de la Alternativa N° 1 se presenta en el cuadro N° 54, con los resultados de indicadores económicos rentables socialmente.

Como se observa el proyecto de forma integral es rentable con un VAN significativo, siendo el tramo 2 y 3 Sayán - Puente Tingo - Churín (tramos 5, 6 y 7 de la evaluación) los que ofrecen un VAN positivo y que inciden en la rentabilidad social del proyecto. A diferencia del tramo Huaura - Sayán (tramos 1 al 4) cuyos indicadores económicos no son rentables, estos resultados se deben a comparar vías asfaltadas que deben ser mejoradas y rehabilitadas. En ese sentido, con la finalidad de mantener la rentabilidad social del proyecto se debe componer el paquete de licitación como una sola **única e integrada** carretera Huaura-Sayán-Churín.



		<p>Importancia de la vía determinada por el Plan Vial Departamental Participativo y Planes de Desarrollo.</p>	
⇒	+	<p>Arreglos institucionales</p> <p>Por el tipo de inversión y la jurisdicción de la vía nacional será PROVIAS Nacional la entidad responsable de la ejecución de la obra vial. Los actores locales de intervención en el presente proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Central a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y de PROVIAS Nacional. • Gobierno Regional del Lima. • Gobierno de la Municipalidad Provincial de Huaura y Oyón • Compañía Minera Buenaventura (U.P. Uchucchacua) • Compañía Minera Los Quenuales (U.P. ISCAYCRUZ) <p>Como puede observarse la vía es de vital importancia para el desarrollo, articulación e integración hacia los diversos modos de transportes que tiene las ciudades de Huacho, Huaura, Sayán, Churín y Oyón con la ciudad de Lima. Y por la vía terrestre esta vía es de importancia regional por su conexión hacia otras localidades y centros poblados.</p>	
	+	<p>Capacidad de gestión</p> <p>Por el tipo de inversión ha realizar sería la entidad de PROVIAS Nacional el encargado de realizar la ejecución de la vía y la actividad de mantenimiento rutinario y periódico.</p> <p>La modalidad de ejecución sería CONTRATA toda vez que la entidad PROVIAS Nacional cede a contratista y supervisores la ejecución de la obra vial, programada para 24 meses de duración. Así mismo, la modalidad de ejecución contractual será bajo el sistema de precios unitarios.</p>	
	+	<p>Financiamiento de los costos</p> <p>El costo total de la obra es del orden de los S/. 483.24 Millones de Nuevo Soles para un eje vial ampliado a un carril por sentido cuyo tipo de superficie es carpeta asfáltica para una vida útil de 20 años.</p> <p>Según el flujo de vehículos que circular por los tramos de esta vía que supera los mil viajes x día en el tramo más fluido. Esta obra permitirá reducir el nivel de congestión y aumentar la seguridad vial reduciendo los niveles de accidentes.</p> <p>La fuente de financiamiento para la inversión de la obra proviene de los aportes de las siguientes fuentes:</p>	



REGISTRO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS
 DE LA CAMBIAHUURA - SAYÁN - CHURÍN
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 CIP N° 9433

El proyecto de rehabilitación y mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín, se inscribe en el concepto de la integración socioeconómica, mediante el cual se plantea la integración de las poblaciones de los ámbitos geográficos

Aspectos Generales

El estudio de Evaluación de Impacto Ambiental para la rehabilitación y mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín, se ha elaborado a nivel de Factibilidad, en cumplimiento de los Términos de Referencia y Plan de Trabajo correspondiente y se enmarca en la normatividad ambiental establecida por la Dirección General de Asuntos Socio ambientales-DGASA, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para la ejecución de obras en el sistema vial. La Carretera: Huaura-Sayán-Churín, es el paso obligado hacia las poblaciones que se ubican al nor oeste del departamento de Lima, y tiene gran importancia desde el punto de vista turístico y de extracción de minerales razón por la cual requiere de un proceso de integración que posibilite la inclusión a la economía activa de grandes zonas, racionalizando los recursos y planteando medidas y alternativas para la conservación del medio ambiente.

(1.) ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El eje vial en estudio beneficia directamente a una población mayor a los 58 mil habitantes que pertenece a los distritos de Huaura, Sayán, Pachco, y Pachangara de las Provincias de Huaura y Oyón. La población y sus organizaciones de base (cámara de comercio, Empresas mineras, asociaciones de productores, juntas de regantes, ONG y otras) han permitido tomar conciencia de la importancia vital que tiene esta vía para el desarrollo económico y productivo de las regiones de la Costa y la Sierra central. La población a través de sus alcaldes (representantes) están consciente de la necesidad de poder tener una vía transitable y segura que permita reducir los tiempos de viajes y los costos de transportes.

+ Participación de los beneficiarios

- a.) Recursos del Gobierno Central.
- b.) Recursos propios del Gobierno Regional de Lima.
- c.) Compañía Minera Buenaventura (U.P. Uchuchacua)
- d.) Compañía Minera Los Quenuales (U.P. ISCAYCRUZ)



El área de estudio presenta rasgos morfológicos resultantes de una larga evolución originada por factores tectónicos, erosionales y deposicionales que han modelado el paisaje hasta su estado actual. Básicamente en el ámbito del estudio se han identificado tres (03) Grandes Paisajes: 1) Planicie, 2) Colinoso y 3) Montañoso, que están marcadamente definidas por las formas y características del relieve, litología y procesos de formación. Las formas de tierra varían desde superficies planas, plano-onduladas, onduladas a escarpadas; con pendientes planas casi a nivel a modeladas por las formas

Caracterización Ambiental del Área de Estudio

- + Identificar y evaluar los posibles impactos, positivos y negativos, directos e indirectos, que se puedan derivar de las obras de rehabilitación y mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayan-Churín, y las alteraciones que podrían ocasionar en los diversos componentes del medio ambiente del área de influencia ambiental, así como los que podrían ser ocasionados por el medio ambiente sobre el camino.
- + Estructurar un Plan de Manejo Ambiental, con la finalidad de minimizar y/o compensar probables alteraciones en los parámetros ambientales y procurar la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenido del ámbito del proyecto, que incluya los costos y el cronograma de implementación respectivo.
- + Estructurar el Plan de Compensación y Reasentamiento Involuntario, orientado a la compensación por la alteración o afectación de predios a terceros, como consecuencia de las actividades previstas en el proceso de rehabilitación y mantenimiento de la Carretera: Huaura-Sayan-Churín
- + Establecer un Plan de Participación ciudadana a fin de incluir a la población en forma activa en las decisiones que se tomen con relación a las relaciones funcionales de la población con la vía.

Objetivos Principales

actualmente apartados, a la economía regional y nacional mediante el acceso mejorado de las vías.

El mejoramiento de las condiciones de la vía mediante el conjunto de obras previstas posibilitara, la integración de las zonas productivas al comercio nacional e internacional, Mejorar las condiciones de transitabilidad de la vía, Mayor capacidad de transporte por la utilización de vehículos de gran tonelaje, Reducción de los tiempos de recorrido de los vehículos, Mejorar la movilidad de productos de la región, Incentivar al turismo nacional e internacional, Mejorar la competitividad de los productos locales y regionales, favoreciendo la productividad del área de influencia, y la Generación de puestos de trabajo.



Tramo I: Huaura - Sayán 44.5 Km.

El tramo en mención, se encuentra asfaltado, con red de drenaje y en la actualidad está totalmente operativo. Las obras a realizar en el marco del proceso de rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-

ING. MARÍA MAYORCA PALOMINO
Jefa de Estudio
CIP N° 9434
Estudio Definitivo del Proyecto de
Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
Km. 0+000 al Km. 104+400



existente.

Las actividades previstas en el proceso de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín, se ejecutarán en dos escenarios marcadamente diferenciados por las condiciones de la vía e infraestructura bastante deteriorado.

La carretera Huaura-Sayán-Churín, pertenece a la red nacional RN 016 y Departamental R15-101, constituye una vía de acceso a la provincia de Ayón y la cual también articula los departamentos de Pasco, Huánuco y Junín. La carretera en mención se encuentra actualmente operativa, teniendo fundamentalmente dos características bien marcadas; el tramo Huaura-Sayán-Churín de 54+938, sin carpeta asfáltica, con una plataforma que fluctúa entre los 3.40 y los 5m y cuyo paquete estructural (subbase y base), se encuentra

Características de las Obras

De acuerdo al mapa de las zonas de vida o formaciones ecológicas, efectuado mediante el sistema elaborado por (Hölldridge 1967), que se basa fundamentalmente en dos elementos de clima: precipitación pluvial y temperatura, complementados con observaciones en el campo considerando elementos fisiográficos, vegetación natural, cultivos agrícolas, entre otros; así que dentro de las zonas de estudio se han podido identificar 5 zonas de vida de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (INRENA 1994), en las cuales tenemos: Desierto superárido subtropical en las áreas cultivadas de Sayán, Desierto peráridopremontano tropical en los alrededores de puente Alco, Matorral desértico premontano tropical en el desvío a Cochamarca, Monte espinoso premontano tropical en la localidad de Pampa Libre y Matorral desértico montano tropical en los alrededores de Churín.

(0-25%) en las partes más bajas, conformadas por formas de tierra, originadas a partir de materiales de origen aluvial o fluvial, coluvio-aluvial, coluvial, marino y edílico, y con pendientes empinadas a extremadamente empinadas o escarpadas (25 > 75%), en las partes medias y altas de la Cuenca del río Huaura, conformados por macroformas de colinas, montañas. El área de influencia directa en el derecho y a lo largo de la carretera Huaura - Sayán - Churín, que se extiende en su totalidad 103 km presenta zonas que tienen importancia ecológica, como son el monte ribereño y rodales de Puyas y cactáceas.

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 CIP No 8434



- + Movimiento de Tierras
- + Cortes de Talud
- + Ampliación de la Plataforma (6.70)
- + Construcción de Bermas (1.20 -0.50).
- + Red Integral de Drenaje
- + Extracción de material de cantera
- + Conformación de Depósitos de Material Excedente
- + Uso de Fuentes de Agua

El tramo Sayán-Churín constituye el sector donde deberá efectuarse el mayor volumen de trabajo principalmente en lo referente a la ampliación de la plataforma, construcción del Paquete Estructural y la Red Integral de Drenaje. Consiguientemente las actividades específicas estarán referidas a:

Tramo II: Sayán-Churín 54.8 Km.

- + Explicaciones (Ubicación, superficie y características ambientales) en proceso)
- + Desbroce (Ubicación, superficie y características ambientales) (en proceso)
- + Extracción de material para la ejecución del proyecto vial (Principales procedimientos) (en proceso)
- + Uso de Fuentes de agua.

El proceso constructivo de la nueva carpeta se realizará mediante un sistema de reciclado de la carpeta existente, en tal sentido se utilizará una fresadora para mover la carpeta, afirmarla en la base y colocar una capa nueva durante la misma operación. El sistema mencionado evitara la generación de material excedente, toda vez que será reutilizado en la de la nueva carpeta, minimizando de esa manera el uso de Depósitos de Material Excedente en el tramo. Los requerimientos de material para la de la nueva carpeta estarán constituidos por material de préstamo procesado (piedra chancada) y la correspondiente emulsión. Complementariamente se requiere efectuar y utilizar los siguientes aspectos

Churín, están referidas a mejorar las condiciones de transitabilidad de la y se circunscriben a: la construcción de una nueva carpeta asfáltica en reemplazo de la existente, así mismo, la ampliación de la plataforma a 7.20 metros y de bermas a 1.80 metros.

Identificación de Impactos

El esquema metodológico para la identificación de los impactos ambientales en el presente proyecto, permite llegar a la determinación de los impactos Ambientales Potenciales, desde una perspectiva general a una específica. En tal sentido, se utilizó una metodología complementaria con diferentes elementos a fin de analizar e identificar de la manera más clara los posibles impactos. De acuerdo a lo expresado se han utilizado las siguientes matrices;

ambientales, los socio-económicos y culturales. la ejecución del proyecto con el propósito de evaluar los aspectos físico establecer espacios de comunicación, en el área donde se tiene programada herramientas primordiales del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), para establece en los Términos de Referencia de este Proyecto Vial, han sido las El Taller de Evaluación Participativa y La Consulta Pública General, tal como se suelen contribuir a un mejor desarrollo del proyecto.

eventos mediante sus sugerencias, recomendaciones o aportes técnicos centros poblados ubicados en su área de influencia. Los participantes en estos Los eventos fueron importantes porque proporcionaron información para el adecuado desarrollo del proyecto y su trascendencia en la vida de los diversos durante la realización del Estudio de Impacto Ambiental.

interés y la población involucrada en el área de influencia de este Proyecto, autoridades políticas, los sectores públicos, los afectados, los grupos de diálogo y de diagnóstico entre el Estado con las autoridades vecinales, las Generales, los cuales han constituido un medio del proceso de información, través de los Talleres de Evaluación Participativa y las Consultas Públicas La participación ciudadana se propicia en el EIASd de este proyecto vial a sus líderes.

Transporte y Comunicaciones para expresar su desacuerdo o para respaldar a Participativa y a las Consultas Públicas, convocadas por el Ministerio de se cumple con lo pactado, en este caso, asistiendo a los Talleres de Evaluación Estado, para establecer prioridades, determinar acciones o pedir cuentas si no Es la legítima intervención de los ciudadanos en la administración que hace el situaciones que origina un proyecto vial.

con su propio patrimonio y que participa para modificar o mejorar determinadas a la población local, que conoce los problemas y las situaciones relacionadas defensa del patrimonio ambiental, socioeconómico y cultural, es decir, involucra un proceso participativo entre el Estado y la sociedad civil para la protección y rehabilitación y mejoramiento de la Carretera: Huaura-Sayán-Churín, establece La participación ciudadana en el estudio de impacto ambiental-EIA-para la

Plan de Participación Ciudadana

ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
CIP N° 9434
Esp. de Estudio
Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
Km. 0+000 al Km. 104+400



en primer lugar la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, la cual es una matriz de redes que correlaciona las principales actividades a desarrollar en el proyecto, las acciones concretas del proyecto y la incidencia de las dos en los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos, consiguientemente como resultado se identifican los probables impactos por las actividades a realizar. Una segunda matriz es la estructurada para caracterizar las posibles alteraciones según las acciones y fases del proyecto en términos de: positivo, negativo, directo, indirecto, sinérgico y acumulativo.

La tercera matriz es la denominada "Análisis de Convergencia de Factores Ambientales", la cual pone en evidencia los factores ambientales más significativos del estudio, los cuales, pueden ser afectados por las diversas obras que se ejecutarán en la Carretera: Huaura-Sayán-Churín. La matriz es de doble entrada, donde, en una columna se especifican las obras a ejecutar durante el proceso constructivo y los factores ambientales susceptibles a sufrir alteraciones, y en la otra se ubica la longitud de la vía graficada en kilómetros, de tal forma, que se interrelacionen ambas variables, para identificar el lugar y evaluar la intensidad de los efectos ambientales que podrían generarse por la construcción y operación de la vía; así como, del medio sobre la vía, como la valorización se le ha asignado; leve, moderado, severo y crítico de acuerdo a las características de los procesos e incidencias previamente identificadas, los cuales a su vez son diferenciados por la asignación de colores.

El análisis de los Factores Ambientales está sustentado con el conocimiento directo de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del medio, así como, de las actividades a ejecutar en el proyecto.

Identificación de impactos

Las posibles alteraciones del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural, como resultado de la ejecución de las obras de rehabilitación y mejoramiento de la Carretera: Huaura-Sayán-Churín, están referidos a la ejecución de las siguientes actividades:

- + Instalación de Campamentos
- + Desbroce de Vegetación
- + Instalación de Planta de Asfalto y Chancado
- + Movimiento de Maquinaria y Vehículos
- + Movimiento de Tierras
- + Transporte de Materiales (carga y descarga)
- + Explotación de Canteras
- + Conformación de Depósitos de Material Excedente

Estudio Definitivo del Proyecto de
 Rehabilitación y Mejoramiento
 de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP N° 9434



- + Incremento de niveles de riesgo en la población
- + Reubicación de Viviendas
- + Afectación de la propiedad
- + Riesgo en la Seguridad de los Trabajadores
- + Efectos en la salud de la Población y Trabajadores
- + Alteración del Hábitat de Especies
- + Alteración de la Vegetación Agrícola
- + Alteración de la Cobertura Arborea
- + Alteración del Paisaje
- + Disminución de la Calidad Edáfica
- + Contaminación del Suelo
- + Compactación del Suelo
- + Pérdida Directa del Suelo
- + Pérdida de Calidad de Aguas Superficiales
- + Intercepción de Cauces y Fuentes de Agua
- + Incremento de los procesos de Erosión
- + Alteración de Taludes
- + Emisiones Sonoras
- + Alteración de la calidad del aire

De acuerdo a lo expresado, los principales probables impactos serán:

- + Construcción de Sub base y Base
- + Reconstrucción de Carpeta Asfáltica
- + Construcción de Carpeta y Sello Asfáltico
- + Construcción de Obras de Arte
- + Limpieza de Alcantarillas, Cauces y Cunetas
- + Cortes en Material Suelto
- + Cortes en Roca Fija
- + Cortes en Roca Suelta
- + Uso de Explosivos
- + Imprimación y Carpeta Asfáltica

ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
Jefe de Estudio
CIP N° 8434
Estudio Definitivo del Proyecto de
Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
(Km. 0+000 al Km. 104+400)



Estudio Definitivo del Proyecto de
Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
Km. 0+000 a Km. 104+400
ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
CIP N° 8434



Tramo	Nº Predios Afectados	Area Afectada (m2)	Valor Estimado (en US \$)
Puente Tingo - Churín	25	11,777.62	74,894.37

Tramo	Nº Predios	Terrenos	Edificaciones
Huaura - Sayán - Puente Tingo	101	82	19

Total de afectados a compensar

El Plan de Compensación y Reasentamiento Involuntario, para el proceso de rehabilitación y mantenimiento de la Carretera: Huaura-Sayán-Churín, considera los siguientes aspectos:

Plan de Compensación y Reasentamiento Involuntario

- + Uso de espacios de terceros
- + Alteración del tránsito
- + Modificación de formas de vida
- + Generación de residuos sólidos
- + Generación de residuos peligrosos
- + Cambios en el valor de la propiedad
- + Implementación de servicios
- + Incremento de oportunidad de crear empresas
- + Optimización de la vía
- + Generación de empleo

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
 NIT: 0-000-01-NIT-104-400

- **Programa de Monitoreo Ambiental;** tiene como objetivo la ejecución de un conjunto de actividades a realizarse a lo largo del proceso constructivo y operativo de las obras proyectadas, que permitirá evaluar y controlar las variables ambientales críticas.
- **Programa de Relaciones Comunitarias;** tiene como objetivo ejecutar y coordinar las acciones orientadas a la articulación y socialización de las diferentes actividades previstas en el desarrollo del proyecto de rehabilitación, mejoramiento y explotación, con las poblaciones asentadas a lo largo de la Carretera: Huaura-Sayán-Churín, en el marco de las consideraciones ambientales, relaciones comunitarias y la sostenibilidad del proyecto.
- **Programa de Educación Ambiental;** este programa, contiene los lineamientos generales de capacitación laboral y educación ambiental, cuyo objetivo es mejorar los conocimientos y desarrollar las habilidades y destrezas de los trabajadores; y sensibilizar y concientizar al público interno y externo sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno del proyecto para lo cual será importante los cambios de actitudes y la adopción de prácticas amigables con el medio ambiente.
- **Programa de Prevención y Control de Riesgos Laborales;** constituye un instrumento de gestión ambiental que contiene las medidas para afrontar las situaciones de emergencia que se produzcan y que ya han sido identificadas de acuerdo a los análisis de riesgos ambientales y desastres naturales; en este programa se considera la participación de la población, autoridades locales y regionales.
- **Programa de Cierre de Obras;** contiene los lineamientos para el manejo de los residuos de diversa naturaleza, generados durante el proceso de ejecución de obras de la Carretera: Huaura-Sayán-Churín. En tal sentido las actividades se enmarcan en la normatividad y consideraciones ambientales establecidas, propiciando la protección del medio y las mejores condiciones de los trabajadores y población en general
- **Programa de Inversiones;** contiene las acciones que se deben ejecutar antes del abandono de obra y durante el abandono de área (cierre de operaciones), a fin de evitar efectos adversos al medio ambiente generados por el desarrollo de las diferentes actividades constructivas,

- Sub Programa de Control de Erosión y Sedimentos
- Sub Programa de Salud Local
- Sub Programa de Seguridad Vial
- Sub Programa de Recursos Arqueológicos y Culturales



ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
Jefe de Estudio
CIP Nº 9434
Estudio Definitivo del Proyecto de
Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
Km. 0+000 al Km. 104+400



El programa de inversiones para la ejecución del Plan de manejo Ambiental, establece los siguientes componentes.

Programa de inversiones

La estrategia para la implementación y ejecución del Plan de Manejo Ambiental, por parte del Contratista que asumirá las obligaciones de rehabilitación y mejoramiento, considera que el Contratista implementará las acciones establecidas en el Plan de Manejo, con la finalidad de garantizar la preservación del medio y cuya estrategia de ejecución se llevará adelante por el Área de Asuntos Ambientales y Sociales.

Estrategia del Proyecto

La empresa contratista a través del Área de Seguridad y Salud Ocupacional y de Asuntos Socio ambientales será responsable de la administración y ejecución los programas que conforman el Plan de Manejo Socio ambiental debiendo en este sentido conformar un equipo con profesionales calificados. principalmente residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir en el emplazamiento o que puedan presentarse a corto, mediano o largo plazo. El Programa de Inversiones, garantiza la adecuada implementación y aplicación del Plan de Manejo Ambiental.

(J.) ORGANIZACION Y GESTION

La entidad responsable de la ejecución del proyecto vial es el Gobierno Central a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) es el encargado de la parte administrativa y de su gestión. Para lo cual, el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL es la Unidad Ejecutora del pliego del MTC. Por tratarse de una vía nacional clasificada como ruta PE-18 carretera Huaura - Sayán - Churín de una longitud de 104+³⁰⁰ Km.

PROVIAS Nacional es un Proyecto Especial del MTC, creado mediante Decreto Supremo N° 033-2002-MTC del 12.07.2002; Cuenta con autonomía técnica, administrativa y financiera; está encargado de la ejecución de proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la Red Vial Nacional, con el fin de brindar a los usuarios un medio de transporte eficiente y seguro, que contribuya a la integración económica y social del país. Para ello cuenta con un personal técnico que tenga como finalidad poder supervisar y evaluar los avances físicos y financieros de la carretera y presentar informes al Gerente de los resultados que se vienen obteniendo.

La **modalidad de ejecución sería CONTRATA** toda vez que la entidad PROVIAS Nacional cede a contratista y supervisores la ejecución de la obra vial, programada para **24 meses de duración** para el proyecto integral. Así mismo, la modalidad de ejecución contractual será la de **bajo el sistema de precios unitarios**.

PROVIAS Nacional es una entidad ejecutora del MTC con capacidad técnica en la revisión, evaluación y supervisión de las obras como de las obras en ejecución. Así mismo dispone de la Gerencia de Estudios como la Gerencia de obras con un pull de ingenieros de todas las especialidades que permiten evaluar y supervisar el programa de ejecución del estudio y la obra respectivamente.

(K.) PLAN DE IMPLEMENTACION

Se ha tomado las siguientes consideraciones que afectan en tiempo de ejecución de cada actividad:

- En la metodología del SNIP (Sistema Nacional de Inversión Pública), el estudio de factibilidad representa la última etapa de la fase de preinversión de un PIP (Proyecto de Inversión Pública). Por lo tanto, su aprobación y la declaratoria de viabilidad implica el pase del proyecto a la fase de inversión.

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 a Km. 104+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP N° 9434



ING. MARÍA MAJORCA PALOMINO
CIP N° 9434
Jefa de Estudio
Estudio Definitivo del Proyecto de
Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
Km. 0+000 P.Km. 104+400



Es importante señalar que el paquete del estudio Factibilidad - Expediente Técnico evaluado a través del tiempo de elaboración, reduce los tiempos de demora para la selección y contratación del consultor para elaborar los estudios por separados. A este tiempo se suma las demoras que se comete al momento de elaborar los estudios respectivos. Por tanto, hay un ahorro de tiempo que permite optimizar tener un proyecto para ser ejecutado

El cronograma de ejecución del proyecto (para los tramo 1 y 2) se muestra en el cuadro N° 16.

La responsabilidad en cada etapa, fase, actividad y tarea de trabajo responde a cada gerencia, dirección o área de cada entidad del sector público, a continuación se presenta un cuadro donde se señala la actividad / proceso y la responsabilidad de cada área, cuadro N° 15.

El servicio contratado es por paquete donde se incluye la elaboración de los estudios de pre inversión (Factibilidad) con el Expediente técnico. Así el estudio se divide en 2 etapas. La primera donde se elabora el Expediente de Factibilidad y se declare viable y la segunda donde se elabora el Expediente técnico con las recomendaciones del primer estudio.

- Una vez declarada la viabilidad del proyecto se envía el documento a la DGP - MEF para su conocimiento.
- La aprobación del estudio y la declaratoria de viabilidad esta centralizada en la Unidad formadora del estudio la Gerencia de Estudios de PROVIAS Nacional y en la OPI (Oficina de Programación de Inversiones) del Sector que recae en la Dirección de Inversiones de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto (OGPP) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
- La declaratoria de viabilidad esta a cargo de la OPI del sector. Da el pase para la elaboración del expediente técnica, el proyecto ingresa a la fase de inversión.
- Una vez declarada la viabilidad del proyecto se envía el documento a la DGP - MEF para su conocimiento.

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARIA MAJORCA PALOMINO
 Jefa de Estudio
 CIP N° 9434

Elaboración: Propia.



Actividad / Proceso	Responsabilidad
Fase de Preinversión - Estudio de Factibilidad	
Entrega del estudio respectivo	Empresa consultora a cargo
• Aprobación del estudio de factibilidad por la Unidad Formuladora del estudio.	OPI Sectorial del MTC
• Declaratoria de viabilidad por la OPI del Sector Transportes.	
• Evaluación del proyecto DGP - MEF (solo conocimiento).	DGP - MEF
Fase de Inversión - Expediente técnico	
Entrega del Expediente técnico	PROVIAS Nacional - Gerencia de Estudios
• Revisión y evaluación de sus resultados	
• Aprobación del Expediente técnico	
Elaboración de la Verificación de Viabilidad	Empresa Constructora contratada
• Aprobación de la Verificación de Viabilidad	OPI Sectorial - MTC
• Preparación de bases y términos de referencia (TDR) para la supervisión y la ejecución de la obra	PROVIAS Nacional - Gerencia de Estudios y Gerencia de Obras
• Convocatoria y proceso de selección para la supervisión.	
• Buena Pro y contrato de la Obra.	
• Buena Pro y contrato de la supervisión.	
• Mantenimiento rutinario y periódico y de emergencia de la vía.	

Cuadro N° 15 Actividades y procesos por área responsable

Cuadro N° 16 Cronograma de ejecución del proyecto

Actividades	2012												2013												2014											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
APROBACION Y DECLARACION DE VIABILIDAD DEL ESTUDIO DE FACILIDAD	[Barra]																																			
ELABORACION Y APROBACION DEL EXPEDIENTE TECNICO	[Barra]																																			
DECLARATORIA DE VIABILIDAD DEL EXPEDIENTE TECNICO	[Barra]																																			
EXPEDIENTE PARA LA CONVOCATORIA DE LICITACION	[Barra]																																			
BUENA PRO Y ENTREGA DE TERRENO	[Barra]																																			
SUPERVISION (ESTUDIO + OBRA)	[Barra]												[Barra]												[Barra]											
INICIO DE OBRA EJECUCION DE OBRA CARRETERA HUaura - SAYAN	[Barra]												[Barra]												[Barra]											
INICIO DE OBRA EJECUCION DE OBRA CARRETERA SAYAN - CHURIN	[Barra]												[Barra]												[Barra]											
INTERFERENCIAS Y MEJORAMIENTO DE ALUMBRADO PUBLICO	[Barra]												[Barra]												[Barra]											
EXPROPIACIONES	[Barra]												[Barra]												[Barra]											
ADMINISTRACION DEL PROYECTO SUPERVISION DE INTERFERENCIAS, EXPROPIACIONES Y MONITOREO	[Barra]												[Barra]												[Barra]											

Elaboración: Propia.

ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefa de Estudio
 CP. N° 9436
 Km. 0+000 al Km. 104+400
 de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
 Rehabilitación y Mejoramiento
 Estudio Definitivo del Proyecto de

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín



RESUMEN EJECUTIVO

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura-Sayán-Churín Km. 0+000 al Km. 104+400
 ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
 Jefe de Estudio
 CIP N° 9434



Elaboración: Propia.
 Información de Base: Estudio de Costos y Presupuesto del Estudio de Factibilidad.

Fuente	Fuente	Monto Total (S/.)	Financiamiento del Proyecto			Total
			Año 1	Año 2	Año 3	
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Recursos asignados del Gobierno Central	159,574,273	2011	2012	2013	502,831,752
			6,269,697	280,264,679	216,297,376	
Total	Total	506,292,927	Gronograma de Desembolsos			280,264,679
			159,574,273	6,269,697	216,297,376	
			55.7%	43.0%		
			1.2%			

Cuadro N° 17 Por Fuente de Financiamiento (En Nuevo Soles)

La obra vial de Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Huaura-Sayán-Churín con una longitud total de 104+³⁰⁰ Km. y siendo la vía de jerarquía de red vial nacional, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) a través de PROVIAS Nacional es la entidad encargada de financiar la presente obra.

En ese sentido, el Gobierno Central a través del MTC-PROVIAS Nacional financian el presupuesto de inversión del proyecto (incluye el costo directo más gastos generales, utilidad, impuestos, gastos por supervisión y expediente técnico). Esto costo se muestra en el cuadro N° 17.

(L.) FINANCIAMIENTO

(M.) MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

Cuadro N° 18 Matriz del marco lógico.

	Resumen de Objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
FIN	Creciente desarrollo de la actividad económica, y mejoras en el nivel y calidad de vida de la población	+ Aumento del ingreso Per capita. + Mayor producción agropecuaria + Aumento del turismo como nacional internacional	+ Encuestas a hogares. + Censos (Índices estadísticos).	+ Estabilidad social y económica del Gobierno de turno.
PROPOSITO	+ Disminuir los costos de operación del transporte como los tiempos de viaje. Garantizando la seguridad y transitableidad de la vía.	+ Registro de niveles de Tráfico (IMD). + Volúmenes de carga TM. + Número de Pasajeros transportados.	+ Encuesta Origen y Destino. + Estudio de Tráfico. + Encuestas a empresas	+ Programa adecuado de Mantenimiento Vial por parte de la concesionaria
COMPONENTES	+ Mejoramiento de la carretera con una intervención a nivel de asfaltado	+ 104+ ³⁸⁰ Km. de vía de dos carriles por sentido. + 104+ ³⁸⁰ Km. de vía mantenida.	+ Inventario vial. + Informes de obra. + Valorizaciones. + Costos de mantenimiento x Km.	+ Programa de operación y mantenimiento se cumplan de acuerdo a lo programado + La Municipalidad provincial diseña y aplican un Plan de reordenamiento del tránsito.
ACCIONES	+ Elaboración del Expediente Definitivo de Ingeniería. + Ejecución de la Obra.	+ 01 Expediente Definitivo de Ingeniería. + 01 Expediente Técnico de Mantenimiento Horizonte de Proyecto.	+ Informe de Supervisión y control de la Unidad Ejecutora.	+ Recursos comprometidos por Gobierno Central. + Selección y Otorgamiento de la Buena Pro a Consultores y Contratistas

Elaboración: Propia.

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín
Km. 0+000 al Km. 104+400
ING. MARIA MAYORCA PALOMINO
CIP N° 9434

Estudio Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Huaura - Sayán - Churín



(N.) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- a). El análisis técnico - económico ha permitido que la intervención del Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Huaura-Sayán-Churín con un tipo de superficie de rodadura a nivel de carpeta asfáltica para una vida útil de 20 años sea la **PROPUESTA DE ALTERNATIVA N° 1**, por ser la alternativa acorde con la solución integral de la carretera.
- b). Basándonos de los resultados obtenidos en la evaluación económica por beneficio del excedente del consumidor de la alternativa analizada y buscando el mayor beneficio que presente indicadores económicos rentables se muestra sus resultados en el cuadro N° 19.

Cuadro N° 19 Resultados de la evaluación de la Alternativa N° 1.

Alternativa y descripción técnica		Indicadores Económicos (Millones de S/.)		Nivel de IRI (m/Km.)	
VANE(10 %)	TIRE (%)	B/C	Sin Proyecto	Con Proyecto	
10.26	10.43%	1.04	10.28	3.70	1

Descripción de la Alternativa 1:
 Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Huaura-Sayán-Churín a nivel Asfaltado, con un carril por sentido en todo el trayecto con diverso ancho de calzada y bermas según la topografía de la vía. Con señalización horizontal y vertical, La longitud total del camino es 104+380 Km. Con una política de mantenimiento para su conservación de bacheo y sello con la condición del 100% área dañada y con la aplicación de un refuerzo cuando el IRI > 4 m./Km. con un espesor de 50mm.

Elaboración: Propia.

- c). El análisis de sensibilidad el proyecto resulta ser muy sensible a la variación de los costos de usuarios (beneficios). Ante variaciones mayores al 2.0% entre los costos de inversión (aumento) y de los costos de los usuarios (disminución) el riesgo que los resultados sean los previstos tiene una baja probabilidad.

d). La alternativa seleccionada considera un mejoramiento a nivel de CAC del Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Huaura-Sayán-Churín a nivel Asfaltado del ancho de calzada 1 carril por sentido de 3.60 m y bermas de 1.80 por lado para el tramo de Huaura-Sayán una longitud de 44+500 Km. Para el tramo Sayán-Puente Tingó carril por sentido de 3.30



Estudio Definitivo del Proyecto de
Rehabilitación y Mejoramiento
de la Carretera Huaura-Sayán-Churín
Km. 0+000 al Km. 104+400
ING. MARÍA MAYORCA PALOMINO
Jefe de Estudio
CIP N° 8434



g). En la evaluación económica del proyecto integral es rentable con un VAN significativo, siendo el tramo 2 y 3 desde Sayán – Puente Tingo – Churín (tramo 5, 6 y 7 de la evaluación) los que aportan VAN positivo y que inciden en la rentabilidad social del proyecto. A diferencia del tramo Huaura – Sayán (tramos 1 al 4) cuyos indicadores económicos no son rentables. En ese sentido, con la finalidad de mantener la rentabilidad social del proyecto se debe componer el paquete de licitación como una sola carretera Huaura-Sayán-Churín.

f). Por lo tanto, **SE RECOMIENDA** el Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Huaura-Sayán-Churín a nivel de CAC con un diseño vial de un carril por sentido con una intervención a nivel de CAC con una vida útil de 20 años, según la **ALTERNATIVA N° 1** por ser la alternativa de mayor rentabilidad social y que se expresa en sus indicadores de evaluación a nivel integral del proyecto.

e). El monto de inversión total (incluye supervisión de obra, expediente técnico y gastos de la unidad ejecutora) de la alternativa N° 1 es del orden de los **S/. 502.831 Millones de Nuevo Soles** (US \$ 186.234 Millones de dólares), considerando intervención a nivel de CAC para 20 años, a un costo promedio por kilómetro de **S/. 4,817.32 Miles de Nuevo Soles** (equivalente a US \$ 1,784.19 Miles de dólares).

m con bermas de 1.20 a 0.50 m los primeros 15+500 Km. y un carril por sentido de 3.00 m con bermas 1.20 a 0.50 m para los últimos 39+300 Km. Finalmente el tramo de Puente Tingo – Churín calzada de un carril por sentido de 3.30 m con bermas de 0.9 m para una longitud de 5.080 Km. Con señalización horizontal y vertical, construcción del puenteAlco y muros. La longitud total de la carretera es 104+380 Km.