



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Nacional

# ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DE LA CARRETERA EMP 3N (LAGUNA SAUSACOCHA) – PUENTE PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES – EMP PE-12ª (DV SIHUAS) POR NIVELES DE SERVICIO

INFORME TECNICO N° 3  
INFORME FINAL



## RESUMEN EJECUTIVO



**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO:  
“MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. PE-3N (LAGUNA SAUSACOCHA)  
– PUENTE PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y  
LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES –  
EMP. PE-12A (DV. SIHUAS)”**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**CONTENIDO**

- a. Nombre del Proyecto
- b. Objetivo del Proyecto
- c. Balance Oferta - Demanda
- d. Análisis Técnico
- e. Costos
- f. Beneficios
- g. Resultados de la Evaluación Social
- h. Análisis de sostenibilidad
- i. Impacto Ambiental
- j. Organización y Gestión
- k. Plan de Implementación
- l. Financiamiento
- m. Matriz de Marco Lógico
- n. Conclusiones

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. PE-3N (LAGUNA SAUSACOCHA) – PUENTE PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES – EMP. PE-12A (DV. SIHUAS)"**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**a. Nombre del Proyecto**

**"MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. PE-3N (LAGUNA SAUSACOCHA) – PUENTE PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES – EMP. PE-12A (DV. SIHUAS)"**

**a.1 Localización**

El Proyecto se encuentra localizado en parte de la Región de La Libertad, Ancash y Huánuco, provincias de Sanchez Carrion y Pataz en la Libertad, Sihuas en Ancash y Marañón en Huánuco. La carretera en intervención se inicia en el Emp. PE-3N (Laguna Sausacocho), luego pasa por el Puente Pallar, Chagual, Tayabamba, en el departamento de La Libertad, hasta llegar al Puente Huacrachuco en el departamento de Huánuco. Así mismo, el proyecto también considera el mismo nivel de intervención para los ramales Puente Pallar – Calear en el departamento de La Libertad y el ramal Tayabamba (La Libertad) – Quiches - Emp. PE-12A (Dv. Sihuas), ubicados en el departamento de Ancash.

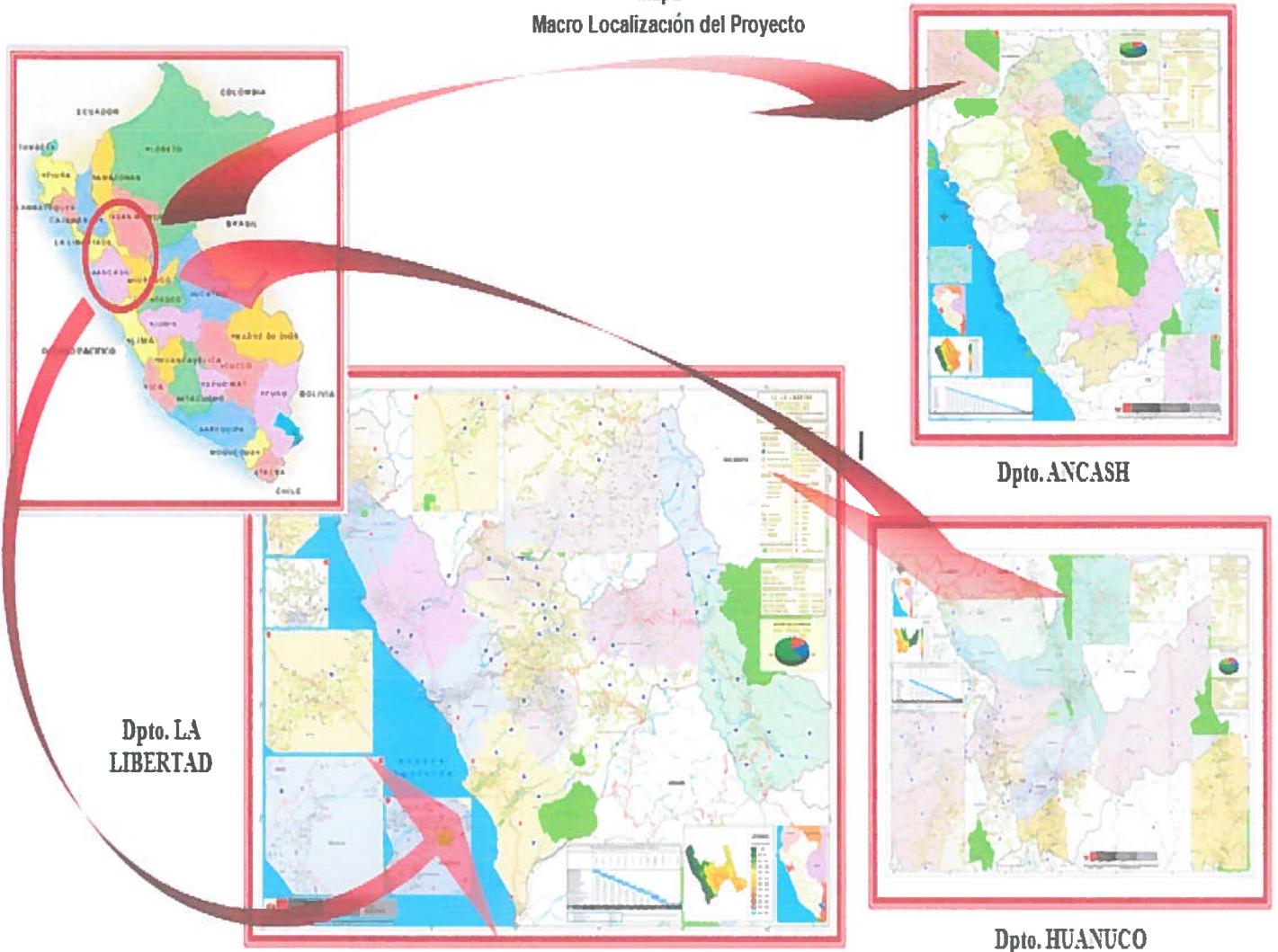
El presente Estudio de Pre inversión a nivel de Perfil para el MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. PE-3N (LAGUNA SAUSACOCHA) – PUENTE PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES – EMP. PE-12A (DV. SIHUAS), tiene por finalidad, analizar las condiciones económicas y sociales existentes en el área de influencia del proyecto, que permitan evaluar desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental los impactos y beneficios económicos que se generarán en el área de influencia del proyecto como consecuencia de la ejecución del mismo.

La carretera objeto del estudio, tiene como punto de partida el Empalme con la ruta nacional PE – 3N (Laguna Sausacocho) ámbito del distrito de Huamachuco, provincia de Huamachuco – La Libertad y el punto final en el Emp. PE-12A (Dv. Sihuas), provincia de Sihuas - Ancash.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089



Mapa  
Macro Localización del Proyecto



## a.2 Unidad Formuladora y ejecutora

La unidad formuladora y ejecutora del presente estudio de pre inversión a nivel de perfil es el **Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS NACIONAL**, entidad responsable de la gestión vial que ha tomado la iniciativa de promover y priorizar, para ejecutar mejoras sustanciales que permitan brindar una eficiente transitabilidad de los usuarios y una mayor conectividad en el corredor económico de mayor dinamismo de las provincias, con la finalidad de posibilitar la reducción de costos de transporte y coadyuvar al intercambio sostenido de bienes, servicios y el traslado de pasajeros a nivel interno y hacia los mercados extra regionales y nacionales, toda vez que corresponde a un tramo intermedio cuyas características técnicas y de transitabilidad (geométricas, superficie de rodadura, sistema de drenaje, etc.), son de menor dimensión y servicialidad respecto de las vías con las cuales se interconecta en sus extremos.

ANA BERTHA RÍOS PADILLA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 30089

<b>UNIDAD FORMULADORA</b>	
<b>NOMBRE</b>	PROVIAS NACIONAL
<b>SECTOR</b>	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
<b>PLIEGO</b>	TRANSPORTES
<b>PERSONA RESPONSABLE DE LA UNIDAD FORMULADORA</b>	ING. PATRICIA CAMA MEZA
<b>PERSONA RESPONSABLE DE FORMULAR</b>	CONSORCIO VIAL SAUSACOCHA
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	
<b>NOMBRE</b>	PROVIAS NACIONAL
<b>SECTOR</b>	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
<b>PLIEGO</b>	TRANSPORTES
<b>PERSONA RESPONSABLE DE LA UNIDAD EJECUTORA</b>	ING. RAUL TORRES TRUJILLO

### a.3 Diagnóstico de la situación actual

La vía en intervención, pertenece a la red vial nacional PE – 10C, PE – 10B (Tramo: Puente Pallar – Calemar), PE – 12A (Tramo: Puente Mamahuaje - Puente Huacrachuco) y PE – 12B, ubicado en los departamentos de La Libertad, Ancash y Huánuco, se destaca por ser una ruta natural de integración importante entre las regiones mencionadas, el mercado comercial y turístico de la región centro norte del País. Las inversiones en infraestructura son la base primordial para alcanzar estándares mínimos de bienestar en la ciudadanía y constituyen el soporte competitivo del Estado.

Considerando que la carretera es un servicio elemental que contribuye al intercambio de bienes (productos agrícolas de la región) y servicios, y facilita la circulación de vehículos y personas, la población de los distritos beneficiarios y de las localidades anexas a sus jurisdicciones, han solicitado, ante las diferentes instancias del gobierno (central, regional y local), el mejoramiento de la carretera. De esta manera, buscan acceder a mercados extra regionales donde puedan comercializar sus productos especialmente los agrícolas, como papa, alfalfa, maíz amiláceo, olluco y maíz choclo, etc. a precios más competitivos en el mercado y a su vez, tener acceso a bienes y servicios de otros mercados con menores costos de transporte. Así, por ejemplo, podrían tener mayor acceso a principales mercados y polos de desarrollo de la región, y luego a través de la carretera nacional, a otras ciudades de la costa.

Actualmente, la carretera en estudio presenta limitaciones y deterioros muy marcados en la superficie de rodadura por las condiciones climatológicas y el nivel de tráfico que circula por la vía. El mantenimiento redundo en altos costos, además de un impacto negativo en el medio ambiente por la polución (tierra) que genera la circulación de los vehículos durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de la superficie afirmada. Esto último afecta la salud de la población perteneciente a las comunidades ubicadas en las proximidades de la vía.

De otro lado, existen algunos sectores vulnerables que requieren ser mejorados y que se ven afectados, especialmente, en la temporada de lluvias, pues se torna difícil el acceso y el elevado costo de los fletes, que se ve limitada la transitabilidad de los vehículos. También, se observa la carencia de sistemas de drenaje y obras de arte, entre otros, la

población ante esta situación ha tomado conciencia de la necesidad de construir prioritariamente vías, como un factor indispensable para dinamizar la economía, ya que logrando una oferta de fletes menores a los actuales, se obtendría mayor utilidad en la comercialización de los productos agrícolas y se reducirían las pérdidas que actualmente aquejan a este sector.

El departamento de La Libertad, Ancash y Huánuco, y los distritos que forman parte del área de influencia del proyecto en particular, constituyen hoy un espacio geopolítico en el cual hay un enorme potencial natural y económico, que configura un territorio con posibilidades de alcanzar niveles de desarrollo en todas sus actividades económicas desde la producción primaria hasta la de transformación y servicios, sin embargo **el reto de su desarrollo radica en mejorar su sistema de articulación territorial.**

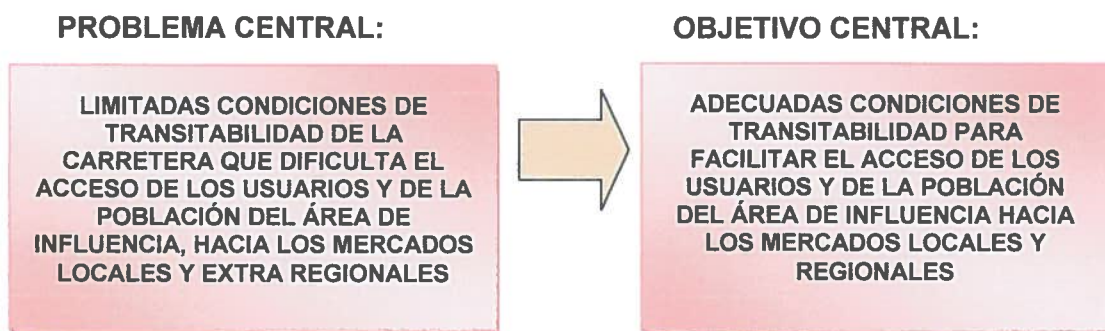
En ese contexto, la articulación en integración de sus pueblos, distritos y comunidades, pasa por la implementación de mejores vías y mayor cantidad de infraestructura vial, a efectos de desarrollar las enormes potencialidades con que cuenta la región.

**b. Objetivo del Proyecto**

Este aspecto del estudio tiene como propósito definir la identificación de los objetivos, medios y fines del proyecto. Para ello será necesario convertir todos los elementos negativos del Árbol de Causas – Efectos, en elementos positivos, vale decir será necesario definir la situación que sería observada si el problema es resuelto.

**Definición del objetivo:**

El objetivo central o propósito del proyecto está asociado con la solución del problema central. Dado que el problema central es uno solo, el objetivo central también será uno solo.



**Definición de los Medios Fundamentales**

Los medios para solucionar el problema se obtienen reemplazando cada una de las causas que lo ocasionan por un hecho opuesto, que contribuya a solucionarlo, de esta manera se construye el árbol de medios, de manera similar al árbol de causas, los medios que se relacionan directamente con el problema (medios elaborados a partir de las causas directas). Cabe mencionar que la última fila de este árbol es particularmente importante, pues está relacionada con las causas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Es por ello que estos medios de la última fila reciben el nombre de medios fundamentales.



Por lo tanto, los medios se configuraran de la siguiente manera:

### Medios Directos

- ✓ Disponer de una vía con superficie de rodadura adecuada y en buen estado.
- ✓ Mejorar el diseño de trazo y construcción de la carretera.

### Medios Indirectos

- ✓ Mejorar las condiciones de serviciabilidad, crítico en época de lluvias.
- ✓ Construir las obras de arte necesarias en la carretera.
- ✓ Obras de drenaje existentes en buen estado.
- ✓ Mejorar los sectores críticos, con ancho de plataforma adecuado para la circulación del tránsito vehicular.
- ✓ Adecuado programa de Mantenimiento Vial.

### Definición de los Fines

Los fines del objetivo central son las consecuencias positivas que se observarán cuando se resuelva el problema identificado. Por esta razón, se encuentran vinculados con los efectos o consecuencias negativas del mencionado problema. Así pues, de manera similar al caso anterior, los fines pueden ser expresados como “el lado positivo” de los efectos. El procedimiento de elaboración es semejante al utilizado en el caso del Árbol de Medios.

Por lo tanto, los Fines se configuraran de la siguiente manera:

### Fines Directos

- ✓ Menor costo de transporte y de tiempo de viaje de los usuarios de la vía.
- ✓ Mejores condiciones de acceso a los servicios básicos; educación, salud, y saneamiento, para la población del área de Influencia.

### Fines Indirectos

- ✓ Mayor competitividad para comercializar los excedentes exportables agropecuarios y mineros en los mercados zonales y regionales.
- ✓ Mayores márgenes de utilidad económica de los productores agropecuarios, mineros y de la población afectada.
- ✓ Atención oportuna a los servicios de salud y educación.

### Fin Último:

Todo lo anterior conducirá al desarrollo social y económico de la zona de estudio. Por tanto, como fin supremo, el proyecto contribuirá a generar:

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089

**“Mayor nivel de desarrollo socioeconómico de la población del área de influencia del proyecto”.**

**c. Balance Oferta -Demanda**

Habiéndose determinado la Demanda proyectada de transporte (Tráfico), que hará uso de la carretera EMP. PE-3N (LAGUNA SAUSACOA) – PUENTE PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES – EMP. PE-12A (DV. SIHUAS), en el horizonte de evaluación de 5 y 10 años y también analizando la oferta vial existente, se debe formular la propuesta técnica de la Carretera, que sea suficiente para atender la demanda actual y el crecimiento futuro, que de acuerdo a las proyecciones de tráfico es de:

**Balance: Oferta – Demanda**

OFERTA	DEMANDA (ACTUAL Y PROYECTADA)	BALANCE																																			
<p>La carretera EMP. PE-3N (LAGUNA SAUSACOA) – PUENTE PALLAR – CHAGUAL – TAYABAMBA – PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR – CALEMAR Y TAYABAMBA – QUICHES – EMP. PE-12A (DV. SIHUAS, consta de 17 tramos, los cuales no cumplen con las condiciones geométricas de las normas vigentes para el tipo de carretera, indicadas en la DG 2013.</p> <p>Su sistema de drenaje es deficiente, carece de cunetas revestidas en su mayoría son de tierra, y las alcantarillas existentes son insuficientes y muchas en mal estado.</p> <p>El pavimento existente en general es a nivel de afirmado, o de tierra, en mal estado.</p> <p>Se proyecta intervenir como inversión en los siguientes 11 tramos:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">T5</td><td style="width: 85%;">Subida a Mina Marsa - Buldibuyo</td><td style="width: 10%; text-align: right;">22.800</td></tr> <tr><td>T6</td><td>Buldibuyo - Huaylillas</td><td style="text-align: right;">16.600</td></tr> <tr><td>T7</td><td>Huaylillas - Tayabamba</td><td style="text-align: right;">19.360</td></tr> <tr><td rowspan="2">T10</td><td>Dv. S. de Challas - Huancaspata</td><td style="text-align: right;">9.200</td></tr> <tr><td>Huancaspata - Puente Mamahuaje</td><td style="text-align: right;">34.749</td></tr> <tr><td>T11</td><td>Puente Pallar - Fundo Convento</td><td style="text-align: right;">21.300</td></tr> <tr><td>T12</td><td>Fundo Convento - Calemar</td><td style="text-align: right;">40.771</td></tr> <tr><td>T13</td><td>Dv. Sihuas - Huayllabamba</td><td style="text-align: right;">21.200</td></tr> <tr><td>T14</td><td>Huayllabamba - Quiches</td><td style="text-align: right;">57.800</td></tr> <tr><td>T15</td><td>Quiches - Puente San Cristo - Miraflores</td><td style="text-align: right;">56.320</td></tr> <tr><td>T16</td><td>Miraflores - Tayabamba</td><td style="text-align: right;">25.300</td></tr> <tr><td>T17</td><td>Miraflores - Emp. PE-10 C</td><td style="text-align: right;">36.101</td></tr> </table>	T5	Subida a Mina Marsa - Buldibuyo	22.800	T6	Buldibuyo - Huaylillas	16.600	T7	Huaylillas - Tayabamba	19.360	T10	Dv. S. de Challas - Huancaspata	9.200	Huancaspata - Puente Mamahuaje	34.749	T11	Puente Pallar - Fundo Convento	21.300	T12	Fundo Convento - Calemar	40.771	T13	Dv. Sihuas - Huayllabamba	21.200	T14	Huayllabamba - Quiches	57.800	T15	Quiches - Puente San Cristo - Miraflores	56.320	T16	Miraflores - Tayabamba	25.300	T17	Miraflores - Emp. PE-10 C	36.101	<p>Los tramos en estudio cuentan con una demanda proyectada de ;</p> <p>Tramos 5,6,7 IMD menor de 454</p> <p>Los Tramos, 10,11,12,14,15,16,17, cuentan con IDM, menor a 113; el tramo T13, cuenta con IDM 837, es el más alto del tramo a invertir.</p> <p>El tráfico es compuesto mayormente por, station wagons, camionetas 4x4 y camiones de dos y tres ejes.</p> <p>Se observa que se cuenta con un área potencialmente productiva para la agricultura y cuya posibilidad de generar excedentes será cuando cuente con la carretera del proyecto ya intervenido, pudiendo transportar sus productos hacia los mercados externos al reducir sus costos de transporte, siendo en la actualidad altos.</p>	<p>La carretera actual no satisface la demanda de la zona, los costos son elevados y no permite colocar un mayor volumen de bienes a los mercados.</p> <p>Manteniéndose las actuales condiciones de la carretera, su producción seguirá siendo no competitiva y de esa forma no podrá atender la demanda proyectada, generando manteniendo el actual déficit en la Oferta y pobreza en el área.</p>
T5	Subida a Mina Marsa - Buldibuyo	22.800																																			
T6	Buldibuyo - Huaylillas	16.600																																			
T7	Huaylillas - Tayabamba	19.360																																			
T10	Dv. S. de Challas - Huancaspata	9.200																																			
	Huancaspata - Puente Mamahuaje	34.749																																			
T11	Puente Pallar - Fundo Convento	21.300																																			
T12	Fundo Convento - Calemar	40.771																																			
T13	Dv. Sihuas - Huayllabamba	21.200																																			
T14	Huayllabamba - Quiches	57.800																																			
T15	Quiches - Puente San Cristo - Miraflores	56.320																																			
T16	Miraflores - Tayabamba	25.300																																			
T17	Miraflores - Emp. PE-10 C	36.101																																			

**d. Análisis Técnico de las alternativas de solución**

El objetivo del estudio es el cambio de estándar de la serviciabilidad de la carretera existente, por lo tanto los pavimentos diseñados son a nivel de solución básica; por tanto no es una estructura de pavimento convencional y definitiva.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros No 38089



A continuación se establecen las consideraciones tomadas para la definición del pavimento a nivel de solución básica:

### Metodologías de diseño

- La metodología de diseño AASHTO está concebida para la estructuración de pavimentos definitivos, es por ello que los espesores (relativamente altos) que se obtienen están directamente relacionados con el tipo de mantenimiento y la periodicidad en que se deben efectuar.
- Para el dimensionamiento de la capa de Material Granular se ha empleado el Método de Diseño AASHTO contemplada en los Manuales del MTC antes señalados.
- Para el Dimensionamiento del Pavimento Flexible a Nivel de Micropavimento, Tratamiento Surficial, etc, se han tomado en cuenta básicamente las recomendaciones descritas en el Manual de Carreteras: "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos (Sección: Suelos y Pavimentos)" del MTC, basada en gran parte en la Metodología AASHTO 93.
- El objetivo del estudio es el cambio de estándar de la serviciabilidad, por lo tanto el pavimento que se está diseñando es a nivel de solución básica; es decir, no es una estructura de pavimento convencional y definitiva.

### Otras consideraciones

- El empleo de la estabilización con emulsión asfáltica permite mantener con cierta elasticidad a las capas granulares, a diferencia del uso de cemento portland que puede rigidizarla y producir su agrietamiento, especialmente en las zonas altas (las vías a estabilizar se encuentran entre los 3000 m.s.n.m. y 4000 m.s.n.m.).
- Se está optando por el empleo de una capa de rodadura tipo Micropavimento, Slurry Seal, para lo cual se empleará una emulsión modificada con polímeros; así como Tratamiento Superficial Bicapa.
- El uso de un pavimento afirmado convencional, requiere de un alto espesor de la capa; además de aumentar las actividades de mantenimiento rutinario (bacheos, encalamados, etc.) y periódico (reposición de materiales).
- Previa a la colocación del pavimento a nivel de solución básica, se reconfigurará la actual plataforma, para lo cual se adicionará material granular de las canteras aprobadas con CBR mayor a 40%.
- El agregado a estabilizar será proveído desde las canteras señaladas en este proyecto.
- Los agregados empleados para elaboración de Mortero Asfáltico y Micropavimento serán empleados de las canteras de río, indicadas en el presente proyecto.
- A los tramos de estudio se dotará de obras de arte y drenaje para mejorar la funcionalidad de la vía y disminuir el contacto Suelo - Humedad.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Registro de Ingenieros N° 38088

## Consideraciones Técnicas para los Pavimentos Básicos

A continuación se presentan algunos aspectos importantes para tomar en cuenta durante el proceso constructivo de los tramos que serán intervenidos a nivel Inversión (Solución Básica).

### **Tramo T5 : Subida a Mina MARSA – Buldibuyo (Km. 170+000 al Km. 194+800)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconformará la actual plataforma (10 cm de espesor), con la adición de 10 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 cm de espesor de escarificado de la plataforma existentes según donde corresponda.

Se colocación de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 7.60% de Emulsion Asfáltica para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa de material granular estabilizado será obtenida con el ensayo Proctor Modificado. en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

### **Tramo T6 : Buldibuyo – Huaylillas (Km. 194+800 al Km. 211+400)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconformará la actual plataforma (10 cm de espesor), con la adición de 10 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 cm de espesor de escarificado de la plataforma existentes según donde corresponda.

Se colocación de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=15 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 7.60% de Emulsión Asfáltica para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa de material granular estabilizado será obtenida con el ensayo Proctor Modificado. en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

### **Tramo T7 : Huaylillas - Tayabamba (Km. 211+400 al Km. 230+7600)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 100000

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconformará la actual plataforma (10 cm de espesor), con la adición de 10 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 cm de espesor de escarificado de la plataforma existentes según donde corresponda.

Se colocación de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 7.60% de Emulsion Asfáltica para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa de material granular estabilizado será obtenida con el ensayo Proctor Modificado. en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

#### **Tramo T10 : Dv. S. de Challas – Puente Mamahuaje (Km. 294+000 al Km. 337+949)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconformará la actual plataforma (10 cm de espesor), con la adición de 10 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 cm de espesor de escarificado de la plataforma existente según donde corresponda.

Se colocación de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 7.60% de Emulsión Asfáltica para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa de material granular estabilizado será obtenida con el ensayo Proctor Modificado, en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

#### **Tramo T11 : Pte. Pallar – Fundo Convento (Km. 18+700 al Km. 40+000)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconformará la actual plataforma (10 cm y 20 cm de espesor), con la adición de 5 y 10 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 y 10 cm de espesor de escarificado de la plataforma existente según donde corresponda.

Se colocación de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 4.9% de Emulsión Asfáltica, para estabilizarlo.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Colegiación de Ingenieros No. 20060



La humedad a emplear en la compactación de la capa de material granular estabilizado será obtenida con el ensayo Proctor Modificado. en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

**Tramo T12: Fundo Convento - Calemara (Km. 40+000 al Km. 80+771)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconvertirá la actual plataforma en 1 cm de espesor, con la adición de 5 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 cm de espesor de escarificado de la plataforma existente.

Se colocación de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 4.9% de Emulsión Asfáltica, para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa de material granular estabilizado será obtenida con el ensayo Proctor Modificado.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

**Tramo T13: Dv. Sihuas - Huayllabamba (Km. 0+000 al Km. 21+200)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconvertirá la actual plataforma en 15 cm de espesor, con la adición de 5 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 10 cm de espesor de escarificado de la plataforma existente.

Se colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasion  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 6.40% de Emulsión Asfáltica, para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa estabilizada será obtenida con el ensayo Proctor Modificado, en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

Se imprimirá con asfalto MC 30.

Se colocará una cobertura que consiste en un Micropavimento (e=12 mm)

**Tramo T14: Huayllabamaba (Km. 21+200) – Quiches (Km. 79+000)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Colección de Transportes 18-00000

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconformará la actual plataforma (10 cm y 15 cm de espesor), con la adición de 5 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 y 10 cm de espesor de escarificado de la plataforma existente según donde corresponda.

Se colocación de Material Granular (Sub base o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 6.40% de Emulsión Asfáltica, para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa estabilizada será obtenida con el ensayo Proctor Modificado, en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

#### **Tramo T15: Quiches (Km. 79+000) – Miraflores (Km. 135+320)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconformará la actual plataforma (10 cm y 10 cm de espesor), con la adición de 5 y 10 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 y 10 cm de espesor de escarificado de la plataforma existentesegún donde corresponda.

Se colocacion de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetracion de Carga, Abrasion  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 5.00% de Emulsion Asfáltica, para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa estabilizada será obtenida con el ensayo Proctor Modificado.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

#### **Tramo T16: Miraflores (Km. 135+320) – Tayabamba (Km. 160+620)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconformará la actual plataforma en 10 cm de espesor, con la adición de 5 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 cm de espesor de escarificado de la plataforma existente.

Se colocacion de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas (e=10 cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetracion de Carga, Abrasion  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionara 7.60% de Emulsion Asfáltica, para estabilizarlo.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL

La humedad a emplear en la compactación de la capa estabilizada será obtenida con el ensayo Proctor Modificado, en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

**Tramo T17: Miraflores – Challas – Dv. Huancaspata (Km. 0+000 al 36+101)**

Previamente se deben efectuar las mejoras o implementación de los sistemas de drenaje y subdrenaje.

Previa a la colocación del pavimento básico, se reconfigurará la actual plataforma (10 cm y 20 cm de espesor), con la adición de 10 y 5 cm de espesor de material granular (Material granular para Transitabilidad) de las canteras aprobadas y 5 y 10 cm de espesor de escarificado de la plataforma existentes según donde corresponda.

Se colocación de Material Granular (Subbase o Afirmado) de las Canteras aprobadas ( $e=10$  cm), con  $IP \leq 9\%$ ,  $CBR \geq 40\%$  del 100% de la MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión  $\leq 50\%$ .

A la capa de material granular se le adicionará 7.60% de Emulsión Asfáltica, para estabilizarlo.

La humedad a emplear en la compactación de la capa estabilizada será obtenida con el ensayo Proctor Modificado, en el cual se deberá considerar el aporte del agua contenida en la emulsión asfáltica.

Se compactará al 100% de la Máxima Densidad Seca de la mezcla.

De acuerdo a los estudios efectuados, se han planteados las siguientes alternativas de solución al proyecto.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
C.O. de Ingeniería Civil N° 20000



**CUADRO: DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION**

RUTA	TRAMO	PROGRESIVAS	LONGITUD (Km)	TIPO DE INTERVENCION	PAVIMENTO ACTUAL	MANTENIMIENTO RUTINARIO ANTES DE LA SOLUCION BASICA O MANTENIMIENTO PERIODICO	MEJORAMIENTO A NIVEL DE SOLUCION BASICA (INVERSION)		
							ALTERNATIVA DE SOLUCION I	ALTERNATIVA DE SOLUCION II	ALTERNATIVA DE SOLUCION III
PE-10C	T5-T6-T7	Km 172+000 - Km 230+760 (Subida a Mina Marsa - Tayabamba)	58.760	INVERSION	Afirmado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpieza de Calzada; según Manual de Conservación sección 201</li> <li>▶ Limpieza de Derrumbes y Huaycos Menores; según Manual de Conservación sección 215</li> <li>▶ Desquinche manual de taludes; según Manual de Conservación sección 225; entre: - Km 194+800 al Km 211+400</li> <li>▶ Bacheo en Afirmado; según Manual de Conservación sección 301</li> <li>▶ Perfilado de la Superficie sin aporte de material; según Manual de Conservación sección 305.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %; entre: - Km 172+000 al Km 194+800 - Km 194+800 al Km 211+400</li> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=15 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %; entre: - Km 194+800 al Km 211+400</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=15 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %; entre: - Km 172+000 al Km 194+800 - Km 194+800 al Km 211+400</li> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=20 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %; entre: - Km 211+400 al Km 230+760</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado con Cemento Portland Tipo I en un 4% de contenido en peso (DOSF. 02)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=15 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %; entre: - Km 194+800 al Km 211+400</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>
							<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado con Cemento Portland Tipo I en un 4% de contenido en peso (DOSF. 02)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>
							<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado con Cemento Portland Tipo I en un 4% de contenido en peso (DOSF. 02)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>
							<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado con Cemento Portland Tipo I en un 4% de contenido en peso (DOSF. 02)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>
PE-10C	T10	Km 294+000 - Km 337+949 (Dv. Sigo. de Challas - Puente Mamahuaje)	43.949	INVERSION	Afirmado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpieza de Calzada; según Manual de Conservación sección 201</li> <li>▶ Limpieza de Derrumbes y Huaycos Menores; según Manual de Conservación sección 215</li> <li>▶ Desquinche manual de taludes; según Manual de Conservación sección 225</li> <li>▶ Bacheo en Afirmado; según Manual de Conservación sección 301</li> <li>▶ Perfilado de la Superficie sin aporte de material; según Manual de Conservación sección 305.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado con Cemento Portland Tipo I en un 4% de contenido en peso (DOSF. 02)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1" de Penetración de Carga, Abrasión &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.6% de Emulsión Asfáltica (DOSF. 01)</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>

**ANA BERTHA RIOS PADILLA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Colegio de Ingenieros N° 38089





		MEJORAMIENTO A NIVEL DE SOLUCION BASICA (INVERSION)							
RUTA	TRAMO	PROGRESIVAS	LONGITUD (Km)	TIPO DE INTERVENCION	PAVIMENTO ACTUAL	MANTENIMIENTO RUTINARIO ANTES DE LA SOLUCION BASICA O MANTENIMIENTO PERIODICO	ALTERNATIVA DE SOLUCION I	ALTERNATIVA DE SOLUCION II	ALTERNATIVA DE SOLUCION III
							PE-12B	T15	Km 79+000 - Km 135+320 (Quiches - Miraflores)
PE-12B	T16	Km 135+320 - Km 160+620 (Miraflores - Tayabamba)	25.300	INVERSION	Afirmado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpieza de Calzada; según Manual de Conservación sección 201.</li> <li>▶ Limpieza de Derrumbes y Huaycos Menores; según Manual de Conservación sección 215.</li> <li>▶ Desquije manual de taludes; según Manual de Conservación sección 225.</li> <li>▶ Bacheo en Afirmado; según Manual de Conservación sección 301.</li> <li>▶ Perfilado de la Superficie sin aporte de material; según Manual de Conservación sección 305.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1* de Penetración de Carga, Abrasion &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.60% de Emulsion Asfáltica (DOSF. 01).</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1* de Penetración de Carga, Abrasion &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.60% de Emulsion Asfáltica (DOSF. 01).</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1* de Penetración de Carga, Abrasion &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.60% de Emulsion Asfáltica (DOSF. 01).</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> </ul>
PE-12C	T17	Km 00+000 - Km 36+101 (Miraflores - Emp. PE-10 C)	36.101	INVERSION	Afirmado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpieza de Calzada; según Manual de Conservación sección 201.</li> <li>▶ Roca de la vegetación.</li> <li>▶ Limpieza de Derrumbes y Huaycos Menores; según Manual de Conservación sección 215.</li> <li>▶ Desquije manual de taludes; según Manual de Conservación sección 225.</li> <li>▶ Bacheo en Afirmado; según Manual de Conservación sección 301.</li> <li>▶ Perfilado de la Superficie sin aporte de material; según Manual de Conservación sección 305.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1* de Penetración de Carga, Abrasion &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.60% de Emulsion Asfáltica (DOSF. 01).</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> <li>▶ Existe Pavimento Rígido en regular estado en la Zona Urbana del Distrito de Santiago de Challas (L=250 m); - Km. 31+350 al Km. 31+600</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1* de Penetración de Carga, Abrasion &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado con Cemento Portland Tipo I en un 4% de contenido en peso (DOSF. 02).</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> <li>▶ Existe Pavimento Rígido en regular estado en la Zona Urbana del Distrito de Santiago de Challas (L=250 m); - Km. 31+350 al Km. 31+600</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Colocación de Material Granular (Subbase) de Cantera (e=10 cm), con IP&lt;=9%, CBR&gt;=40% del 100% MDS y 0.1* de Penetración de Carga, Abrasion &lt;=50 %.</li> <li>▶ Estabilizar la capa de material granular colocado, con 7.60% de Emulsion Asfáltica (DOSF. 01).</li> <li>▶ Imprimación Asfáltica con Mortero Asfáltico con polímero (e=12 mm)</li> <li>▶ Existe Pavimento Rígido en regular estado en la Zona Urbana del Distrito de Santiago de Challas (L=250 m); - Km. 31+350 al Km. 31+600</li> </ul>



## e. Costos

### ii) Costos de Inversión Financieros

Se considerarán los costos de los presupuestos de obra que presente la especialidad de ingeniería. A estos costos se les añadirán los correspondientes al Expediente Técnico, a la Supervisión de Obra y a los Gastos de Ejecución, a fin de obtener los costos de inversión totales.

### iii) Costos de Mantenimiento

La especialidad de Presupuestos analizará y determinará los costos de mantenimiento unitarios a aplicarse en la evaluación económica.

Para introducir la información al modelo de evaluación, los costos de mantenimiento se calculan aplicando los costos unitarios de las actividades involucradas en cada política a las cantidades de obra que son proyectadas endógenamente con las ecuaciones del sub-modelo de deterioro. Los costos unitarios financieros, considerados para la carretera del proyecto, se resumen en el siguiente cuadro, a medida de ejemplo, de acuerdo a los requerimientos del modelo del HDM, diseñándose posteriormente las características de cada una de las actividades que han de ser consideradas para el presente proyecto de acuerdo a las soluciones técnicas diseñadas para la intervención del presente proyecto.

### Costos de Inversión a precios financieros y a precios económicos

Los costos de inversión del proyecto se presentan a nivel de costos financieros y económicos de acuerdo a las especificaciones establecidas en el modelo HDM4 y a los precios desarrollados en la parte de ingeniería para luego convertirlos, con los factores de corrección correspondientes a costos económicos o sociales.

Para convertir los costos financieros de inversión a costos económicos se deducen las transferencias al Gobierno en la forma de impuestos, aranceles y subsidios.

En cuanto a los equipos y materiales de origen nacional, se consideran, el impuesto general a las ventas (IGV) y, de los equipos y material importado, la tasa arancelaria correspondiente y el IGV.

Basado en los resultados de los estudios de ingeniería, se consideraran las alternativas de construcción y sus respectivas Políticas de Mantenimiento en el horizonte del proyecto, actividades Rutinarias y Periódicas, aplicando simulaciones en respuesta a la condición que presente de acuerdo a su deterioro y del mismo modo, en lo correspondiente a los Costos de Inversión.

Se muestra seguidamente costos totales preliminares de inversión para el proyecto, dividido en 5 tramos, que para el análisis económico se dividirá en 10 tramos homogéneos.

### COSTOS DE INVERSION A PRECIOS FINANCIEROS Y A PRECIOS SOCIALES

Para convertir los costos de inversión financieros a costos sociales, se utilizó el factor de conversión de 0.79.

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089

**PRESUPUESTO DE INVERSION FINAL - ALTERNATIVA 01**

1      2      3      4      6      7      8

DESCRIPCION	TRAMIFICACION FINAL							
	TRAMO T5,T6,T7	TRAMO T10	TRAMO T11	TRAMO T12	TRAMO T13,T14	TRAMO T15	TRAMO T16	TRAMO T17
NIVEL DE INTERVENCIÓN	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION
SOLUCION BASICA	Base Granular estabilizado con emulsión asfáltica + Mortero Asfáltico Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con emulsión asfáltica + Mortero Asfáltico Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con emulsión asfáltica + Mortero Asfáltico Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con emulsión asfáltica	Base Granular estabilizado con emulsión asfáltica + Mortero Asfáltico Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con emulsión asfáltica	Base Granular estabilizado con emulsión asfáltica + Mortero Asfáltico Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con emulsión asfáltica + Mortero Asfáltico Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm
	422,340.07	315,892.55	153,094.68	293,036.16	567,815.96	404,802.46	181,844.86	259,470.33
TRABAJOS PRELIMINARES	19,475,581.42	11,587,837.42	4,530,041.82	5,414,235.79	17,226,081.70	7,027,369.93	6,398,459.90	9,513,524.82
OBRAS DE DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	5,438,194.06	3,723,880.92	2,421,941.87	5,027,823.94	6,496,120.05	6,966,032.41	2,079,068.44	4,123,554.14
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	1,221,375.42	802,037.69	236,154.07	853,655.97	1,620,892.07	934,191.05	612,930.89	821,141.52
PROTECCION AMBIENTAL	372,325.24	142,813.98	58,200.14	100,867.95	192,549.33	148,860.16	86,250.35	176,876.42
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>	<b>26,929,816.21</b>	<b>16,572,462.56</b>	<b>7,399,432.58</b>	<b>11,689,619.81</b>	<b>26,103,459.11</b>	<b>15,481,256.01</b>	<b>9,358,554.44</b>	<b>14,894,567.23</b>
GASTOS GENERALES (8.14%)	2,229,788.78	1,372,199.90	612,673.02	967,900.52	2,161,366.41	1,281,848.00	774,888.31	1,233,270.17
UTILIDAD (10%)	2,692,981.62	1,657,246.26	739,943.26	1,168,961.98	2,610,345.91	1,548,125.60	935,855.44	1,489,456.72
<b>SUBTOTAL</b>	<b>31,852,586.61</b>	<b>19,601,908.72</b>	<b>8,752,048.86</b>	<b>13,826,482.31</b>	<b>30,875,171.44</b>	<b>18,311,229.61</b>	<b>11,069,298.19</b>	<b>17,617,294.12</b>
IMPUESTO IGV (18%)	5,733,465.59	3,528,343.57	1,575,368.79	2,488,766.82	5,557,530.86	3,296,021.33	1,992,473.67	3,171,112.94
<b>COSTOTOTAL</b>	<b>37,586,052.20</b>	<b>23,130,252.28</b>	<b>10,327,417.65</b>	<b>16,315,249.13</b>	<b>36,432,702.29</b>	<b>21,607,250.94</b>	<b>13,061,771.87</b>	<b>20,788,407.06</b>
Plan de Mejoramiento (2%)	751,721.04	462,605.05	206,548.35	326,304.98	728,654.05	432,145.02	261,235.44	415,768.14
Supervisión (7%)	2,631,023.65	1,619,117.66	516,370.88	815,762.46	1,821,635.11	1,080,362.55	653,088.59	1,039,420.35
<b>COSTO TOTAL DE INVERSION</b>	<b>40,968,796.90</b>	<b>25,211,974.99</b>	<b>11,050,336.89</b>	<b>17,457,316.57</b>	<b>38,982,991.45</b>	<b>23,119,758.50</b>	<b>13,976,095.90</b>	<b>22,243,595.56</b>
LONGITUD POR TRAMO (Km.)	58.76	43.95	21.30	40.77	79.00	56.32	25.30	36.10
<b>COSTO POR KM A PRECIOS FINANCIEROS (S/.)</b>	<b>697,222.55</b>	<b>573,651.31</b>	<b>518,795.16</b>	<b>428,179.75</b>	<b>493,455.59</b>	<b>410,507.08</b>	<b>552,414.86</b>	<b>616,149.61</b>
<b>COSTO POR KM A PRECIOS ECONÓMICOS (S/.)</b>	<b>550,805.81</b>	<b>453,184.53</b>	<b>409,848.18</b>	<b>338,262.00</b>	<b>369,829.91</b>	<b>324,300.59</b>	<b>436,407.74</b>	<b>486,757.72</b>

**ANA BERTHA RIOS PADILLA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089



**PRESUPUESTO DE INVERSION FINAL - ALTERNATIVA 02**

DESCRIPCION	TRAMIFICACION FINAL											
	TRAMO T5,T6,T7	TRAMO T10	TRAMO T11	TRAMO T12	TRAMO T13,T14	TRAMO T15	TRAMO T16	TRAMO T17	INVERSION	INVERSION	INVERSION	
NIVEL DE INTERVENCIÓN	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION
SOLUCION BASICA	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm	Base Granular estabilizado con Cemento Portland Tipo I + Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros e=12mm
<b>PRESUPUESTO DESCOMPUESTO</b>												
TRABAJOS PRELIMINARES	422,340.07	315,892.55	153,094.68	293,036.16	567,815.96	404,802.46	181,844.86	259,470.33				
TRABAJO EN LA PLATAFORMA	10,132,318.99	4,990,885.76	2,897,708.51	1,810,837.09	8,524,211.95	3,101,617.96	2,751,569.81	4,620,774.01				
OBRAS DE DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	5,438,194.06	3,723,880.92	2,421,941.87	5,027,823.94	6,496,120.05	6,966,032.41	2,079,068.44	4,123,554.14				
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	1,221,375.42	804,016.15	236,154.07	853,655.97	1,620,892.07	934,191.05	612,930.89	821,141.52				
PROTECCION AMBIENTAL	372,325.24	142,813.98	58,200.14	100,867.95	192,549.33	148,860.16	86,250.35	176,876.42				
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>	<b>17,586,553.78</b>	<b>9,977,489.36</b>	<b>5,767,099.27</b>	<b>8,086,221.11</b>	<b>17,401,589.36</b>	<b>11,555,504.04</b>	<b>5,711,664.35</b>	<b>10,001,816.42</b>				
GASTOS GENERALES (8.14%)	2,040,040.24	1,157,388.77	668,983.52	938,001.65	2,018,584.37	1,340,438.47	662,553.06	1,160,210.70				
UTILIDAD (10%)	1,758,655.38	997,748.94	576,709.93	808,622.11	1,740,158.94	1,155,550.40	571,166.44	1,000,181.64				
<b>SUBTOTAL</b>	<b>21,385,249.40</b>	<b>12,132,627.06</b>	<b>7,012,792.71</b>	<b>9,832,844.87</b>	<b>21,160,332.66</b>	<b>14,051,492.91</b>	<b>6,945,383.85</b>	<b>12,162,208.77</b>				
IMPUESTO IGV (18%)	3,849,344.89	2,183,872.87	1,262,302.69	1,769,912.08	3,808,659.88	2,529,268.72	1,250,169.09	2,189,197.58				
<b>COSTOTOTAL</b>	<b>25,234,594.29</b>	<b>14,316,499.93</b>	<b>8,275,095.40</b>	<b>11,602,756.95</b>	<b>24,969,192.54</b>	<b>16,580,761.64</b>	<b>8,195,552.94</b>	<b>14,351,406.34</b>				
Plan de Mejoramiento (2%)	504,691.89	286,330.00	165,501.91	232,055.14	499,383.85	331,615.23	163,911.06	287,028.13				
Supervisión (7%)	1,766,421.60	1,002,155.00	579,256.68	812,192.99	1,747,843.48	1,160,653.31	573,688.71	1,004,598.44				
<b>COSTO TOTAL DE INVERSION</b>	<b>27,505,707.77</b>	<b>15,604,984.93</b>	<b>9,019,853.99</b>	<b>12,647,005.07</b>	<b>27,216,419.87</b>	<b>18,073,030.18</b>	<b>8,933,152.71</b>	<b>15,643,032.92</b>				
LONGITUD POR TRAMO (Km.)	58.76	43.95	21.30	40.77	79.00	56.32	25.30	36.10				
<b>COSTO DE INVERSION POR KM (S/.)</b>	<b>468,102.58</b>	<b>355,062.23</b>	<b>423,467.32</b>	<b>310,196.10</b>	<b>344,511.64</b>	<b>320,898.97</b>	<b>353,089.04</b>	<b>433,313.01</b>				
<b>COSTO POR KM A PRECIOS PESON (S/.)</b>	<b>369,801</b>	<b>280,499</b>	<b>334,539</b>	<b>245,055</b>	<b>272,164</b>	<b>253,510</b>	<b>278,940</b>	<b>342,317</b>				

**ANA BERTHA RIOS PADILLA**  
 INGENIERO CIVIL  
 R.C. Colegio de Ingenieros N° 38089



PRESUPUESTO DE INVERSION FINAL - ALTERNATIVA 03

DESCRIPCION	TRAMIFICACION FINAL									
	TRAMO T5,T6,T7	TRAMO T0	TRAMO T11	TRAMO T12	TRAMO T13,T14	TRAMO T15	TRAMO T16	TRAMO T17	INVERSION	INVERSION
NIVEL DE INTERVENCION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION	INVERSION
SOLUCION BASICA	Base Granular estabilizado con emulsion asfáltica + Micropavimento e=19mm	Base Granular estabilizado con emulsion asfáltica + Micropavimento e=19mm	Base Granular estabilizado con emulsion asfáltica + Micropavimento e=19mm	Base Granular estabilizado con Emulsion asfáltica	Base Granular estabilizado con emulsion asfáltica + Micropavimento e=19mm	Base Granular estabilizado con Emulsion asfáltica	Base Granular estabilizado con emulsion asfáltica + Micropavimento e=19mm	Base Granular estabilizado con emulsion asfáltica + Micropavimento e=19mm	Base Granular estabilizado con emulsion asfáltica + Micropavimento e=19mm	Base Granular estabilizado con emulsion asfáltica + Micropavimento e=19mm
	422,340.07	315,892.55	153,094.68	293,036.16	567,815.96	404,802.46	181,844.86	259,470.33		
TRABAJOS PRELIMINARES	20,143,078.02	12,054,414.56	4,755,665.57	5,414,235.79	18,001,770.10	7,027,369.93	6,656,390.55	9,859,570.45		
TRABAJO EN LA PLATAFORMA	5,438,194.06	3,723,880.92	2,421,941.87	5,027,823.94	6,496,120.05	6,966,032.41	2,079,068.44	4,123,554.14		
OBRAS DE DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	1,221,375.42	802,037.69	236,154.07	853,655.97	1,627,356.56	934,191.05	612,930.89	821,141.52		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	372,325.24	142,813.98	58,200.14	100,867.95	192,549.33	148,860.16	86,250.35	176,876.42		
PROTECCION AMBIENTAL	27,597,312.81	17,039,039.70	7,625,056.33	11,689,619.81	26,885,612.00	15,481,256.01	9,616,485.09	15,240,612.86		
COSTO DIRECTO TOTAL	2,246,421.26	1,386,977.83	620,679.59	951,535.05	2,188,488.82	1,260,174.24	782,781.89	1,240,585.89		
GASTOS GENERALES (8.14%)	2,759,731.28	1,703,903.97	762,505.63	1,168,961.98	2,688,561.20	1,548,125.60	961,648.51	1,524,061.29		
UTILIDAD (10%)	32,603,465.35	20,129,921.50	9,008,241.55	13,810,116.84	31,762,662.02	18,289,555.85	11,360,915.49	18,005,260.03		
SUBTOTAL	5,868,623.76	3,623,385.87	1,621,483.48	2,485,821.03	5,717,279.16	3,292,120.05	2,044,964.79	3,240,946.81		
IMPUESTO IGV (18%)	38,472,089.12	23,753,307.37	10,629,725.03	16,295,937.88	37,479,941.18	21,581,675.90	13,405,880.27	21,246,206.84		
COSTOTOTAL	769,441.78	475,066.15	212,594.50	325,918.76	749,598.82	431,633.52	268,117.61	424,924.14		
Plan de Mejoramiento (2%)	2,693,046.24	1,662,731.52	744,080.75	1,140,715.65	2,623,595.88	1,510,717.31	938,411.62	1,487,234.48		
Supervision (7%)										
COSTO TOTAL DE INVERSION	43,162,727.10	26,649,385.24	11,925,734.50	18,282,789.82	42,049,613.37	24,212,981.64	15,040,367.32	23,836,611.13		
LONGITUD POR TRAMO (Km.)	58.76	43.95	21.30	40.77	79.00	56.32	25.30	36.10		
COSTO POR KM A PRECIOS FINANCIOS (SI.)	713,658.56	589,103.64	543,962.45	435,666.83	517,128.30	417,685.13	577,565.59	641,488.20		
COSTO POR KM A PRECIOS ECONOMICOS (SI.)	563,790.26	465,391.88	429,730.34	344,176.79	408,531.36	329,971.26	456,276.82	506,775.68		

ANA BERTHA RÍOS PADILLA  
 INGENIERO CIVIL

ESTUDIO DE PREINVERSION NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP. PE-3M (LAGUNA SAUSACOCCHA) - PUENTE PALLAR - CHAGUAL - TAYABAMBA - PUENTE HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PUENTE PALLAR - CALEMAR Y TAYABAMBA - QUICHES - EMP. PE-12A (DV. SHUAS) POR NIVELES DE SERVICIO



**f. Beneficios**

**Beneficios por Tráfico Normal y Generado**

Teniendo en cuenta que el análisis del proyecto se ha basado en el enfoque del excedente social o del consumidor, los beneficios del proyecto están dados por los ahorros en costos de operación y tiempo de viaje de los usuarios de la carretera en estudio, los cuales se pueden observar en el Cuadro N° 2.25. Estos beneficios han sido estimados estableciendo la diferencia entre los costos del usuario de la situación "sin proyecto" y los de "con proyecto", para cada uno de los tramos del proyecto y para la alternativa de mayor rentabilidad (Alternativa II). Estos beneficios corresponden a los estimados para el Tráfico Normal y el Tráfico Generado.

**Cuadro: BENEFICIOS ECONOMICOS NETOS DEL PROYECTO**

Estimados en costos del usuario. en mill. de N. Soles

**ALTERNATIVA 02**

AÑO	COSTO DE OPERACION VEHICULAR (N. SOLES)	TIEMPO DE VIAJE (N. SOLES)	BENEFICIOS TOTALES EN N. SOLES
2017	3.568	1.195	4.762
2018	3.757	1.215	4.972
2019	3.882	1.234	5.117
2020	3.917	1.253	5.170
2021	4.001	1.271	5.273
2022	4.038	1.290	5.327
2023	4.127	1.309	5.437
2024	4.158	1.328	5.486
Van (9%)	21.561	6.938	28.499

Fuente: Procesamiento modelo HDM III

**g. Resultados de la Evaluación Social**

De acuerdo al análisis efectuado para el presente proyecto, considerando la siguiente alternativa elegida.

**Alternativa 02:**

Esta Alternativa consiste en efectuar un mejoramiento vial aplicando un pavimento básico, que consiste en la colocación de un material granular (sub Base) estabilizado con Cemento Portland Tipo I, sobre una plataforma mejorada con material de cantera; y con una cobertura asfáltica (Mortero Asfáltico).

Los Costos de Inversión ascenderían a 134.643 millones de Nuevos Soles (43.433 millones de US \$, al TC de 3.10 S/./US\$) correspondiente a la Alternativa 2.

Como indicadores de Resultados de la Evaluación Económica del Proyecto se muestran los resultados de la aplicación de diversas intervenciones sobre la superficie de rodadura

ANA BERTHA PIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 88089



de los tramos viales analizados y cuyos resultados serán analizados con mayor detalle, de acuerdo a las revisiones que se hagan para optimizar los resultados:

Como resultado tenemos:

INDICADORES	ALTERNATIVA 2
VAN (millones US\$)	10.967
VAN (millones N. SOLES)	33.997
TIR (%)	18.74%
B/C	7.35

### h. Análisis de Sostenibilidad

La sostenibilidad del proyecto será de responsabilidad de los programas que del MTC y de otras instituciones vinculadas, teniendo en cuenta que la carretera del proyecto está incluida en los programas a su cargo.

Esto hace que, el financiamiento para la rehabilitación y mantenimiento de la carretera debe ser incluido dentro del presupuesto de su competencia y cualquier gestión para su administración deberá ser bajo su responsabilidad.

Mientras no se cuente con el respectivo financiamiento, se deberá hacer las gestiones ante las autoridades locales respectivas a fin de que den, por el momento, el mantenimiento necesario a la carretera a fin de facilitar la accesibilidad y se eviten riesgos en el uso de su infraestructura; pudiendo incluir un programa de capacitación a los usuarios y hacer un monitoreo sobre la actual señalización existente a fin de ejecutar algunas acciones sobre el particular. Esto permitirá garantizar la Sostenibilidad para que se ejecute con la mayor celeridad el proyecto.

Podría efectuar coordinaciones y arreglos institucionales con la Región y los municipios locales del área de influencia del proyecto para asegurar el presupuesto respectivo para los trabajos previos y la gestión del mismo proyecto.

### i. Impacto Ambiental

Este acápite se ha desarrollado en un Volumen específico.

### j. Organización y Gestión.

En el marco de los roles y funciones que deberá cumplir cada uno de los actores que participan en la ejecución, así como en la operación del proyecto, analizar las capacidades técnicas, administrativas y financieras, para poder llevar a cabo las funciones asignadas.

Los costos de Organización y Gestión deben estar incluidos en los respectivos presupuestos de Inversión y de Operación.

ANA BERTHA RÍOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089

PROVIAS NACIONAL, cumple un rol muy importante, cuyo objetivo principal es el de proporcionar recursos para financiar y gestionar obras viales del MTC, haciendo posible un proceso permanente y sostenido de inversión para el adecuado mantenimiento y desarrollo de las ciudades urbanas.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de PROVIAS NACIONAL es el ente responsable de la ejecución, operación y mantenimiento del PIP durante el horizonte del proyecto; en tal sentido, asume los compromisos para la administración y gestión de las actividades que el proyecto requiere, por ser una obra que está dentro de su jurisdicción.

En ese sentido, el MTC a través de PROVIAS NACIONAL, tiene entre sus propósitos la articulación vial a nivel nacional y al estar involucrados como unidad formuladora y ejecutora del proyecto, asume la responsabilidad y cuentan con el personal necesario para una gestión vial efectiva y eficiente en todos los procesos de ejecución del proyecto.

#### **k. Plan de Implementación.**

El cronograma de ejecución de la obra, se ha formulado considerando entre otras la dificultad de acceso al área del Proyecto (zona de sierra), sobretodo en la temporada lluviosa, época en que se producen condiciones climáticas adversas con derrumbes o deslizamientos de los taludes, restricciones de acceso a la zona de trabajo, las mismas que generan dificultades para un normal desarrollo de las obras, por cuanto afectan el rendimiento de los equipos y personal.

La ejecución del proyecto se realizará en aproximadamente en 18 meses. Se proyecta la culminación y aprobación del estudio de preinversión (declaración de viabilidad) y el inicio de las convocatorias para la elaboración del expediente técnico a fines del 2015; la elaboración del expediente técnico y la convocatoria para ejecución de obras (2016), y la ejecución de las obras propiamente dicha para el año 2016, siendo el primer año de operación del Proyecto el año 2017.

#### **I. Financiamiento.**

Se tiene como fuente de financiamiento las inversiones públicas teniéndose previsto el financiamiento de estado

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089



**m. MARCO LOGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA CON EL PROYECTO**

RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<p><b>FIN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento del nivel de vida en el área de influencia del proyecto y en función a la vocación de las zonas servidas (agropecuaria y turística) incrementará el PBI Regional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento del turismo y pernoctaciones del mismo a partir del año 2016.</li> <li>- Incremento de la Actividad Agropecuaria a partir del año 2016.</li> <li>- Incremento de la actividad comercial a partir del año 2016.</li> <li>- Desarrollo de las actividades sociales, y la conectividad en general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estadísticas del Ministerio de Agricultura y de la Producción</li> <li>- Información del Ministerio de C.E. y Turismo..</li> <li>- Estadísticas del INEI.</li> <li>- Estudios ex post del MTC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsista el programa orientado a su ejecución.</li> <li>- Disponibilidad de la partida presupuestal correspondiente.</li> <li>- Apoyo decidido del gobierno Regional.</li> </ul>
<p><b>PROPOSITO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar un mejor acceso de las poblaciones cubiertas por la carretera con la intervención del proyecto.</li> <li>- Reducir pérdidas por mejora de la infraestructura vial evitando el deterioro de productos agrícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menores costos de transporte y de tiempo de viaje dentro del área de influencia del proyecto.</li> <li>- Incremento del flujo vehicular en más del 10%.</li> <li>- Limitación de los riesgos en los viajes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventario Vial.</li> <li>- Estudios de tráfico vehicular terrestre y fluvial en los tramos de la carretera del proyecto y ríos que constituyen pares viales a la carretera mejorada.</li> <li>- Encuesta a la población.</li> <li>- Encuesta de O/D a la carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener actualizada la decisión de mejorar el tramo</li> <li>- No ocurrencia de eventos de causa mayor que afecten su ejecución.</li> </ul>
<p><b>COMPONENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento de carretera CARRETERA EMP. 3N (LAGUNA SAUSACOCHA) - TAYABAMBA - PUENTE HUACRACHUCO Y RAMALES PTE. PALLAR - CALEMARAR Y QUICHES - EMP. PE 12A (DESV SIHUAS).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento de la carretera CARRETERA EMP. 3N (LAGUNA SAUSACOCHA) - TAYABAMBA - PUENTE HUACRACHUCO Y RAMALES PTE. PALLAR - CALEMARAR Y TAYABAMBA - QUICHES - EMP. PE 12A (DESV SIHUAS)</li> <li>- Informes de laboratorio Y,</li> <li>- Metrados de obras y presupuesto analítico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Obras y valorización.</li> <li>- Informe del Programa de desarrollo del proyecto</li> <li>- Informes de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actas de Desembolsos y tiempo de desarrollo del proyecto</li> <li>- Mantenimiento programado de la vía.</li> <li>- Resultados de mejoras alcanzadas en la actividad del turismo y producción agropecuaria en el área de influencia del proyecto.</li> </ul>
<p><b>ACCIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervención de la obra.</li> <li>- Ejecución actividades de mitigación ambiental.</li> <li>- Supervisión y Liquidación de Obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Inversión total asciende a S/. 134,643,187 (a precios de mercado), que incluye costos de Supervisión y Estudio Definitivo.</li> <li>- Los indicadores económicos del proyecto son: VAN de 33.997 mill \$/. (10.967 mill. de US\$), TIR de 18.74% y B/C de 7.35</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrato del Interventor de la obra.</li> <li>- Cuaderno de Obra.</li> <li>- Resolución de Liquidación Técnica – Financiera de Obra.</li> <li>- Seguimiento de la Obra - Supervisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con Financiamiento</li> <li>- Contar con un Sistema de Administración de la obra</li> <li>- Desembolsos permanentes de recursos financieros.</li> <li>- Aprobación de las obras del proyecto.</li> </ul>

ANA BERTHA RIOS PADILLA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089

## n. Conclusiones

- De acuerdo al análisis de Evaluación Social efectuado para el presente proyecto, la Alternativa que muestra los más altos indicadores de rentabilidad es la Alternativa 02.
- Esta Alternativa elegida se detalla como sigue:

Construcción de un pavimento básico, que consiste en la colocación de un material granular (sub Base) estabilizado con una Cemento Portland Tipo I, sobre una plataforma mejorada con material granular de cantera, con una cobertura asfáltica (Mortero asfáltico e=12 mm).

Los Costos de Inversión ascenderían a 134.643 millones de Nuevos Soles (43.433 millones de US \$, al TC de 3.10 S./US\$) correspondiente a la Alternativa 2.

- Como beneficios del proyecto se han definido aquellos relacionados al mantenimiento periódico y rutinario, a los costos de operación del tráfico vehicular normal, al tiempo de viaje de los usuarios y, los relacionados al Valor Agregado Neto de la producción como resultado de las obras de mejoramiento de la superficie de la carretera y otras que eviten las interrupciones en épocas de lluvias, ahorro fundamental para la población del área cuya principal actividad es la actividad agropecuaria.
- Como indicadores de Resultados de la Evaluación Económica del Proyecto se muestran los resultados de la aplicación de diversas intervenciones sobre la superficie de rodadura de los tramos viales analizados y cuyos resultados serán analizados con mayor detalle, de acuerdo a las revisiones que se hagan para optimizar los resultados:

Como resultado tenemos:

INDICADORES	ALTERNATIVA 2
VAN (millones US\$)	<b>10.967</b>
VAN (millones N. SOLES)	<b>33.997</b>
TIR (%)	<b>18.74%</b>
B/C	<b>7.35</b>

- De esta forma, se recomienda proseguir con la ejecución de las otras etapas del presente proyecto dentro de los alcances del desarrollo de los proyectos de Pre Inversión.

**ANA BERTHA RIOS PADILLA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 38089