

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**“METODOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DEL VALOR REFERENCIAL PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO D.U 070-2020; DEL CAMINO VECINAL, TRAMO SHAMBOYACU – CHOVIACO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA; PICOTA - SAN MARTÍN - 2021”**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN  
INGENIERIA CIVIL**

**ASESOR:**

**M. Sc. Ing. Caleb Ríos Vargas**

**AUTOR:**

**MATHIOS DIAZ, Marco Antonio Branko**

**TARAPOTO – PERÚ  
2021**

# DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado con todo cariño en primer lugar a Dios, mis padres Marco Antonio e Isabel, Esposa Tatiana y a mis hijos Ian y Alessia, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, han sido mi soporte en este largo camino de formación profesional.

El Autor

# **AGRADECIMIENTO**

Mis sinceros agradecimientos, a la Universidad Científica del Perú por acogerme en su seno para mi formación profesional.

Al Ingeniero Caleb Ríos Vargas por su valioso apoyo y asesoramiento continuo en esta investigación, cuyas orientaciones y exigencias hicieron realidad este trabajo.

Finalmente a todas las personas que contribuyeron con un grano de arena en la presente investigación.

El Autor

*“Año de la Universalización de la Salud”*  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**FACULTAD DE  
CIENCIAS E  
INGENIERÍA**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Con Resolución Decanal N° 051 -2021 -UCP- FCEI, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado del Trabajo de Investigación a los Señores:

- |                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| • Ing. Joel Padilla Maldonado, M. Sc | Presidente |
| • Ing. Luis Armando Cuzco Trigozo    | Miembro    |
| • Ing. Isaac Duhamel Castillo Chalco | Miembro    |

En la ciudad de Tarapoto, siendo el día viernes 26 de febrero de 2021, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para evaluar el Trabajo de Investigación titulado: **“METODOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DEL VALOR REFERENCIAL PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO D.U 070- 2020; DEL CAMINO VECINAL, TRAMO SHAMBOYACU – CHOVIACO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA; PICOTA - SAN MARTÍN - 2021”**,

Presentada por el egresado:

**MARCO ANTONIO BRANKO MATHIOS DIAZ**

Asesor: Ing. Caleb Rios Vargas, M. Sc.

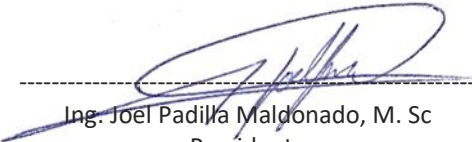
Como requisito para optar el grado académico de bachiller en: **Ingeniero Civil**

Luego de evaluar cada uno de los ítems indicados en la ficha de evaluación del trabajo de investigación se llegó a la siguiente puntuación: **62 (Sesenta y dos)**


El jurado llegó a la siguiente conclusión: (Se adjunta ficha de evaluación)

El Trabajo de Investigación es: **APROBADO**

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.



Ing. Joel Padilla Maldonado, M. Sc  
Presidente



Ing. Luis Armando Cuzco Trigozo  
Miembro



Ing. Isaac Duhamel Castillo Chalco  
Miembro

Calificación:

Valoración	Puntaje
Aprobado	45 - 80
Desaprobado	0 - 44

Contáctanos:

**Iquitos – Perú**  
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240  
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

**Filial Tarapoto – Perú**  
42 – 58 5638 / 42 – 58 5640  
Leoncio Prado 1070 / Martines de Compagñon 933

Universidad Científica del Perú  
www.ucp.edu.pe

## **CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

El Trabajo de Investigación titulado:

**“METODOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DEL VALOR REFERENCIAL PARA EL  
MANTENIMIENTO RUTINARIO D.U 070-2020; DEL CAMINO VECINAL,  
TRAMO SHAMBOYACU – CHOVIACO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA; PICOTA -  
SAN MARTÍN - 2021”**

De los alumnos: **MATHIOS DIAZ MARCO ANTONIO BRANKO**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **20% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 11 de febrero del 2021.



Dr. César J. Ramal Asayag  
Presidente del Comité de Ética - UCP

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** UCP\_INGENIERIACIVIL\_2021\_TRABAJODEINVESTIGACION\_MARCOMATH  
(D95062039)  
**Submitted:** 2/9/2021 2:44:00 PM  
**Submitted By:** revision.antiplagio@ucp.edu.pe  
**Significance:** 20 %

Sources included in the report:

3c7ba62a-eb67-4ddd-af2c-12279e56f520

Instances where selected sources appear:

7

# INDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRAC .....	2
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO II: DESARROLLO .....	4
2.1. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1.1. Antecedentes .....	4
2.1.2. Bases Teóricas .....	5
2.2. ASPECTOS GENERALES DEL TRAMO EN ESTUDIO. ....	21
2.2.1. Ubicación Geográfica: .....	21
2.2.2. Determinación de las Tipologías:.....	22
a. Factor Relieve: .....	22
b. Factor Drenaje:.....	27
c. Factor de Calzada:.....	28
d. Calculo Factor Vegetación: .....	29
e. Cálculo de Nivel de Servicio.....	30
f. Cálculo de la Tipología del Tramo.....	31
g. Resumen de Tipología y Nivel de Servicio.....	32
2.2.3. Cálculo del Valor Referencial.....	32
a. Costos Directos e Indirectos.....	32
b. Cargas de Trabajo diferenciadas.....	34
c. Análisis de Costos Unitarios de Acuerdo a los Trabajos a Realizar.....	35
d. Valor Referencial.....	45
CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
3.1. CONCLUSIONES.....	46
3.2. RECOMENDACIONES.....	47
CAPÍTULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS .....	48
CAPITULO V: ANEXOS .....	49

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Índice de Pendiente Longitudinal .....	8
Tabla 2: Índice de Estabilidad de Talud .....	8
Tabla 3: Ponderación Fcator Relieve .....	9
Tabla 4: Índice de Obras de Drenaje.....	10
Tabla 5: Índice de Precipitación Pluvial .....	10
Tabla 6: Ponderación Factor Drenaje .....	11
Tabla 7: Ponderación Factor Calzada.....	12
Tabla 8: Ponderación Factor Vegetación .....	13
Tabla 9: Ponderación de Tipología .....	13
Tabla 10: Clasificación de Camino según su Servicio .....	17
Tabla 11: Cuadro Resumen Tipología y Nivel de Servicio .....	32

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad, evaluar una serie de variables y factores relacionadas con las características físicas del camino y de su entorno con el fin de determinar su nivel de Servicio y Tipología correspondiente a cada sección del tramo.

En este sentido la investigación pretende estudiar a estos factores y los demás factores presentes en la determinación del costo o valor referencial del mantenimiento rutinario de caminos vecinales, en el cual se pretende fortalecer la metodología de determinación del valor referencial del mantenimiento rutinario de los caminos vecinales reajustando los cálculos en la metodología existente, con los datos que cuenta cada tramo para ello se ha escogido el tramo Shamboyacu – Choviaco – Nuevo Amazonas – Lejía, Provincia de Picota Región San Martín.

La elaboración de la presente investigación se tuvo en cuenta los manuales y lineamientos establecidos por el Decreto de Urgencia N° 070-2020

**Palabras claves: Mantenimiento Rutinario.**

## **ABSTRAC**

The purpose of this research work is to evaluate a series of variables and factors related to the physical characteristics of the road and its surroundings in order to determine its level of Service and Typology corresponding to each section of the section.

In this sense, the research aims to study these factors and the other factors present in the determination of the cost or reference value of routine maintenance of neighborhood roads, in which it is intended to strengthen the methodology for determining the reference value of routine maintenance of neighborhood roads readjusting the calculations in the existing methodology, with the data that each section has, for this, the section Shamboyacu - Choviaco - Nuevo Amazonas - Lejía, Province of Picota, San Martin Region has been chosen.

The preparation of this research took into account the manuals and guidelines established by Emergency Decree No. 070-2020

**Keywords: routine maintenance**

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Investigación, es desarrollada con el fin de optar el grado Académico de Bachiller en Ingeniería Civil, se realizó con el propósito de contribuir con la metodología implementada por PROVIAS DESCENTRALIZADO de acuerdo al D.U. 070 - 2020, de esa forma tener costos más reales y por ende optimizar los recursos siempre escasos. Teniendo como objetivos determinar: a) ¿De qué forma influirá la tipología del camino sobre el valor referencial para el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, Tramo: SHAMBOYACU – CHOVIACO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA; PICOTA - SAN MARTÍN. b) ¿Cómo influirá el nivel de servicio del camino sobre la determinación del valor referencial para el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, Tramo: SHAMBOYACU – CHOVIACO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA; PICOTA - SAN MARTÍN. Los instrumentos principales utilizados fueron: la ficha W01 (conteo de tráfico) y el formato W06 (inventario vial), del tramo en estudio.

Cabe precisar también que el D.U. 070-2020 se rige a las siguientes normas: Resolución Ministerial N° 257-2020-MTC que aprueba los Protocolos Sanitarios sectoriales para la continuidad de los servicios bajo el ámbito del sector Transportes y Comunicaciones, en cuyo anexo 1, se encuentra el Protocolo Sanitario Sectorial para la ejecución de los trabajos de conservación vial en prevención del COVID-19. Resolución Directoral N° 022-2013-MTC/14, que aprueba el Manual de especificaciones técnicas generales para construcción EG-2013. Resolución Directoral N° 017-2013-MTC/14, que aprueba el Manual de Carreteras - Conservación vial. Resolución Directoral N° 008-2014-MTC/14, que aprueba la versión a marzo 2014 del Manual de Carreteras - Mantenimiento o Conservación Vial. Resolución Directoral N° 010-2014-MTC/14, que aprueba el Manual de vías de suelos, geología, geotecnia y pavimentos - Sección Suelos y Pavimentos. Resolución Directoral N° 005-2016-MTC/14, que incorpora en el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial, aprobado por Resolución Directoral N° 008-2014- MTC/14, el documento denominado "Parte IV del Manual de Carreteras de Mantenimiento de Conservación Vial".

## CAPÍTULO II: DESARROLLO

### 2.1. MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1. Antecedentes

En el Perú, el mantenimiento rutinario vial, especialmente el de caminos vecinales, cada vez está en un aumento de los kilómetros intervenidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones-Provias Descentralizado, ante ello se observa que existe una dejadez de los profesionales ya que no existen muchas bibliografías u estudios referidas a este tema en cuanto a la ejecución, evaluación, control y sobre todo en el costo y/o valor referencial que se tiene que pagar por dichos mantenimientos a las microempresas y/o empresas dedicadas a este rubro.

Dentro de las investigaciones nacionales tenemos el de Escudero Julio, (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario - GEMA", Consultor contratado por el Programa Caminos Rurales con contrato N° 426-2001-MTC/15.02.PERT-PCR, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, Perú, cinco volúmenes. Su objetivo era establecer tarifas diferenciadas del mantenimiento rutinario, en función al tipo, nivel de servicio y costo de oportunidad de la mano de obra en el ámbito rural, Adecuar los contratos de mantenimiento rutinario con las microempresas y/o empresas de modo que incorporen los nuevos costos y normas técnicas y Fortalecer el sistema de gestión y control del mantenimiento en los aspectos de planificación, programación y registro de actividades, supervisión, evaluación de resultados y rendición de cuentas a las entidades involucradas. Esta investigación propone 16 actividades para el mantenimiento rutinario de los caminos vecinales a nivel afirmado con dos sub-actividades que son el transporte de material de cantera y el transporte de agua.

En conclusión con esta investigación lo que hizo el consultor es elaborar una metodología para determinar los costos de mantenimiento rutinario de caminos vecinales afirmadas. La utilidad de esta investigación; es que se cuenta con una metodología de cálculo del costo de mantenimiento para caminos vecinales afirmadas, la cual vienen aplicando los INSTITUTOS VIALES PROVINCIALES en coordinación con las Oficinas de coordinación de cada departamento de PROVIAS DESCENTRALIZADO.

### **2.1.2. Bases Teóricas**

- **Valor Referencial.-** El valor referencial es el monto determinado por el órgano encargado de las contrataciones, en cada entidad se determina el valor referencial de contratación con el fin de establecer el tipo de proceso de selección correspondiente y gestionar la asignación de los recursos presupuestales necesarios. El valor referencial es determinado sobre la base de un estudio de las posibilidades de precios y condiciones que ofrece el mercado, efectuando en función del análisis de los niveles de comercialización, a partir de las especificaciones técnicas o términos de referencia y los costos estimados en el plan anual de contrataciones, de acuerdo señalados en el reglamento. El valor referencial estudiado según Escudero J. está determinado por la tipología del camino y nivel de servicio que forman parte de los términos de referencia del servicio de mantenimiento rutinario que convocan los diferentes IVPs del país con financiamiento de recursos ordinarios ya sea provenientes de Provias Descentralizado y/o Gobiernos Locales.
- **Tipología del Camino.-** Escudero (2002), Los caminos, e incluso los kilómetros que lo conforman, tienen características variables, que pueden y deben reflejarse en el costo del mantenimiento rutinario. Existe pleno conocimiento de la gran variabilidad y cantidad de factores que diferencian cada kilómetro de un camino; así, el relieve del terreno, precipitación, vegetación, calzada, tránsito, espesor del pavimento, estado del camino, región geográfica, etc, son elementos que, en un sentido amplio,

diferencian un camino de otro. La metodología para determinar la tipología permite clasificar los kilómetros de un camino en grupos homogéneos según sus demandas de mantenimiento, evaluando una serie de factores relacionados con sus características físicas y con las particularidades del entorno en que se ubican. La tipología establece un modelo sencillo y de fácil aplicación que permita clasificar los kilómetros de un camino en grupos homogéneos, según sus demandas de mantenimiento, evaluando los principales factores relacionados con sus características físicas y con las particularidades del entorno en que se ubican. La unidad de análisis de la tipología es el kilómetro, esto significa que la metodología clasifica cada uno de los kilómetros de un camino en grupos que reflejen cargas de trabajo similares; por lo tanto, será usual que un camino tenga kilómetros clasificados en uno o dos tipos; excepcionalmente, hasta en tres. Los tipos basados en la experiencia disponible, tanto en el PCR, como en otros países, en reuniones con el Grupo de Trabajo, entrevistas con los Jefes Zonales y visitas de campo selectivas, el Equipo Técnico estableció tres tipos para clasificar los kilómetros de un camino: I, II y III, según el grado de dificultad que ofrecían al mantenimiento rutinario, que dependen de los siguientes factores.

- **Factor Relieve (FRE).**- Desde el punto de vista morfo estructural nuestro país se caracteriza por presentar una gran variedad de formaciones que dan origen a un gran número de regiones naturales, perfectamente individualizadas, tanto por su relieve y sus paisajes, como por su clima e hidrografía. El relieve de nuestro territorio varía, presentando extensas llanuras desérticas y terrenos ondulados, propios de la costa o selva baja, hasta terrenos accidentados y muy accidentados, propios de la sierra o selva alta. Es evidente que la naturaleza, intensidad y frecuencia de las actividades del mantenimiento rutinario estarán condicionadas por la mayor o menor dificultad que ofrezca el relieve del terreno, constituyendo, por tanto, una variable válida para predecir la posibilidad de que se produzcan derrumbes en el camino. Para cuantificar el valor de este factor

se evaluarán dos sub-factores: la pendiente longitudinal promedio del kilómetro y la estabilidad de los taludes.

**a. Índice de Pendiente Longitudinal (IPL).**- Entre las características geométricas de los caminos, hemos considerado que la pendiente longitudinal del camino es una variable válida para determinar el tipo de relieve por el que discurre la vía; esto es, si discurre por terrenos de relieve plano ondulado, accidentado o muy accidentado. En terrenos planos-ondulados, la posibilidad de que se produzcan derrumbes que afecten la transitabilidad del camino será muy remota; en cambio, en terrenos de relieve accidentado o muy accidentado, con taludes de corte altos y material suelto o roca suelta, esa posibilidad será mucho mayor. Es claro que en un kilómetro de camino (distancia típica de análisis), podremos encontrar uno o más cambios de pendiente longitudinal, siendo mayor el número de cambios de pendiente, cuanto más accidentado sea el terreno por donde discurra el camino. El valor numérico representativo de la pendiente de un tramo (en nuestro caso la evaluación será kilómetro a kilómetro) estará dado por la ponderación de las pendientes parciales de dicho tramo. La pendiente ponderada, estará definida por la sumatoria de las pendientes parciales, en valor absoluto, multiplicadas por su distancia parcial y dividida entre la distancia total del tramo (mil metros). La pendiente longitudinal, determinada mediante la ponderación de las pendientes parciales dentro de un tramo (1 kilómetro), permitirá establecer un Índice de la Pendiente Longitudinal (IPL), que estará comprendido dentro de los siguientes valores:

**Tabla 1: Índice de Pendiente Longitudinal**

Pendiente Longitudinal Ponderada	≤3%	IPL=1	Plano ondulado
Pendiente Longitudinal Ponderada	>3% y ≤6%	IPL=2	Accidentado
Pendiente Longitudinal Ponderada	>6%	IPL=3	Muy accidentado

Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"

**b. Estabilidad de Talud (IET).**- Otra variable válida, en este caso la más importante, para evaluar la posibilidad de que se produzcan derrumbes en un camino, será la estabilidad del talud. Para medir esta variable, será necesario valorar dos factores: la altura del talud de corte y la naturaleza del material. Es perfectamente válido suponer que taludes con alturas de corte superiores a los 7 metros, constituidos por material suelto o conglomerados, estarán mucho más propensos a derrumbarse sobre la plataforma, que taludes de alturas inferiores a los 3 metros, constituidos por una roca suelta o fija. El Índice de Estabilidad de Talud del kilómetro, se obtendrá promediando los sub índices de Estabilidad de Talud (IETo) de 5 secciones transversales, determinados según lo indicado:

**Tabla 2: Índice de Estabilidad de Talud**

Altura del Talud de Corte	Sub Índice de Estabilidad de Talud		
	$h \leq 3m$	$3 < h \leq 7m$	$h > 7m$
Tipo de Material			
Material Suelto	1	3	3
Roca Suelta	1	2	3
Roca Fija	1	1	1

Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"

**c. Determinación de Factor Relieve (FRE).**- Luego de realizar aproximaciones sucesivas que permitieran que el modelo sea consistente y razonable con la realidad observada, se estableció que el sub factor estabilidad del talud era el que tenía una relación más directa con la posibilidad de que se produzcan o no derrumbes en el camino; en ese sentido, se estableció una ponderación de 67% para este sub factor y 33% para el sub factor pendiente longitudinal, con lo que la expresión para determinar el valor del Factor Relieve quedó establecida de la forma señalada en el cuadro:

*Tabla 3: Ponderación Fcator Relieve*

	$0.33 IPL + 0.67 IET$	$\leq 1.50$	$FRE = 1$
$1.50 <$	$0.33 IPL + 0.67 IET$	$\leq 2.50$	$FRE = 2$
$2.50 <$	$0.33 IPL + 0.67 IET$		$FRE = 3$

*Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"*

- **Factor Drenaje (FDR).**- Un segundo factor que permite diferenciar un kilómetro de otro, es el drenaje, término que comprende a toda infraestructura u obra de arte cuyo fin sea proteger la vía de la acción erosiva de las aguas superficiales o subterráneas, así como al nivel de precipitación pluvial del área en que se ubica el camino. La intensidad y frecuencia de las actividades de mantenimiento rutinario de las obras de drenaje, depende de diversos factores tales como: cantidad de estructuras de drenaje, tipo, dimensiones, estado de la estructura y nivel de precipitación imperante en la zona. Para caracterizar el factor drenaje, se evaluaron dos sub factores: número de obras de drenaje y precipitación pluvial.

**a. Número de Obras de Drenaje (IOD).**- El índice de obras de drenaje se determinará en función al número de obras de drenaje registradas en el kilómetro evaluado. Debe entenderse por obra de drenaje a toda estructura u obra de arte (alcantarillas, tajeas, badenes, pontones, puentes) cuyo fin sea proteger la vía de la acción erosiva de las aguas superficiales o subterráneas, cualquiera sea su tipo y dimensiones. El índice correspondiente a las obras de drenaje (100) encontradas en el kilómetro evaluado, se determinará aplicando el siguiente cuadro:

*Tabla 4: Índice de Obras de Drenaje*

	<i>Número de Obras de Drenajes</i>	$\leq 2.00$	<i>IOD = 1</i>
<i>2.00 &lt;</i>	<i>Número de Obras de Drenajes</i>	$\leq 4.00$	<i>IOD = 2</i>
<i>4.00 &lt;</i>	<i>Número de Obras de Drenajes</i>		<i>IOD = 3</i>

*Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"*

**b. Precipitación Pluvial (IPLU).**- La segunda variable considerada para determinar el factor drenaje, es la precipitación pluvial, expresada en milímetros por año. Esta variable ha sido incorporada luego de constatar que el número de estructuras de drenaje construidas en los caminos no guardaba relación con los niveles de precipitación existentes en la zona.

*Tabla 5: Índice de Precipitación Pluvial*

	<i>Precipitación media anual</i>	$\leq 600 \text{ mm/año}$	<i>IPLU = 1</i>
<i>600 mm/año</i>	<i>Precipitación media anual</i>	$\leq 1200 \text{ mm/año}$	<i>IPLU = 2</i>
<i>1200 mm/año</i>	<i>Precipitación media anual</i>		<i>IPLU = 3</i>

*Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"*

**c. Determinación del Factor Drenaje.-** Aplicando un procedimiento similar al detallado en el caso del factor relieve, luego de realizar aproximaciones sucesivas que permitieran que el modelo sea consistente y razonable con la realidad observada, se estableció que el sub factor precipitación pluvial era el que tenía una relación más directa con la carga de trabajo necesaria para mantener las estructuras de drenaje en buen estado. Determinación que se vio reforzada al constatar que la cantidad de obras de drenaje estaba claramente minimizada en relación con los niveles de precipitación existentes; en ese sentido, se estableció una ponderación de 67% para este sub factor y 33% para el sub factor número de obras de drenaje, con lo que la expresión para determinar el valor del Factor Drenaje quedó establecida de la forma señalada en el cuadro:

*Tabla 6: Ponderación Factor Drenaje*

	$0.33 IOD + 0.67 IPLU$	$\leq 1.50$	$FDR = 1$
$1.50 <$	$0.33 IOD + 0.67 IPLU$	$\leq 2.50$	$FDR = 2$
$2.50 <$	$0.33 IOD + 0.67 IPLU$		$FDR = 3$

*Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"*

- **Factor Calzada (FCA).**- Al existir una marcada diferencia entre el ancho de calzada de los caminos nacionales y departamentales bajo mantenimiento del PCR, respecto de los vecinales, se consideró conveniente incorporar este factor para establecer la tipología de un kilómetro de camino, en la medida que permitía establecer diferencias en la carga de trabajo de una de las actividades más importantes del mantenimiento rutinario, el bacheo. La experiencia acumulada en el mantenimiento rutinario de los caminos nos indica que la actividad más

importante, y por lo tanto la que requiere de mayores recursos de mano de obra, materiales, herramientas, es el bacheo de la calzada. Como factor representativo de este parámetro hemos considerado el ancho promedio de la calzada del kilómetro evaluado, entendiendo que abarca el área ocupada por la superficie de rodadura del camino y por las bermas, si las hubiere. La expresión para determinar el valor del Factor Calzada quedó establecida de la forma señalada en el cuadro:

*Tabla 7: Ponderación Factor Calzada*

	Ancho medio de la calzada	$\leq 4.50$	FCA = 1
4.50 m <	Ancho medio de la calzada		FCA = 2

Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"

- **Factor Vegetación (FVE).**- Es conocido que el Perú tiene una gran variedad de regiones naturales, algunas como la rupa-rupa u omagua con abundante vegetación, y otras como la janca, puna o suni con escasa o nula vegetación. Esta diversidad hace que la vegetación sea un factor que distinga notablemente un camino de otro, y eventualmente, un kilómetro de otro. Para que los caminos brinden a los usuarios adecuadas condiciones de seguridad es necesario controlar el crecimiento de la flora a ambos lados de la vía. Como elemento representativo de este factor se ha considerado el roce, medido por la cantidad y frecuencia anual para lograr que la vegetación se mantenga a alturas inferiores o iguales a 40 cm., de modo que los caminos brinden a los usuarios adecuadas condiciones de seguridad. El factor vegetación, al igual que el factor calzada, se determinará en forma directa mediante la evaluación del área de roce expresada en hectáreas 1 kilómetro -año.

**Tabla 8: Ponderación Factor Vegetación**

	Área de Roce	$\leq 0.60$	$FVE = 1$
$0.60 <$	Área de Roce	$< 1.80$	$FVE = 2$
$1.80 \leq$	Área de Roce		$FVE = 3$

Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"

- **Determinación de la Tipología del Kilómetro**

La clasificación final del kilómetro evaluado se establecerá aplicando la relación mostrada en el siguiente cuadro:

**Tabla 9: Ponderación de Tipología**

	$0.35 FRE + 0.40 FDR + 0.10 FCA + 0.15 FVE$	$\leq 1.50$	Tipo I
$1.50 <$	$0.35 FRE + 0.40 FDR + 0.10 FCA + 0.15 FVE$	$\leq 2.00$	Tipo II
$2.50 <$	$0.35 FRE + 0.40 FDR + 0.10 FCA + 0.15 FVE$		Tipo III

Fuente: Escudero J. (2002) "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario"

- **Caracterización del Tipo de Camino**

**a. Tipología Tipo I.-** Caminos que discurren por terrenos de relieve plano u ondulado, con taludes estables, generalmente de altura menor a 3 metros; tienen, en promedio, 2 obras de drenaje por kilómetro, eventualmente podrían tener 3 ó 4 estructuras en segmentos localizados; ancho promedio de la calzada hasta 4.5 metros, esporádicamente mayor; vegetación escasa (en la sierra), ocasionalmente moderada o abundante (en la selva). Son caminos con características o condiciones muy favorables, que determinarán bajas o menores cargas de trabajo en las actividades del mantenimiento rutinario; estas características se encontrarán preferentemente en los caminos ubicados en los valles interandinos y en la sierra alta o puna.

**b. Tipología Tipo II.-** Caminos que discurren por terrenos de relieve accidentado, a muy accidentado, ocasionalmente ondulado, con taludes inestables, generalmente de alturas mayores a 3 metros, pero menores a 7; tienen en promedio 3 a 4 obras de drenaje por kilómetro, eventualmente 5 o más; ancho promedio de la calzada hasta 4.5 metros, esporádicamente mayor; vegetación moderada a abundante (en la selva), eventualmente escasa (en la sierra). Son caminos con características o condiciones intermedias, algunas favorables y otras desfavorables. Se considera que las cargas de trabajo en este tipo de caminos son moderadas para efectos del mantenimiento rutinario; estas características se encontrarán preferentemente en los caminos ubicados en la sierra baja e intermedia y en la selva baja.

**c. Tipología Tipo III.-** Caminos que discurren por terrenos de relieve accidentado y muy accidentado, con taludes inestables, mayores a 7 metros; generalmente tienen más de 5 obras de drenaje por kilómetro, aunque también se encontrarán caminos con 3 a 4 obras de drenaje por kilómetro; ancho promedio de la calzada hasta 4.5 metros, esporádicamente mayor; vegetación moderada a abundante (en la selva), eventualmente escasa (en la sierra). Son caminos con características desfavorables, que determinarán mayores cargas de trabajo en el mantenimiento rutinario; estas características se encontrarán preferentemente en los caminos ubicados en la selva alta y en la sierra intermedia (de 2,500 a 3,500 m.s.n.m.).

- **Nivel de Servicio**

Escudero (2002), El nivel de servicio de un camino estará en relación directa con su importancia socio - económica, por ende, con los niveles de transitabilidad y/o accesibilidad deseados. Este concepto está asociado al tipo e intensidad del mantenimiento que recibirá el camino; es decir, a la intensidad y al alcance del mantenimiento rutinario; la oportunidad, periodicidad y magnitud del mantenimiento periódico; y la respuesta oportuna a situaciones de emergencia u otras condiciones que lleven a un mantenimiento extraordinario. El concepto ha sido entendido como la demanda o necesidad de mantenimiento que tiene un camino, en función a su categoría, importancia, uso y nivel de transitabilidad y/o accesibilidad esperado. La propuesta para determinar el nivel de servicio de un camino considera dos factores:

- a. Factor Categoría del Camino (FCC).- Contrariamente a lo que sucede con la tipología, en que un kilómetro de camino, independientemente de su categoría (nacional, departamental o vecinal) puede responder a una caracterización particular (1, 11, ó 111); en el caso del nivel de servicio, cada camino, por su importancia y función dentro del sistema vial del país, tendrá una clasificación.
  - Red Nacional. - Se aplicará el nivel de servicio Alto a todos los caminos nacionales, independientemente del número de vehículos que circulen por él, de la composición del tránsito, y del estado bueno o regular, en que se encuentren. Este nivel de servicio permitirá el tránsito sin restricciones de ninguna naturaleza, permanentemente, bajo cualquier circunstancia, condición climática y tipo de vehículo.
  - Red Departamental.- Se aplicará el nivel de servicio Alto a todos los caminos departamentales, independientemente

del número de vehículos que circulen por él, de la composición del tránsito, y del estado bueno o regular, en que se encuentren. Este nivel de servicio permitirá el tránsito sin restricciones de ninguna naturaleza, permanentemente, bajo cualquier circunstancia, condición climática y tipo de vehículo.

- Red Vecinal.- Corresponderá a la mayoría de los caminos vecinales el nivel de servicio básico (8), que será determinado luego de evaluar el número de vehículos que circula diariamente por el camino y la composición del tránsito (vehículos ligeros y pesados).
- b. Factor Transito Vehicular.- Está demostrado que el tránsito, expresado en términos del número de vehículos y del porcentaje de vehículos pesados, es la causa principal - conjuntamente con la precipitación- del deterioro de los caminos. Para establecer la influencia de este factor en el nivel de servicio, se han evaluado dos variables o sub-factores:
- Índice Medio Diario.- En relación al número de vehículos que circulan por un camino se estableció como línea de corte para definir el nivel de servicio la cantidad de 200 vehículos por día, medido por el número de vehículos que circulan diariamente por el camino (determinado luego de promediar los conteos efectuados por lo menos durante 3 días, 1 laborable, sábado y domingo o feriado).

**Nivel de Servicio Alto (A)**, para caminos que soporten un tránsito igual o superior a 200 vehículos por día.

**Nivel de servicio básico (B)**, para definir el nivel de servicio de los caminos que soporten un tránsito menor a 200 vehículos por día se evaluará la composición del

tránsito. Esta línea de corte (200 vehículos por día) se fijó en función a la recomendación establecida en las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales que señala que los caminos vecinales de mayor categoría, es decir, los CV-1 deben ser diseñados para Índices Medio Diario hasta de 200 vehículos por día; vías que superen el citado índice deberían ingresar en la categoría de carreteras de tercera clase (cuyas características de diseño corresponden a caminos de orden nacional o departamental, preferentemente).

*Tabla 10: Clasificación de Camino según su Servicio*

Clasificación de Caminos Según el Servicio	IMD (vehículos/día)
Carreteras Duales	> 4000
Carreteras de 1ra clase	2000 - 4000
Carreteras de 2ra clase	400 – 2000
Carreteras de 3ra clase	≤ 400
Caminos Vecinales CV-1	100 – 200
Caminos Vecinales CV-2	30 – 100
Caminos Vecinales CV-3	≤ 30
Trocha Carrozable	Sin IMD definido

*Fuente: Normas Peruanas para el diseño de carreteras. Normas para el diseño de caminos vecinales.*

- c. Tránsito Pesado. - Medido por el número de camiones, omnibuses y/o trailers que circulan diariamente por el camino

(determinado, igualmente, luego de promediar los conteos efectuados por lo menos durante 3 días -1 laborable, sábado y domingo o feriado).

Para cuantificar este sub-factor se determinó la siguiente relación:

$$\# \text{ de vehículos ligeros} + 3 * (\# \text{ de vehículos pesados}) \geq 200$$

**Nivel de Servicio Alto (A).**- para caminos cuya relación entre vehículos ligeros y pesados sea igual o mayor a 200.

**Nivel de Servicio Básico (B).**- para caminos cuya relación entre vehículos ligeros y pesados sea menor a 200.

La correspondencia de 1 a 3 entre vehículos ligeros y pesados se estableció en forma indirecta, a partir de criterios utilizados por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América (USACE) para diseñar pavimentos de caminos afirmados. El método de la USACE establece que "cuando el porcentaje de vehículos pesados sea mayor del 25% del total, el flujo total será magnificado por un factor que triplique dicho flujo vehicular".

- **Caracterización general de los niveles de servicio.**- Considerando los factores expuestos en la metodología, esto es: categoría del camino, índice medio diario y composición del tránsito, la caracterización general del Nivel de Servicio Alto (A) y del Nivel de Servicio Básico (B), quedará definida de la siguiente manera:

- a. Nivel de servicio alto o de mayor demanda (A).- Bajo esta categoría califican todos los caminos pertenecientes a la red nacional o departamental, actualmente bajo mantenimiento del PCR. Igualmente, los caminos vecinales con altos flujos vehiculares, iguales o superiores a 200 vehículos por día. Así mismo, los caminos vecinales de reconocida importancia socio-económicos por servir para el transporte de la producción local hacia los mercados regionales y/o nacionales. El tránsito de vehículos pesados en este tipo de vías es importante. Estos caminos deben permitir el tránsito de todo tipo de vehículos, sin restricciones, durante toda época del año y bajo cualquier condición climática. Las cargas de trabajo del mantenimiento rutinario son mayores, están asociadas al tipo, categoría e importancia del camino.

El mantenimiento periódico de estos caminos debe ser efectuado cada tres años, los trabajos que se programen deben responder a las necesidades del camino, fundamentalmente en lo que se refiere a la restitución del paquete estructural del pavimento y a la construcción y/o complementación de las obras de drenaje. La respuesta, ante la eventualidad de alguna emergencia que afecte la transitabilidad del camino, debe ser inmediata. En estos casos las restricciones deberían ser mínimas: mayor tiempo de recorrido, menor velocidad, etc. Pero en ningún caso cierre del camino. Las microempresas que atiendan el mantenimiento de estos caminos deben prever la conformación de piquetes y turnos extraordinarios, especialmente en época de lluvias, para atender las emergencias que pudieran ocurrir. PCR debe reservar recursos y promover mecanismos de participación de los municipios provinciales, distritales, y/o gobiernos regionales (vía la suscripción de convenios) para atender el mantenimiento extraordinario que pudieran requerir estos caminos.

- b. Nivel de servicio básico o de menor demanda (B).- representa el nivel mínimo aceptable por el programa de caminos rurales. Su aplicación está circunscrita a los caminos vecinales de menor importancia. Bajo esta categoría califican los caminos vecinales con flujos vehiculares menores a 200 vehículos por día o aquellos cuya relación entre vehículos ligeros y pesados sea inferior a 200. La prioridad en estos caminos es garantizar la seguridad del viaje y la estabilidad del camino. En estos caminos el tránsito de los vehículos pesados puede ser restringido, por horas, cuando se presenten condiciones climáticas adversas. Las cargas de trabajo del mantenimiento rutinario son menores, están asociadas al tipo, categoría e importancia del camino. El mantenimiento periódico de estos caminos debe ser efectuado cada cuatro años, los trabajos que se programen deben responder a las necesidades del camino, fundamentalmente en lo que se refiere a la restitución del paquete estructural del pavimento y a la construcción y/o complementación de las obras de drenaje.
- Ante situaciones de emergencia que afecten la transitabilidad de la vía, se podrá restringir totalmente el tránsito, de todo tipo de vehículos, durante períodos cortos no mayores a un día. Las microempresas que atiendan el mantenimiento de estos caminos deben prever la conformación de piquetes y turnos extraordinarios, especialmente en época de lluvias, para atender las emergencias que pudieran ocurrir. PCR debe reservar recursos y promover mecanismos de participación de los municipios provinciales, distritales, y/o gobiernos regionales (vía la suscripción de convenios) para atender el mantenimiento extraordinario que pudieran requerir estos caminos.

## 2.2. ASPECTOS GENERALES DEL TRAMO EN ESTUDIO.

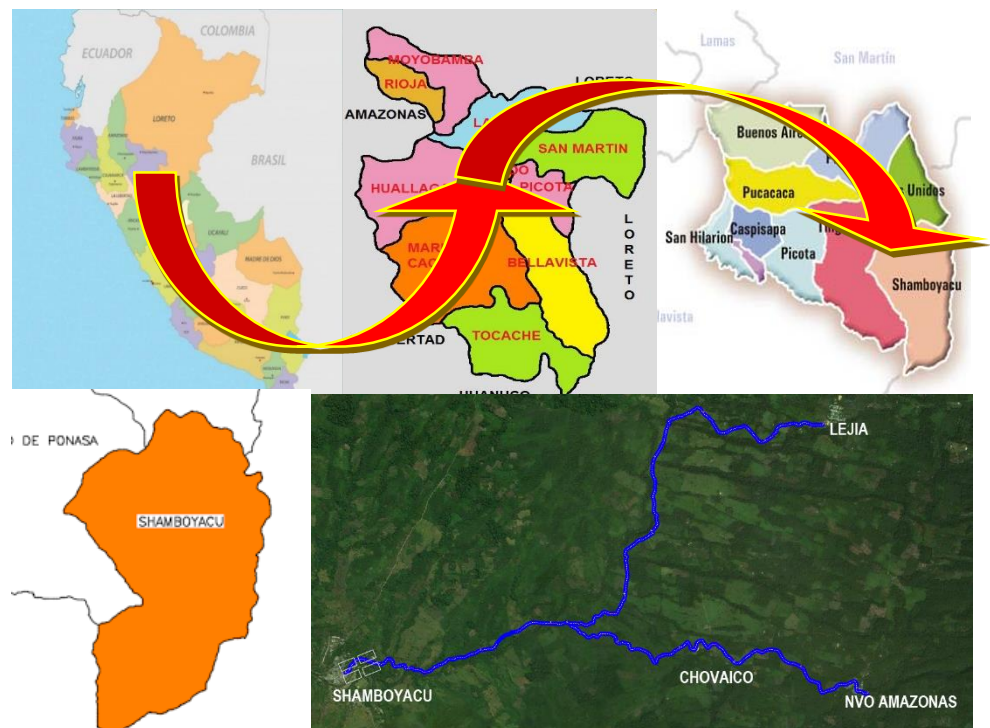
### 2.2.1. Ubicación Geográfica:

El camino vecinal donde se prevé efectuar el servicio se encuentra en:

Departamento : San Martín  
Provincia : Picota  
Distrito : Shamboyacu  
Localidades Zona : Shamboyacu – Chovaico – Nuevo Amazonas – Lejía  
Región natural : Selva

Longitud : 14.02 km  
Código de Ruta : R-44  
Inicio (sham.-chov.-Nvo.Amz.) : 374956.643 E – 9223480.437 N  
Fin (sham.-chov.-Nvo.Amz.) : 381505.903 E – 9223218.823 N  
Inicio (cruce chov.-Lejía.) : 377733.000 E – 9224112.000 N  
Final (cruce chov.-Lejía.) : 380948.000 E – 9226593.000 N

### DESCRIPCION FISICA DE LA INTERVENCION



## 2.2.2. Determinación de las Tipologías:

### a. Factor Relieve:

**Calculo de la pendiente Promedio e índice de estabilidad  
Progresivas 0+000 a la 03+000 Tramo – Shamboyacu –  
Amazonas.**

CALCULO DE LA PENDIENTE PROMEDIO					CALCULO DEL INDICE DE ESTABILIDAD DEL TALUD				
Tramo: SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA									
Trayectoria : SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA									
Long.:		14.02 KM							
KM: Del		0 al 1			KM: Del		0 al 1		
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
0+000.	0+160.	160.00	11.85	1,896.000	0+000.	0+160.	1.60	MS	1
0+160.	0+250.	90.00	1.60	144.000	0+160.	0+250.	1.20	MS	1
0+250.	0+510.	260.00	-6.30	1,638.000	0+250.	0+510.	2.20	MS	1
0+510.	0+600.	90.00	7.30	657.000	0+510.	0+600.	2.20	MS	2
0+600.	0+720.	120.00	-2.50	300.000	0+600.	0+720.	2.20	MS	2
0+720.	0+860.	140.00	11.70	1,638.000	0+720.	0+860.	2.20	MS	2
0+860.	0+920.	60.00	9.50	570.000	0+860.	0+920.	0.70	MS	2
0+920.	1+000.	6.40	12.10	77.440	0+920.	1+000.	0.70	MS	2
		926.40		6,920.440				TOTAL	13
Pend. =		$\frac{6,920.440}{926.40}$	=	7.47 %	IET =		$\frac{13}{8}$	=	1.63
KM: Del		1 al 2			KM: Del		1 al 2		
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
1+000.	1+110.	110.00	5.23	575.300	1+000.	1+250.	1.20	MS	1
1+110.	1+150.	40.00	-5.70	228.000	1+250.	1+500.	2.30	MS	1
1+150.	1+310.	160.00	4.40	704.000	1+500.	1+750.	1.10	MS	1
1+310.	1+420.	110.00	3.50	385.000	1+750.	2+000.	2.40	MS	3
1+420.	1+510.	90.00	-1.70	153.000					
1+510.	1+580.	70.00	-7.30	511.000					
1+580.	1+720.	140.00	-1.70	238.000					
1+720.	1+770.	50.00	1.60	80.000					
1+770.	1+820.	50.00	-1.40	70.000					
1+820.	2+000.	180.00	8.40	1,512.000					
		1,000.00		4,456.300				TOTAL	6
Pend. =		$\frac{4,456.300}{1,000.00}$	=	4.46 %	IET =		$\frac{6}{4}$	=	1.50
KM: Del		2 al 3			KM: Del		2 al 3		
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
2+000.	2+320.	320.00	10.87	3,478.400	2+000.	2+250.	1.60	MS	1
2+320.	2+410.	90.00	-2.30	207.000	2+250.	2+500.	1.20	MS	1
2+410.	2+500.	90.00	-9.8	882.000	2+500.	2+750.	1.00	MS	1
2+500.	2+620.	120.00	-2.90	348.000	2+750.	3+000.	1.00	MS	3
2+620.	2+740.	120.00	-9.5	1,140.000					
2+740.	3+000.	260.00	5.9	1,534.000					
		1,000.00		7,589.400				TOTAL	6
Pend. =		$\frac{7,589.400}{1,000.00}$	=	7.59 %	IET =		$\frac{6}{4}$	=	1.50

Fuente: Elaboración Propia

**Cálculo de la pendiente Promedio e índice de estabilidad  
Progresivas 03+000 a la 06+000 Tramo – Shamboyacu –  
Amazonas.**

KM: Del	3	al	4		KM: Del	3	al	4	
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
3+000.	3+120.	120.00	1.10	132.000	3+000.	3+250.	1.00	MS	1
3+120.	4+000.	880.00	12.10	10,648.000	3+250.	3+500.	1.00	MS	1
					3+500.	3+750.	1.00	MS	1
					3+750.	4+000.	1.00	MS	1
		1,000.00		10,780.000				TOTAL	4
Pend. =	$\frac{10,780.000}{1,000.00}$	=	10.78	%	IET =	$\frac{4}{4}$	=	1.00	
KM: Del	4	al	5		KM: Del	4	al	5	
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
4+000.	4+470.	470.00	12.2	5,734.000	4+000.	4+250.	1.10	MS	1
4+470.	4+550.	80.00	-11.97	957.600	4+250.	4+500.	0.90	MS	1
4+550.	4+760.	210.00	3.9	819.000	4+500.	4+750.	1.20	MS	1
4+760.	4+820.	60.00	-8	480.000	4+750.	5+000.	1.50	MS	1
4+820.	5+000.	180.00	8.4	1,512.000					
		1,000.00		9,502.600				TOTAL	4
Pend. =	$\frac{9,502.600}{1,000.00}$	=	9.50	%	IET =	$\frac{4}{4}$	=	1.00	
KM: Del	5	al	6		KM: Del	5	al	6	
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
5+000.	5+356.	356.00	8.5	3,026.000	5+000.	5+250.	2.00	MS	1
5+356.	6+000.	644.00	11.3	7,277.200	5+250.	5+500.	1.50	MS	1
					5+500.	5+750.	1.50	MS	1
					5+750.	6+000.	2.00	MS	1
		1,000.00		10,303.200				TOTAL	4
Pend. =	$\frac{10,303.200}{1,000.00}$	=	10.30	%	IET =	$\frac{4}{4}$	=	1.00	

Fuente: Elaboración Propia

**Cálculo de la pendiente Promedio e índice de estabilidad  
Progresivas 06+000 a la 09+000 Tramo – Shamboyacu –  
Amazonas.**

KM: Del <b>6</b> al <b>7</b>					KM: Del <b>6</b> al <b>7</b>				
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
6+000.	6+500.	500.00	11.89	5,945.000	6+000.	6+250.	1.00	MS	1
6+500.	7+000.	500.00	12.20	6,100.000	6+250.	6+500.	2.00	MS	1
					6+500.	6+750.	1.90	MS	1
					6+750.	7+000.	2.00	MS	1
		1,000.00		12,045.000				TOTAL	4
Pend. =	$\frac{12,045.000}{1,000.00}$	=	<b>12.05</b>	%	IET =	$\frac{4}{4}$	=	<b>1.00</b>	
KM: Del <b>7</b> al <b>8</b>					KM: Del <b>7</b> al <b>8</b>				
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
7+000.	7+160.	160.00	12.24	1,958.400	7+000.	7+160.	0.50	MS	1
7+160.	7+300.	140.00	5.20	728.000	7+160.	7+300.	1.00	MS	1
7+300.	7+660.	360.00	10.70	3,852.000	7+300.	7+660.	0.90	MS	1
7+660.	7+760.	100.00	7.30	730.000	7+660.	7+760.	1.80	MS	1
7+760.	7+850.	90.00	-8.00	720.000	7+760.	7+850.	1.80	MS	1
7+850.	8+000.	150.00	8.30	1,245.000	7+850.	8+000.	2.00	MS	1
		1,000.00		9,233.400				TOTAL	6
Pend. =	$\frac{9,233.400}{1,000.00}$	=	<b>9.23</b>	%	IET =	$\frac{6}{6}$	=	<b>1.00</b>	
KM: Del <b>8</b> al <b>8.18</b>					KM: Del <b>8</b> al <b>9</b>				
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
8+000.	8+180.	180.00	3.00	540.000	8+000.	8+180.	0.50	MS	1
		180.00		540.000				TOTAL	1
Pend. =	$\frac{540.000}{180.00}$	=	<b>3.00</b>	%	IET =	$\frac{1}{1}$	=	<b>1.00</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Cálculo de la pendiente Promedio e índice de estabilidad  
Progresivas 00+000 a la 02+000 Tramo –  
Chovaico - Lejía**

CRUCE CHOVAICO - LEJIA									
KM: Del		0	al	1	KM: Del		0	al	1
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (m)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
0+000.	0+240.	240.00	12.10	2,904.000	0+000.	0+250.	2.00	MS	1
0+240.	0+360.	120.00	1.80	216.000	0+250.	0+500.	1.50	MS	1
0+360.	0+440.	80.00	-8.60	688.000	0+500.	0+750.	1.30	MS	1
0+440.	0+550.	110.00	-4.50	495.000	0+750.	1+000.	1.00	MS	1
0+550.	0+750.	200.00	12.20	2,440.000	1+000.	1+250.	1.60	MS	1
0+750.	0+780.	30.00	-11.90	357.000					
0+780.	1+000.	220.00	-2.40	528.000					
		1,000.00		7,628.000				TOTAL	5
Pend. =	$\frac{7,628.000}{1,000.00}$	=	7.63	%	IET =	$\frac{5}{5}$	=	1.00	
KM: Del		1	al	2	KM: Del		1	al	2
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (m)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
1+000.	1+190.	190.00	-1.60	304.000	1+000.	1+250.	1.50	MS	1
1+190.	1+320.	130.00	2.60	338.000	1+250.	1+500.	2.00	MS	1
1+320.	1+640.	320.00	-4.90	1,568.000	1+500.	1+750.	1.80	MS	1
1+640.	2+000.	360.00	12.10	4,356.000	1+750.	2+000.	1.80	MS	1
		1,000.00		6,566.000				TOTAL	4
Pend. =	$\frac{6,566.000}{1,000.00}$	=	6.57	%	IET =	$\frac{4}{4}$	=	1.00	

Fuente: Elaboración Propia

**Cálculo de la pendiente Promedio e índice de estabilidad  
Progresivas 02+000 a la 05+840 Tramo –  
Chovaico - Lejá**

KM: Del <b>2</b>		al <b>3</b>			KM: Del <b>2</b>		al <b>3</b>		
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
2+000.	2+180.	180.00	11.90	2,142.000	2+000.	2+250.	1.00	MS	1
2+180.	2+240.	60.00	-9.50	570.000	2+250.	2+500.	0.80	MS	1
2+240.	2+280.	40.00	10.10	404.000	2+500.	2+750.	9.00	MS	3
2+280.	2+350.	70.00	-12.20	854.000	2+750.	3+000.	0.60	MS	1
2+350.	2+540.	190.00	-2.60	494.000					
2+540.	2+750.	210.00	1.50	315.000					
2+750.	2+850.	100.00	-8.30	830.000					
2+750.	3+000.	250.00	2.20	550.000					
		1,100.00		6,159.000					TOTAL 6
Pend. =	$\frac{6,159.000}{1,100.00}$	=	<b>5.60</b>	%	IET =	$\frac{6}{4}$	=	<b>1.50</b>	
KM: Del <b>3</b>		al <b>4</b>			KM: Del <b>3</b>		al <b>4</b>		
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
3+000.	3+190.	190.00	9.10	1,729.000	3+000.	3+190.	1.00	MS	1
3+190.	3+350.	160.00	-1.20	192.000	3+190.	3+350.	0.80	MS	1
3+350.	3+560.	210.00	1.80	378.000	3+350.	3+560.	9.00	MS	3
3+560.	3+750.	190.00	7.30	1,387.000					
3+750.	4+000.	250.00	12.10	3,025.000					
		1,000.00		6,711.000					TOTAL 5
Pend. =	$\frac{6,711.000}{1,000.00}$	=	<b>6.71</b>	%	IET =	$\frac{5}{3}$	=	<b>1.67</b>	
KM: Del <b>4</b>		al <b>5</b>			KM: Del <b>4</b>		al <b>5</b>		
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
4+000.	4+420.	420.00	12.10	5,082.000	4+000.	4+250.	2.00	MS	1
4+420.	5+000.	580.00	11.90	6,902.000	4+420.	4+500.	1.50	MS	1
		1,000.00		11,984.000					TOTAL 2
Pend. =	$\frac{11,984.000}{1,000.00}$	=	<b>11.98</b>	%	IET =	$\frac{2}{2}$	=	<b>1.00</b>	
KM: Del <b>5</b>		al <b>5.84</b>			KM: Del <b>5</b>		al <b>5.84</b>		
Progresiva		Long.	Pend. %	Pend.xLong.	Progresiva		Talud h (ml)	Tipo de Material	Estabil del talud
Inicio	Término				Inicio	Término			
5+000.	5+300.	300.00	5.70	1,710.000	5+000.	5+300.	1.50	MS	1
5+300.	5+584.	284.00	10.60	3,010.400	5+300.	5+584.	1.80	MS	1
		584.00		4,720.400					TOTAL 2
Pend. =	$\frac{4,720.400}{584.00}$	=	<b>8.08</b>	%	IET =	$\frac{2}{2}$	=	<b>1.00</b>	

Fuente: Elaboración Propia

CRITERIOS (IPL)		CRITERIOS (IET)			DETERMINACION DEL FACTOR DE RELIEVE (FRE)			
IPL	Pendiente Ponderada	Alt. Mat.	<=3 m	3 m a 7m	> 7 m	EXPRESION	VALOR	FRE
1	<= 3%	M.S.	1	3	3	$0.33 \times IPL + 0.67 \times IET$	<= 1.5	1
2	> 3% <= 6%	R.S.	1	2	3		> 1.5 <= 2.5	2
3	> 6%	R.F.	1	1	1		> 2.5	3

**b. Factor Drenaje:**

**Cálculo índice de obra de drenaje (IOD) e índice de precipitación anual (IPLU) Progresivas 00+000 a la 08+180 Tramo – Chovaico – Lejía y Progresivas Cruce Chovaico Lejía 00+000 a la 05+840.**

Tramo:	SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA										
Trayectoria :	SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA										
Long.:	14.02	KM									

INDICE DE OBRAS DE DRENAJE (IOD)								INDICE DE PRECIPITACION ANUAL (IPLU)		
KM	TIPO DE OBRA DE DRENAJE						IOD	KM	Precipit (mm/año)	IPLU
	Badén	Alcant.	Ptes	Pontones	tajeas	Total				
<b>SHAMBOYACU - CHOVAICO-NUEVO AMAZONAS</b>										
0 - 1	1	-	-	-	-	1	1	0 - 1	1,700	3
1 - 2	2	-	-	-	-	2	1	1 - 2	1,700	3
2 - 3	-	-	-	1	-	1	1	2 - 3	1,700	3
3 - 4	-	-	-	-	-	0	1	3 - 4	1,700	3
4 - 5	-	-	-	-	-	0	1	4 - 5	1,700	3
5 - 6	-	-	-	-	-	0	1	5 - 6	1,700	3
6 - 7	-	-	-	-	-	0	1	6 - 7	1,700	3
7 - 8	-	-	-	-	-	0	1	7 - 8	1,700	3
8 - 8.18	-	-	-	-	-	0	1	8 - 8.18	1,700	3
<b>CRUCE CHOVAICO - LEJIA</b>										
0 - 1	1	-	-	-	-	1	1	0 - 1	1,700	3
1 - 2	-	-	-	-	-	0	1	1 - 2	1,700	3
2 - 3	-	-	-	1	-	1	1	2 - 3	1,700	3
3 - 4	-	-	-	-	-	0	1	3 - 4	1,700	3
4 - 5	-	1	-	-	-	1	1	4 - 5	1,700	3
5 - 5.84	-	-	-	-	-	0	1	5 - 5.84	1,700	3
	4	1	0	2	0	7				

Fuente: Elaboración Propia

CRITERIOS (IOD)		CRITERIOS (IPLU)		DETERMINACION DEL FACTOR DE DRENAJE (FDR)		
IOD	# de Ob. de Arte	IPLU	Precipitación	EXPRESION	VALOR	FRE
1	Hasta 2	1	Hasta 600mm	0.33 x IOD + 0.67 x IPLU	<= 1.5	1
2	Entre 2 y 4	2	Hasta 1,200 mm		> 1.5 <= 2.5	2
3	Mayor de 4	3	Mayor de 1,200 mm		> 2.5	3

**c. Factor de Calzada:**

**Cálculo de factor de calzada (FCA) Progresivas 00+000 a la 08+180 Tramo – Chovaico – Lejía y Progresivas Cruce Chovaico Lejía 00+000 a la 05+840.**

Tramo:	<b>SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA</b>	
Trayectoria:	<b>SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA</b>	
Long.:	14.020 KM	
<b>KM</b>	<b>ANCHO PROMEDIO (m)</b>	<b>FCA</b>
<b>SHAMBOYACU - CHOVAICO-NUEVO AMAZONAS</b>		
0 - 1	4.000	1
1 - 2	4.000	1
2 - 3	4.000	1
3 - 4	4.000	1
4 - 5	4.000	1
5 - 6	4.000	1
6 - 7	4.000	1
7 - 8	4.000	1
8 - 8.18	4.000	1
<b>CRUCE CHOVAICO - LEJIA</b>		
0 - 1	4.000	1
1 - 2	4.000	1
2 - 3	4.000	1
3 - 4	4.000	1
4 - 5	4.000	1
5 - 5.840	4.000	1

*Fuente: Elaboración Propia*

**FACTOR DE CALZADA**

<b>FCA</b>	<b>Ancho de Calzada</b>
1	<= 4.5 m.
2	> 4.5.m.



**e. Cálculo de Nivel de Servicio**

**Cálculo de Nivel de Servicio Tramo – Chovaico – Lejía y  
Progresivas Cruce Chovaico Lejía**

Tramo:		SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA							
Trayectoria :		SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA							
Long.:		14.020 KM							
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	CAMINO	LONGITUD (km.)	CATEGORÍA DEL CAMINO	NIVEL DE SERVICIO				NIVEL DE SERVICIO DEL CAMINO
					FLUJO VEHICULAR				
					I.M.D.	# de Vehiculo s Ligeros (VL)	# de Vehiculo s Pesados (VP)	VL + 3 * VP	
SAN MARTIN	PICOTA	SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA		VECINAL	33	27	10	53	B

Fuente: Elaboración Propia

**f. Cálculo de la Tipología del Tramo**

**CALCULO DE LA TIPOLOGIA**

TRAMO : **SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL  
SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA**

DISTRITO: **SHAMBOYACU**

Trayectoria : **SHAMBOYACU – CHOVAICO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA**

LONG.: **14.02 km**

PROV. PICOTA

DEPTO.: **SAN MARTIN**

KILOMETRAJE	LONG		FACTORES																	TIPOLOGIA		NIVEL DE SERVICIO
			RELIEVE						DRENAJE						CALZADA		VEGETACION			VALOR	TIPO	
			35%						40%						10%		15%					
			PEND. LONG.		Est. Talud		Cálculo fórmula	FRE	Obras de Drenaje		PRECIPITACION		Cálculo fórmula	FDR	ANCHO		FCA	Ha/Km	FVE			
			33%		67%				33%		67%				100%							
%	IPL	IET		# O.D.	IOD	(mm-año)			IPLU	(m)												
<b>SHAMBOYACU - CHOVAICO-NUEVO AMAZONAS</b>																						
0	-	1	1	7.47	3	1.63	2.08	2.00	1	1	1,700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
1	-	2	1	4.46	2	1.50	1.67	2.00	2	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
2	-	3	1	7.59	3	1.50	2.00	2.00	1	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
3	-	4	1	10.78	3	1.00	1.66	2.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
4	-	5	1	9.50	3	1.00	1.66	2.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
5	-	6	1	10.30	3	1.00	1.66	2.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
6	-	7	1	12.05	3	1.00	1.66	2.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
7	-	8	1	9.23	3	1.00	1.66	2.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
8	-	8.18	0.18	3.00	1	1.00	1.00	1.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	1.70	II	B	
<b>CRUCE CHOVAICO - LEJIA</b>																						
0	-	1	1	7.63	3	1.00	1.66	2.00	1	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
1	-	2	1	6.57	3	1.00	1.66	2.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
2	-	3	1	5.60	2	1.50	1.67	2.00	1	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
3	-	4	1	6.71	3	1.67	2.11	2.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
4	-	5	1	11.98	3	1.00	1.66	2.00	1	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.40	3	2.05	III	B	
5	-	5.84	0.84	8.08	3	1.00	1.66	2.00	0	1	1700	3	2.3	2	4.00	1	2.02	3	2.05	III	B	
<b>TOTAL</b>		<b>14.02</b>	<b>KM</b>																			

Fuente: Elaboración Propia

## g. Resumen de Tipología y Nivel de Servicio

Tabla 11: Cuadro Resumen Tipología y Nivel de Servicio

Nivel de Servicio	B		Total en KM
Tipología	II	III	
	0.180	13.840	14.02

Fuente: Elaboración Propia

El tramo en estudio Presenta un Nivel de Servicio B, con 0.180 km del tipo II y 13.840 km del Tipo III, sumando una longitud del tramo total de 14.02km.

### 2.2.3. Cálculo del Valor Referencial

#### a. Costos Directos e Indirectos

Los costos considerados para el tramo se detallan a continuación:

#### Jornal

Descripción	Diario	Horario
Trabajadores	30.00	3.750

#### Herramientas

Herramientas	4.00%
--------------	-------

#### Costo de Materiales

Costo de Materiales	Und	Peso	Und	Costo
Pintura Esmalte	Gln	6.00	Kg/Gln	30.00
Thiner	Gln	4.75	Kg/Gln	15.00
Madera Tornillo	P2	1.18	Kg/P2	3.50
Acero Corrugado	Kg	1.00	Kg	2.77
Alambre Negro #8	Kg	1.00	Kg	5.00
Clavos 3"	Kg	1.00	Kg	5.00
Pernos 5/8" x 14'	Und	0.20	Kg/Und	11.00

#### Costo de Equipo de Transporte

Costo de Equipo	Potencia	Und	Capacidad	Und	Peso	Und	Costo Hora
Volquete 4x2	210-280	HP	8	m3	19,000.00	Kg	110.00

#### Asesoría Contable

Descripción	Und	Haber
Contador	Mes	200.00

## Jefe de Mantenimiento

JEFE DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	MESES	HABER	PARCIAL	TOTAL
Técnico	Mes	12	500	6,000.00	6,000.00

## Gestión Administrativa

Descripción	# Viaj x Mes	Pasajes	Viáticos
1 Trabajador	2.00	35.00	50.00

## Alquiler de Oficina

Descripción	Und	Alquiler
Oficina 80 m2	Mes	100.00

## Útiles de Oficina y Otros

Descripción	Und	Alquiler
Papel, folder manila, etc	Mes	40.00
Digitalización de Informes Mensuales	Mes	42.80
Uniformes(camisa, pantalon, zapato, casco v conos de seguridad vial)	Und	100.00

## POLIZAS Y SEGUROS

**1.-Poliza de Responsabilidad Civil** Cobertura \$ = 50,000.00 y es ANUAL

Prima	Costo ( \$ )	185.00
Impuesto (3% de la Prima)	Costo ( \$ )	5.55
TOTAL	Costo ( \$ )	190.55
<b>TOTAL</b>	<b>Costo ( S/. )</b>	<b>653.59</b>

Tipo de Cambio
3.430

## 2.-SIS (M.SALUD) ó Plan VITAL (Essalud)

MENSUAL

		Monto Mensual ( S/. )		<b>30.00</b>			
	UNIDAD	MESES	CANTIDAD	PARCIAL	TOTAL	<b>TOTAL (1+2)</b>	
Trabajador Tipo IB	Und	12	5	150.00	1,800.00	<b>2,453.59</b>	
Trabajador Tipo IA	Und	12	6	180.00	2,160.00	<b>2,813.59</b>	
Trabajador Tipo IIB	Und	12	7	210.00	2,520.00	<b>3,173.59</b>	
Trabajador Tipo IIA	Und	12	8	240.00	2,880.00	<b>3,533.59</b>	
Trabajador Tipo IIIB	Und	12	10	300.00	3,600.00	<b>4,253.59</b>	
Trabajador Tipo IIIA	Und	12	13	390.00	4,680.00	<b>5,333.59</b>	

## UNIFORME Y OTROS

UTILES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	PARCIAL	TOTAL
Papel, folder manila, etc	Mes	12	40.00	480.00	
Digitalización de Informes Mensuales	Mes	12	42.80	513.60	
Uniformes, Casco y botas Tipo IB	Und	5	100.00	500.00	1,493.60
Uniformes, Casco y botas Tipo IA	Und	6	100.00	600.00	1,593.60

Uniformes, Casco y botas Tipo IIB	Und	7	100.00	700.00	1,693.60
Uniformes, Casco y botas Tipo IIA	Und	8	100.00	800.00	1,793.60
Uniformes, Casco y botas Tipo IIIB	Und	10	100.00	1,000.00	1,993.60
Uniformes, Casco y botas Tipo IIIA	Und	13	100.00	1,300.00	2,293.60

<b>RESUMEN</b>						
<b>TIPO DE CAMINO</b>	<b>IB</b>	<b>IA</b>	<b>IIB</b>	<b>IIA</b>	<b>IIIB</b>	<b>IIIA</b>
ASESORIA CONTABLE	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
JEFE DE MANTENIMIENTO GESTIÓN ADMINISTRATIVA	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
ALQUILER DE LOCAL	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00
POLIZAS Y SEGUROS	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
UNIFORME Y OTROS	2,453.59	2,813.59	3,173.59	3,533.59	4,253.59	5,333.59
<b>TOTAL</b>	1,493.60	1,593.60	1,693.60	1,793.60	1,993.60	2,293.60
<b>S/.</b>	15,587.19	16,047.19	16,507.19	16,967.19	17,887.19	19,267.19

<b>PORCENTAJES POR TIPO DE CAMINO</b>			
<b>TIPO DE CAMINO</b>	<b>C. DIRECTO</b>	<b>C.INDIR.</b>	<b>PORCENT</b>
IB	5,171.71	1,298.93	25.12%
IA	5,862.15	1,337.27	22.81%
IIB	6,751.93	1,375.60	20.37%
IIA	7,615.55	1,413.93	18.57%
IIIB	9,366.31	1,490.60	15.91%
IIIA	10,946.55	1,605.60	14.67%

### ***b. Cargas de Trabajo diferenciadas***

Código	Actividad	Unidad	Tipo de Camino					
			IB	IA	IIB	IIA	IIIB	IIIA
MR-101	Limpieza de Calzada	km	0.40	0.50	0.70	0.90	1.00	1.40
MR-102	Bacheo	m2	340	360	380	420	460	520
MR-103	Desquinche	m3	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00
MR-104	Remoción de Derrumbes	m3	3.00	3.00	9.00	9.00	15.00	15.00
MR-201	Limpieza de Cunetas	ml	1,000	1,200	1,200	1,400	1,800	2,400
MR-202	Limpieza de Alcantarilla	und	1.00	1.00	3.00	3.00	6.00	6.00
MR-203	Limpieza de Badén	m2	9.60	9.60	32.00	40	50.00	80.00
MR-204	Limpieza de Zanjas de Coronación	ml	5.00	5.00	10.00	10	20.00	25.00
MR-205	Limpieza de Pontones	und	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50
MR-206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	ml	35.00	35.00	24.00	24.00	20.00	20.00
MR-301	Roce y Limpieza	m2	900	1,500	3,600	6,000	9,000	12,600
MR-401	Conservación de Señales	und	1.50	1.50	2.00	2.00	3.00	3.00
MR-501	Reforestación	und	0.00	0.00	200	200	250	250
MR-601	Vigilancia y Control	km	24	48	24	48.	24	48
MR-701	Reparación de Muros Secos	m3	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00
	Perfilado de la superficie sin a porte de material	m2	1,000	1,200.00	1,300	1,400	1,500	1,700
MR-702	Reparación de Pontones	und	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

**c. Análisis de Costos Unitarios de Acuerdo a los Trabajos a Realizar.**

Código	<b>MR-101</b>	<b>Limpieza de Calzada</b>					
Unidad			km				
Rend.			0.60 km/día				
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:							
MANO DE OBRA:							150.00
Trabajadores	3.0	HH		40.0000	3.75	150.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:							6.00
Herramientas		%		0.0400	150.00	6.00	
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>S/.</b>	<b>156.00</b>
Código	<b>MR-102</b>	<b>Bacheo</b>	<b>Camino Tipo I</b>				
Unidad			m2				
Rend.			40.00 m2/día				
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:							5.20
Transporte de Material de Cantera -Camino Tipo I- d =10.00 km			M3	0.1800	25.90	4.66	
Transporte de Agua d =0.50 km			M3	0.0180	29.80	0.54	
MANO DE OBRA:							3.00
Trabajadores	4.0	HH		0.8000	3.75	3.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:							0.12
Herramientas		%		0.0400	3.00	0.12	
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>S/.</b>	<b>8.32</b>
Código	<b>MR-102</b>	<b>Bacheo</b>	<b>Camino Tipo II</b>				
Unidad			m2				
Rend.			40.00 m2/día				
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:							6.11
Transporte de Material de Cantera-Camino Tipo II- d = 10.00 km			M3	0.1800	30.94	5.57	
Transporte de Agua d =0.50 km			M3	0.0180	29.80	0.54	
MANO DE OBRA:							3.00
Trabajadores	4.0	HH		0.8000	3.75	3.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:							0.12
Herramientas		%		0.0400	3.00	0.12	
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>S/.</b>	<b>9.23</b>

Código	<b>MR-102 Bacheo</b>	<b>Camino Tipo III</b>					
Unidad			m2				
Rend.			40.00 m2/día				
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:							7.97
Transporte de Material de Cantera-Camino Tipo III- d = 10.00 km			M3	0.1800	41.28	7.43	
Transporte de Agua d = 0.50 km			M3	0.0180	29.80	0.54	
MANO DE OBRA:							3.00
Trabajadores			4.0 HH	0.8000	3.75	3.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:							0.12
Herramientas			%	0.0400	3.00	0.12	
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>S/.</b>	<b>11.09</b>
Código	<b>MR-103 Desquinche</b>						
Unidad			m3				
Rend.			10.00 m3/día				
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:							
MANO DE OBRA:							12.00
Trabajadores			4.0 HH	3.2000	3.75	12.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:							0.48
Herramientas			%	0.0400	12.00	0.48	
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>S/.</b>	<b>12.48</b>
Código	<b>MR-104 Remoción de Derrumbes</b>						
Unidad			m3				
Rend.			9.00 m3/día				
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:							
MANO DE OBRA:							10.00
Trabajadores			3.0 HH	2.6667	3.75	10.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:							0.40
Herramientas			%	0.0400	10.00	0.40	
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>S/.</b>	<b>10.40</b>

Código **MR-201 Limpieza de Cunetas**  
 Unidad ml  
 Rend. 480.00 ml/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA: Trabajadores	4.0 HH	0.0667	3.75	0.25	0.25
EQUIPO Y HERRAMIENTAS: Herramientas	%	0.0400	0.25	0.01	0.01
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.26</b>

Código **MR-202 Limpieza de Alcantarilla**  
 Unidad und  
 Rend. 2.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA: Trabajadores	3.0 HH	12.0000	3.75	45.00	45.00
EQUIPO Y HERRAMIENTAS: Herramientas	%	0.0400	45.00	1.80	1.80
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>46.80</b>

Código **MR-203 Limpieza de Badén**  
 Unidad m2  
 Rend. 40.00 m2/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA: Trabajadores	4.0 HH	0.8000	3.75	3.00	3.00
EQUIPO Y HERRAMIENTAS: Herramientas	%	0.0400	3.00	0.12	0.12
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>3.12</b>

Código **MR-204 Limpieza de Zanjas de Coronación**  
 Unidad ml  
 Rend. 480.00 ml/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA: Trabajadores	4.0 HH	0.0667	3.75	0.25	0.25
EQUIPO Y HERRAMIENTAS: Herramientas	%	0.0400	0.25	0.01	0.01
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.26</b>

Código **MR-205 Limpieza de Pontones**  
 Unidad und  
 Rend. 2.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA: Trabajadores	4.0 HH	16.0000	3.75	60.00	60.00
EQUIPO Y HERRAMIENTAS: Herramientas	%	0.0400	60.00	2.40	2.40
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>62.40</b>

Código **MR-206 Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua**  
 Unidad ml  
 Rend. 60.00 ml/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA: Trabajadores	3.0 HH	0.4000	3.75	1.50	1.50
EQUIPO Y HERRAMIENTAS: Herramientas	%	0.0400	1.50	0.06	0.06
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>1.56</b>

Código **MR-301 Roce y Limpieza**

Unidad m2

Rend. 1200.00 m2/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					0.08
Trabajadores	3.0 HH	0.0200	3.75	0.08	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.00
Herramientas	%	0.0400	0.08	0.00	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.08</b>

Código **MR-401 Conservación de Señales**

Unidad und

Rend. 10.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					0.90
Pintura Esmalte	Gln	0.0250	30.00	0.75	
Thiner	Gln	0.0100	15.00	0.15	
MANO DE OBRA:					6.00
Trabajadores	2.0 HH	1.6000	3.75	6.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.24
Herramientas	%	0.0400	6.00	0.24	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>7.14</b>

Código **MR-501 Reforestación**

Unidad und

Rend. 600.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					0.30
Trabajadores	6.0 HH	0.0800	3.75	0.30	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.01
Herramientas	%	0.0400	0.30	0.01	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.31</b>

Código **MR-601 Vigilancia y Control**

Unidad km

Rend. 25.00 km/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					1.20
Trabajadores	1.0 HH	0.3200	3.75	1.20	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.05
Herramientas	%	0.0400	1.20	0.05	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>1.25</b>

Código **MR-701 Reparación de Muros Secos**

Unidad m3

Rend. 6.00 m3/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					25.00
Trabajadores	5.0 HH	6.6667	3.75	25.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					1.00
Herramientas	%	0.0400	25.00	1.00	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>26.00</b>

Código **MR-702 Reparación de Pontones**

Unidad und

Rend. 1.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					230.15
Madera Tornillo	P2	50.0000	3.50	175.00	
Acero Corrugado	Kg	1.6800	2.77	4.65	
Alambre Negro #8	Kg	2.0000	5.00	10.00	
Clavos 3"	Kg	1.5000	5.00	7.50	
Pernos 5/8" x 14'	Und	3.0000	11.00	33.00	
MANO DE OBRA:					120.00
Trabajadores	4.0 HH	32.0000	3.75	120.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					4.80
Herramientas	%	0.0400	120.00	4.80	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>354.95</b>

Código **MR-102.01 Transporte de Material de Cantera -Camino Tipo I- d = 10.00 KM**

Unidad m3

Rendimiento 40 m3/día

**DATOS GENERALES**

Velocidad Cargado 25 km/hr

Velocidad Descargado 30 km/hr

Tiempo de Viaje Cargado (Tc) 2.4 x d

Tiempo de Viaje descargado (Td) 2.0 x d

Volumen de la Tolva del Volquete (a) 8 m3

Distancia de transporte 10.00 km

**CALCULO DE RENDIMIENTOS**

Tiempo de Carguío al Volquete Tcv 30.00 min

Tiempo de Descarga del Volquete Tdv 2 min

Tiempo Útil : 8 hrs. x 95% (b) 456 min

Tiempo de Ciclo del Volquete Tciclo = Tcv+Tdv+Tc+Td 32.00 + 3.70 x d

Para d= 10 km, Ciclo= (c) 76.00 min

Volumen Transportado por el Volquete (a) x (b) / (c) 48 m3/dia

**RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA d =** 10 km

Esponjamiento del Material 20 %

Rendimiento = [(a) x (b) / (c)] / Esponjamiento **40 m3/dia**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MANO DE OBRA:					3.75
Trabajadores	5.00 HH	1.0000	3.75	3.75	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					22.15
Volquete 4x2	1.00 HM	0.2000	110.00	22.00	
Herramientas	%	0.0400	3.75	0.15	
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/.</b>	<b>25.90</b>

Código **MR-102.01 Transporte de Material de Cantera -Camino Tipo II- d = 10.00 KM**  
 Unidad m3  
 Rendimiento 33 m3/día

**DATOS GENERALES**

Velocidad Cargado 20 km/hr  
 Velocidad Descargado 25 km/hr  
 Tiempo de Viaje Cargado (Tc) 3.0 x d  
 Tiempo de Viaje descargado (Td) 2.4 x d  
 Volumen de la Tolva del Volquete (a) 8 m3  
 Distancia de transporte 10.00 km

**CALCULO DE RENDIMIENTOS**

Tiempo de Carguío al Volquete Tcv 30.00 min  
 Tiempo de Descarga del Volquete Tdv 2 min  
 Tiempo Útil : 8 hrs. x 90% (b) 432 min  
 Tiempo de Ciclo del Volquete Tciclo = Tcv+Tdv+Tc+Td 32.00 + 4.40 x d  
 Para d= 10 km, Ciclo= (c) 86.00 min  
 Volumen Transportado por el Volquete (a) x (b) / (c) 40 m3/dia

**RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA d =**

Esponjamiento del Material 20 %  
 Rendimiento = [(a) x (b) / (c)] / Esponjamiento **33 m3/dia**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MANO DE OBRA:					4.48
Trabajadores	5.00 HH	1.1944	3.75	4.48	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					26.46
Volquete 4x2	1.00 HM	0.2389	110.00	26.28	
Herramientas	%	0.0400	4.48	0.18	
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/.</b>	<b>30.94</b>

Código **MR-102.01 Transporte de Material de Cantera -Camino Tipo III- d = 10.00 KM**  
 Unidad m3  
 Rendimiento 25 m3/día

**DATOS GENERALES**

Velocidad Cargado 15 km/hr  
 Velocidad Descargado 20 km/hr  
 Tiempo de Viaje Cargado (Tc) 4.0 x d  
 Tiempo de Viaje descargado (Td) 3.0 x d  
 Volumen de la Tolva del Volquete (a) 8 m3  
 Distancia de transporte 10.00 km

**CALCULO DE RENDIMIENTOS**

Tiempo de Carguío al Volquete Tcv 30.00 min  
 Tiempo de Descarga del Volquete Tdv 2 min  
 Tiempo Útil : 8 hrs. x 80% (b) 384 min  
 Tiempo de Ciclo del Volquete Tciclo = Tcv+Tdv+Tc+Td 32.00 + 5.40 x d  
 Para d= 10 km, Ciclo= (c) 102.00 min  
 Volumen Transportado por el Volquete (a) x (b) / (c) 30 m3/día

**RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA d =**

Esponjamiento del Material 20 %  
 Rendimiento = [(a) x (b) / (c)] / Esponjamiento **25 m3/día**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MANO DE OBRA:					5.98
Trabajadores	5.00 HH	1.5936	3.75	5.98	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					35.30
Volquete 4x2	1.00 HM	0.3187	110.00	35.06	
Herramientas	%	0.0400	5.98	0.24	
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/.</b>	<b>41.28</b>

Código **MR-102.02 Transporte de Agua** **d = 0.50 KM**  
 Unidad m3  
 Rendimiento 3 m3/día

**DATOS GENERALES**

Velocidad Cargado 3 km/hr  
 Velocidad Descargado 4 km/hr  
 Tiempo de Viaje Cargado (Tc) 20 x d  
 Tiempo de Viaje descargado (Td) 15 x d  
 Volumen de los 2 cilindros (a) 0.30 m3  
 Distancia de transporte 0.50 km

**CALCULO DE RENDIMIENTOS**

Tiempo en llenar los cilindros Tcc 5 min  
 Tiempo en descargar los cilindros Tdc 5 min  
 Tiempo Útil : 8 hrs. x 60% (b) 288 min  
 Tiempo de Ciclo Tciclo = Tcc+Tdc+Tc+Td 10.00 + 35.00 x d  
 Para d= 2 km, Ciclo= (c) 27.50 min  
 Volumen de Agua Transportado (a) x (b) / (c) **3 m3/día**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MANO DE OBRA:					28.65
Trabajadores	3.00 HH	7.6389	3.75	28.65	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					1.15
Herramientas	%	0.0400	28.65	1.15	
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/.</b>	<b>29.80</b>

**d. Valor Referencial**

**TARIFA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO (KM/AÑO)**

CÓDIGO	DESCRIPCION	UND	CARGAS DE TRABAJO		PRECIO UNITARIOS S/.	COSTO PARCIAL		COSTO TOTAL POR RUBRO	
			IIB	IIIB		IIB	IIIB	IIB	IIIB
(01)	(02)	(03)	(06)	(08)	(10)	(13)	(15)	(19)	(21)
<b>MR-100</b>	<b>CONSERVACION DE CALZADA</b>								
MR-101	Limpieza de Calzada	km	0.70	1.00	156.00	109.20	156.00	<b>19.66</b>	<b>2,159.04</b>
MR-102	Bacheo -Camino Tipo I-	m2			8.32	0.00	0.00		
	Bacheo -Camino Tipo II-	m2	380.00		9.23	3,507.40	0.00	<b>631.33</b>	
	Bacheo -Camino Tipo III-	m2		460.00	11.09	0.00	5,101.40		<b>66,420.23</b>
MR-103	Perfilado de la Superficie sin Aporte de Material	m2	1,300.00	1,500.00	1.89	2,459.85	2,838.29	<b>442.77</b>	<b>38,215.28</b>
<b>MR-200</b>	<b>LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE</b>								
MR-201	Limpieza de Cunetas	ml	1,200.00	1,800.00	0.26	312.00	468.00	<b>56.16</b>	<b>6,477.12</b>
MR-205	Limpieza de Pontones	und	0.50	0.50	62.40	31.20	31.20	<b>5.62</b>	<b>431.81</b>
<b>MR-300</b>	<b>CONTROL DE VEGETACIÓN</b>								
MR-301	Roce y Limpieza	m2	3,600.00	9,000.00	0.08	288.00	720.00	<b>51.84</b>	<b>9,964.80</b>
<b>MR-400</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>								
MR-401	Conservación de Señales	und	2.00	3.00	7.14	14.28	21.42	<b>2.57</b>	<b>296.45</b>
<b>MR-600</b>	<b>VIGILANCIA Y CONTROL VIAL</b>								
MR-601	Vigilancia y Control	km	24.00	24.00	1.25	30.00	30.00	<b>5.40</b>	<b>415.19</b>
A	<b>COSTO DIRECTO</b>							<b>1,215.35</b>	<b>124,379.92</b>
B	<b>COSTO INDIRECTO</b>		20.37%	15.91%				247.57	19,788.84
C	<b>UTILIDAD</b>	5.00%						60.77	6,219.00
D	<b>TOTAL</b>							<b>1,523.69</b>	<b>150,387.76</b>

El valor referencial del servicio de mantenimiento rutinario del tramo: SHAMBOYACU – CHOVIACO – NUEVO AMAZONAS – LEJÍA; PICOTA - SAN MARTÍN para 12 meses es S/. 151,911.45.

## CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo a la teoría del tema en estudio, dentro de la tipología de caminos tenemos 3 tipos, los cuales están clasificados como Tipo I, Tipo II y Tipo III, cuyas características van desde relieves planos u ondulados hasta relieves muy accidentados. Así como la presencia de taludes estables con alturas menores a 3 m hasta taludes inestables con alturas mayores de 7 m. Estas y demás características propias de cada Tipo de Camino hacen que cada uno de ellas contemplen diferentes cargas de trabajo. Es decir las cargas de trabajo van a depender del tipo de camino los cuales van de forma ascendente con menor carga de trabajo para el camino Tipo I hasta los de mayor carga de trabajo el camino Tipo III. De esta manera podemos concluir que el valor referencial en el mantenimiento rutinario del tramo Shamboyacu – Choviaco – Nuevo Amazonas – Lejía; está influenciado por el tipo de camino y sus respectivas cargas de trabajo de cada una de las actividades de mantenimiento a realizarse.
- Con respecto a la influencia del nivel de servicio en el cálculo del valor referencial para el mantenimiento rutinario del camino vecinal Tramo Shamboyacu – Choviaco – Nuevo Amazonas – Lejía, podemos concluir que el valor referencial va estar en relación al Nivel de Servicio calculado de la vía. Al igual que la influencia de la tipología del camino, el nivel de servicio condiciona el valor referencial, debido a que Nivel de Servicio A por ser de mayor importancia socio-económica, tiene mayor carga de trabajo en la ejecución de las actividades de mantenimiento de la vía, mientras que el nivel de servicio B tiene menos cargas de trabajo.
- En el presente trabajo se concluyó que el tramo Shamboyacu – Choviaco – Nuevo Amazonas – Lejía, tiene un nivel de Servicio B distribuida en 0.180km de Tipo II y 13.840km de Tipo III.








### **3.2. RECOMENDACIONES**



- Para determinar el nivel de servicio se recomienda tener en cuenta los formularios NS-01 y NS-02, complementándose con la ficha W01 conteo de tráfico, todo ello enmarcado al manual del GEMA.
- Se debe tener en cuenta que algunas actividades del mantenimiento son medibles en cuanto a la cantidad de carga de trabajo, por la cual se sugiere reajustar ellos según el inventario vial propio de cada tramo.
- Se recomienda reajustar la cantidad de trabajadores ya que se observa en muchos IVPs caminos de similares características variabilidad en cuanto a la cantidad de personal de campo.

## ***CAPÍTULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS***

1. “Propuesta de Fortalecimiento en la Metodología de Determinación del Vlor Referencial para el Mantenimeinto Rutiaro Vecinal, Tramo: Ricran-Tambillo”. Gustavo Adolfo Huaman Vargas.
2. Manual de mantenimiento o conservación de carreteras (R.D. N° 08-2014-MTC/14) (27.03.14).
3. Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. (R.D. N° 18-2013-MTC/14) y sus modificatorias.
4. Manual de especificaciones técnicas generales para construcción EG-2013. (R.D. N° 22-2013-MTC/14) (07.08.13).
5. Manual de ensayo de materiales para carreteras EM -2016. (R.D. N° 18-2016-MTC/14) (03.06.16).
6. Manual de carreteras de suelos, geología y geotecnia, sección suelos y pavimentos. (RD N°10-2014-MTC/14) (09.04.14).

## CAPITULO V: ANEXOS

	<b>PERÚ</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Provias Descentralizado			
<b>FORMATO N° 02 TOPOGRAFÍA</b>						
Intervención: <b>SERVICIO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: SHAMBOYACU - CHOVAICO - NUEVO AMAZONAS - LEJIA; PICOTA - SAN MARTIN</b>						
Región: San Martín Provincia: Picota Distrito: Shamboyacu	Rutas: R-44 Fecha: Ago-20					
<b>Tipo de Terreno</b>		Plano: Tipo 1	Ondulado: Tipo 2	Accidentado: Tipo 3	Escarpado: Tipo 4	
<b>Progresiva</b>		<b>Tipo de Terreno</b>	<b>Pendiente %</b>		<b>Ancho Superf. Rodadura</b>	<b>Foto* N°</b>
<b>Del Km</b>	<b>Al Km</b>		<b>Min</b>	<b>Max</b>		
<b>SHAMBOYACU- CHOVAICO-NUEVO AMAZONAS</b>						
0+000.00	1+000.00	Tipo 4	-6.3%	12.1%	4	
1+000.00	2+000.00	Tipo 3	-7.3%	8.4%	4	
2+000.00	3+000.00	Tipo 4	-9.5%	10.9%	4	
3+000.00	4+000.00	Tipo 4	1.1%	12.1%	4	
4+000.00	5+000.00	Tipo 4	-11.970%	12.200%	4	
5+000.00	6+000.00	Tipo 4	8.500%	11.300%	4	

6+000.00	7+000.00	Tipo 4	11.890%	12.200%	4	
7+000.00	8+180.00	Tipo 4	-8.000%	10.700%	4	
<b>CRUCE CHOVAICO-LEJIA</b>						
0+000.00	1+000.00	Tipo 4	-11.9%	12.1%	4	
1+000.00	2+000.00	Tipo 3	-4.9%	12.1%	4	
2+000.00	3+000.00	Tipo 4	-12.2%	11.9%	4	
3+000.00	4+000.00	Tipo 4	-1.2%	12.1%	4	

4+000.00	5+000.00	Tipo 4	11.900%	12.100%	4											
5+000.00	5+840.00	Tipo 4	5.700%	10.600%	4											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de Terreno</th> <th>Plano: Tipo 1</th> <th>Ondulado: Tipo 2</th> <th>Accidentado: Tipo 3</th> <th>Escarpado Tipo 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pendiente Longitudinal</td> <td><math>p\% &lt; 3\%</math></td> <td><math>3\% &lt; p\% &lt; 6\%</math></td> <td><math>6\% &lt; p\% &lt; 8\%</math></td> <td><math>8\% &lt; p\%</math></td> </tr> </tbody> </table>							Tipo de Terreno	Plano: Tipo 1	Ondulado: Tipo 2	Accidentado: Tipo 3	Escarpado Tipo 4	Pendiente Longitudinal	$p\% < 3\%$	$3\% < p\% < 6\%$	$6\% < p\% < 8\%$	$8\% < p\%$
Tipo de Terreno	Plano: Tipo 1	Ondulado: Tipo 2	Accidentado: Tipo 3	Escarpado Tipo 4												
Pendiente Longitudinal	$p\% < 3\%$	$3\% < p\% < 6\%$	$6\% < p\% < 8\%$	$8\% < p\%$												



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado


**FORMATO N° 5B  
OBRAS DE DRENAJE**

Intervención: SERVICIO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: SHAMBOYACU - CHOVAICO - NUEVO AMAZONAS - LEJIA; PICOTA - SAN MARTIN

Región: San Martín  
Provincia: Picota  
Distrito: Shamboyacu





Ruta: R-44  
Fecha: Ago-20



Clase	Material	Condición Estructural	Condición Funcional
Alcantarilla Definitivo: 06	Concreto: 1	Excelente: 1	Bueno: 1
Alcantarilla Provisional: 07	Concreto Ciclopeo: 2	(No tiene problema)	(Limpio)
Cunetas: 08	Mampostería: 3	Preocupante: 2	Regular: 2
Canal: 09	Acero: 4	(Problemas de erosión)	(Parcialmente Obstruida)
Bajada de Agua: 10	Piedra: 5	Malo: 3	Malo: 3
Zanja de Drenaje: 11	Tierra: 6	roblema grave de erosión)	(Totalmente Obstruida)
Baden: 12	Otros: 7		

Progresiva	Clase	Material	Condición Estructural	Condición Funcional	Dimension del Daño	Observaciones / Comentarios	Foto* N°
<b>CRUCE CHOVAICO LEJIA</b>							
4+490.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	

4+170.00	7.00	7	2	2		alcantarilla de madera	
3+805.00	10.00	6	3	2		bajada de agua, erosión de vía	
3+523.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	
2+210.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	

2+123.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	
1+962.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	
1+204.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	
0+750.00	12.00	1	2	2		bajada de agua	

0+465.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	
<b>SHAMBOYACU -CHOVAICO-NUEVO AMAZONAS</b>							
0+920.00	12.00	1	2	2		baden	
1+583.00	12.00	1	2	2		baden	
1+963.00	12.00	1	2	2		baden	

3+403.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	
6+588.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	
7+210.00	10.00	6	2	2		bajada de agua	