

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN INGENIERÍA VIAL**

**“MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA LA RED
VIAL RURAL DEL CANTÓN PASTAZA”**

ANGELICA MARIA CALLES QUINALUIZA

DIRECTOR DE DISERTACIÓN:

Ing. MSc. JUAN ENRIQUE MERIZALDE AGUIRRE

Quito DM, Diciembre del 2016

DEDICATORIA

**A Dios por bendecirme con la familia que tengo,
unos padres excelentes Luis Calles y Gladys Quinaluiza
quienes han sido y siguen siendo un pilar fundamental en mi vida,
gracias a ustedes he logra subir un peldaño más
en mi vida profesional, siempre están conmigo en las buenas
y sobre todo en las malas dando ánimo para salir siempre adelante
pese a todos los obstáculos que se me presentan en la vida.**

**A mis hijos Melany, Jeampierre, Valentina
y Angelito, el mejor regalo que Dios me ha dado,
son mi fortaleza, mi inspiración, mi vida, mi todo
vale la pena cualquier sacrificio por y para ustedes.**

**A mis hermanas y hermanos
quienes han estado ahí cuando más los he necesitado,
con su apoyo y consejos he podido salir siempre adelante.**

AGRADECIMIENTO

Un profundo agradecimiento a la PUCE,
Que por medio de sus catedráticos
me han llenado de nuevos conocimientos para
servir a mi querida Provincia.
De igual manera un agradecimiento especial
a mi tutor Ing. Juan Merizalde, quien con su
paciencia y conocimientos me ha sabido
guiar para culminar este proyecto.

1. CONTENIDO

1. CONTENIDO	IV
2. CAPITULO I: SISTEMAS DE CONSERVACION VIAL	- 1 -
2.1. CONSERVACIÓN VIAL	- 1 -
2.1.1. ENFOQUE DE LA CONSERVACION VIAL	- 1 -
2.1.2. IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION VIAL	- 2 -
2.2. CICLO VIAL	- 2 -
2.2.1. CICLO DE VIDA FATAL	- 3 -
2.2.2. CICLO DE VIDA DESEABLE	- 5 -
2.3. TIPOS DE CONSERVACIÓN	- 8 -
2.3.1. MANTENIMIENTO RUTINARIO	- 9 -
2.3.2. MANTENIMIENTO PERIÓDICO	- 10 -
2.3.3. REHABILITACIÓN	- 11 -
2.3.4. MEJORAMIENTO.....	- 12 -
2.3.5. REPARACIONES DE EMERGENCIA.....	- 12 -
2.4. GESTIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO	- 12 -
2.4.1. NIVEL DE SERVICIO	- 12 -
2.4.2. PRINCIPALES PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE UN NIVEL DE SERVICIO	- 13 -
2.5. HDM-4	- 14 -
2.5.1. OBJETIVOS DEL DESARROLLO DE HDM-4	- 14 -
2.5.2. EL PAPEL DE HDM-4 EN LA GESTIÓN DE CARRETERAS	- 15 -
2.5.3. Marco analítico.....	- 21 -
3. CAPITULO 2: EVALUACION DEL SISTEMA VIAL ACTUAL	- 25 -
3.1. CAPITULO II: RED VIAL RURAL DEL CANTON PASTAZA	- 25 -
3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE PASTAZA	- 25 -
3.1.2. DIVISIÓN POLÍTICA	27
3.1.3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA VIAL	29
3.2. CONDICIONES ACTUALES DE LA VIA.	38
3.2.1. CARATERISTICAS DE LA VIA ASFALTADA DEL KM 26+200 VIA PUYO-MACAS, HACIA CANELOS	39

3.3. INVENTARIO VIAL.....	40
3.3.1. JERARQUIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS.....	41
2.3.2 SISTEMATIZACIÓN DEL INVENTARIO VIAL.....	46
3.3.2. DELIMITACIÓN DE LA VIALIDAD DE LA PROVINCIA.....	54
3.4. EVALUACION VIAL.....	57
3.4.1. ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI – Pavement Condition Index)	58
3.4.2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	59
3.4.3. CÁLCULO DEL PCI DE LAS UNIDADES DE MUESTREO.....	65
3.4.4. EVALUACION DEL DRENAJE.....	79
3.4.5. EVALUACION DE LA SEÑALIZACION	81
4. CAPITULO 3: ANALISIS DE RESULTADOS.....	86
4.1. ANALISIS DEL INVENTARIO VIAL	86
4.1.1. analisis de la evaluacion vial	90
De la evaluación vial realizada se debe indicar que se detectaron 11 diferentes tipos de fallas los cuales se detallan en el siguiente cuadro.	90
4.2. ANALISIS DEL EQUIPO Y PERSONAL.....	92
4.2.1. Recurso de equipo	92
4.2.2. Recurso humano	99
4.3. ANALISIS DE COSTOS	103
4.3.1. COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR.....	103
4.3.2. COSTOS MANTENIMIENTO RUTINARIO	106
4.3.3. COSTOS MANTENIMIENTO PERIODICO.....	111
4.3.4. CRONOGRAMA DE INTERVENCION	114
4.4. MODELO DEL SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO VIAL	114
4.4.1. MODELO DE MANTENIMIENTO VIAS ESTATALES	115
4.4.2. MODALIDAD DE EJECUCION.....	122
4.4.3. ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE EL MANTENIMIENTO	123
4.4.4. ACTIVIDADES DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	123
4.4.5. MODELO DEL SISTEMA DE CONSERVACION VIAL PROPUESTO.....	125
4.4.6. MODELO PROPUESTO PARA EL CANTON PASTAZA	126
5. CAPITULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139

5.1. CONCLUSIONES.....	139
5.2. RECOMENDACIONES.....	141
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	142
7. ANEXO 1	144
7.1. INVENTARIO VIAL.....	144
8. ANEXO 2	190
8.1. EVALUACION VIAL.....	190
9. ANEXO 3	206
9.1. PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO.....	206
10. ANEXO 4	224
10.1. PRESUPUESTO MANTENIMIENTO PERIODICO	224

Figura N° 1: Condición de la vía sin mantenimiento.	- 3 -
Figura N° 2: Condición de la vía con y sin mantenimiento	- 6 -
Figura N° 3: Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”	- 7 -
Figura N° 4: Ciclo de gestión de carreteras	- 19 -
Figura N° 5: Concepto del análisis del ciclo de vida en HDM-4	- 22 -
Figura N° 6: Efecto del estado de la carretera sobre los costes de operación de vehículos para terreno ondulado	- 23 -
Figura N° 7: Índice de condición de pavimento con superficie asfáltica.	59
Figura N° 8 : Porcentaje de automotores	93
Figura N° 9: Porcentaje de Maquinaria Pesada	94
Figura N° 10: Equipo caminero y déficit anual	97

Mapa N° 1: Mapa de ubicación de la provincia a nivel nacional.....	26
Mapa N° 2: Mapa de división política administrativa de la provincia.....	28
Mapa N° 3: Agrupación Vial terrestre	32
Mapa N° 4. Jerarquización vial	45
Mapa N° 5: Modelo de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia hasta el 2025.....	56

Fotografía N° 1: Caminos peatonales utilizados para movilidad inter comunitaria (empalizados)	29
Fotografía N° 2: Falla n°1- Fisuramiento piel de cocodrilo	69
Fotografía N° 3: Falla n°1: Fisuramiento piel de cocodrilo	70
Fotografía N° 4: Falla n° 3- Fisuras en bloque	70
Fotografía N° 5: Falla N° 4 - Desnivel localizado	70
Fotografía N° 6: Falla N° 4 - Desnivel localizado	71
Fotografía N° 7: Falla N° 05- Corrugación	71
Fotografía N° 8: Falla N° 05- Corrugación	72
Fotografía N° 9: Falla N° 06-Depresion.....	72
Fotografía N° 10: Falla N° 07- Fisuras de borde	73
Fotografía N° 11: Falla N° 07- Fisuras de borde	73
Fotografía N° 12: Falla N° 10-Fisuramiento longitudinal/transversal	74
Fotografía N° 13: Falla N° 10-Fisuramiento longitudinal/transversal	75
Fotografía N° 14: Falla N° 11- Parches / Cortes de servicio	75
Fotografía N° 15: Falla N° 13 - Baches	76
Fotografía N° 16: Falla N° 13 - Baches	76
Fotografía N° 17: Falla N° 17 - Fisuramiento de resbalamiento.....	77
Fotografía N° 18: Falla N° 17 - Fisuramiento de resbalamiento.....	77
Fotografía N° 19: Falla N° 19 - Intemperismo / Desmoronamiento	78
Fotografía N° 20: Falla N° 19 - Intemperismo / Desmoronamiento	79
Fotografía N° 21: Cunetas Laterales	80
Fotografía N° 22: Cunetas Laterales	80
Fotografía N° 23: Señalización horizontal	81
Fotografía N° 24: Señalización vertical	82
Fotografía N° 25: Cunetas laterales colapsadas	88
Fotografía N° 26: Derrumbes en la vía	89
Fotografía N° 27: carencia de señales horizontales.....	89
Fotografía N° 28: Desprendimiento de la mesa de la vía.....	90
Fotografía N° 29: Daños en la vía por las excesivas lluvias	91

Cuadro N° 1: Criterios para establecer el nivel de mantenimiento rutinario	9
Cuadro N° 2: Criterios para establecer el nivel de mantenimiento periódico	10
Cuadro N° 3: Criterios para establecer el nivel de rehabilitación	11
Cuadro N° 4: Funciones de gestión y las aplicaciones HDM-4 correspondientes.-	20
Cuadro N° 5: Caracterización de la red vial terrestre provincial.....	30
Cuadro N° 6: Resumen de longitudes de vías	33
Cuadro N° 7: Parámetros considerados para clasificación de vías según su capa de rodadura.....	33
Cuadro N° 8: Resumen de estado de vías por capa de rodadura de red vial rural (no MTOP)	34
Cuadro N° 9: Compañías aéreas en la provincia de Pastaza	38
Cuadro N° 10: Inventario vial rural de la provincia de Pastaza	46
Cuadro N° 11: Formato del inventario vial	47
Cuadro N° 12: Inventario vial de la vía en estudio	51
Cuadro N° 13: Rangos de Calificación del PCI	58
Cuadro N° 14: Longitud de unidades de muestreo asfáltico.	60
Cuadro N° 15: Unidades de muestreo	63
Cuadro N° 16: Determinación del PCI.....	67
Cuadro N° 17: Tipos de fallas	90
Cuadro N° 18: Automotores.....	93
Cuadro N° 19: Maquinaria pesada	94
Cuadro N° 20: Cantidad de equipo caminero requerido para mantenimiento en caminos lastrados	95
Cuadro N° 21: Equipo caminero existente, requerido y déficit anual	96
Cuadro N° 22: Equipo técnico humano.....	99
Cuadro N° 23. Recurso Humano para el mantenimiento de vías lastradas.....	100
Cuadro N° 24. Recurso Humano existente, requerido y déficit anual.	101
Cuadro N° 25: Costo de operación de un vehículo liviano	104
Cuadro N° 26: Costo de operación de un bus	105
Cuadro N° 27: Costo de operación de un vehículo pesado Hino de 2 ejes	105
Cuadro N° 28: Costo de operación de un vehículo pesado 3 ejes	106
Cuadro N° 29: Opciones de reparación	107
Cuadro N° 30: Presupuesto de mantenimiento rutinario.....	111
Cuadro N° 31: Presupuesto de mantenimiento periódico	113
Cuadro N° 32: Cronograma del mantenimiento de la vía a Canelos.....	114
Cuadro N° 33: Mantenimiento vial vías estatales	115
Cuadro N° 34: Inversión del mantenimiento vial de la provincia 2011-2015 con recursos fiscales	118
Cuadro N° 35: Cronograma de inversión	120
Cuadro N° 36: Tipo de vías en el Cantón Pastaza.....	126
Cuadro N° 37: Plan de inversión del mantenimiento en vías asfaltadas	128

2. CAPITULO I: SISTEMAS DE CONSERVACION VIAL

2.1. CONSERVACIÓN VIAL

“Durante varias décadas, en la mayoría de los países latinoamericanos se consideró que la función primordial de los organismos del Estado responsables de los caminos, era construir caminos con los recursos presupuestales asignados. La eficiencia de tales organismos se medía en el número de kilómetros construidos y en el tipo de construcción utilizada; en cambio, la conservación de los caminos ya construidos tuvo un rol secundario.

Conforme se han ido atendiendo las demandas de nuevos caminos, se ha ido incrementando la necesidad de conservar los caminos en buen estado.

De acuerdo a la legislación vigente, en la mayoría de países, la red vecinal está bajo responsabilidad de los municipios y, en algunos casos, la red secundaria ha sido entregada a la gestión de los gobiernos provinciales o regionales.

Se ha podido constatar que los municipios y prefecturas, al asumir responsabilidades en la gestión vial, han arrastrado los esquemas de gestión de los organismos nacionales, siendo frecuente que las autoridades y funcionarios de estas instancias de gobierno estén más preocupados en la construcción de caminos que en la conservación de los ya existentes.” (Menéndez, 2003, pág. 3)

La Conservación Vial, se puede definir como el conjunto de actividades, que requieren realizar de manera preventiva para evitar el deterioro prematuro de los elementos que conforman la vía

2.1.1. ENFOQUE DE LA CONSERVACION VIAL

“En años recientes, algunos países latinoamericanos han adoptado políticas nacionales para sostener una conservación vial de carácter preventivo y han generado niveles de organización adecuados para la gestión vial, con marcado éxito. El

mantener los caminos en niveles que permiten la circulación vehicular durante todas las épocas del año, ha permitido crear una conciencia nacional acerca de la importancia de mantener las vías permanentemente en buen estado, en todos los niveles, desde las nacionales hasta las vecinales, y ha permitido un ahorro considerable en los costos de operación vehicular.

Dentro de ello, los casos de Colombia y Perú, y más recientemente Bolivia y Ecuador, merecen una mención especial, pues las labores técnicas del mantenimiento rutinario y preventivo se han encomendado a microempresas de mantenimiento que han sido organizadas dentro de las comunidades que habitan en las inmediaciones de las vías, consolidando una propuesta de alto impacto para el desarrollo local. El pago que la entidad responsable del camino hace a las microempresas, permite inyectar dinero en áreas que suelen ser las menos atendidas. Las microempresas de mantenimiento generan capacidad empresarial en poblaciones carentes de este recurso y se han reportado casos en los cuales las utilidades percibidas por las microempresas de mantenimiento, han permitido el surgimiento de proyectos productivos que responden a necesidades de las comunidades, todo lo cual repercute positivamente en el desarrollo local.” (Menéndez, 2003, pág. 3)

2.1.2. IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION VIAL

Es importante poner énfasis en la conservación vial, porque permite:

- Garantizar permanentemente el buen estado de un camino.
- Reducir considerablemente los costos de operación vehicular.
- Mejorar permanentemente los accesos a servicios como salud, educación, etc.
- Reducir el tiempo de viaje de los usuarios
- Garantizar la inversión realizada en la construcción, reconstrucción, o rehabilitación.

2.2. CICLO VIAL

“Los caminos sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico, la gravedad en taludes,

etc. Estos elementos afectan al camino, en mayor o menor medida, pero su acción es permanente y termina deteriorándolo a tal punto que lo puede convertir en intransitable.” (Menéndez, 2003, pág. 4)

En este sentido podemos identificar dos ciclos viales:

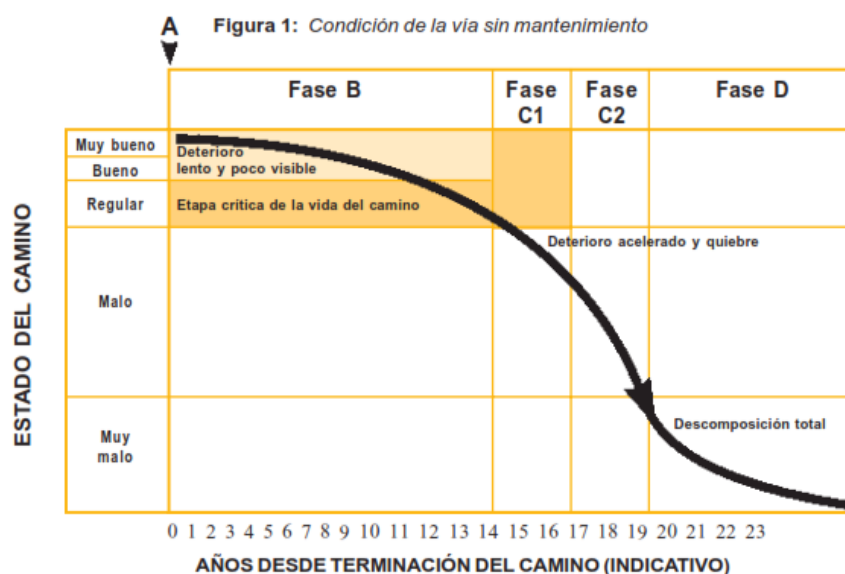
- Ciclo de vida fatal
- Ciclo de vida deseable

2.2.1. CICLO DE VIDA FATAL

“El deterioro de un camino es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial, con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde su estado deja de ser bueno, para luego deteriorarse rápidamente, al punto de la descomposición total.

Consecuencia de ello es que en los países de Latinoamérica, así como en otros continentes, los caminos están sometidos a un ciclo que, por sus características, ha adquirido la condición de fatal. Ese ciclo consta de cuatro fases, las cuales se describen a continuación:” (Menéndez, 2003, pág. 4).

Figura N° 1: Condición de la vía sin mantenimiento.



Fuente: (Menéndez, 2003, pág. 4)

Nota: La curva presentada se basa en un pavimento de hormigón asfáltico. La curva del deterioro para otros tipos de caminos tiene una forma diferente de la curva presentada. En vías de grava se presenta la descomposición generalmente al cabo de 2 a 3 años. Sin embargo, el “mensaje general” del gráfico es igualmente válido para los caminos de cualquier tipo.

Fase A: Construcción

“Un camino puede ser de construcción sólida o con algunos defectos. De todos modos entra en servicio apenas se termina la obra, es decir, el día mismo en que se corta la cinta de la inauguración. El camino se encuentra, en ese momento, en excelentes condiciones para satisfacer plenamente las necesidades de los usuarios. (Punto A del gráfico).” (Menéndez, 2003, pág. 4)

Fase B: Deterioro lento y poco visible

“Durante un cierto número de años, el camino va experimentando un proceso de desgaste y debilitamiento lento, principalmente en la superficie de rodadura, aunque, en menor grado, también en el resto de su estructura. Este desgaste se produce en proporción al número de vehículos livianos y pesados que circulan por él, aunque también por la influencia del clima, del agua de las lluvias o aguas superficiales y otros factores. Por otro lado, la velocidad del desgaste depende también de la calidad de la construcción inicial.

Durante la fase B (ver gráfico), el camino se mantiene en aparente buen estado y el usuario no percibe el desgaste, a pesar del aumento gradual de fallas menores aisladas. El camino sigue sirviendo bien a los usuarios y está en condiciones de ser conservado en el pleno sentido del término.” (Menéndez, 2003, pág. 5 y 6)

Fase C: Deterioro acelerado

“Después de varios años de uso, la superficie de rodadura y otros elementos del camino están cada vez más “agotados”; el camino entra en un período de deterioro acelerado y resiste cada vez menos el tránsito vehicular (ver gráfico). Al inicio de

esta fase, la estructura básica del camino aún sigue intacta y la percepción de los usuarios es que el camino se mantiene bastante sólido; sin embargo, no es así. Avanzando más en la fase C, se pueden observar cada vez más daños en la superficie y comienza a deteriorarse la estructura básica, lo cual, lamentablemente, no es visible. En otras palabras, cuando la superficie de rodadura presenta fallas graves que pueden verse a simple vista, es posible asegurar que la estructura básica del camino está siendo seriamente dañada.

Los daños comienzan siendo puntuales y poco a poco se van extendiendo hasta afectar la mayor parte del camino. Esta fase es relativamente corta, ya que una vez que el daño de la superficie se generaliza, la destrucción es acelerada.” (Menéndez, 2003, pág. 6)

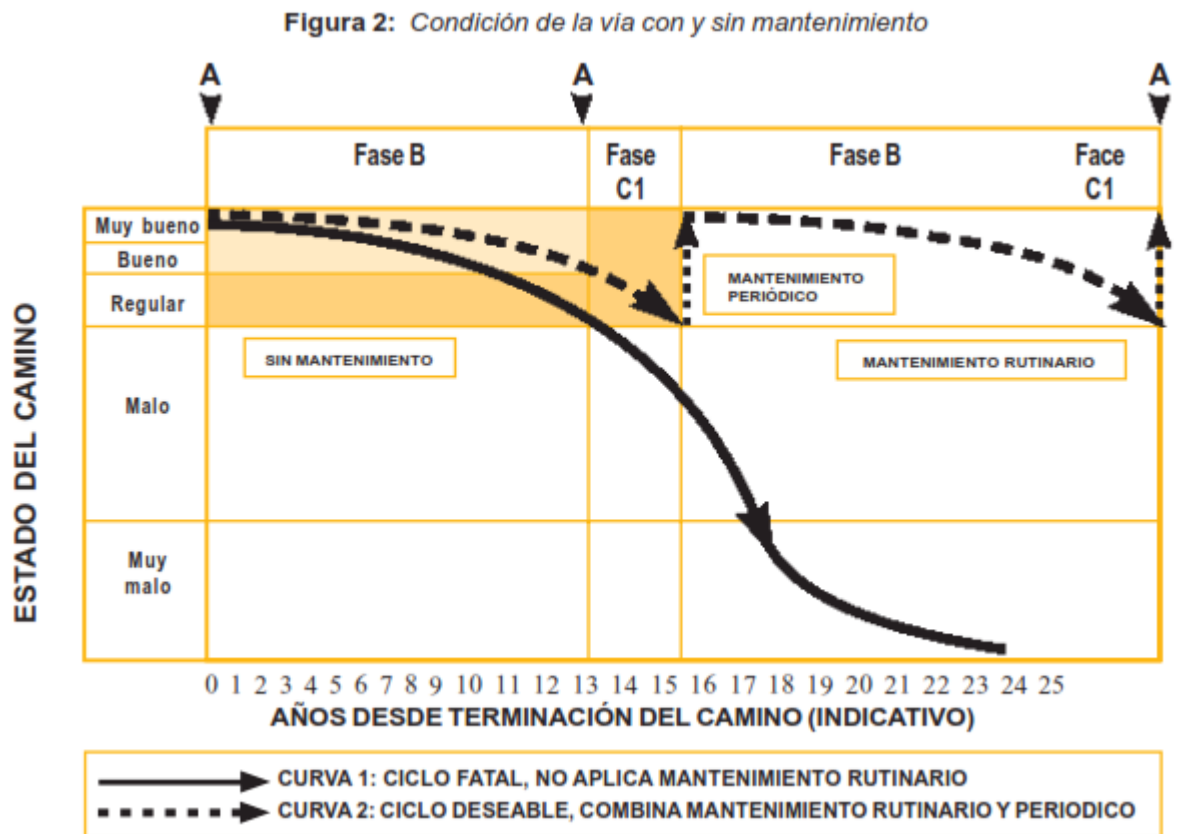
Fase D: Descomposición total

“La descomposición total del camino constituye la última etapa de su existencia y puede durar varios años. Durante este período el paso de los vehículos se dificulta seriamente, la velocidad de circulación baja bruscamente y la capacidad del camino queda reducida a sólo una fracción de la original. Los vehículos comienzan a experimentar daños en los neumáticos, ejes, amortiguadores y en el chasis. En general, los costos de operación de los vehículos suben de manera considerable y la cantidad de accidentes graves también aumenta. Los automóviles ya no pueden circular y sólo transitan algunos camiones y vehículos especiales.” (Menéndez, 2003, pág. 6)

2.2.2. CICLO DE VIDA DESEABLE

“El proceso de ciclo de vida sin mantenimiento se le puede denominar “fatal”, porque conduce al deterioro total del camino, pero con la aplicación de un sistema de mantenimiento adecuado se puede llegar a mantener el camino dentro de un rango de deterioro aceptable, tal como se aprecia en la siguiente figura.” (Menéndez, 2003, pág. 7).

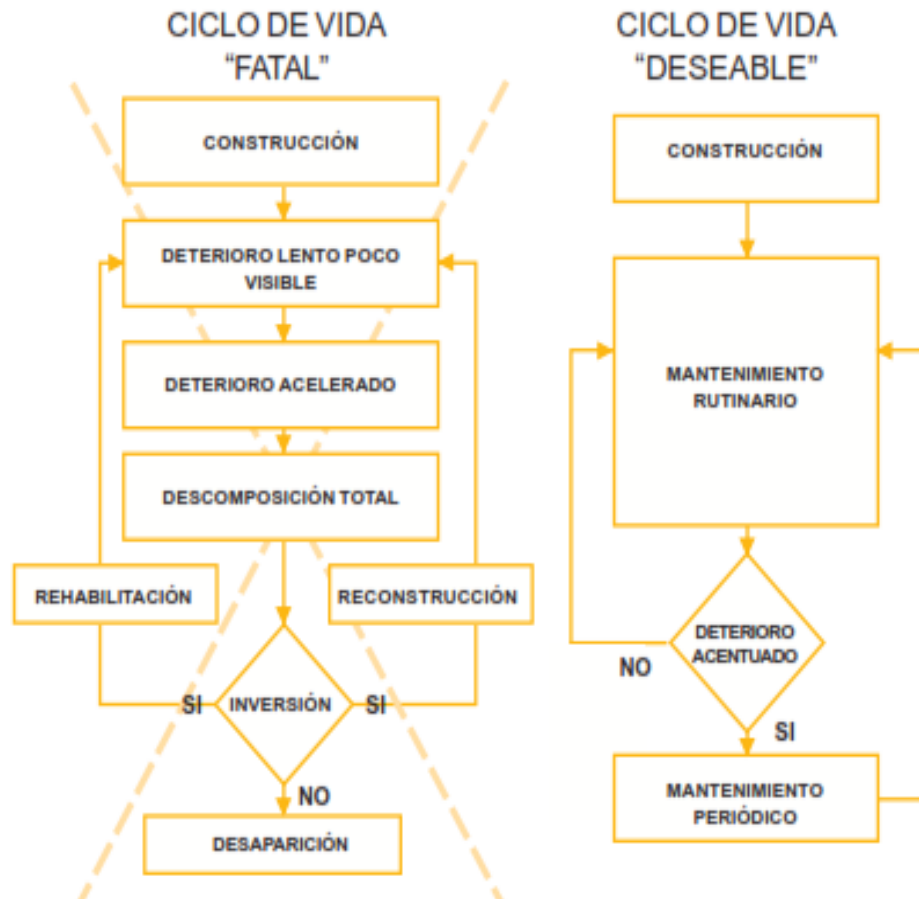
Figura N° 2: Condición de la vía con y sin mantenimiento



Fuente: (Menéndez, 2003, pág. 7)

“El siguiente diagrama de flujo muestra el proceso que sigue un camino sin mantenimiento y otro con mantenimiento, en el que podemos apreciar que la falta de mantenimiento permanente conduce inevitablemente al deterioro total del camino, mientras que la atención constante del mismo mediante el mantenimiento rutinario, sólo requiere, cada cierto tiempo, trabajos de mantenimiento periódico.

Figura N° 3: Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”



Fuente: (Menéndez, 2003, pág. 7)

“Se considera que es posible lograr una adecuada conservación de los caminos, estableciendo un ciclo deseable de vida del camino. Así, si el ciclo se inicia con un camino nuevo o recientemente rehabilitado, éste se encontrará en un estado óptimo de servicio. Pero el uso del camino va generando un desgaste “natural” del mismo, principalmente como consecuencia del flujo vehicular y de los factores climáticos.

Puede observarse que el mantenimiento rutinario prolonga el estado de conservación del camino en el nivel muy bueno y bueno por más tiempo, en comparación con el caso del camino al que no se le brinda este tipo de mantenimiento.

El estado de conservación de muy bueno a regular en un camino no mantenido puede prolongarse por un período aproximado de dos a tres años, mientras que con el mantenimiento rutinario este período se puede prolongar hasta unos cuatro a cinco años. Cuando el camino llega a un estado regular, es decir cuando la superficie de rodamiento ha perdido la capa de grava y empieza a mostrar la estructura de base del camino (punto al que comúnmente se le denomina “encalaminado”), se hace necesario realizar un mantenimiento de tipo periódico, es decir reponer la capa de grava.

De esta manera, se consigue que el camino se mantenga en un estado óptimo de conservación, con los beneficios consiguientes para el transporte: menores tiempos de circulación, ahorro en combustible y repuestos de los vehículos, menores costos de operación y tarifas más baratas del transporte de carga y pasajeros, acceso a vehículos livianos, mayor acceso de la población a los mercados y servicios, etc.

Un camino no mantenido, en cambio, después del segundo año empieza a dar dificultades para el transporte: mayores tiempos de circulación, mayor consumo de combustible y repuestos, mayores costos de operación del transporte, acceso sólo a vehículos pesados, tarifas más altas del transporte, menor acceso de la población a los mercados y servicios, etc.” (Menéndez, 2003, pág. 8)

2.3. TIPOS DE CONSERVACIÓN

La Conservación vial consiste en la ejecución de varios trabajos dependiendo del estado actual de la vía que se quiere conservar, para lo cual se tiene los siguientes tipos de conservación:

- Mantenimiento Rutinario
- Mantenimiento Periódico
- Rehabilitación

- Mejoramiento
- Reparaciones de emergencia

2.3.1. MANTENIMIENTO RUTINARIO

“Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; en la nivelación de la misma y de las bermas; en el mantenimiento regular de los sistemas de drenaje (zanjas, cunetas, etc.), de los taludes laterales, de los bordes y otros elementos accesorios de las vías; en el control del polvo y de la vegetación; la limpieza de las zonas de descanso y de los dispositivos de señalización. Se aplica con regularidad una o más veces al año, dependiendo de las condiciones específicas de la vía.

Las actividades, en general, consideradas como mantenimiento rutinario son las siguientes:

- Limpieza de calzada y pequeños derrumbes.
- Reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura.
- Mantenimiento de los sistemas de drenaje.
- Control de la vegetación y mantenimiento de señalización.” (Menéndez, 2003, pág. 8 y 9)

Cuadro N° 1: Criterios para establecer el nivel de mantenimiento rutinario

MANTENIMIENTO RUTINARIO	
CRITERIO PARA APLICACIÓN	VALOR
Espesor de lastrado	mayor o igual a 10 centímetros
Bombeo	de 2 a 3 %
Baches, encalaminados	de 0 a 10 %
Ahuellamientos, hundimientos	de 0 a 5%
Señalización	sí cuenta con señalización
Cunetas y alcantarillas	limpias
Puentes, pontones, muros de contención y badenes	en buen estado

Fuente: (Menéndez, 2003, pág. 9)

2.3.2. MANTENIMIENTO PERIÓDICO

“Aunque este concepto puede inducir a error, pues todas las actividades de conservación son periódicas, es decir que deben ser repetidas cada cierto tiempo, se ha optado por la utilización de este término, pues se diferencia del mantenimiento rutinario en que las actividades “periódicas” se realizan cada cierto número de años. Se aplica generalmente al tratamiento y renovación de la superficie de la vía.

El tratamiento de superficie se orienta a restablecer algunas características de la superficie de rodadura, sin constituirse en un refuerzo estructural. Entre sus características está la de preservar en buena forma la textura de la superficie de rodadura, de manera que asegure la integridad estructural del camino por un tiempo más prolongado y evite su destrucción. En un camino afirmado, se refiere a la re-aplicación de la capa de grava, cuando ésta aún se encuentre en un estado regular de conservación, antes de llegar al mal estado.

Las actividades contenidas dentro de los trabajos de mantenimiento periódico pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Restablecimiento de las características de la superficie de rodadura.
- Reparación de obras de arte.
- Reparación del sistema de drenaje.” (Menéndez, 2003, pág. 9)

Cuadro N° 2: Criterios para establecer el nivel de mantenimiento periódico

MANTENIMIENTO PERIÓDICO	
CRITERIO PARA APLICACIÓN	VALOR
Espesor de lastrado	de 5 a 10 centímetros
Bombeo	menor a 2%
Baches, encalaminados	de 10 a 40 %
Ahuellamientos, hundimientos	de 5 a 15%
Señalización	no cuenta con señalización
Cunetas y alcantarillas	limpias a medianamente colmatadas
Puentes, pontones, muros de contención y badenes	en estado bueno a regular

Fuente: (Menéndez, 2003, pág. 10)

2.3.3. REHABILITACIÓN

“Consiste en la reparación selectiva y de refuerzo estructural, previa demolición parcial de la estructura existente. La rehabilitación procede cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad de tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunos mejoramientos en los sistemas de drenaje y de contención. La rehabilitación tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura.

En la mayoría de casos, la rehabilitación se hace cuando no ha existido una conservación adecuada, pero en un esquema sano de conservación sólo debería ser ocasionalmente necesaria, como cuando deben rehabilitarse fracciones defectuosas de una vía nueva. Debe señalarse al respecto que estos defectos se producen por falta de homogeneidad en la ejecución de la obra, imposible de evitar completamente al momento de su construcción.

Las actividades contenidas dentro de los trabajos de rehabilitación pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura.
- Mejorar el sistema de drenaje.” (Menéndez, 2003, pág. 10)

Cuadro N° 3: Criterios para establecer el nivel de rehabilitación

REHABILITACIÓN	
CRITERIO PARA APLICACIÓN	VALOR
Espesor de lastrado	menor a 5 centímetros
Bombeo	menor a 2 %
Baches, encalaminados	de 40 a 60 %
Ahuellamientos, hundimientos	de 15 a 30%
Señalización	no cuenta con señalización
Cunetas y alcantarillas	medianamente colmatadas a colmatadas
Puentes, pontones, muros de contención y badenes	en estado malo

Fuente: (Menéndez, 2003, pág. 10)

2.3.4. MEJORAMIENTO

“Se refiere a la introducción de mejoras en los caminos, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, incluidos los trabajos relacionados a la renovación de la superficie y la rehabilitación. El objetivo de estas labores es incrementar la capacidad del camino y la velocidad de circulación, así como la seguridad de los vehículos que por él transitan. En sentido estricto, estos trabajos no son considerados como actividades de conservación, excepto la renovación de superficie.” (Menéndez, 2003, pág. 11)

2.3.5. REPARACIONES DE EMERGENCIA

“Son aquellas que se realizan cuando el camino está en mal estado o incluso intransitable, como consecuencia del descuido prolongado o de un desastre natural, por no disponerse de los recursos necesarios para reconstruirlo o rehabilitarlo, que es lo que correspondería hacer. Mediante una reparación de emergencia no se remedian las fallas estructurales, pero se hace posible un flujo vehicular regular por un tiempo limitado. Generalmente, las reparaciones de emergencia dejan el camino en estado regular.” (Menéndez, 2003, pág. 11)

2.4. GESTIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO

2.4.1. NIVEL DE SERVICIO

“Normalmente en el ámbito de la ingeniería vial, se conoce el Nivel de Servicio como un indicador de volumen de tránsito y capacidad de las carreteras. Sin embargo también desde inicio de la década de los años 90, es un indicador de desempeño en la gestión de la conservación de carreteras. Un Nivel de Servicio de conservación vial se puede resumir como un indicador de la calidad de la carretera.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú los define textualmente, como aquellos “Indicadores que califican y cuantifican el estado del servicio de una vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales puede evolucionar su condición superficial, funcional, estructural, y de seguridad”.

En resumen se puede señalar que un nivel de servicio, es un parámetro que permite medir el grado de calidad y de desempeño de la gestión de conservación de una carretera, buscando compatibilizarla con la percepción de calidad de servicio que tiene el usuario.” (Academia, 2016)

2.4.2. PRINCIPALES PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE UN NIVEL DE SERVICIO

“Los principales indicadores o parámetros de medición de niveles de servicio, se encuentran agrupados en las siguientes categorías:

- Niveles de servicio de pavimento

- Parámetros de calzada
- Parámetros de bermas

- Niveles de servicio seguridad vial

- Parámetros de señalización horizontal
- Parámetros de señalización vertical
- Parámetros de elementos de defensa y encarrilamiento

- Niveles de servicio de puentes

- Niveles de Servicio de drenaje

- Niveles de servicio de la franja de derecho de vía

El parámetro de mayor relevancia y reconocimiento a nivel mundial, es el IRI (Índice Internacional de Rugosidad), ya que es el mejor indicador de la calidad funcional de una carretera.

Otros indicadores muy conocidos para la calzada, son la cantidad de baches, el grado de agrietamiento, grado de ahuellamientos, etc.

En seguridad vial, normalmente se mide la visibilidad diurna y nocturna a través de parámetros como la retro-reflectividad, el color, la luminancia y el contraste.” (Academia, 2016)

2.5. HDM-4

“El modelo de estándares de conservación y diseño de carreteras (Highway Design and Maintenance Standards Model (HDM-III)), desarrollado por el Banco Mundial, se viene usando desde hace más de dos décadas para combinar la evaluación técnica y económica de proyectos, preparar programas de inversión y analizar estrategias de redes de carreteras. El Estudio internacional del desarrollo y gestión de carreteras (International Study of Highway Development and Management (ISOHDM)) ha sido realizado para ampliar el ámbito del modelo HDM-III y para armonizar los sistemas de gestión de carreteras, con herramientas de software adaptables y fáciles de usar. Esto ha dado como resultado la Herramienta de desarrollo y gestión de carreteras (Highway Development and Management Tool (HDM-4)).

El ámbito de HDM-4 se ha ampliado considerablemente, superando las evaluaciones tradicionales de los proyectos, para proporcionar un potente sistema para el análisis de la gestión de carreteras y de las alternativas de inversión. El énfasis se situó en clasificar y aplicar los conocimientos existentes, más que en emprender nuevos y largos estudios empíricos, aunque se han tenido que recoger datos de forma limitada. Siempre que ha sido posible se han desarrollado enfoques nuevos y creativos para aplicar los conocimientos más recientes a los problemas técnicos y a las necesidades de gestión de los distintos países.” (Kerali, 2001, pág. 1)

2.5.1. OBJETIVOS DEL DESARROLLO DE HDM-4

“Se han utilizado ampliamente distintas versiones de los modelos en diversos países que han sido fundamentales para justificar los cada vez mayores presupuestos de conservación y rehabilitación de carreteras en muchos de ellos. Los modelos se utilizaron para investigar la viabilidad económica de proyectos en más de 100 países y para optimizar los beneficios económicos de usuarios de carreteras bajo diferentes

niveles de gastos. Como tal, proporcionan avanzadas herramientas de análisis de inversiones en carreteras, con unas posibilidades de aplicación muy amplias en diversos climas y condiciones. Sin embargo, se reconoció la necesidad de un nuevo desarrollo fundamental de los distintos modelos para incorporar una gama más amplia de firmes y condiciones de uso e incorporar las prácticas y expectativas informáticas más modernas.” (Kerali, 2001, pág. 4)

2.5.2. EL PAPEL DE HDM-4 EN LA GESTIÓN DE CARRETERAS

GESTIÓN DE CARRETERAS

“Al considerar las aplicaciones de HDM-4, es necesario contemplar el proceso de gestión de carreteras en cuanto a las siguientes funciones:

- Planificación
- Programación
- Preparación
- Operaciones

Cada una de estas funciones se realiza como una secuencia de actividades conocidas como el **ciclo de gestión** (Robinson et al, 1998) descrito en la Sección 3.2.” (Kerali, 2001, pág. 5)

Planificación

“La planificación comprende el análisis del sistema de carreteras en su conjunto y, típicamente, requiere la preparación de presupuestos a medio y largo plazo o estratégicos, de estimaciones de gastos de desarrollo y conservación de carreteras bajo diferentes supuestos económicos y presupuestarios. Se pueden hacer previsiones de las condiciones de redes de carreteras bajo diversos niveles de financiación en términos de indicadores clave, junto con previsiones de los gastos necesarios bajo partidas presupuestarias definidas. En la etapa de planificación, el sistema físico de carreteras normalmente se caracteriza por:

- **Características de la red**

Agrupadas en varias categorías y definidas por parámetros como:

- clase o jerarquía de la carretera
- flujo/cargas/congestión de tráfico
- tipos de firme
- estado del firme

- **Longitud de la carretera en cada categoría**

- **Características del parque de vehículos que utiliza la red**

Los resultados del ejercicio de planificación son del máximo interés para quienes definen las políticas del sector, tanto en el ámbito político como en el profesional. Este trabajo lo suele realizar una unidad de planificación.” (Kerali, 2001, pág. 5)

Programación

“La programación comprende la preparación, bajo restricciones presupuestarias, de programas de gastos y obras de varios años, en los que se seleccionan y analizan tramos de la red que necesitarán conservación, mejora o nueva construcción. Es un ejercicio de planificación táctica. Idealmente, debería realizarse un análisis de costes-beneficios para determinar la viabilidad económica de cada conjunto de las obras. En la fase de programación, la red de carreteras física se considera itinerario a itinerario, con cada uno de ellos caracterizado por tramos de firme homogéneos definidas en términos de atributos físicos. La actividad de programación produce estimaciones de gasto para cada año, bajo partidas presupuestarias definidas, para diferentes tipos de obras y para cada tramo de carreteras. Los presupuestos suelen estar limitados, y uno de los aspectos clave de la programación es asignar prioridades a las obras para utilizar de forma óptima el presupuesto limitado. Las aplicaciones más típicas son la preparación de un presupuesto para un programa de obras anual o plurianual en una red o subred de carreteras. Los profesionales de nivel directivo de una organización de carreteras son los que normalmente suelen realizar las actividades de

programación, quizás con un departamento de planificación o conservación.” (Kerali, 2001, pág. 5 y 6).

Preparación

“Ésta es la fase de planificación a corto plazo, donde los planes de carreteras aprobados se agrupan para realizarlos. En esta fase, se refinan los diseños y se preparan con más detalle; se hacen listas de cantidades y costes detallados, junto con instrucciones para las obras y contratos. Es probable que se realicen las especificaciones y costes detallados y también se puede realizar el análisis detallado de costes-beneficios para confirmar la viabilidad del esquema final. Las obras sobre tramos de carreteras adyacentes se pueden combinar en paquetes de un tamaño que sea rentable para ejecución. Son actividades típicas de la preparación el diseño detallado de:

- Una definición de un refuerzo (overlay)
- Las obras de mejora de la carretera

Por ejemplo, construcción de un nuevo trazado, ensanche de la carretera, reconstrucción del firme, etc.

Para estas actividades normalmente ya estarán aprobados los presupuestos. Las actividades de preparación las suelen realizar profesionales y técnicos de nivel medio de un departamento de diseño o implantación de una organización de carreteras y por el personal de contratación y compras.” (Kerali, 2001, pág. 6)

Operaciones

“Estas actividades cubren la operación diaria de una organización. Las decisiones sobre la gestión de operaciones se suelen tomar de forma diaria o semanal, incluyendo la programación de las obras a realizar, la supervisión en términos de mano de obra, equipos y materiales, el registro de las obras finalizadas y el uso de esta información para supervisión y control. Las actividades se centran normalmente en tramos o subtramos individuales de una carretera, haciéndose frecuentemente las

mediciones con un nivel bastante detallado. Las operaciones las suele dirigir personal sub-profesional, como supervisores, técnicos, encargados y otros.

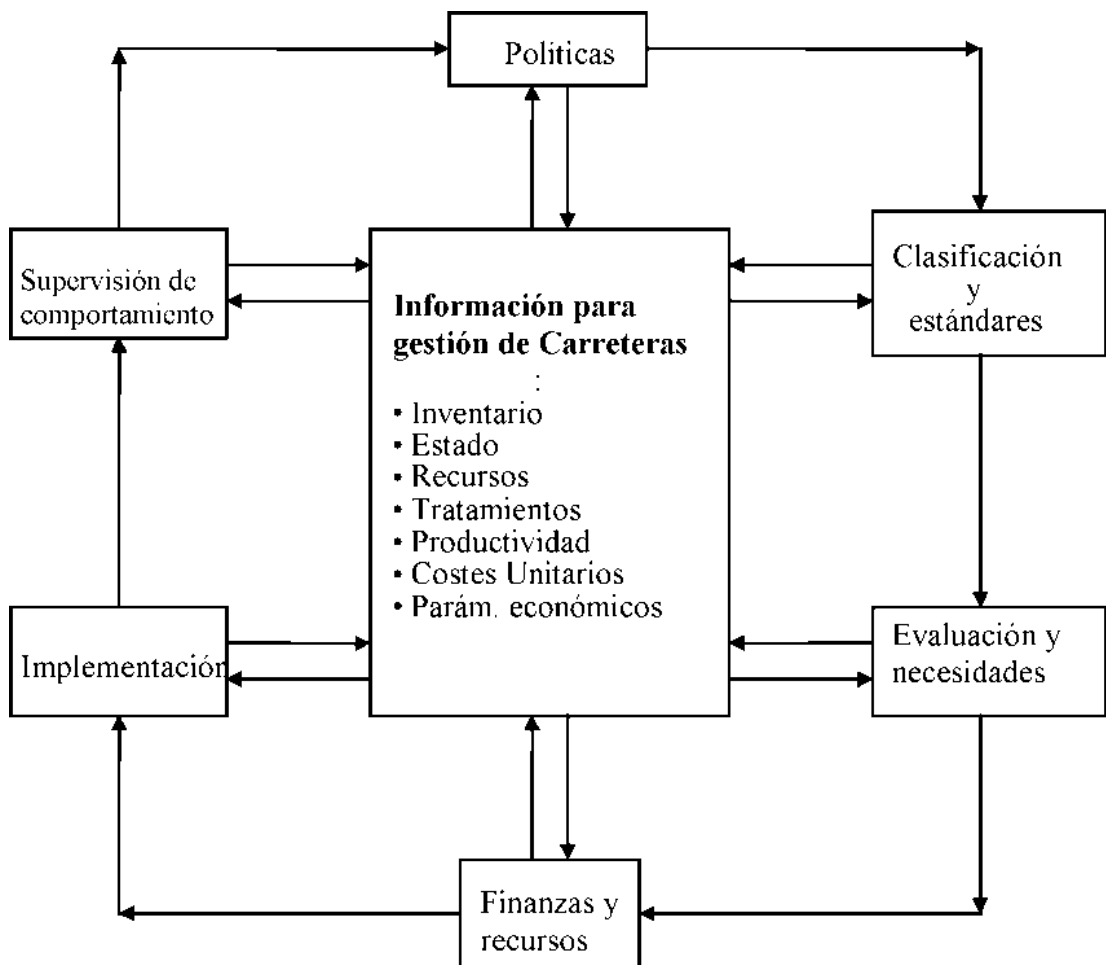
A medida que el proceso de gestión pasa de la Planificación a **operaciones**, se verá que se producen cambios en los datos necesarios. El detalle de los datos comienza como un resumen muy general, pero pasando progresivamente al nivel de detalle.” (Kerali, 2001, pág. 6)

El ciclo de gestión

“Tradicionalmente, en muchas organizaciones de carreteras, los presupuestos y programas de las obras se han preparado según una base histórica, donde el presupuesto de cada año se basa en el del año anterior, con un ajuste para la inflación. Bajo un régimen semejante, no hay forma de saber si los niveles de financiación o la asignación detallada son adecuados o justos. Existe claramente la necesidad de un enfoque objetivo, **basado en las necesidades**, que use el conocimiento del contenido, estructura y estado de las carreteras que se están gestionando. Se verá que las funciones de Planificación, Programación, Preparación y Operaciones proporcionan un marco adecuado en el que pueda aplicarse un enfoque basado en las necesidades (Robinson *et al*, 1998).

Para llevar a cabo cada una de estas cuatro funciones de gestión se recomienda un análisis integrado del sistema. Un enfoque adecuado es usar el concepto de ciclo de gestión que se ilustra en la Figura 4 (Robinson *et al*, 1998). El ciclo proporciona una serie de pasos bien definidos que ayudan a tomar las decisiones del proceso de gestión. El ciclo de gestión se realiza típicamente una vez al año o en un período presupuestario.” (Kerali, 2001, pág. 7)

Figura N° 4: Ciclo de gestión de carreteras



Fuente: (Kerali, 2001, pág. 8)

Ciclos de las funciones de gestión

“El proceso de gestión de carreteras en su conjunto puede, por lo tanto, considerarse como un ciclo de actividades que se realizan dentro de cada una de las funciones de gestión: Planificación, Programación, Preparación y Operación. La Tabla 4 describe este concepto y proporciona el marco en el que HDM-4 satisface las necesidades de una organización de gestión de carreteras.” (Kerali, 2001, pág. 8)

Cuadro N° 4: Funciones de gestión y las aplicaciones HDM-4 correspondientes.

Función de gestión	Descripciones comunes	Aplicaciones HDM-4
Planificación	Sistema de análisis de estrategias Sistema de planificación de la red Sistema de gestión del firme	HDM-4: Análisis de estrategias
Programación	Sistema de análisis del programa Sistema de gestión del firme Sistema presupuestario	HDM-4: Análisis del programa
Preparación	Sistema de análisis del proyecto Sistema de gestión del firme Sistema de gestión de puentes Sistema de diseño del firme /refuerzo Sistema de contratación	HDM-4: Análisis del proyecto
Operaciones	Sistema de gestión del proyecto Sistema de gestión de la conservación Sistema de gestión de equipos Sistema de gestión financiera/contable	(No cubierto por HDM-4)

Fuente: (Kerali, 2001, pág. 9)

2.5.3. MARCO ANALÍTICO

“El marco analítico de HDM-4 se basa en el concepto del análisis del ciclo de vida del firme. Éste se aplica para predecir lo siguiente, a lo largo del ciclo de vida de un firme de carreteras, que suele durar entre 15 y 40 años:

- Deterioro de la carretera
- Efectos de las obras de reparación
- Efectos para usuarios de la carretera
- Efectos socioeconómicos y medioambientales

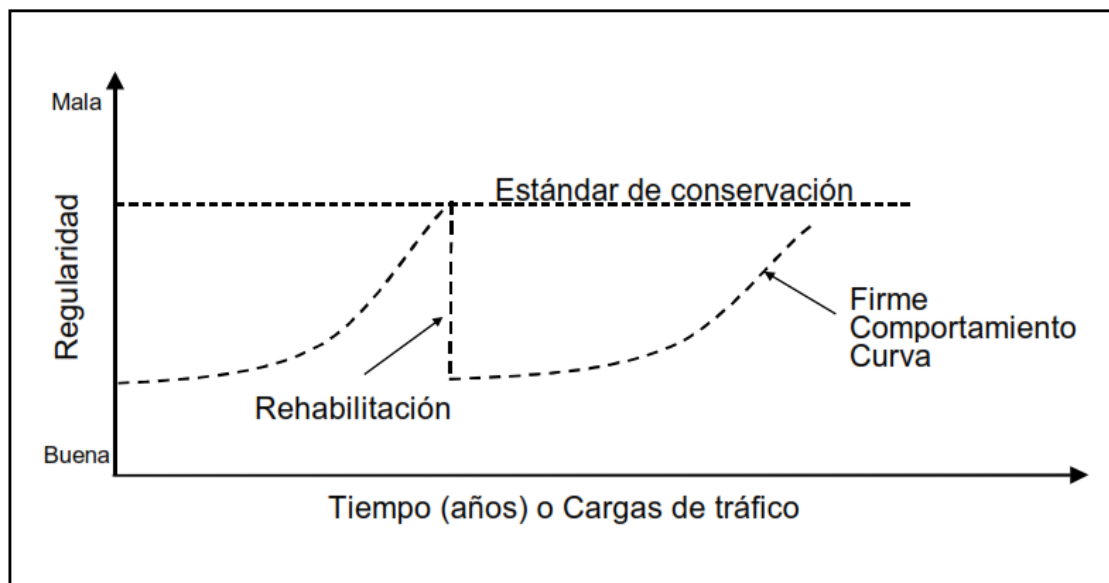
Una vez construidos, los firmes de carreteras se deterioran como consecuencia de diversos factores, siendo los principales:

- Cargas de tráfico
- Efectos medioambientales
- Efectos de sistemas de drenaje inadecuados

La tasa de deterioro del firme está directamente afectada por los estándares de conservación aplicados a reparar defectos en la superficie del firme, como fisuras, desprendimiento de áridos, baches, etc., o a conservar la integridad estructural del firme (por ejemplo, tratamientos superficiales, refuerzos, etc.), permitiendo así que la carretera soporte el tráfico para el que ha sido diseñada. Las condiciones generales del firme a largo plazo dependen de los estándares de conservación o mejora aplicados a la carretera. La Figura 5 ilustra las tendencias previstas en rendimiento de firmes representadas por la calidad de rodadura, que se suelen medir en términos del índice de regularidad internacional (IRI). Cuando se define un estándar de conservación, impone un límite al nivel de deterioro al que se permite que llegue el firme. Como consecuencia, además de los costes de capital de la construcción de carreteras, los costes totales en que incurren los organismos implicados dependerán de los estándares de conservación y mejora aplicados a las redes de carreteras.

Es esencial hacer notar que la exactitud del rendimiento previsto de los firmes depende de la amplitud de la calibración aplicada a adaptar los modelos predeterminados HDM-4 a las condiciones locales.” (Kerali, 2001, pág. 10)

Figura N° 5: Concepto del análisis del ciclo de vida en HDM-4



Fuente: (Kerali, 2001, pág. 11)

“Los impactos del estado de la carretera, así como los estándares de diseño de ésta, sobre los usuarios se miden en términos de costes para usuarios y otros efectos sociales y medioambientales.

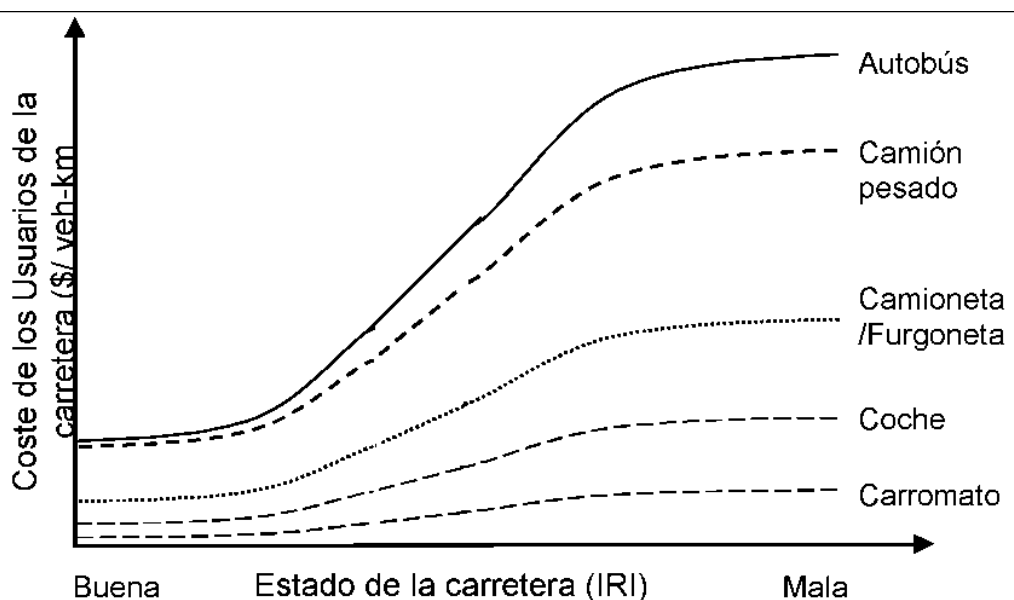
Los costes para usuarios de carreteras incluyen:

- **Costes de operación de vehículos** (combustible, neumáticos, aceite, consumo de repuestos, depreciación y utilización del vehículo, etc.),
- **Coste del tiempo de viaje** - para pasajeros y carga, y
- **Costes para la economía de los accidentes de tráfico** (es decir, pérdida de vidas humanas, lesiones a los usuarios, daños a vehículos y otros objetos de la carretera).

Los efectos sociales y medioambientales incluyen emisiones de los vehículos, consumo de energía, ruido del tráfico y otros beneficios sociales a la población a la que dan servicio las carreteras. Aunque los efectos sociales y medioambientales suelen ser difíciles de cuantificar en términos monetarios, se pueden incorporar en el análisis económico de HDM-4 si se cuantifican de forma exógena.

Debe notarse que en HDM-4, los efectos sobre los usuarios se pueden calcular tanto para transporte motorizado (motos, coches, autobuses, camiones, etc.) como no motorizado (bicicletas, triciclos de tracción humana, carros de tracción animal, etc.). La Figura 6 ilustra el impacto de las condiciones de la carretera (representadas en términos del IRI) sobre el coste de los diferentes modos de transporte.” (Kerali, 2001, pág. 11).

Figura N° 6: Efecto del estado de la carretera sobre los costes de operación de vehículos para terreno ondulado



Fuente: (Kerali, 2001, pág. 12)

“Los costes de usuarios de carreteras en HDM-4 se calculan prediciendo las cantidades físicas de consumo de recursos y multiplicando esas cantidades por los correspondientes costes unitarios especificados por los usuarios. Es necesario asegurarse de que las cantidades de recursos de vehículos previstas están en línea con la gama de valores observados en el área de aplicación. Para más detalles, consulte Guía de calibración y adaptación - Volumen 5.

Los beneficios económicos de las inversiones en carreteras se determinan luego comparando los flujos totales de costes para las distintas las obras y alternativas de construcción con un caso base (**sin proyecto o mínimos**) que normalmente representa el estándar mínimo de conservación rutinario. HDM-4 está diseñado para hacer estimaciones de costes comparativas y análisis económicos de diferentes opciones de inversión. Estima los costes de un gran número de alternativas año a año, para un período de análisis definido por el usuario. Todos los costes futuros se descuentan al año base especificado. Para hacer estas comparaciones, se necesitan especificaciones detalladas de programas de inversión, estándares de diseño y alternativas de conservación, junto con costes unitarios, volúmenes de tráfico previstos y condiciones medioambientales.” (Kerali, 2001, pág. 12)

3. CAPITULO 2: EVALUACION DEL SISTEMA VIAL ACTUAL

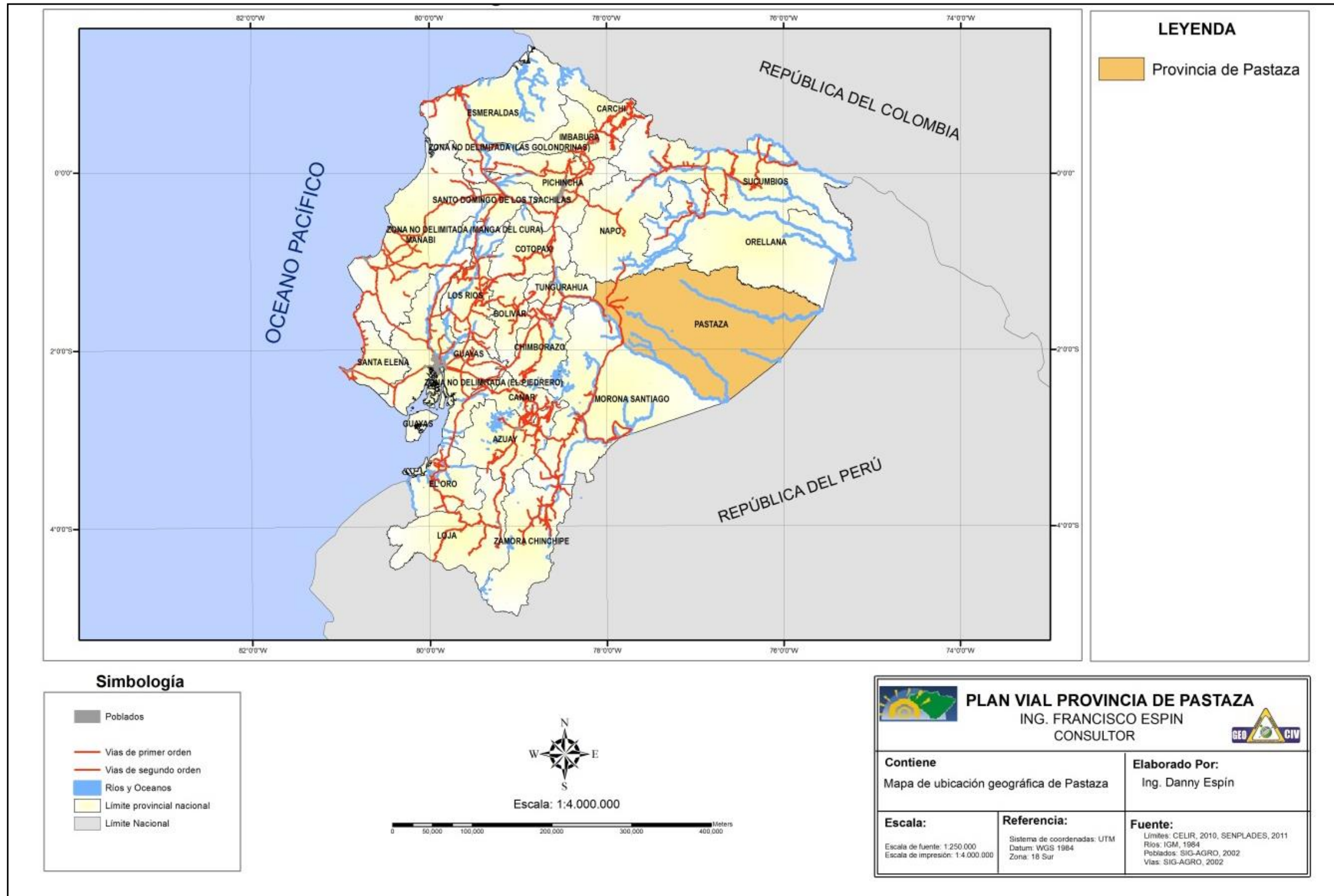
3.1. CAPITULO II: RED VIAL RURAL DEL CANTON PASTAZA

3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

La provincia de Pastaza, se sitúa al este del territorio ecuatoriano, en la zona central de la Región Amazónica a $76^{\circ} 40'$ y $78^{\circ} 10'$ de longitud oeste y entre los $1^{\circ} 10'$ y $2^{\circ} 35'$ de latitud sur. La ciudad del Puyo, su capital y la más poblada de la provincia se encuentra a 101 km de la ciudad de Ambato, a 237 km de Quito, capital de la República, a 116 km de la ciudad de Riobamba y a 61 km de la ciudad de Baños, centralidad turística de la provincia de Tungurahua.

Al Norte limita con las provincias del Napo y Orellana; al Sur con la Provincia de Morona Santiago; al Este con la República del Perú y al Oeste con la provincia de Tungurahua.

Mapa N° 1: Mapa de ubicación de la provincia a nivel nacional

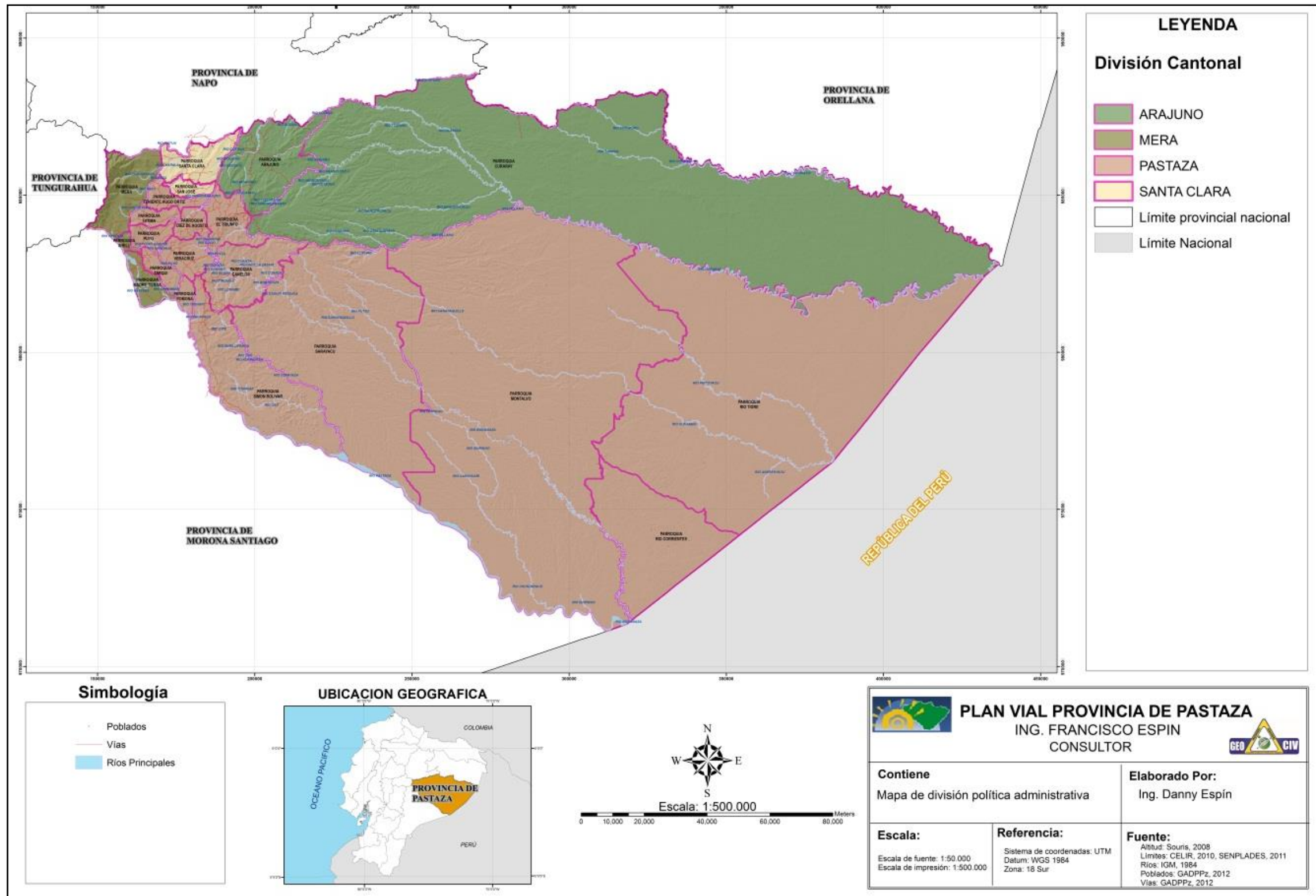


Fuente: (Espin, 2012)

3.1.2. DIVISIÓN POLÍTICA

La provincia la integran cuatro cantones: Pastaza, con su cabecera cantonal Puyo, Mera con su cabecera cantonal Mera, Santa Clara con su cabecera cantonal con el mismo nombre y Arajuno cuya cabecera cantonal es Arajuno. A su vez, el cantón Pastaza, está conformado por una parroquia urbana, Puyo y 13 parroquias rurales: Canelos, Diez de Agosto, Fátima, Montalvo, Pomona, Río Corrientes, Río tigre, Sarayaku, Simón Bolívar, Tarqui, Teniente H. Ortiz y Veracruz. El cantón Mera, tiene una parroquia urbana, Mera y 2 parroquias rurales: Shell y Madre Tierra. El cantón Arajuno, con una parroquia urbana del mismo nombre y a su vez cabecera cantonal y una parroquia rural denominada Curaray. Por último Santa Clara con una parroquia urbana, Santa Clara y una parroquia rural San José.

Mapa N° 2: Mapa de división política administrativa de la provincia



Fuente: (Espin, 2012)

3.1.3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA VIAL

La provincia de Pastaza al estar ubicada en la región amazónica del Ecuador, al igual que otras provincias de la región, se caracteriza principalmente por no contar solamente con las vías terrestres sino también del uso de otro tipos de vías de comunicación como son: las vías fluviales (ríos) y las vías aéreas (pistas de aterrizaje, aeropuertos, etc.), como se detallara en los apartados siguientes:

3.1.3.1. SISTEMA TERRESTRE

La necesidad del sistema terrestre en la provincia de Pastaza se dio en la época de la colonia, donde lo que actualmente es conocido como región amazónica se la llamaba provincia de la canela, su acceso era únicamente por caminos peatonales, chaquiñanes, trochas por las cuales se extraía hacia la sierra la canela como producto principal.

Fotografía N° 1: Caminos peatonales utilizados para movilidad inter comunitaria (empalizados)



Fuente: (Espin, 2012)

Con la construcción de la carretera Baños-Puyo en la década de los 50's, la red vial carrozable hasta la fecha se ha venido extendiendo a lo largo de las comunidades en forma de raíces articuladas a las redes principales Vía Puyo –Tena y Vía Puyo – Macas.

En la actualidad, las vías terrestres carrozables y peatonales en la provincia de Pastaza se las puede caracterizar en 6 grandes grupos:

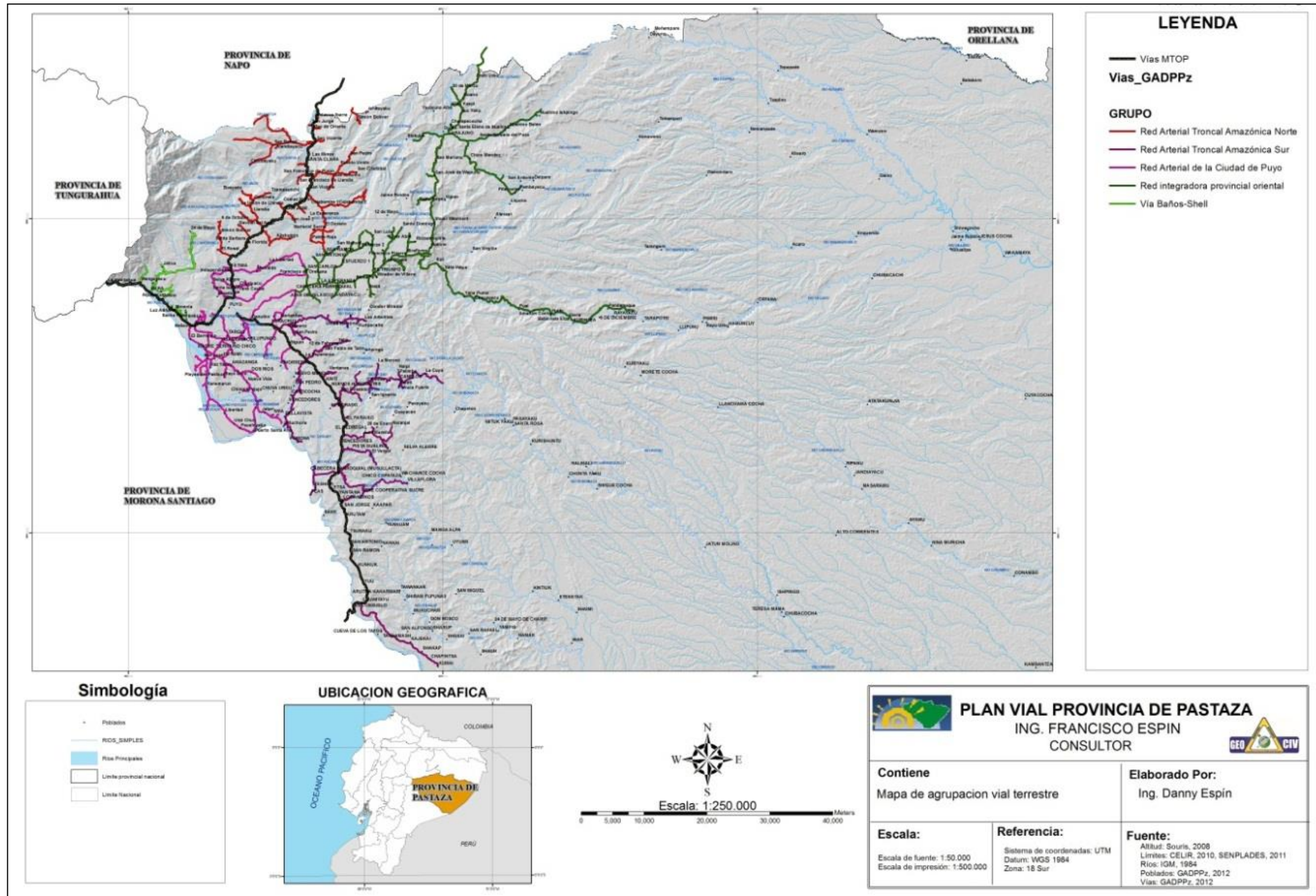
Cuadro N° 5: Caracterización de la red vial terrestre provincial

GRUPO	RUTA PRINCIPAL	CARACTERÍSTICAS
Vía Baños-Shell	Baños hacia Puyo o viceversa con su red arterial	- En esta área se concentra un gran porcentaje de población, su topografía en su parte norte es muy pronunciada y en su parte sur tiene como límite natural al Río Pastaza. Las poblaciones principales servidas son: Mera y Shell.
Red Arterial de la Ciudad de Puyo	Parroquias aledañas a la ciudad de Puyo	- Se caracteriza principalmente por ser el área de mayor concentración poblacional, de producción y de servicios. Su topografía es moderada y su red vial puede extenderse en forma de bloques alrededor del nodo “Puyo”, a excepción de la parte Nor-Oeste de la misma donde encontramos un límite natural montañoso de comienzos del Piedemonte de los Andes.
Red Arterial Troncal Amazónica Norte	Vía Puyo hacia el Tena	- Se caracteriza principalmente por tener población colona en su gran mayoría, la misma que tiene producción de cultivos y ganadería. La red vial siempre nace y llega a la Troncal amazónica. Su topografía es moderada a colinada con presencia de algunas falla geológicas importantes y cambios de temperatura (Santa Clara)
Red Arterial Troncal Amazónica Sur	Vía Puyo hacia Macas	- Se caracteriza por ser la red que se bifurca de la Troncal Amazónica y que a su vez llega, principalmente colonos que realizan sus actividades de cultivo y ganadería a las cercanías de las vías de acceso carrozable. Al igual que la red anterior su topografía es plana a ondulada con presencia de fallas y fracturas geológicas a lo largo de los trayectos de la

		<p>vía, debiéndose principalmente a la presencia del Río Pastaza.</p> <p>A parte (zona Este de la Troncal) existe los accesos a la presencia de nacionalidades indígenas, las mismas que ya se pueden comunicar a través de redes peatonales y fluviales hacia las cuencas del Río Bobonaza, Copataza y otros.</p>
Red integradora provincial oriental	Vía Puyo – Arajuno y Puyo Villano	<p>Se caracteriza por ser la red vial la que accede a la zona oriental de la provincia caracterizada por la falta de accesibilidad carrozable, ya que se utiliza principalmente la red fluvial y aérea. Su población en más del 90% es indígena de diferentes nacionalidades; y los poblados más importantes de la zona son: Arajuno, Sector Villano y otros. También es el acceso principal hacia las cuencas de los Ríos Curaray y Villano</p>

Fuente: (Espin, 2012)

Mapa N° 3: Agrupación Vial terrestre



Fuente: (Espin, 2012)

En la provincia de Pastaza tenemos una red vial rural que tiene las siguientes características:

Cuadro N° 6: Resumen de longitudes de vías

DETALLE	TIPO DE RODADURA	LONGITUD (Km)
Red Vial MTOP	Asfaltada	135.11
Red Vial Rural	Asfaltada	180.77
	Lastrada	635.17
	Adoquinada principal	1.24
TOTAL		952.29

Fuente: (Espin, 2012)

Como se observó en el apartado anterior se subdividió a la red provincial en: la Red Estatal (competencia del MTOP) y la red vial rural (competencia del GADPPz). Pues para la realización de este estudio se tomó datos de campo de todas las vías de acceso público rurales levantando la siguiente información del estado en que se encuentran: Los parámetros fueron los siguientes:

Cuadro N° 7: Parámetros considerados para clasificación de vías según su capa de rodadura

Muy Buena	Ancho de calzada \geq de 6 m, cuenta con cunetas laterales, señalización horizontal y señalización vertical, no presenta daños en la estructura de la vía.	ASFALTADAS
Buena	Ancho de calzada $<$ de 6 m, no cuenta con cunetas laterales, escasa presencia de fisuras longitudinales	
Regular	Ancho de calzada $<$ de 6 m, no cuenta con cunetas laterales, presencia de fisuras longitudinales, transversales, desprendimiento de pétreos,	

Mala	Ancho de calzada < de 6 m, no cuenta con cunetas laterales, presencia de fisuras longitudinales, transversales, desprendimiento de pétreos, piel de cocodrilo, presencia de baches, ondulaciones y deslizamiento de la vía	LASTRADAS
Muy Buena	Ancho de calzada > de 5 m, cuenta con material base granular (mediano), cunetas laterales tipo zanja, compactación de material buena, escasos baches, bombeo de calzada bueno	
Buena	Ancho de calzada > de 5 m, cuenta con material base granular (mediano), compactación de material buena, esporádicos baches, bombeo de calzada parcial	
Regular	Ancho de calzada < de 5 m, cuenta con material de mejoramiento, compactación de material buena, abundantes baches, bombeo de calzada escaso	
Mala	Ancho de calzada < de 5 m, cuenta con material de mejoramiento, compactación de material mala, abundantes baches, bombeo de calzada escaso	

Fuente: (Espin, 2012)

Teniendo los siguientes resultados:

Cuadro N° 8: Resumen de estado de vías por capa de rodadura de red vial rural (no MTOP)

Estado	Longitud (Km) capa de rodadura			TOTAL
	Adoquinada	Asfaltada	Lastrada	
Muy bueno	0.31	39.34	0.00	39.65
Bueno	0.27	110.31	56.11	166.69
Regular	0.67	55.81	516.95	573.43
Malo	0.00	4.22	42.39	46.61
Intransitable	0.00	0.00	2.29	2.29
TOTAL	1.25	209.68	617.74	828.67

Fuente: (Espin, 2012)

La vialidad en la Provincia de Pastaza hasta el año 2000 era deficiente y precaria, pero con la inauguración del segundo tramo de la vía Baños-Puyo, el 14 de Octubre del 2004, que comprendía el tramo Ulba - Río Negro, de 20 kilómetros de vía, proyecto que fue esperado más de 50 años por los habitantes del centro de la Amazonía, se inició una nueva era para Pastaza, reactivando y dinamizando nuevamente las actividades comerciales y turísticas que durante toda la etapa de construcción del proyecto se vieron afectados seriamente al no tener la principal vía de comunicación con la parte central del país. La obra tiene un diseño único en la nación que comprende siete túneles, seis puentes y una calzada de hormigón que garantiza su vida útil para 40 años.

Posteriormente se terminó la carretera Puyo – Tena, en el año 2009, y actualmente se encuentra por concluirse la Vía Puyo – Macas formando estos dos últimos ramales parte de la Red Troncal Amazónica, las cuales dentro de la categorización de las vías por el número de vehículos que circulan y su diseño califican como de segundo orden.

Las vías Puyo – Baños, Puyo – Tena y Puyo - Macas constituyen los tres ramales principales de la provincia de Pastaza cuya jurisdicción se encuentra a cargo del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), por ser parte de la Red Vial Estatal. A estas se integran el resto de vías de segundo y tercer orden, como también los caminos vecinales carrozables y peatonales, las cuales a partir del año 2010, por las nuevas competencias asignadas a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales pasaron a formar parte de la red Vial Provincial, las cuales están categorizadas y calificadas de acuerdo a sus características físicas y al estado en que se encuentran, por lo que para ello se considera los siguientes parámetros:

- Conectividad.
- Volumen de tráfico.
- Estado de la capa de rodadura.

Estos parámetros conllevan a la siguiente clasificación de vías:

Vías Primarias.- Las cuales conectan a todo un país, estas llegan a comprender los cruces de frontera, puertos, y capitales de las diferentes provincias formando una malla estratégica. El volumen de tráfico proviene de las vías secundarias las cuales tienen una alta movilidad, accesibilidad controlada.

Vías Secundarias.- Estas vías son las que se caracterizan por recolectar el tráfico de una zona rural o urbana, es decir aquellas vías que son parte interna de una provincia por consiguiente estas vías llegan a formar las vías primarias.

Vías Terciarias.- Estas vías son las que conectan cabeceras de parroquias y zonas de producción con los caminos de la red vial nacional y caminos vecinales.

Caminos Vecinales.- Estas vías se caracterizan por tener un volumen de tráfico mínimo y también pueden ser peatonales.

3.1.3.2. SISTEMA FLUVIAL

Por la ubicación geográfica de la provincia de Pastaza y especialmente de la ciudad de Puyo, al encontrarse muy cercana a la cordillera de Los Andes, ha impedido que en la parte occidental de la provincia se desarrolle el transporte fluvial. En la llanura amazónica o parte central de la provincia, los ríos son más caudalosos y navegables por lo que el transporte de carga y pasajeros se realiza en buena medida por medios fluviales, principalmente por los ríos Pastaza, Copataza, Bobonaza, Curaray, Conambo, Villano, etc. En estos ríos el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, planifica la construcción de algunos puertos para dinamizar el transporte multimodal.

Este tipo de transporte se da en la zona baja de la provincia, existiendo de esta manera una conexión directa entre las comunidades, el funcionamiento de este tipo de transporte aún no tiene una organización estructurada que regule y controle los recorridos, frecuencias itinerarios y peor aún costos, cabe recalcar que los pasajes o alquiler de una canoa en el interior tiene un precio alto por el valor del combustible,

este debe ser transportado desde la ciudad de Puyo en avioneta y esto encarece este servicio.

3.1.3.3. SISTEMA AÉREO

Por la década de los 60 la situación social de los poblados que se ubicaban en el interior de la amazonia no había mejorado mucho, la falta de carreteras que permitan su ingreso y comunicación con el medio externo dificultaba la dotación de servicios, por ello el Mando Militar crea el destacamento aéreo el 12 de Febrero de 1961 en la Parroquia Shell, proporcionando servicios a las comunidades más alejadas, generando vuelos de abastecimiento, evacuación y servicio a militares y civiles de los destacamentos y comunidades, convirtiendo al aeropuerto Río Amazonas en la puerta de ingreso a los lugares más apartados de la provincia y de la región, además este se ubica en el tercer puesto en importancia a nivel nacional por las estadísticas de operaciones que presenta, de acuerdo a la información de la Dirección General de Aviación Civil, con alrededor de 2.500 a 3.000 vuelos mensuales aproximadamente, llegando a promediar hasta 17.000 operaciones al año.

En la actualidad la apertura de vías hacia el interior de la provincia, ha provocado la disminución de los vuelos a las comunidades, así por ejemplo tenemos el caso de la vía hasta el sector de Villano, ruta que antiguamente era cubierta por las compañías aeronáuticas hasta con dos vuelos al día por ser un sector eminentemente petrolero, en la actualidad esta frecuencia se encuentra cerrada por la diferencia de costos entre el transporte aéreo y terrestre.

Sin embargo el enfoque turístico que le han dado algunas comunidades que se dedican al Turismo Comunitario, ha permitido mantener estable al sector aeronáutico, realizando el ingreso de turistas especialmente extranjeros hacia el interior desde Shell, cabe mencionar que la tripulación del interior tiene un costo preferencial por sus constantes viajes, las compañías aeronáuticas que brindan estos servicios son las siguientes:

Cuadro N° 9: Compañías aéreas en la provincia de Pastaza

Compañía Aérea	Número de unidades
Sankip	3
Aero Sentza	3
Aerokashurko	3
TAO	1
Alas de socorro	5
Aero Regional	3
Aero Conexo	2
Amazonas Air	2
Tango Sierra	1
Aero Master	5 (helicópteros)
DAC	1 (TWIN)

Fuente: (Espin, 2012)

No existe un itinerario establecido en las compañías aéreas, estas funcionan por una planificación semanal en dependencia de la demanda de vuelos, mas no como frecuencias establecidas.

3.2. CONDICIONES ACTUALES DE LA VIA.

Según el siguiente Cuadro N° 8, la Provincia de Pastaza, posee el 74.55% de carreteras lastradas, el 25.30% de vías asfaltadas y el 1.25% de vías adoquinadas, sin embargo para el análisis del presente estudio se va a considerar un tramo de vía asfaltada como es la vía a la Parroquia Canelos, que inicia en el Km 26.2 de la vía Puyo-Macas y termina en la parroquia Canelos, debido a que en la actualidad el GADPPz, quien tiene la competencia de vialidad, está impulsando y buscando los respectivos financiamientos para asfaltar las vías de la Provincia de Pastaza y en un futuro la mayor parte de estas vías serán asfaltadas, también se ha considerado realizar el análisis en este tipo de vías debido a que estas presentan una mayor

inversión inicial, las cuales se quieren garantizar con el modelo de sistema de gestión vial que se va a proponer.

3.2.1. CARACTERISTICAS DE LA VIA ASFALTADA DEL KM 26+200 VIA PUYO-MACAS, HACIA CANELOS

Para recolectar la información necesaria para desarrollar este trabajo se realizó investigaciones en el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza (GADPPz).

Esta vía tiene una longitud de 15.60 Km, la cual se han realizado los estudios en dos tramos:

PRIMER TRAMO

Este tramo denominado, Km 26+200 Vía a Macas (entrada a Canelos) - Abscisa 3+600 Vía a Canelos - San Jorge, tiene una longitud de 2.00 Km, fue realizado en enero del 2009 por el Consorcio Velsa, fue construido en mayo del 2009 con una inversión de \$772106.8; es una vía terciaria y está dentro del circuito multimodal Puyo- Veracruz-Canelos-Umupi (terrestre) – Pacayacu - Sarayaku- Montalvo-Chichirota - Ishpingo-Perú (fluvial)- Shell (aéreo)- Puyo.

SEGUNDO TRAMO

Este tramo denominado, Km 26+200 Vía a Macas (entrada a Canelos) - Desde la Abscisa 3+600 hasta Canelos, tiene una longitud de 13.60 Km, fue realizado en marzo del 2010 por el Departamento de Vialidad del GADPPz, fue construido en septiembre del 2010 con una inversión de \$ 4000615.85, es una vía terciaria y está dentro del circuito multimodal Puyo- Veracruz-Canelos-Umupi (terrestre) – Pacayacu - Sarayaku- Montalvo- Chichirota - Ishpingo-Perú (fluvial)- Shell (aéreo)- Puyo.

Para el análisis de este estudio se lo considera como un solo tramo de 15.60 Km denominado Km 26+200 vía Puyo – Macas, hacia Canelos.

Las características más importantes de esta vía son las siguientes:

TPDA DISEÑO = 325 VEHICULOS

VELOCIDAD DE DISEÑO = 40 KPH

CATEGORIA DE LA VIA = CLASE III

GRADIENTE MAXIMA = 13.0 %

GRADIENTE MINIMA = 1.5 %

ESTRUCTURA DE LA VIA:

ASFALTO = 5 CM

BASE = 10 CM

SUBBASE = 20 CM

MEJORAMIENTO = 60 CM

CUNETAS LATERALES = REVESTIDAS DE HORMIGON ARMADO TIPO TRIANGULAR

MATERIALES DE CONSTRUCCION = MINA DEL RIO PASTAZA

SUELO = LIMO ARCILLOSO

CBR DISEÑO = 6 %

Una vez realizada las investigaciones correspondientes de esta vía se realizó un recorrido preliminar, donde se observó severos daños en la carpeta asfáltica, para lo cual se realizó el levantamiento de información de campo mediante un inventario vial.

3.3. INVENTARIO VIAL

“La realización del inventario de las carreteras constituye una de las tareas más importantes de los responsables de una red vial.

Dentro del inventario, las carreteras deben estar clasificadas y numeradas. Los criterios de numeración varían mucho de unos países a otros. Es normal organizar el inventario por: carreteras, tramo, kilómetro, distancia al kilómetro anterior y sentido. En el inventario se estudiará la geometría, las secciones, la composición del pavimento, la señalización, el drenaje, etc.

Los inventarios han de estar informatizados y organizados en bases de datos que permitan su explotación, la preparación de mapas de red y de todos los tratamientos que se requieran.

También esta información tiene que estar programada para que se pueda ir realizando su actualización, así como la introducción de nuevos datos tanto en las carreteras que ya estaban incluidas en la base de datos, como los datos de las de nueva construcción. La información que deben contener las bases de datos tiene que ser lo más completa y amplia posible, incluyendo desde la geometría de la carretera hasta datos de densidad del tráfico, estado de los pavimentos, de los puentes, de la señalización, etc.” (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS DEL ECUADOR, 2013, pág. 323)

3.3.1. JERARQUIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS.

El conjunto de carreteras y caminos de Ecuador se conoce como la Red Vial Nacional. La Red Vial Nacional comprende el conjunto de caminos de propiedad pública sujetos a la normatividad y marco institucional vigente. La Red Vial Nacional está integrada por la Red Vial Estatal (vías primarias y vías secundarias), la Red Vial Provincial (vías terciarias), y la Red Vial Cantonal (caminos vecinales)

La Red Vial Estatal está constituida por todas las vías administradas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (anteriormente Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones) como única entidad responsable del manejo y control, conforme a normas del Decreto Ejecutivo 860, publicado en el Registro Oficial No. 186 del 18 de octubre de 2000 y la Ley Especial de Descentralización del Estado y de Participación Social.

La Red Vial Estatal está integrada por las vías primarias y secundarias. El conjunto de vías primarias y secundarias son los caminos principales que registran el mayor tráfico vehicular, intercomunican a las capitales de provincia, cabeceras de cantón, los puertos de frontera internacional con o sin aduana y los grandes y medianos

centros de actividad económica. La longitud total de la Red Vial Estatal (incluyendo vías primarias y secundarias) es de aproximadamente 8672.10 km a nivel nacional; pero en la provincia se tiene aproximadamente: 236.22 Km es decir el 2.72%.

En la provincia de Pastaza como red vial primaria tenemos la E45 y E30, que es la Troncal Amazónica (Tena-Puyo; Puyo-Macas) y Traversal Central (Baños-Puyo) respectivamente.

Ahora, la red vial provincial es el conjunto de vías administradas por cada uno de los Gobiernos Provinciales. Esta red está integrada por las vías terciarias y caminos vecinales. Las vías terciarias conectan cabeceras de parroquias y zonas de producción con los caminos de la Red Vial Nacional y caminos vecinales, de un reducido tráfico.

Red primaria

Se define como Primaria a la Red Vial Estatal comprendida por los Tramos:

- Puyo-Baños
- Puyo-Tena
- Puyo-Macas

La longitud aproximada de esta red es de 236.22 Km, distribuido principalmente al Sector Oeste de la Provincia dentro del Área de Producción de la Provincia.

Red Secundaria

Se define como Red Secundaria a los tramos comprendidos dentro de los tres Ejes Multimodales:

- Eje multimodal N°1.1.: Puyo - Diez de Agosto - El Triunfo – Arajuno - Toñampare (TERRESTRE), Toñampare – San José de Curaray – Pavacachi – Lorocachí – Ceilán – Perú (FLUVIAL), - Shell (AÉREO) – Puyo.

- Eje multimodal N°1.2.: Puyo - Diez de Agosto – El Triunfo - Km 35 - Villano - Paparahua - (TERRESTRE) - San José de Curaray - Río Curaray - Pavacachi - Lorocachí - Ceilán - Perú (fluvial) - Shell (Aéreo) – Puyo.
- Eje multimodal N° 2: Puyo - Veracruz – Canelos - Umupi (terrestre) - Pacayacu - Sarayaku - Montalvo- Chichirota – Ishpingo - Perú (fluvial) - Shell (aéreo) - Puyo.
- Eje multimodal N° 3: Puyo - Veracruz - Simón bolívar - Chuwitayo - Copataza (terrestre) - Guaraní - Sharamentza - Kapawi - Ishpingo - Perú (fluvial) - Shell (aéreo) - Puyo.

La parte carrozable comprende aproximadamente: 359 Km, distribuido principalmente en el área de producción y zona de transición de la provincia.

Red terciaria

Esta red está definida por tramos que conectan cabeceras cantonales y parroquiales, distribuido principalmente en las zonas cercanas al nodo principal provincial (Puyo) y a los nodos cantonales. Ver mapa en siguiente página.

La longitud aproximada de esta red es de: 354.41 Km, distribuido igualmente en el área de producción y zona de transición de la provincia.

Caminos vecinales

Esta categoría fue subdividida en dos subcategorías que son:

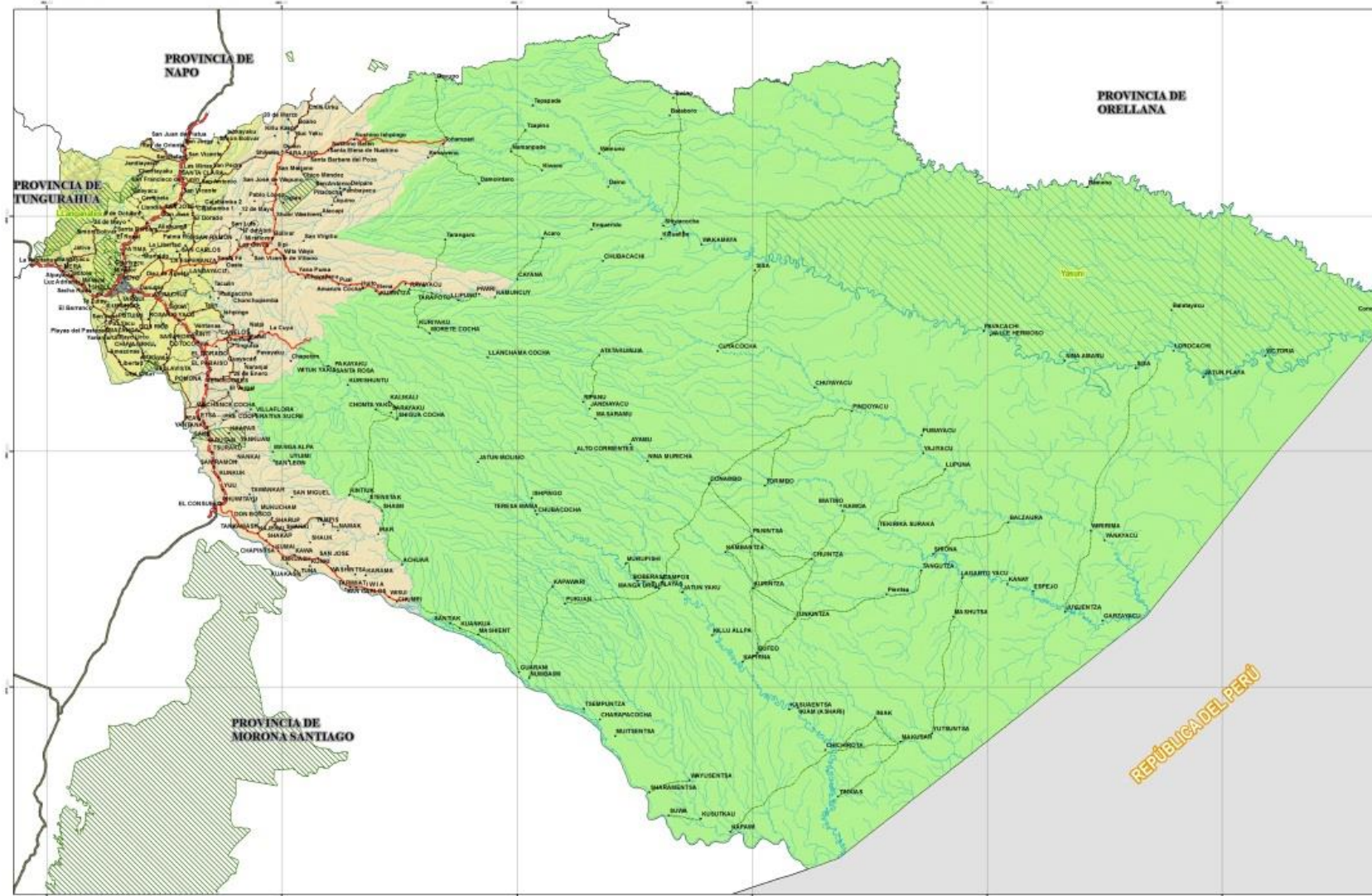
- Caminos vecinales carrozables: 523.24 Km
- Caminos vecinales peatonales: 849.29 Km

Los caminos vecinales carrozables se encuentran principalmente en el área de producción y de transición de la provincia. Mientras los peatonales son caminos existentes y proyectos dentro de áreas principalmente de conservación y/o de interés turístico natural.

Para comprender de mejor forma la jerarquización de la red vial provincial se desarrolló el siguiente mapa:

Mapa N° 4. Jerarquización vial

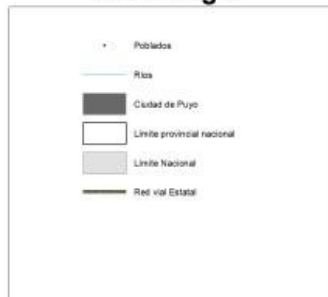
Provincia de Pastaza. MAPA DE JERARQUIZACION VIAL



MAPA N° 06



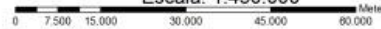
Simbología



UBICACION GEOGRAFICA



Escala: 1:450.000



<p>PLAN VIAL PROVINCIA DE PASTAZA ING. FRANCISCO ESPIN CONSULTOR</p>		
<p>Contiene MAPA DE JERARQUIZACION VIAL</p>	<p>Elaborado Por: Ing. Danny Espin</p>	
<p>Escala: Escala de fuente: 1:50.000 Escala de impresión: 1:450.000</p>	<p>Referencia: Sistema de coordenadas: UTM Datum: WGS 1984 Zona: 18 Sur</p>	<p>Fuente: Altitud: Souris, 2008 Límites: CELJR, 2010, SENPLADES, 2011 Ríos: IGM, 1984 Poblados: GADPPz, 2012 Vías: GADPPz, 2012</p>

Fuente: (Espin, 2012)

2.3.2 SISTEMATIZACIÓN DEL INVENTARIO VIAL.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincia de Pastaza, contrató la Consultoría para la elaboración del Plan Vial de La Provincia, dentro del cual se realizó el inventario vial (ANEXO 1) de las vías rurales que están a cargo del GADPPz, dentro de este inventario se encuentra la vía asfaltada a Canelos, vía que es parte del presente estudio, y que se encuentra dentro de la Red Arterial de la Troncal Amazónica tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 10: Inventario vial rural de la provincia de Pastaza

DESDE	HASTA	N° CARRILES	VIA CLASE	ANCHO	VEGET A-CIÓN	TOPOGR A-FÍA	SEÑALI-ZACIÓN	ESTADO	LONGITUD	GRUPO
Dique Veracruz	Desvió 10 de Agosto	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	1,842323055	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Talín	Río Talín	1	Lastrada	3,2	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,304334085	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Macas	Canelos	2	Asfaltada	8	Bosque	Llano ondulado	SI	Bueno	15,51269605	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Juan de Velasco	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	3,88529819	Red integradora provincial oriental

Fuente: (Espin, 2012)

Dentro del inventario vial del cuadro anterior, como se observa se han tomado datos muy superficiales de las vías, sin embargo, para desarrollar el presente estudio se va a realizar un inventario mucho más completo de la vía que se ha tomado como referencia para el desarrollo de este proyecto como es la vía asfaltada del km 26+200 vía Puyo – Macas, hacia Canelos, lo cual se realizara considerando el siguiente formato:

Cuadro N° 11: Formato del inventario vial

INVENTARIO VIAL				
PROYECTO:				
LONGITUD:				
TIPO DE VIA:				
TIPO DE TERRENO:				
VELOCIDAD:				
POBLACIONES:				
CANTONES:				
PROVINCIA:				
FECHA:				
NIVEL ACTUAL DE LA VIA:				
RECIBI MANTENIMIENTO:				
CARACTERISTICAS DE LA VIA				
TRAMO VIAL	T-1	T-2	T-3	T-4
ABSCISA INICIAL				
ABSCISA FINAL				
LONGITUD DEL TRAMO (KM)				
TOPOGRAFIA				
Montañosa				
Ondulada				
Plana				
PENDIENTE LONGITUDINAL				

(%)				
Máxima				
Mínima				
DERRUMBES				
Ubicación				
Volumen				
TALUDES				
Estables				
Inestables				
CANTERAS				
Ubicación				
TIPO DE MATERIALES CANTERA				
Arena				
Piedra				
Triturado				
FUENTES DE AGUA				
PAVIMENTO				
TRAMO VIAL	T-1	T-2	T-3	T-4
LONGITUD DEL TRAMO (KM)				
ANCHO CALZADA (M)				
ESPALDONES A CADA LADO (M)				
ANCHO TOTAL CALZADA Y ESPALDONES				
BOMBEO				
CAPA DE RODAMIENTO				
Carpeta asfáltica				
Material granular				
Empedrado				
Tierra Natural				

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO (CM)				
Carpeta asfáltica				
Base granular				
Sub-base granular				
Mejoramiento				
DEFECTOS EN LA VIA (% DEL TOTAL)				
SEÑALIZACION				
Señalización Horizontal				
Señalización Vertical				
Hitos Kilométricos				
DRENAJE				
TRAMO VIAL	T-1	T-2	T-3	T-4
CUNETAS				
TIPO				
Hormigón				
Suelo Natural				
ESTADO				
Colmatadas				
Medianamente colmatadas				
Limpias				
CUNETAS DE CORONACION				
TIPO				
Hormigón				
Suelo Natural				
ESTADO				
Colmatadas				
Medianamente colmatadas				
Limpias				
ALCANTARILLAS				

ESTADO				
Colmatadas				
Medianamente colmatadas				
Limpias				
OBRAS DE ARTE Y SEGURIDAD				
TRAMO VIAL	T-1	T-2	T-3	T-4
PUENTES				
Acero				
Concreto				
Madera				
LONGITUD (M)				
ESTADO				
Bueno				
Regular				
Malo				
MUROS DE CONTENCION				
ESTADO				
Bueno				
Regular				
Malo				
ELEMENTOS DE SEGURIDAD				

Una vez realizada la inspección preliminar y la toma de datos de campo se determinó el siguiente inventario para la vía Asfaltado del km 26+200 de la vía Puyo-Macas, hacia Canelos

Cuadro N° 12: Inventario vial de la vía en estudio

INVENTARIO VIAL				
PROYECTO:	ASFALTADO DEL KM 25+200 DE LA VIA PUYO-MACAS, HACIA CANELOS			
LONGITUD:	15.6 KM			
TIPO DE VIA:	CLASE III			
TIPO DE TERRENO:	MONTAÑOSO			
VELOCIDAD:	40 KM/H			
POBLACIONES:	SIMON BOLIVAR, SAN JORGE, CHONTOA, CANELOS			
CANTONES:	PASTAZA			
PROVINCIA:	PASTAZA			
FECHA:	19/11/2016			
NIVEL ACTUAL DE LA VIA:	ASFALTADA			
RECIBE MANTENIMIENTO:	NO			
CARACTERISTICAS DE LA VIA				
TRAMO VIAL	T-1	T-2	T-3	T-4
ABSCISA INICIAL	0+000	2+000	6+500	11+000
ABSCISA FINAL	2+000	6+500	11+000	15+600
LONGITUD DEL TRAMO (KM)	2	4.5	4.5	3.6
TOPOGRAFIA				
Montañosa	X	X	X	X
Ondulada				
Plana				
PENDIENTE LONGITUDINAL (%)				
Máxima	12	10	11	13
Mínima	3	4	3	1.5
DERRUMBES				
Ubicación	1+400	3+500	8+250	12+600

Volumen (m3)	2	3	5	5
TALUDES				
Estables	X	X	X	X
Inestables				
CANTERAS				
Ubicación		5+500		14+800
TIPO DE MATERIALES CANTERA				
Arena		X		X
Piedra		X		X
Triturado				
Material para afirmados		X		X
PAVIMENTO				
TRAMO VIAL	T-1	T-2	T-3	T-4
LONGITUD DEL TRAMO (KM)	2	4.5	4.5	3.6
ANCHO CALZADA (M)	6	6	6	6
ESPALDONES A CADA LADO (M)	NO	NO	NO	NO
ANCHO TOTAL CALZADA Y ESPALDONES	6	6	6	6
BOMBEO	2%	2%	2%	2%
CAPA DE RODAMIENTO				
Carpeta asfáltica	X	X	X	X
Material granular				
Empedrado				
Tierra Natural				
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO (CM)				
Carpeta asfáltica	5	5	5	5
Base granular	10	10	10	10
Sub-base granular	20	20	20	20

Mejoramiento	60	60	60	60
DEFECTOS EN LA VIA (% DEL TOTAL)	5%	5%	5%	6%
SEÑALIZACION				
Señalización Horizontal	SI	SI	SI	SI
Señalización Vertical	SI	SI	SI	SI
Hitos Kilométricos	NO	NO	NO	NO
DRENAJE				
TRAMO VIAL	T-1	T-2	T-3	T-4
CUNETAS	X	X	X	X
TIPO	X	X	X	X
Hormigón				
Suelo Natural				
ESTADO				
Colmatadas		X	X	X
Medianamente colmatadas	X			
Limpias				
CUNETAS DE CORONACION				
TIPO				
Hormigón				
Suelo Natural				
ESTADO				
Colmatadas				
Medianamente colmatadas				
Limpias				
ALCANTARILLAS	X	X	X	X
ESTADO				
Colmatadas				
Medianamente colmatadas	X	X	X	X
Limpias				
OBRAS DE ARTE Y SEGURIDAD				

TRAMO VIAL	T-1	T-2	T-3	T-4
PUENTES	NO	NO	NO	NO
ACERO				
CONCRETO				
MADERA				
LONGITUD (M)				
ESTADO				
BUENO				
REGULAR				
MALO				
MUROS DE CONTENCION	SI	SI	SI	SI
ESTADO				
BUENO		X		
REGULAR	X		X	X
MALO				
ELEMENTOS DE SEGURIDAD	NO	NO	NO	NO

3.3.2. DELIMITACIÓN DE LA VIALIDAD DE LA PROVINCIA.

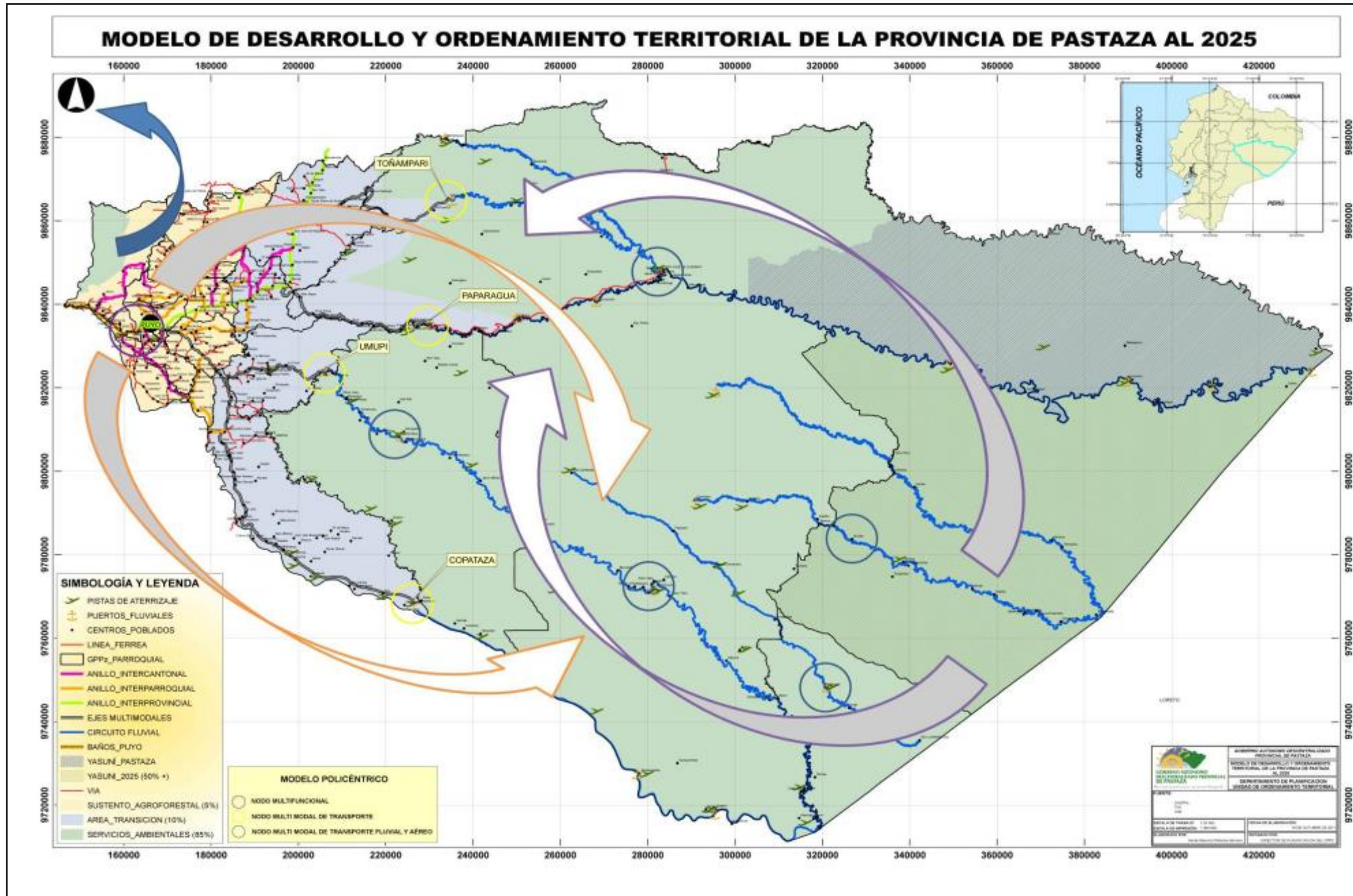
Dentro del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia se definió la consolidación de una estructura provincial policéntrica en la Provincia de Pastaza, buscando una distribución equilibrada de las actividades en el territorio, con una red de asentamientos urbanos, complementarias entre sí, que comparten actividades económico productivas y tendiendo a lograr una cohesión social, económica y territorial bajo los principios del Plan Nacional del Buen Vivir; con capacidad para controlar y moderar su crecimiento; y promover el manejo factible de desechos y elementos contaminantes, así como la investigación, ciencia y tecnología, en función de las necesidades específicas del territorio. Desarrollo espacial policéntrico y equilibrado entre el área intervenida y el área conservada, a través de la generación de centralidades: Puyo – Shell; y las cabeceras parroquiales del interior (Sarayaku,

Montalvo, Río Tigre, Río Corrientes y Curaray) y el acceso equitativo a los servicios básicos y complementarios.

Los asentamientos urbanos y rurales bien servidos y articulados en la Provincia de Pastaza, se transforman en espacios planificados enmarcados al Plan Nacional del Buen Vivir. Los nodos de sustento agroforestal tienen un ámbito basado en el desarrollo rural, vinculados con los grupos urbanos y la productividad sistémica a través de los circuitos intercomunitarios, interparroquiales, intercantonales e interprovinciales e intermodales.

En sí la vialidad terrestre carrozable solo puede tener su desarrollo dentro del área de producción y de transición, mas no en las áreas ecológicas y servicios ambientales.

Mapa N° 5: Modelo de desarrollo y ordenamiento territorial de la Provincia hasta el 2025



Fuente: (Espin, 2012)

3.4. EVALUACION VIAL

“Un pavimento es una estructura diseñada con la capacidad de absorber las fuerzas causadas por acción de la circulación de vehículos, durante el periodo de tiempo para el cual ha sido diseñado. Cuando existe un incremento del tráfico o se ha superado el periodo de diseño de un pavimento es cuando se producen los deterioros que pueden ser muy diversos, los cuales por lo general se presentan por la pérdida de elasticidad del pavimento.” (claudiarauz.files.wordpress)

“Conocer el estado de deterioro que tiene una vía es un componente vital en el sistema de mantenimiento de pavimentos, de modo que, mediante este se puede conseguir una proyección a futuro del estado del pavimento. Existen un sin número de métodos que permiten realizar una proyección a futuro del estado de un pavimento, unos más precisos que otros, pero todos estos coinciden en que si se cuenta con una cuantificación precisa de la condición actual se conseguirá una proyección exacta; es así, que para la cuantificación del estado actual de dicho pavimento se ha decidido aplicar la que se encuentra estandarizado por medio de la norma ASTM D 6433, "Standart Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", o más conocido por sus siglas en ingles PCI (Present Condition Index).

El Índice de Condición del Pavimento (PCI), fue desarrollado entre los años 1 974 a 1 976 por el Cuerpo de Ingeniería de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y ejecutado por los Ingenieros Sres. Mohamed Y. Shahin, Michael L. Darter y Starr D. Kohn, con el objeto de obtener un sistema de administración del mantenimiento de pavimentos rígidos y flexibles a través del PCI.

Esta metodología tiene como objetivo primordial establecer la condición del pavimento a través de inspecciones visuales en las superficies con asfaltos y hormigón simple o reforzado. Se basa en los resultados de la inspección visual de los pavimentos, en la cual se identifican tipos de deterioro, severidad y cantidad, permitiendo con esto identificar las posibles causas del deterioro.

Debido a que existen un sinnúmero de combinaciones de deterioros, severidades y densidades posibles, el método resuelve esta dificultad introduciendo el “valor deducido”, como factor de ponderación, para indicar en qué grado afecta a la condición del pavimento cada combinación deterioro, severidad y densidad.” (claudiarauz.files.wordpress)

3.4.1. ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI – PAVEMENT CONDITION INDEX)

“El deterioro de la estructura de pavimento es una función de la clase de daño, su severidad y cantidad o densidad del mismo. La formulación de un índice que tuviese en cuenta los tres factores mencionados ha sido problemática debido al gran número de posibles condiciones. Para superar esta dificultad se introdujeron los “*valores deducidos*”, como un arquetipo de factor de ponderación, con el fin de indicar el grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición del pavimento.

El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. En el Cuadro 12 se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.” (Varela, 2002)

Cuadro N° 13: Rangos de Calificación del PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Fuente: (Varela, 2002)

“El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen CLASE, SEVERIDAD y

CANTIDAD de cada daño presente. El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie. La información de los daños obtenida como parte del inventario ofrece una percepción clara de las causas de los daños y su relación con las cargas o con el clima.” (Varela, 2002)

3.4.2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

“La primera etapa corresponde al trabajo de campo en el cual se identifican los daños teniendo en cuenta la clase, severidad y extensión de los mismos. Esta información se registra en formatos adecuados para tal fin. La Figuras 7 ilustra el formato para la inspección de pavimentos asfálticos. La figura es ilustrativa y en la práctica debe proveerse el espacio necesario para consignar toda la información pertinente.” (Varela, 2002)

Figura N° 7: Índice de condición de pavimento con superficie asfáltica.

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				ESQUEMA		
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m²)		
INSPECCIONADA POR				FECHA		
No.	Daño	No.	Daño			
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.			
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.			
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.			
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.			
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.			
6	Depresión.	16	Desplazamiento.			
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)			
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.			
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.			
10	Grietas long y transversal.					
Daño	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad (%)	Valor deducido

Fuente: (Varela, 2002)

3.4.2.1. UNIDADES DE MUESTREO

“Se divide la vía en secciones o “unidades de muestreo”, cuyas dimensiones varían de acuerdo con los tipos de vía y de capa de rodadura:

a. Carreteras con capa de rodadura asfáltica y ancho menor que 7.30 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango $230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$. En el Cuadro 13 se presentan algunas relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada.” (Varela, 2002)

Cuadro N° 14: Longitud de unidades de muestreo asfáltico.

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: (Varela, 2002)

Para el caso exclusivo del presente estudio, considerando que la vía en análisis presenta un ancho de calzada de 6.0 m, le corresponde una longitud de muestra de 38.3 m, sin embargo, se adopta una longitud de 40 m dando un área de muestreo de 240 m^2 , que se encuentra dentro del rango establecido ($230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$.)

Longitud de muestra = 40 m

3.4.2.2. DETERMINACION DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA EVALUACION

“En la Evaluación de un Proyecto se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la Ecuación 1, la cual produce un estimado del $\text{PCI} \pm 5$ del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \text{ Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar (s) del PCI de 10 para pavimento asfáltico (rango PCI de 25) y de 15 para pavimento de concreto (rango PCI de 35). En inspecciones subsecuentes se usará la desviación estándar real (o el rango PCI) de la inspección previa en la determinación del número mínimo de unidades que deben evaluarse.

Cuando el número mínimo de unidades a evaluar es menor que cinco ($n < 5$), todas las unidades deberán evaluarse.” (Varela, 2002)

Para este caso en particular se tiene los siguientes resultados:

$$N = \frac{\text{Area de la via}}{\text{Area de la muestra}}$$

$$N = \frac{15600 \times 6}{40 \times 6} = 390$$

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \text{ Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: 390 muestras

e: 5%

σ : 10

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$$

$$n = \frac{390 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (390 - 1) + 10^2} = 15.41 \approx 15.0$$

Donde el número mínimo de unidades de muestra para este proyecto es de 15.0

3.4.2.3. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN

“Se recomienda que las unidades elegidas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección de pavimento y que la primera de ellas se elija al azar (aleatoriedad sistemática) de la siguiente manera:

a. El intervalo de muestreo (i) se expresa mediante la Ecuación 2:

$$i = \frac{N}{n} \text{ Ecuación 2.}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)” (Varela, 2002)

Para este caso, el intervalo de muestreo se determina de la siguiente manera:

$$i = \frac{N}{n} = \frac{390}{15} = 26$$

De esta manera el intervalo de muestreo es de 26.

“b. El inicio al azar se selecciona entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i .

Así, si $i = 3$, la unidad inicial de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 3. Las unidades de muestreo para evaluación se identifican como (S) , $(S + 1)$, $(S + 2)$, etc.

Siguiendo con el ejemplo, si la unidad inicial de muestreo para inspección seleccionada es 2 y el intervalo de muestreo (i) es igual a 3, las subsiguientes unidades de muestreo a inspeccionar serían 5, 8, 11, 14, etc.

Sin embargo, si se requieren cantidades de daño exactas para pliegos de licitación (rehabilitación), todas y cada una de las unidades de muestreo deberán ser inspeccionadas.” (Varela, 2002)

Para este proyecto se adopta como unidad inicial de muestreo la unidad 3, por lo tanto para el análisis de este estudio se tiene las siguientes unidades de muestreo:

Cuadro N° 15: Unidades de muestreo

UNIDAD DE MUESTREO	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL
3	0+120	0+160
27	1+080	1+120
54	2+160	2+200
81	3+240	3+280
108	4+320	4+360
135	5+400	5+440
162	6+480	6+520
189	7+560	7+600
216	8+640	8+680
243	9+720	9+760
270	10+800	10+840
297	11+880	11+920

324	12+960	13+000
351	14+040	14+080
378	15+120	15+160

3.4.2.4. SELECCIÓN DE UNIDADES DE MUESTREO ADICIONALES

“Uno de los mayores inconvenientes del método aleatorio es la exclusión del proceso de inspección y evaluación de algunas unidades de muestreo en muy mal estado. También puede suceder que unidades de muestreo que tienen daños que sólo se presentan una vez (por ejemplo, “*cruce de línea férrea*”) queden incluidas de forma inapropiada en un muestreo aleatorio.

Para evitar lo anterior, la inspección deberá establecer cualquier unidad de muestreo inusual e inspeccionarla como una “*unidad adicional*” en lugar de una “*unidad representativa*” o aleatoria. Cuando se incluyen unidades de muestreo adicionales, el cálculo del PCI es ligeramente modificado para prevenir la extrapolación de las condiciones inusuales en toda la sección.” (Varela, 2002)

Evaluación de la Condición:

“El procedimiento varía de acuerdo con el tipo de superficie del pavimento que se inspecciona. Debe seguirse estrictamente la definición de los daños del manual Pavement Condition Index (PCI) para pavimento asfáltico y de concreto en carreteras, para obtener un valor del PCI confiable.

La evaluación de la condición incluye los siguientes aspectos:

a. Equipo.

- Odómetro manual para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- Regla y una cinta métrica para establecer las profundidades de los ahuellamientos o depresiones.

· Manual de Daños del PCI con los formatos correspondientes y en cantidad suficiente para el desarrollo de la actividad.

b. Procedimiento.

Se inspecciona una unidad de muestreo para medir el tipo, cantidad y severidad de los daños de acuerdo con el Manual de Daños, y se registra la información en el formato correspondiente. Se deben conocer y seguir estrictamente las definiciones y procedimientos de medida los daños. Se usa un formulario u *“hoja de información de exploración de la condición”* para cada unidad muestreo y en los formatos cada renglón se usa para registrar un daño, su extensión y su nivel de severidad.

c. El equipo de inspección deberá implementar todas las medidas de seguridad para su desplazamiento en la vía inspeccionada, tales como dispositivos de señalización y advertencia para el vehículo acompañante y para el personal en la vía.” (Varela, 2002).

3.4.3. CÁLCULO DEL PCI DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

“Al completar la inspección de campo, la información sobre los daños se utiliza para calcular el PCI. El cálculo puede ser manual o computarizado y se basa en los *“Valores Deducidos”* de cada daño de acuerdo con la cantidad y severidad reportadas.” (Varela, 2002)

3.4.3.1. CÁLCULO PARA CARRETERAS CON CAPA DE RODADURA ASFÁLTICA:

“Etapa 1. Cálculo de los Valores Deducidos:

1. a. Totalice cada tipo y nivel de severidad de daño y regístrelo en la columna TOTAL del formato PCI-01. El daño puede medirse en área, longitud o por número según su tipo.

1. b. Divida la CANTIDAD de cada clase de daño, en cada nivel de severidad, entre el ÁREA TOTAL de la unidad de muestreo y exprese el resultado como porcentaje.

Esta es la DENSIDAD del daño, con el nivel de severidad especificado, dentro de la unidad en estudio.

1. c. Determine el VALOR DEDUCIDO para cada tipo de daño y su nivel de severidad mediante las curvas denominadas “*Valor Deducido del Daño*”

Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)

2. a. Si ninguno o tan sólo uno de los “Valores Deducidos” es mayor que 2, se usa el “Valor Deducido Total” en lugar del mayor “Valor Deducido Corregido”, CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2.b. y 2.c.

2. b. Liste los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor.

2. c. Determine el “Número Máximo Admisible de Valores Deducidos” (m), utilizando la Ecuación 3:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de “valores deducidos”, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El *mayor valor deducido individual* para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

Etapa 3. Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV.

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:

3. a. Determine el número de valores deducidos, q , mayores que 2.0.

3. b. Determine el “Valor Deducido Total” sumando TODOS los valores deducidos individuales.

3. c. Determine el CDV con q y el “Valor Deducido Total” en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.

3. d. Reduzca a 2.0 el menor de los “Valores Deducidos” individuales que sea mayor que 2.0 y repita las etapas 3.a. a 3.c. hasta que q sea igual a 1.

3. e. El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

Etapa 4. Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la Etapa 3.” (Varela, 2002)

Para el presente estudio se tiene el siguiente cuadro de cálculo del PCI, la evaluación individual de cada una de las unidades de muestreo se presenta en el anexo correspondiente.

Cuadro N° 16: Determinación del PCI

UNIDAD DE MUESTREO	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	PCI	CONDICION ACTUAL
10	0+400	0+440	62	BUENO
36	1+440	1+480	51	REGULAR
62	2+480	2+520	81	MUY BUENO
88	3+520	3+560	74	MUY BUENO
114	4+560	4+600	76	MUY BUENO
140	5+600	5+640	20	MUY MALO
166	6+640	6+680	60	BUENO
192	7+680	7+720	50	REGULAR
218	8+720	8+760	48	REGULAR
244	9+760	9+800	35	MALO
270	10+800	10+840	69	BUENO
296	11+840	11+880	58	BUENO
322	12+880	12+920	75	MUY

				BUENO
348	13+920	13+960	77	MUY BUENO
374	14+960	15+000	72	MUY BUENO
PCI DE LA VIA			60.53	BUENO

En este proyecto se identificaron los siguientes tipos de falla:

Fotografía N° 2: Falla n°1- Fisuramiento piel de cocodrilo



Fotografía N° 3: Falla n°1: Fisuramiento piel de cocodrilo



Fotografía N° 4: Falla n° 3- Fisuras en bloque



Fotografía N° 5: Falla N° 4 - Desnivel localizado



Fotografía N° 6: Falla N° 4 - Desnivel localizado



Fotografía N° 7: Falla N° 05- Corrugación



Fotografía N° 8: Falla N° 05- Corrugación



Fotografía N° 9: Falla N° 06-Depresion



Fotografía N° 10: Falla N° 07- Fisuras de borde



Fotografía N° 11: Falla N° 07- Fisuras de borde



Fotografía N° 12: Falla N° 10-Fisuramiento longitudinal/transversal



Fotografía N° 13: Falla N° 10-Fisuramiento longitudinal/transversal



Fotografía N° 14: Falla N° 11- Parches / Cortes de servicio



Fotografía N° 15: Falla N° 13 - Baches



Fotografía N° 16: Falla N° 13 - Baches



Fotografía N° 17: Falla N° 17 - Fisuramiento de resbalamiento



Fotografía N° 18: Falla N° 17 - Fisuramiento de resbalamiento



Fotografía N° 19: Falla N° 19 - Intemperismo / Desmoronamiento



Fotografía N° 20: Falla N° 19 - Intemperismo / Desmoronamiento



La evaluación de cada una de las muestras se encuentra en el ANEXO 2.

3.4.4. EVALUACION DEL DRENAJE

Uno de los problemas más grandes que tiene la construcción vial en la amazonia, es el Drenaje, generalmente el deterioro prematuro de las vías se debe a la falta de obras de drenaje, obras de drenajes mal construidos o insuficientes obras de drenaje. Dentro de las obras de drenaje que contempla este proyecto, están las cunetas laterales, cunetas de coronación y alcantarillas.

Cunetas Laterales

Son obras de drenaje cuya finalidad es recoger el agua superficial de la calzada, en este proyecto las cunetas laterales son de sección triangular revestidas de hormigón, se encuentran a lo largo de todo el proyecto en un estado medianamente colmatadas, la falta de mantenimiento en este tipo de obras es evidente existe ciertos tramos en

que la vegetación cubre por completo las cunetas e incluso penetran hasta la calzada. Existen otros tramos de la vía que por falta de obras de contención laterales ha existido desmoronamiento de las cunetas laterales que incluso han ocasionado que parte de la mesa del camino se haya desprendido.

Fotografía N° 21: Cunetas Laterales



Fotografía N° 22: Cunetas Laterales



Cunetas de coronación

Son obras de drenaje ubicadas en la parte superior de los taludes de corte que tiene como finalidad recoger el agua natural del terreno y evacuarla a los sitios de descarga para evitar la erosión de los taludes, en este proyecto no se pueden identificar la ubicación de las cunetas de coronación ya que por falta de mantenimiento se han cubierto totalmente con la vegetación y no están cumpliendo con su finalidad.

Alcantarillas

Son obras de drenaje que permiten el paso del agua de un lado a otro de la vía, evitando daños en la misma, en el presente estudio se pudo identificar que las alcantarillas se encuentran medianamente colmatadas y es evidente la falta de mantenimiento de las mismas.

Subdrenes

Son obras de drenaje que tiene por objeto recoger y evacuar las aguas subterráneas evitando así daños en la estructura vial, específicamente en este proyecto no se han realizado este tipo de obras, siendo necesario su construcción por el alto nivel freático y porque en la actualidad se evidencia serios daños en la carpeta asfáltica por no realizar estos trabajos. Generalmente en la amazonia es necesario realizar obras de sub-drenaje por su alta pluviosidad y condición del suelo.

3.4.5. EVALUACION DE LA SEÑALIZACION

La señalización vial es uno de los trabajos fundamentales en la construcción de una vía, ya que esto ayuda a evitar accidentes de tránsito y precautelar la seguridad de los usuarios de la vía. Este proyecto presenta una señalización horizontal y vertical en mal estado debido a la falta de mantenimiento del mismo.

Fotografía N° 23: Señalización horizontal



Fotografía N° 24: Señalización vertical



En las señales verticales (informativas, reglamentarias, preventivas) se deberá examinar la posición correcta, limpieza, retroreflectividad, obstrucción de visibilidad por la vegetación, suficiente cantidad de señales según las especificaciones, también identificar la colocación de rótulos, vallas o anuncios sin autorización en el derecho de vía para ser retirados. Las líneas demarcadoras de carriles de circulación, centrales, de bordes, pasos cebras, rompe velocidades entre otras señales horizontales de advertencia y control, deben ser repintadas o renovadas, ya que sufren deterioros por la circulación normal de los vehículos, la lluvia, el derrame de combustibles entre otros. Conviene que las tachas reflectivas sean reemplazadas con mayor frecuencia que la pintura de las líneas, en cuanto se identifique la pérdida del 10 % de las mismas.

Una correcta señalización debe cumplir las siguientes características:

Mensaje. La señalización horizontal entregará su mensaje a través de líneas, símbolos y leyendas colocados sobre la superficie de la vía. Son señales de gran efecto al estar instaladas en la zona donde los conductores concentran su atención, son percibidas y comprendidas sin que éstos desvíen su visión de la calzada.

En el caso de los dispositivos complementarios se produce además un efecto vibratorio y sonoro, cuando son pisadas por un vehículo alertan al conductor que está atravesando una señalización, lo que contribuye a una mayor seguridad.

Sin embargo, las señalizaciones presentan ciertas limitaciones.

- a) son percibidas a menor distancia que las señales verticales.
- b) son ocultadas generalmente por sedimentaciones en la vía.
- c) su visibilidad se reduce significativamente por la presencia de agua y neblina.
- d) son sensibles al tránsito, a las condiciones ambientales, climáticas, al estado y características de la superficie de la calzada, por lo que requieren mantenimiento más frecuente que otras señales.

Ubicación. La ubicación de la señalización debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima que permite la vía, ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, de modo de satisfacer uno de los siguientes objetivos:

- a) indicar el inicio, tramo o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señalización debe ubicarse en el lugar específico donde se requiera.
- b) advertir o informar sobre maniobras o acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

Dimensiones. Las dimensiones de la señalización dependen de la velocidad máxima de la vía en que se ubican. Éstas se detallan para cada caso en las siguientes secciones. Cuando se requiera mejorar la visibilidad de una señalización, tales dimensiones pueden ser aumentadas, siempre que un estudio técnico lo justifique, y que leyendas y símbolos mantengan sus proporciones.

- a) En términos generales, toda señalización recién aplicada debe presentar bordes nítidos, alineados y sin deformaciones, de modo que sus dimensiones queden claramente definidas. En particular, cuando se aplica una señalización sobre otra preexistente, esta última debe quedar completamente cubierta.

- b) Tratándose de señalización complementaria “ojos de gato, tachas”, su lado mayor o el diámetro de su base, debe ser de 100 mm con tolerancia de ± 5 mm; con altura

de 17,5 mm con tolerancia de $\pm 2,5$ mm. Además, ninguna de sus caras debe formar un ángulo mayor a 60° con la horizontal.

Retroreflexión

a) Las señalizaciones deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática, por ello se construirán con materiales apropiados, como microesferas de vidrio, y deben someterse a procedimientos que aseguren su retroreflexión. Esta propiedad permite que sean más visibles en la noche al ser iluminadas por las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa.

b) Las señalizaciones deben presentar permanentemente los valores mínimos de retroreflexión señalados en la NTE INEN 1 042 vigente. Pinturas de tráfico, y los materiales retroreflectivos a ser añadidos a los demarcadores (tachas) cumplirán con lo indicado en la NTE INEN 2 289 vigente; encauzadores cumplirán con la Norma ASTM D-4956 mientras no exista NTE INEN.

Tratándose de señalización complementaria, la superficie retroreflectante debe ser siempre de al menos 10 cm². Cuando el elemento instalado pierda parte de dicha superficie, no alcanzando el mínimo señalado, puede ser conveniente instalar un elemento nuevo frente al deterioro, sin necesidad de retirar este último.

Color

a) La señalización en general son blancas y amarillas. Estos colores deben ser uniformes a lo largo de la señalización.

b) Las señalizaciones complementarias pueden ser blancas, amarillas, o rojas, debiendo coincidir el color de la línea con el del cuerpo del elemento que la contiene, con la excepción de las tachas bicolor. Se utiliza el blanco para indicar líneas que pueden ser traspasadas, el amarillo para señalar líneas que pueden o no ser traspasadas, y rojas que se instalan exclusivamente junto a la línea de borde derecho, que significan peligro y no deben ser cruzadas.

Contraste

a) Para la adecuada visibilidad diurna de una señalización se requiere que ésta se destaque de la superficie de la vía, por ello se define una relación de contraste mínima entre la señalización y el pavimento. Con frecuencia el color original del pavimento tiende a cambiar con el tiempo, por el desgaste de la superficie y en el caso de pavimentos de asfalto, por el envejecimiento del material. De hecho, los pavimentos de mezcla asfáltica tienden con el tiempo a cambiar de color negro a gris. La relación de contraste mínima R es 1,7

Donde:

$$R_c = (\beta_{\text{señalización}} - \beta_{\text{pavimento}}) / \beta_{\text{pavimento}}$$

β = Factor de Luminancia

b) De no registrarse este valor mínimo, existe la alternativa de aplicar un color negro como fondo de la señalización requerida, el que deberá exceder de esta última en al menos 50 mm en todas las direcciones.

b.1) El color negro (Emulsión asfáltica) deberá ser utilizado en combinación con otros colores donde un pavimento de color claro no provee suficiente contraste con las demarcaciones.

Resistencia al deslizamiento. Al igual que la carpeta de rodadura, la señalización debe presentar una resistencia al deslizamiento suficiente para que los vehículos circulen sobre ella sin riesgo. Esta condición está directamente relacionada con su coeficiente de fricción, ya que la resistencia al deslizamiento es producto de ese coeficiente por la fuerza normal que ejerce el vehículo al pasar sobre la señalización.

Por lo anterior, el coeficiente de fricción de las señalizaciones debe ser siempre:

- I) Mayor o igual que 0,40 en vías urbanas
- II) Igual o superior a 0,45 en vías rurales

Ambos coeficientes medidos con el Péndulo Británico, o su valor equivalente cuando se mida con otro instrumento.

4. CAPITULO 3: ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. ANALISIS DEL INVENTARIO VIAL

“El *inventario de infraestructura vial* se emplea para conocer las condiciones de operabilidad y funcionalidad de una vía, a partir de una descripción detallada de sus condiciones físicas, geométricas y de diseño; la forma más usual de elaborar este inventario es a través de una inspección visual, que consiste en hacer un reconocimiento a lo largo del sector o tramo objeto de estudio, para cuantificar y calificar sus condiciones. La metodología para la inspección visual incluye la descripción completa de tres aspectos fundamentales: 1) Descripción de la vía; 2) Geometría de la vía, y 3) Estado superficial del pavimento y obras complementarias.

La *descripción de la vía* consiste en el registro de sus características generales, tales como: localización, sentido de circulación, límites, tipo de vía (autopista, principal, colectora y local) y tipo de pavimento (flexible, tratamiento superficial, rígido y en afirmado o en tierra). Dentro de los criterios que se deben examinar en la *geometría de la vía* se encuentran los siguientes: longitud del tramo, ancho de la calzada, número de carriles, ancho y altura de andenes, ancho de bermas, separador y zonas laterales; también se puede analizar la distancia de visibilidad y la longitud disponible para el frenado. La evaluación del *estado superficial del pavimento* consiste básicamente en identificar las fallas, defectos o daños que presenta, y que provocan un funcionamiento deficiente y una reducción en su vida útil.

La evaluación del estado de las vías urbanas y las carreteras es un aspecto importante por considerar en el análisis de los factores operacionales relacionados con la calidad y el nivel del servicio de su infraestructura. El estado de la infraestructura vial afecta

los parámetros macroscópicos de volumen, velocidad y densidad considerados en el estudio del fenómeno del tránsito; esto se explica en que de acuerdo con las características geométricas de la vía, el estado del pavimento y las obras complementarias, los usuarios (conductores y peatones) definirán sus preferencias a la hora de realizar cualquier desplazamiento, lo cual, a su vez, afectará el comportamiento de los flujos vehiculares y peatonales, las velocidades desarrolladas por los vehículos y los resultados de los análisis de los valores obtenidos para los parámetros mencionados.

La elaboración de los inventarios de infraestructura vial y de señalización y dispositivos para el control tiene grandes aplicaciones desde el punto de vista del diagnóstico de las características físicas y geométricas y del estado y suficiencia de los componentes de una carretera, una vía urbana, una intersección u otro elemento de infraestructura; estos inventarios son determinantes para establecer y evaluar el nivel de servicio en calles y carreteras, aspecto fundamental en las etapas preliminares, en el diseño y la planeación de cualquier proyecto de infraestructura vial.

Los datos recopilados en la elaboración de los inventarios viales y en la categorización de la red vial pueden convertirse en una fuente de información básica para realizar cualquier tipo de estudio de ingeniería, y son fundamentales en las etapas preliminares a la planeación e implementación de proyectos de infraestructura vial y de transporte. Elaborar inventarios viales y categorizar la red vial es una herramienta práctica a la hora de realizar cualquier diagnóstico de las condiciones existentes en un sitio, y en la evaluación de los sistemas de transporte y sus componentes.” (Gonzales, 2011)

Esta vía tiene aproximadamente 5 años de servicio y según el inventario vial realizado presenta buenas características en su estructura y carpeta asfáltica, encontrándose serios daños puntuales en algunos tramos de la vía, generalmente asentamientos, en muchos casos debido a la falta de construcción de obras de subdrenaje vial y a la falta de mantenimiento de las obras complementarias, es así que la

mayoría de las cunetas laterales se encuentran totalmente colmatadas con material de derrumbos o con vegetación, ocasionando el desbordamiento del agua de las cunetas hacia la calzada como se observa en la fotografía N° 24, por otro lado las cunetas de coronación que inicialmente fueron construidas, actualmente por la falta de mantenimiento se han destruido totalmente causando debilitamiento en la parte alta de los taludes de corte ocasionando derrumbes tal como se observa en la fotografía N°25, en lo que respecta a las alcantarillas, éstas se encuentran funcionando al 60% de su capacidad ya que la falta de mantenimiento ha ocasionado que en su interior se encuentren grandes cantidades de piedras y troncos arrastrados por las fuertes lluvias, característico de la amazonia, por otro lado también ésta falta de mantenimiento ha provocado la erosión del material al ingreso de las alcantarillas ocasionando que parte del agua de las quebradas penetren a la estructura vial debilitando considerablemente su capacidad portante, produciendo asentamientos y otras fallas estructurales.

En cuanto a la señalización, esta vía presenta únicamente señalización horizontal y vertical, la señalización horizontal se encuentra en mal estado; existen tramos donde prácticamente han desaparecido estas señales (Fotografía N°26), siendo urgente la realización de estos trabajos para evitar accidentes de tránsito en vista de que esta vía presenta una topografía montañosa, curvas muy cerradas en ciertos tramos, así como también altas gradientes. En cuanto a la señalización vertical, ésta se encuentra en un estado regular, haciendo falta realizar la reparación de las señales y la limpieza de la vegetación que las están tapando. Adicionalmente es necesario realizar la construcción de guardavías en ciertos tramos que son peligrosos para los usuarios de esta vía.

Por ultimo debo indicar que en esta vía existen muros de contención que han colapsado por las fuertes lluvias, ocasionando desprendimiento de la mesa de la vía, causando accidentes a los turistas que recorren esta vía, por la falta de señalización de estos tramos peligrosos, (Fotografía N°27).

Fotografía N° 25: Cunetas laterales colapsadas



Fotografía N° 26: Derrumbes en la vía



Fotografía N° 27: Carencia de señales horizontales



Fotografía N° 28: Desprendimiento de la mesa de la vía



4.1.1. ANALISIS DE LA EVALUACION VIAL

De la evaluación vial realizada se debe indicar que se detectaron 11 diferentes tipos de fallas los cuales se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 17: Tipos de fallas

N°	FALLAS	UNIDAD	DEPRESION (%)	SEVERIDAD
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m ²	10.89	BAJA
			0.83	MEDIA
3	Fisuramiento en Bloque	m ²	0.56	BAJA
4	Desnivel Localizado	m	0.67	ALTA
5	Corrugación	m ²	1.67	BAJA
			1.67	MEDIA
6	Depresión	m ²	0.08	BAJA
			0.83	MEDIA
7	Fisuramiento de borde	m	4.97	BAJA
10	Fisuramiento Long. / Transversal	m	9.34	BAJA
11	Parches/Corte de servicio	m ²	0.03	BAJA
13	Baches	No	0.61	MEDIA

			0.06	ALTA
17	Fisuramiento de Resbalamiento	m ²	0.03	MEDIA
19	Intemperismo	m ²	7.58	BAJA
			1.67	MEDIA

Del cuadro anterior se debe indicar que las tres principales fallas que se encontraron en esta vía son: Fisuramiento Piel de Cocodrilo con el 11.72 % y la mayor parte presenta una severidad baja, seguidas por el Fisuramiento Longitudinal / Transversal con el 9.34 % y una severidad baja, finalmente la tercera falla más importante encontrada es el intemperismo con el 9.25% con una severidad baja, estas fallas por su grado de severidad no ocasionan molestias a los usuarios de esta vía; sin embargo las fallas por desnivel localizado a pesar de que corresponden a un mínimo porcentaje (0.6i%) pero por su alta severidad ocasiona mucha incomodidad a los usuarios de esta vía que tiene que bajar considerablemente la velocidad vehicular para atravesar por estas fallas que se encuentran atravesando la vía en ciertos tramos.

Es notable señalar como las ineficientes obras de drenaje y la falta de mantenimiento ocasiona serios daños en la vía e incluso en su estructura, siendo necesario invertir mayores recursos económicos para solucionar los problemas viales que con un mantenimiento adecuado no hubieran surgido, como es el siguiente caso que se muestra en la fotografía.

Fotografía N° 29: Daños en la vía por las excesivas lluvias



Las fuertes lluvias y la falta de sub-drenes a los costados de este tramo de vía, ha ocasionado que se produzca la socavación del material produciendo así el desmoronamiento de la cuneta lateral como se muestra en la fotografía, la falta de intervención en solucionar este problema puntual ha ocasionado que con el paso del tiempo y con las frecuentes lluvias se produzcan serios daños estructurales a lo largo de unos 30 m de esta vía en un ancho de 2m aproximadamente, como se muestra en la fotografía, haciéndole totalmente intransitable.

En general el PCI determinado para esta vía es de 60.53, que según el cuadro N° 12, corresponde a un Buen estado del asfalto, que enmarcado dentro del modelo de gestión de conservación vial propuesta en los siguientes apartados, permitirá una mayor vida útil a ésta y todas las carreteras de la Provincia.

4.2. ANALISIS DEL EQUIPO Y PERSONAL

4.2.1. RECURSO DE EQUIPO

Como es de conocimiento general según el COOTAD, la competencia exclusiva del sistema vial rural de las Provincias les corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados es así que de las investigaciones realizadas a esta entidad se tiene que el Gobierno Provincial de Pastaza, cuenta con un parque automotor, conformado

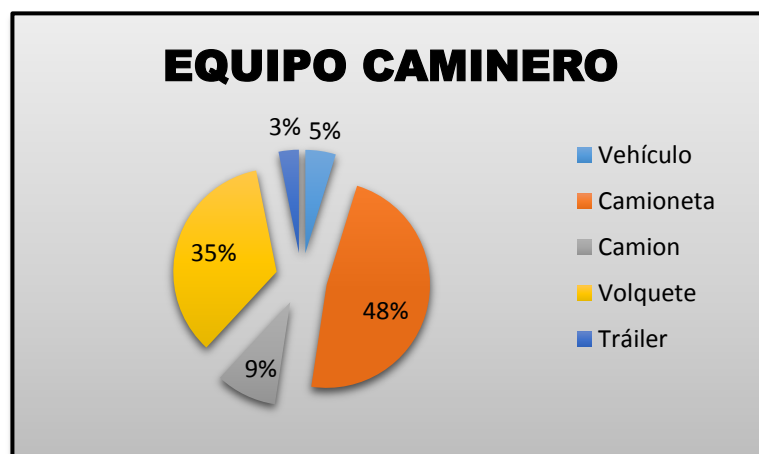
tanto por vehículos livianos como equipo caminero utilizados en proyectos de construcción y mantenimiento vial, los cuales se detallan a continuación:

Cuadro N° 18: Automotores.

EQUIPO CAMINERO			
Equipo	Marca	Tipo	Cantidad
Vehículo	Ford	EXPEDITION EDDIE BAUER	1
Vehículo	Nissan	PATROL GRX A/T GASOLINA	1
Vehículo	Suzuki	GRAND VITARA SZ 2,7L V6 5P 4X4	1
Camioneta	Chevrolet	LUV D-MAX 3.0L DIESEL CD TM 4x4	11
Camioneta	Chevrolet	LUV D-MAX C/D DIESEL 4x4 T/M	3
Camioneta	Chevrolet	LUV D-MAX C/S V6 4x4 T/M LE	1
Camioneta	Nissan	FRONTIER AX DC 4x4 3.0 MT	3
Camioneta	Nissan	FRONTIER AX DC 4x4 2.5 MT	1
Camioneta	Mazda	BT50 CD 4x4 STD CRD 2.5 FL	11
Camion	Daihatsu	DELTA V98LHY	2
Camion	Chevrolet	NPR 71L CAMION CHASIS CABINADO	1
Camion	Nissan Diésel	T5U41	3
Volquete	Mercedes Benz	LK 1620/42	6
Volquete	Nissan Diésel	PKC2L2EHLB	4
Volquete	Nissan Diésel	CWB459HDLB	11
Volquete	Nissan Diésel	CK20	1
Tráiler	Mack	CH613	1
Tráiler	Hino	SS1EKVA	1

Fuente: (Espin, 2012)

Figura N° 8 : Porcentaje de automotores



Fuente: (Espin, 2012)

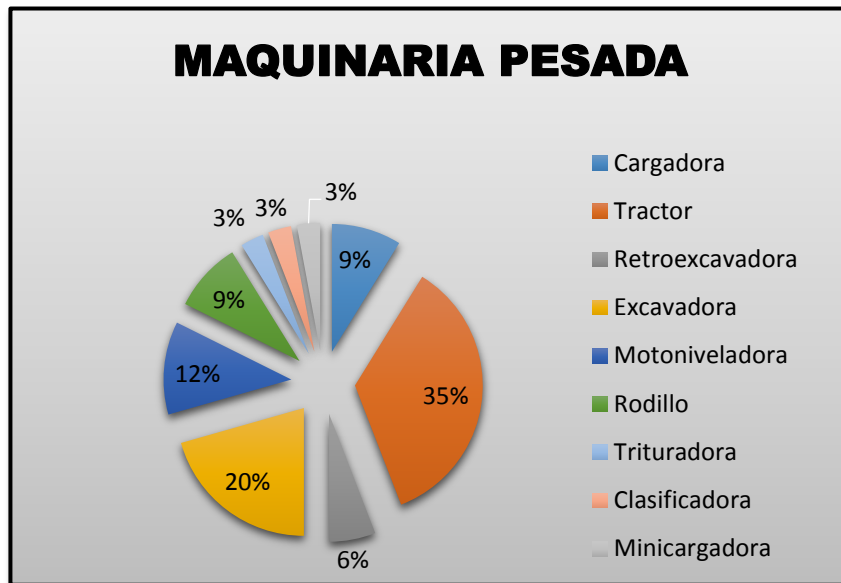
La figura anterior muestra los diferentes vehículos que posee el GADPPz, el 48% de los vehículos corresponde a las camionetas, las cuales son el equipo principal de trabajo para el personal, seguido de volquetes con un 35% y los camiones con solamente el 9%.

Cuadro N° 19: Maquinaria pesada

MAQUINARIA PESADA			
Equipo	Marca	Tipo	Cantidad
Cargadora	New Holland	W190B FRONTAL	1
Cargadora	Internacional	FRONTAL	1
Cargadora	Case	W36-FRONTAL	1
Tractor	New Holland	D150.B.REGADOR	3
Tractor	Komatsu	D65A-REGADOR	1
Tractor	Komatsu	D65PX-15EO-PANTANERO	5
Tractor	Komatsu	D65P-PANTANERO	2
Tractor	Caterpillar	D7H MINERO	1
Retroexcavadora	JCB	3C 4x4	1
Retroexcavadora	JCB	3CX 4x4	1
Excavadora	Daewoo	Sobre orugas	1
Excavadora	Komatsu	PC200LC-7 ORUGAS	1
Excavadora	JCB	JS200LC SOBRE ORUGAS	1
Excavadora	Hyundai	140LC-7 SOBRE ORUGAS	1
Excavadora	Komatsu	PC200LC-8 SOBRE ORUGAS	1
Excavadora	Doosan	S180W-V SOBRE LLANTAS	1
Excavadora	Doosan	S470LC.V SOBRE ORUGAS	1
Motoniveladora	Caterpillar	140G	1
Motoniveladora	Komatsu	GD555-3 ^a	1
Motoniveladora	Jonh Deere	670G	2
Rodillo	JCB-Vibromax	VM 132D LISO VIBRADOR	1
Rodillo	Amman	ASC110 LISO VIBRADOR	2
Trituradora	Hartl	PC1 DE IMPACTO	1
Clasificadora	Hartl	HC5 3715	1
Minicargadora	JCB	190	1

Fuente: (Espin, 2012)

Figura N° 9: Porcentaje de Maquinaria Pesada



Fuente: (Espin, 2012)

La maquinaria pesada que más representatividad tiene es el tractor con el 35%, así también la excavadora corresponde al 20% y la motoniveladora viene representada con solamente el 12% del total de la maquinaria pesada con la que cuenta la institución.

Cuadro N° 20: Cantidad de equipo caminero requerido para mantenimiento en caminos lastrados

Fuente: (Espin, 2012)

PARROQUIAS	LON- GI- TUD (Km)	TIEMPO APROXI- -MADO (meses)	EQUIPO CAMINERO							
			Vol- quete	Trac- tor	Excava- dora	Rodi- llo	Moto- niveladora	Plata- forma	Tanq.	Camion- etas
10 DE AGOSTO	5,73	1,50	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TARQUI	8,12	2,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
SANTA CLARA	8,55	2,50	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CANELOS	8,86	2,50	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
POMONA	9,35	2,50	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00
SHELL	10,54	2,50	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00
PUYO	10,98	2,50	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00
FATIMA	14,30	3,50	7,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
SAN JOSE	14,46	3,50	7,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
SIMON BOLIVAR	15,07	3,50	7,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
MERA	15,21	4,00	7,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
MADRE TIERRA	17,16	4,50	7,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
ARAJUNO	20,18	5,00	10,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
VERACRUZ	21,05	5,50	10,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
TENIENTE HUGO ORTIZ	21,72	5,50	10,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
EL TRIUNFO	38,04	9,50	20,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
CURARAY	52,01	13,00	25,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00
TOTAL	291,33	73,50	140,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	55,00

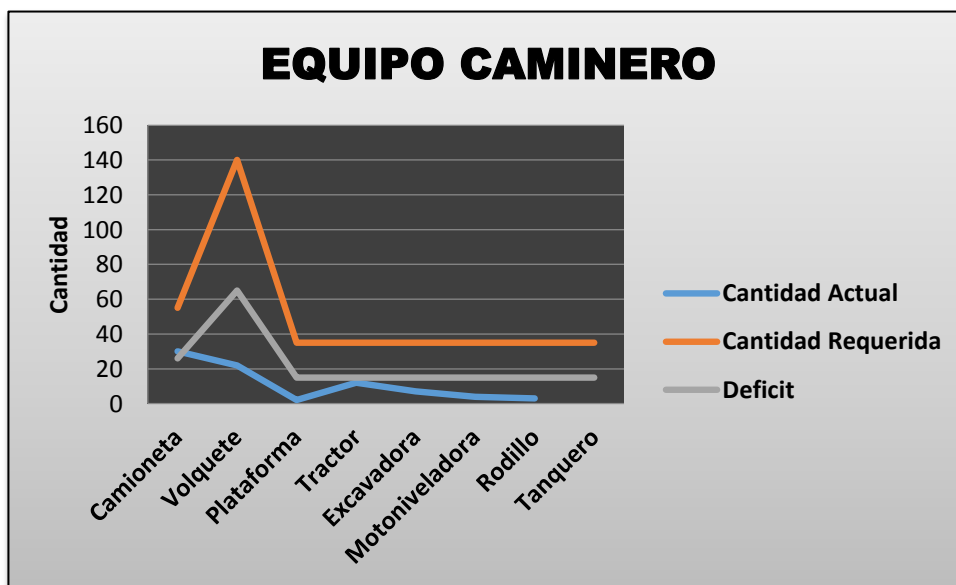
En el cuadro anterior se observa, que el número de automotores y maquinaria pesada necesario para realizar el mantenimiento vial es mayor del que actualmente tiene el GADPPz, por lo que se tiene un déficit anual:

Cuadro N° 21: Equipo caminero existente, requerido y déficit anual

EQUIPO CAMINERO			
Equipo	Cantidad Actual	Cantidad Requerida	Déficit
Camioneta	30	55	26
Volquete	22	140	65
Plataforma	2	35	15
Tractor	12	35	15
Excavadora	7	35	15
Motoniveladora	4	35	15
Rodillo	3	35	15
Tanquero		35	15
TOTAL	80	405	181
	56%		44%

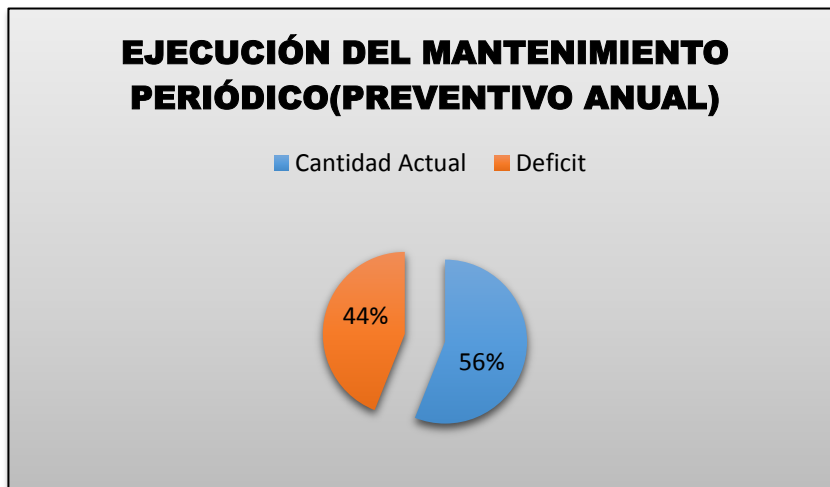
Fuente: (Espin, 2012)

Figura N° 10: Equipo caminero y déficit anual



Fuente: (Espin, 2012)

Figura N° 11: Porcentaje de equipo caminero existente y déficit anual



Fuente: (Espin, 2012)

Como se observó en los gráficos anteriores, el déficit de maquinaria y vehículos es de casi el 50%, por lo que el GADPPz estará obligado en contratar externamente empresas, personas naturales o realizar convenios con empresas de mantenimiento vial parroquiales u otros GADs.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, en cumplimiento con su política de bienestar para con su pueblo, ha establecido como una de las prioridades fundamentales la gestión vial que permita el desarrollo socio-económico y sustentable de todas las comunidades que la integran, para lo cual posee una flota de equipo caminero, que permiten realizar la construcción de nuevas vías y el mantenimiento de las existentes.

En la actualidad el Gobierno Provincial de Pastaza cuenta con un buen nivel de equipo caminero y maquinaria para asumir parte de la gestión vial, la demanda de vialidad en la provincia dada su extensión y su geografía, es una de las más altas a nivel nacional, es por ello que se hace indispensable la contratación de empresas y demás entes aliados que coadyuven al cumplimiento de la función y competencia exclusiva.

4.2.2. RECURSO HUMANO

El GADPPz cuenta con un equipo técnico humano, con el que cubre parte de la gestión y mantenimiento vial, este equipo está conformado por:

Cuadro N° 22: Equipo técnico humano

EQUIPO TÉCNICO HUMANO DEL GADPPz	CANTIDAD
Analista de estudios y construcciones	3
Analista de mecánica y mantenimiento de equipo	2
Analista de planificación	2
Analista de presupuesto	2
Analista de talento humano	1
Analista en gestión ambiental	3
Asistente administrativo	2
Asistente de topografía	3
Coordinador de fiscalización	1
Dibujante	1
Director de desarrollo sustentable	1
Director de gestión ambiental	1
Director de obras públicas	1
Director de planificación	1
Director financiero	1
Fiscalizador	8
Guardalmacén	1
Jefe de compras públicas	1
Jefe de estudios y construcciones	1
Jefe de la unidad de seguridad y salud	1
Jefe de planificación estratégica y operativa	1
Promotor social y comunitario	1
Técnico en gestión ambiental	3
Topógrafo	3
Ayudante de maquinaria	5
Ayudante de mecánica	3
Ayudante de topografía	3
Chofer	54
Mecánico	3
Obrero	80
Operador de motoniveladora	4
Operador de excavadora	7
Operador de retroexcavadora	3
Operador equipo pesado	12

Fuente: (Espin, 2012)

Alcanzar las metas y lograr los objetivos en la institución son el resultado de una buena administración, tecnología avanzada y capacidad del personal para desarrollar sus funciones y responsabilidades. Es importante que la selección de los puestos de trabajo se realice según las competencias y características de la persona, pero sobre todo mantener motivado al personal en base al trato y la satisfacción

El actual equipo técnico humano con el que cuenta el Gobierno Provincial es multidisciplinario, pero este tiene vacíos técnicos que deben ser superados para mejorar la gestión vial.

Cada operario tiene en el organigrama de la institución descrita sus funciones y responsabilidades, estando calificados para la labor que desempeñan y desarrollan su trabajo en coordinación con los demás funcionarios encargados de la gestión vial.

Cuadro N° 23. Recurso Humano para el mantenimiento de vías lastradas.

VIAS LASTRADAS						
PARROQUIAS	LONGITUD	TIEMPO APROXIMADO	PERSONAL			
			Chofer	Operador	Ing. Civil	Obreros
10 DE AGOSTO	5,73	1,50	6,00	2,00	1,00	5,00
TARQUI	8,12	2,00	8,00	3,00	1,00	8,00
SANTA CLARA	8,55	2,50	8,00	3,00	1,00	8,00
CANELOS	8,86	2,50	8,00	3,00	1,00	8,00
POMONA	9,35	2,50	9,00	4,00	1,00	10,00
SHELL	10,54	2,50	9,00	4,00	1,00	10,00
PUYO	10,98	2,50	9,00	4,00	1,00	10,00
FATIMA	14,30	3,50	13,00	5,00	1,00	12,00
SAN JOSE	14,46	3,50	13,00	5,00	1,00	12,00
SIMON BOLIVAR	15,07	3,50	13,00	5,00	1,00	12,00

MERA	15,21	4,00	13,00	5,00	1,00	12,00
MADRE TIERRA	17,16	4,50	16,00	8,00	1,00	15,00
ARAJUNO	20,18	5,00	19,00	8,00	2,00	20,00
VERACRUZ	21,05	5,50	19,00	8,00	2,00	20,00
TENIENTE HUGO ORTIZ	21,72	5,50	19,00	8,00	2,00	20,00
EL TRIUNFO	38,04	9,50	38,00	16,00	4,00	38,00
CURARAY	52,01	13,00	45,00	21,00	5,00	50,00
TOTAL	291,33	73,50	265,00	112,00	27,00	270,00

Fuente: (Espin, 2012)

Lo detallado en el cuadro anterior es un ejemplo del mantenimiento realizado una vez al año en los tramos viales de cada una de las parroquias, lo cual se debe distribuir a lo largo del año, que igualmente se encuentra un déficit según el personal actual. Ver cuadro N°23.

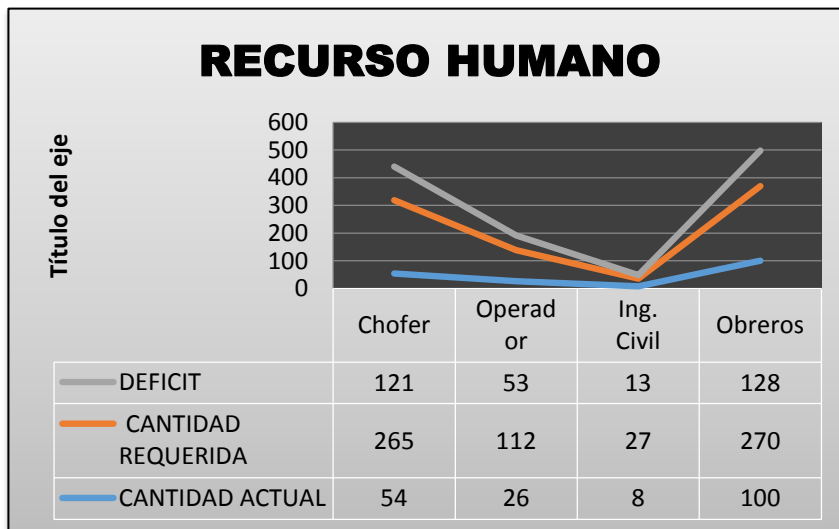
Cuadro N° 24. Recurso Humano existente, requerido y déficit anual.

RECURSO HUMANO			
PERSONAL	CANTIDAD ACTUAL	CANTIDAD REQUERIDA	DEFICIT
Chofer	54	265	121
Operador	26	112	53
Ing. Civil	8	27	13
Obreros	100	270	128
TOTAL	188	674	315
	54%		46%

Fuente: (Espin, 2012)

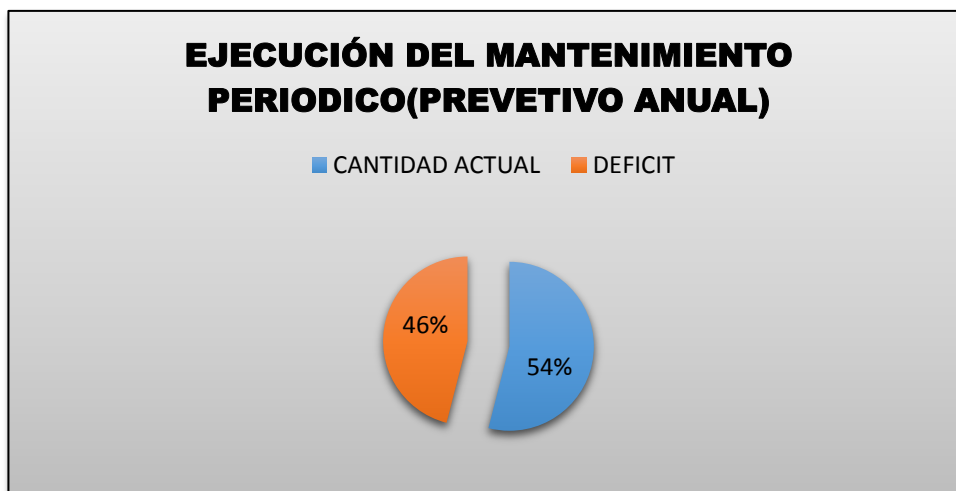
El déficit es de aproximadamente el 46 % de personal en relación a lo requerido para poder ejecutar todo el plan de mantenimiento, por tal razón se debe contratar a empresas o personas naturales que ejecute el porcentaje sobrante que no alcanza a realizar la institución

Figura N° 12: Recurso Humano y déficit anual



Fuente: (Espin, 2012)

Figura N° 13: Porcentaje de Recurso Humano existente y déficit anual.



Fuente: (Espin, 2012)

En conclusión, la Institución mantiene un bajo porcentaje de trabajadores y personal técnico para que llene la demanda del plan de mantenimiento vial.

Además, se debe señalar que actualmente el GADPPz, no cuenta con el equipo y personal adecuado para realizar las obras de mantenimiento de vías asfaltadas, por lo que es necesario realizar la contratación de empresas especializadas para realizar estos trabajos o en su defecto contratar personal capacitado así como también el equipo mínimo necesario para estos trabajos.

4.3. ANALISIS DE COSTOS

4.3.1. COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR

“El costo de operación de los vehículos indica cuánto cuesta tener operando determinado vehículo. Este costo puede ser medido con respecto al tiempo, con respecto a la cantidad de kilómetros recorridos, etc. Para su cálculo se debe determinar:

- El tipo de carretera por la que transita el vehículo

Esto es si es primaria, secundaria, etc.; el tipo de terreno (llano, ondulado o montañoso); el estado de la vía (bueno, regular, malo), el tipo de superficie por la que se desplaza el vehículo (asfalto, tierra, etc.).

- El tipo y características de los vehículos

Vehículo tipo, kilómetros recorridos al año, precio del vehículo, vida útil, tasa de interés del capital, sueldo del conductor, consumo de combustibles, cambio de llantas en el año, cambio de aceite y demás lubricantes, costo de reparaciones y repuestos, seguros, impuestos, número de horas efectivas de servicio por año, beneficios, etc.

Vehículos representativos:

Los vehículos que se utilizan como representativos para los análisis de los costos de operación vehicular por el banco mundial son los siguientes:

- Carro pequeño: Volkswagen 1300
- Carro mediano: Chevrolet Opala

- Carro grande: Crysler Dodge Dart
- Utility: Volkswagen Kombi
- Bus: Mercedes Benz 0-362
- Camión ligero de gasolina: Ford F-400
- Camión ligero de gasoil: Ford F-4000
- Camión mediano: Mercedes Benz 1113 dos ejes
- Camión pesado: Mercedes Benz 1113 tres ejes
- Camión articulado: Scania 110/39” (escribd, 2016)

En general se tiene algunos costos de operación de diferentes vehículos para el Ecuador, aunque debe variar para cada proyecto en particular, pero la finalidad es la misma, demostrar que los costos de operación disminuyen considerablemente cuando se circulan por una carretera mantenida que cuando circulan por una carretera que carece de mantenimiento.

Cuadro N° 25: Costo de operación de un vehículo liviano

CUADRO NO. 10.1 COSTO DE OPERACIÓN POR CADA 1000 VEHICULOS-KM (GRAND VITARA SZ)					
TIPO DE VEHÍCULO: ESCENARIO	USD	GRAND VITARA SZ			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
Fuel/Combustible	\$	746,23	40,70%	379,75	54,70%
Lubricants/Lubricantes	\$	23,98	1,30%	12,10	1,70%
Tires/Llantas	\$	15,52	0,80%	8,12	1,20%
Crew time.	\$	113,19	6,20%	56,28	8,10%
Passenger time.	\$	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Cargo holding.	\$	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Maintenance labor/mantenimiento	\$	24,93	1,40%	9,19	1,30%
Maintenance parts/repuestos	\$	433,70	23,70%	69,96	10,10%
Depreciation/depreciación	\$	258,89	14,10%	94,05	13,60%
Interest/interes	\$	215,20	11,70%	64,57	9,30%
TOTAL	\$	1.831,62	100,00%	694,02	100,00%

Fuente: (ups, 2016)

Cuadro N° 26: Costo de operación de un bus

CUADRO NO. 10.2 COSTO DE OPERACIÓN POR CADA 1000 VEHICULOS-KM (BUS HINO JO8C)					
TIPO DE VEHÍCULO: ESCENARIO	USD	BUS HINO JO8C			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
Fuel/Combustible	\$	141,82	6,80%	79,67	10,10%
Lubricants/Lubricantes	\$	63,92	3,10%	40,16	5,10%
Tires/Llantas	\$	460,77	22,20%	142,02	17,90%
Crew time.	\$	215,37	10,40%	101,15	12,80%
Passenger time.	\$	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Cargo holding.	\$	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Maintenance labor/mantenimiento	\$	292,94	14,10%	70,98	9,00%
Maintenance parts/repuestos	\$	418,26	20,20%	214,56	27,10%
Depreciation/depreciación	\$	264,41	12,80%	78,66	9,90%
Interest/interes	\$	215,49	10,40%	64,11	8,10%
TOTAL	\$	2.072,96	100,00%	791,3	100,00%

Fuente: (ups, 2016)

Cuadro N° 27: Costo de operación de un vehículo pesado Hino de 2 ejes

CUADRO NO. 10.4 COSTO DE OPERACIÓN POR CADA 1000 VEHICULOS-KM (VOLQUETA HINO HG 2E)					
TIPO DE VEHÍCULO: ESCENARIO	USD	VOLQUETA HINO HG 2E			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
Fuel/Combustible	\$	93,96	3,30%	78,8	4,10%
Lubricants/Lubricantes	\$	54,78	1,90%	40,16	2,10%
Tires/Llantas	\$	542,48	19,00%	180,67	9,40%
Crew time.	\$	248,52	8,70%	112,33	5,80%
Passenger time.	\$	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Cargo holding.	\$	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Maintenance labor/mantenimiento	\$	121,15	4,20%	60,37	3,10%
Maintenance parts/repuestos	\$	1245,48	43,70%	325,42	16,90%
Depreciation/depreciación	\$	300,35	10,50%	623,34	32,30%
Interest/interes	\$	244,79	8,60%	508,02	26,30%
TOTAL	\$	2.851,50	100,00%	1929,11	100,00%

Fuente: (ups, 2016)

Cuadro N° 28: Costo de operación de un vehículo pesado 3 ejes

CUADRO NO. 10.5 COSTO DE OPERACIÓN POR CADA 1000 VEHICULOS-KM (CAMIÓN HINO 3E)					
TIPO DE VEHÍCULO: ESCENARIO	USD	CAMION HINO 3E			
		SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
Fuel/Combustible	\$	639,01	13,50%	667,35	29,40%
Lubricants/Lubricantes	\$	25,69	0,50%	15,64	0,70%
Tires/Llantas	\$	1560,89	33,10%	815,1	36,00%
Crew time.	\$	288,48	6,10%	145,81	6,40%
Passenger time.	\$	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Cargo holding.	\$	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Maintenance labor/mantenimiento	\$	161,83	3,40%	79,89	3,50%
Maintenance parts/repuestos	\$	1222,66	25,90%	313,78	13,80%
Depreciation/depreciación	\$	501,71	10,60%	139,98	6,20%
Interest/interes	\$	318,69	6,80%	88,92	3,90%
TOTAL	\$	4.718,96	100,00%	2266,46	100,00%

Fuente: (ups, 2016)

4.3.2. COSTOS MANTENIMIENTO RUTINARIO

En general el siguiente cuadro indica algunas opciones de reparación para las fallas encontradas en la carpeta asfáltica y considerando su severidad para la vía en estudio.

Cuadro N° 29: Opciones de reparación

N°	FALLAS	UNIDAD	OPCIONES DE REPARACION
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m ²	No se hace nada, sello superficial. Sobrecarpeta.
3	Fisuramiento en Bloque	m ²	Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm. Riego de sello.
4	Desnivel Localizado	m	Reciclado (fresado) en frío. Parcheo profundo o parcial. Sobrecarpeta.
5	Corrugacion	m ²	Reconstrucción.
6	Depresion	m ²	No se hace nada.
7	Fisuramiento de borde	m	No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3 mm.
10	Fisuramiento Long. / Transversal	m	No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor que 3.0 mm.
11	Parches/Corte de servicio	m ²	No se hace nada.
13	Baches	Nro	Parcheo profundo.
17	Fisuramiento de Resbalamiento	m ²	Parcheo parcial.
19	Intemperismo	m ²	No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial.

Como ya se dijo anteriormente, este tipo de mantenimiento consiste en reparar los pequeños defectos encontrados en la vía, se los realiza por lo menos una vez al año. Exclusivamente en este proyecto, el mantenimiento rutinario consiste en realizar los siguientes trabajos:

- Bacheo asfaltico menor
- Sellado de fisuras
- Bacheo asfaltico mayor
- Limpieza de cunetas a mano

- Limpieza de alcantarillas
- Roza a mano
- Reparación de cunetas
- Mantenimiento de señalización vertical
- Marcas de pavimento
- Marcas sobresalientes del pavimento-tachas reflectivas unidireccionales
- Marcas sobresalientes del pavimento-tachas reflectivas bidireccionales
- Señales Verticales (0.75x0.75)m
- Señales verticales (1.80x1.20)m

Para lo cual se necesita del siguiente material, equipo y personal técnico.

Lista de materiales

- Agregados para carpeta asfáltica
- Agua
- Alambre galvanizado
- Alfajía 7x7x2.50
- Angulo 30x3
- Arena hormigones inc. Transporte
- Asfalto AC 20
- Cemento Portland Gris
- Clavos 2", 3"
- Diésel
- Electrodo 60/11
- Lamina de tool galvanizado (2.
- Micro esferas
- Pegamento epóxido para tachas
- Perno inoxidable

- Pintura de alto trafico
- Platina 30x3
- Ripio hormigones inc. Transporte
- Tabla de 20 cm
- Tachas bidireccionales
- Tachas unidireccionales
- Thinner comercial
- Tubo Galvanizado 2"
- Varios
- Vinil RGI-Fondo
- Vinil negro opaco – Grafico
- letrero tol galvanizado incluye poste

Lista de Equipo

- Herramienta menor(% total)
- Aplicador
- Camión mediano
- Camioneta 2000cc doble tracción
- Cargadora Frontal
- Compresor de aire
- Concretera 1 saco
- Escoba autopropulsada
- Franjadora
- Martillo Rompedor Neumático 20
- Mesa
- Planta asfáltica
- Planta eléctrica 175kw

- Chofer para Camiones pesados
- Albañil

- Maestro Mayor
- Operador equipo pesado
- Peón
- Pintor
- Soldador
- Rodillo vibratorio liso
- Soldadora

Lista de Personal

- Ingeniero Civil
- Chofer para Camiones pesados
- Albañil
- Maestro Mayor
- Operador equipo pesado
- Peón
- Pintor
- Soldador

Con todo este material, equipo y personal técnico se tiene el siguiente presupuesto de los trabajos a ejecutarse como parte del mantenimiento rutinario de vías asfaltadas.

Cuadro N° 30: Presupuesto de mantenimiento rutinario

PROYECTO: <i>Mantenimiento rutinario</i> UBICACION: <i>Vía a Canelos</i> OFERENTE: <i>Ing. Angelica Calles</i> ELABORADO: <i>Ing. Angelica Calles</i> FECHA: <i>20 DE NOVIEMBRE DE 2016</i>					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
MR111	Bacheo asfáltico menor	m3	352.25	134.23	47,282.52
MR112	Sellado de fisuras	m	865.25	0.73	631.63
MR113	Bacheo asfáltico mayor	m3	65.25	609.50	39,769.88
MR122	Limpieza de cunetas a mano	Km	32.00	639.62	20,467.84
MR133	Limpieza de alcantarillas	m3	521.69	22.62	11,800.63
MR131	Roza a mano	Ha	6.00	1,420.15	8,520.90
MR199	Reparacion de cunetas	m3	7.25	133.25	966.06
MR133	Manteniminto de señalizacion vertical	u	15.00	70.44	1,056.60
705-1a	Marcas de pavimento	m	46.80	0.35	16.38
705-4a	Marcas sobresalientes del pavimento-tachas reflectivas unidireccionales	u	2,500.00	4.73	11,825.00
705-4b	Marcas sobresalientes del pavimento-tachas reflectivas biidireccionales	u	1,000.00	4.76	4,760.00
708-5(1)b	Señales Verticales (0.75x0.75)m	u	20.00	167.16	3,343.20
708-5(1)c	Señales verticales (1.80x1.20)m	u	1.00	238.70	238.70
				TOTAL:	150,679.34
SON : CIENTO CINCUENTA MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE, 34/100 DÓLARES					

Los análisis de precios unitarios se encuentran en el ANEXO 3.

De esta manera se determina que el costo por km de mantenimiento rutinario es de \$9658.93, que sería un valor referente para la mayoría de las vías que se encuentren con característica parecidas.

COSTO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO POR KM = \$ 9658.93

4.3.3. COSTOS MANTENIMIENTO PERIODICO

Como ya se dijo anteriormente, este tipo de mantenimiento se lo realiza por lo menos cada cinco años y en si son trabajos de renovación de la superficie de la vía. Exclusivamente en este proyecto, el mantenimiento periódico consiste en realizar los siguientes trabajos:

Asfalto tipo MC para riego de adherencia

Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta 5.0 cm de espesor

Colocación de nuevas señales verticales

Mantenimiento de señalización horizontal (3 ejes)

Para lo cual e necesita del siguiente material, equipo y personal técnico.

Lista de material

- Agua
- Alambre galvanizado
- Alfajía 7x7x2
- Asfalto AC 20
- Cemento
- Clavos 2"-3"
- Diésel
- Mezcla asfáltica en caliente
- Pintura de trafico
- Ripio para hormigones
- Tabla de 20cm
- Thinner Comercial
- Letrero Tool galvanizado 75x75

Lista de equipo

- Herramienta menor(% total)
- Camión mediano
- Distribuidor de asfalto
- Escoba autopropulsada
- Franjadora
- Rodillo neumático
- Rodillo liso
- Terminadora Asfáltica

Lista de personal

- Ingeniero Civil
- Chofer para camiones pesado
- Hyuuh8Albañil
- Chofer para camiones pesados
- Maestro Mayor
- Operador equipo pesado
- Peón
- Pintor

Con todo este material, equipo y personal técnico, se desarrolla el siguiente presupuesto:

Cuadro N° 31: Presupuesto de mantenimiento periódico5

PROYECTO: <i>Mantenimiento periodico</i>					
UBICACION: <i>Via a Canelos</i>					
OFERENTE: <i>Ing. Angelica Calles</i>					
ELABORADO: <i>Ing. Angelica Calles</i>					
FECHA: <i>20 DE NOVIEMBRE DE 2016</i>					
<u>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS</u>					
<u>RUBRO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>P.UNITARIO</u>	<u>P.TOTAL</u>
405-2(1)	Asfalto tipo MC para riego de adherencia	lts	43,000.00	0.77	33,110.00
405-5a	Capa de rodadura de hormigon asfaltico mezclado en planta 5.0 cm de espesor	m2	93,600.00	9.16	857,376.00
MR133	Colocacion de nuevas señales verticales	u	20.00	165.48	3,309.60
MR-133	Mantenimiento de señalizacion horizontal (3 ejes)	m	46,800.00	1.42	66,456.00
				TOTAL:	960,251.60
SON : NOVECIENTOS SESENTA MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN, 60/100 DÓLARES					

Los análisis de precios unitarios se encuentran en el ANEXO 4.

De esta manera se determina que el costo por km de mantenimiento periódico es de \$61554.59, que sería un valor referente para la mayoría de las vías que se encuentren con característica parecidas.

COSTO DE MANTENIMIENTO PERIODICO POR KM = \$ 61554.59

4.3.4. CRONOGRAMA DE INTERVENCION

Se ha propuesto el siguiente cronograma de intervención del mantenimiento rutinario como del periódico:

Cuadro N° 32: Cronograma del mantenimiento de la vía a Canelos

TIPO DE MANTENIMIENTO	TIEMPO EN AÑOS				
	1	2	3	4	5
RUTINARIO	\$9,658.93				
RUTINARIO		\$9,658.93			
RUTINARIO			\$9,658.93		
RUTINARIO				\$9,658.93	
PERIODICO					\$61,554.59

4.4. MODELO DEL SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO VIAL

El GADPPz, quien es el ente encargado de realizar los trabajos de mantenimiento vial, actualmente no cuenta con ningún modelo de gestión de mantenimiento para las vías de la Provincia, es así que estas se encuentran en un total abandono, especialmente las vías asfaltadas, de las investigaciones realizadas se ha determinado que esta institución en administraciones anteriores contrataba esporádicamente el mantenimiento de las vías lastradas (roza a mano, limpieza de cunetas, conformación de cunetas) con gente de la propia localidad. Además es notable resaltar que en la actualidad esta institución cuenta con recurso humano y de equipo insuficiente para realizar el mantenimiento vial de toda la provincia, es así que únicamente realizan trabajos por administración directa de rasanteo o nivelación de la capa de rodadura en vías lastradas que se encuentran en pésimas condiciones. Además se debe indicar que se está contratando en un mínimo porcentaje, por falta de recursos económicos, el mantenimiento rutinario con microempresas viales conformadas por personas del sitio donde se van a realizar los mantenimientos.

4.4.1. MODELO DE MANTENIMIENTO VIAS ESTATALES

Es notable destacar que el MTOP de Pastaza ha estado ejecutando varios trabajos de mantenimiento vial como se describe a continuación:

TRAMO	NOMBRE DEL TRAMO	KM INTERVENIDOS	INICIO	FIN	COORDENADAS UTM			
					INICIO		FIN	
1	PUYO-ABITAGUA	21.7 KM	PUYO (REDONDEL EL BALZERO)	ABITAGUA (LIMITE CON TUNGURAHUA)	831.102,00	9.833.826,00	175.034,65	9642.9248,45
2	PUYO -EL CAPRICHIO	51.5 KM	PUYO (REDONDEL EL BALZERO)	EL CAPRICHIO	831.102,00	9.833.826,00	180.050,69	9.886.9565,34
3	PUYO-PUENTE PASTAZA	66.3 KM	PUYO (EL CEMENTERIO)	PUENTE RIO PASTAZA	167.168,00	9.834.918,00	185.666,00	9.787.322,00

Cuadro N° 33: Mantenimiento vial vías estatales

Fuente: (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

“En la Dirección Provincial de Pastaza cuenta con 3 redes estatales:

1. Puyo-Puente Pastaza de 66.3 Km.
2. Puyo-Límite con Tungurahua de 21.70 Km
3. Puyo-El Capricho de 51.50 Km.

El Mantenimiento Vial de la Provincia de Pastaza, se lo ejecuta en dos vías: Puyo-Puente Pastaza y Puyo-El Capricho, las cuales son intervenidas mediante dos microempresas: Asociación de Conservación Vial "Fátima" y "Teniente Hugo Ortiz", tres microempresas: Asociación de Conservación Vial "Indillama", "El Esfuerzo" y "Escaleras al Cielo" respectivamente, encargadas de evitar inconvenientes como: cunetas sucias y en mal estado, sumideros de las vías tapados, parterres en mal estado, vías con baches y llenas de escombros; de tal manera que garantice vías en buenas condiciones de circulación y seguridad vehicular.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.2. ANTECEDENTES

“El Gobierno Nacional, como política de mantenimiento vial, adopta el Sistema de Mantenimiento de la Red Vial Estatal por Administración Directa un compromiso para lograr la permanente movilidad, seguridad, economía y comodidad en la circulación vial, realizando de manera efectiva el mantenimiento de las vías, atendiendo oportunamente las demandas prioritarias de la comunidad y haciendo un uso eficiente de los recursos disponibles.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.3. JUSTIFICACIÓN

“La base conceptual para lograr un mantenimiento vial que conserve las condiciones físicas del camino y, en consecuencia, sea satisfactorio para los usuarios, está centrada en la aplicación de una gestión que privilegie el actuar con criterio preventivo.

En la práctica, se trata de realizar el mantenimiento rutinario con intervenciones diarias con el propósito de preservar las condiciones de los elementos del camino y de evitar que se produzca su deterioro prematuro. Asimismo, efectuar el mantenimiento periódico en forma cíclica, con operaciones oportunas para recuperar la condición vial afectada por el uso.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.4. BENEFICIARIOS

Beneficiarios Directos.

El siguiente perfil tiene como beneficiarios directos a los habitantes de toda la provincia de Pastaza.

MUJERES	41673
HOMBRES	42260
TOTAL	83933

4.4.1.5. PROYECTOS RELACIONADOS Y/O COMPLEMENTARIOS

“La dirección provincial de Pastaza cuenta con 5 microempresas de conservación vial, las cual a la fecha se encuentra en fase contractual.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.6. OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL:

“Mantener la Red Vial Estatal de la Provincia de Pastaza en óptimas condiciones de movilidad, durante los 365 días del año.” (Obraspublicas, 2016)

OBJETIVO ESPECIFICO:

“Programar y ejecutar actividades de mantenimiento periódico y rutinario para mantener en estado óptimo la infraestructura de la red vial correspondiente a la Dirección provincial de Pastaza.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.7. METAS

“Aumento de la calidad de vida del 70% de la población.

Mejora del desarrollo turístico de 50% población.

Disminución de la cantidad de accidentes de tránsito debido al mal estado de la vía en un 50%.

Mejorar la movilidad de los habitantes de la provincia.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.8. ACTIVIDADES

1. “Bacheo asfáltico común o menor: reparación a mano de áreas pequeñas de superficie pavimentada con mezcla asfáltica.
2. Limpieza de cunetas a mano: para asegurar que el agua fluya libremente.
3. Limpieza de reparación de cunetas de coronación, asegurar que el agua fluya libremente.
4. Limpieza de alcantarillas, para que el agua fluya libremente
5. Inspección y mantenimiento de puentes: a los elementos que lo conforman, incluyendo el asiento de las vigas, para mantenerlo en buen estado de funcionamiento

6. Roza a mano: el control de vegetación en las zonas laterales de la carretera mediante la rosa manual.
7. Poda, corte y retiro de árboles y arbustos: para una buena visibilidad
8. Mantenimiento y señalización vertical: la reparación de las señales verticales
9. Mantenimiento y señalización horizontal: la reparación de la señal horizontal
10. Limpieza de derrumbes a mano: para facilitar el normal tránsito de los vehículos
11. Limpieza de calzadas, espaldones y derecho de vía: retirar el material proveniente de los taludes y quebradas
12. Reparación de cunetas, para un mejor encauzamiento y circulación del agua
13. Limpieza de cauces y quebradas: para una libre circulación del agua
14. Reposición de mojones: entregados por el MTOP
15. Conservación de guardavías: para conservarlas en buen estado
16. Cuidado o vigilancia de la vía, mediante información oportuna: para poder tomar medidas inmediatas” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.9. INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Cuadro N° 34: Inversión del mantenimiento vial de la provincia 2011-2015 con recursos fiscales

DESCRIPCIÓN	AÑOS		
	2013	2014	2015
Componente 1 Por grupo de gasto			
Componente 1 Por grupo de gasto			
Servicio de Vigilancia 730208	42,904.00	53,527.85	63,267.12
Infraestructura 730417	333,176.52	9,699.92	61,587.12
Combustibles y lubricantes 730803	37,250.44	41,088.10	16,205.82
Materiales y otros 730811	5,922.79	26,270.21	15,336.10
Repuestos y accesorios 730813	94,692.25	78,309.84	16,455.05
Servicio de Voluntariado 730216		103,356.80	
SUMAN	513883	771323.71	312252.72

Fuente: (Obraspublicas, 2016)

Cuadro N° 35: Fuentes de financiamiento para el año 2016

COMPONENTE	FUENTES DE FINANCIAMIENTO Año 2016 (dólares)						
	EXTERNAS		INTERNAS				
	CREDITO	COOPERACIÓN	CREDITO	FISCALES	AUTOGESTIÓN	A. COMUNIDAD	TOTAL
GASTOS OPERACIONALES DE MANTENIMIENTO				422,000.00			422000
G.O. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES				70,000.00			70000
G.O. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN				30,000.00			30000
G.O REPUESTOS Y ACCESORIOS				96,000.00			96000
G.O. SEGURIDAD PRIVADA PARA INSTALACIONES				82,000.00			82000
CONSTRUCCION DE DOS PUENTES PEATONALES EN EL PASO LATERAL DE PUYO				125,000.00			125000
							825,000.00

Fuente: (Obraspublicas, 2016)

Cuadro N° 36: Cronograma de inversión

REGION	PROVINCIA	NOMBRE DEL ESTUDIO O PROYECTO	CUP	MONTO TOTAL	REGISTRO										PROGRAMACIÓN MENSUAL														
					MONTO REQUERIDO ANUAL 2008	MONTO REQUERIDO ANUAL 2009	MONTO REQUERIDO ANUAL 2010	MONTO REQUERIDO ANUAL 2011	MONTO REQUERIDO ANUAL 2012	MONTO REQUERIDO ANUAL 2013	MONTO REQUERIDO ANUAL 2014	MONTO REQUERIDO ANUAL 2015	MONTO REQUERIDO ANUAL 2016	MONTO REQUERIDO ANUAL 2017	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE			
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	705,809.0033	705,89.33													41,456.82	14,674.39	38,190.19	38,301.30	33,978.82	52,897.72	53,922.22	139,546.47	292,841.40			
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	344,514.0085		344,514.85												12,962.09	17,762.73	98,304.17	10,706.04	1,465.73	37,963.96	10,979.25	21,842.61	22,949.34	44,806.03	64,772.90	
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	630,497.0027			630,497.27											44,105.40	51,583.40	9,104.06	30,748.21	24,355.38	27,771.22	23,362.42	57,496.51	220,723.33	141,247.34		
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	631,991.0074				631,991.74										39,860.56	121,587.56	47,837.31	90,169.68	59,150.33	69,248.94	20,342.63	36,379.54	23,972.51	43,352.27	80,090.41	
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	1,081,261.73					1,081,261.73									106,089.43	24,001.41	53,311.66	185,133.86	21,020.46	289,387.79	92,661.82	103,834.60	196,586.72	9,233.98		
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	513883						513,883.000								25,180.39	268,350.80	12,334.87	21,609.83	14,729.84	72,028.35	16,424.18	11,019.65	16,841.87	22,736.43	24,865.75	7,761.04
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	77132371														28872.35	7645.47	18521.81	9925.88	25412.78	33094.84	30755.86	33214.58	30869.44	38505.65	32405.9	23028.16
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	20970030.02														32,035.36	62,700.00	86,164.64	83,700.00	83,700.00	85,700.00	87,700.00	85,700.00	82,500.00	82,500.00	81,500.00	81,100.00
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	825000														30,000.00	60,000.00	60,000.00	70,000.00	70,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	55,000.00
R3	PASTAZA	Mantenimiento de la red vial estatal	1,752,000,005,063,810	770000														46,000.00	55,000.00	55,000.00	75,000.00	74,000.00	70,000.00	70,000.00	70,000.00	60,000.00	70,000.00	65,000.00	60,000.00
				49772090.73																									

Fuente: (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.10. DURACIÓN DEL PROYECTO Y VIDA ÚTIL

“Considerando las distintas modalidades de contratación para el mantenimiento de la Red Vial Estatal de Pastaza se considera variable la vida útil del proyecto.

Pero se considera un desarrollo permanentemente a partir del período anual 2013-2017.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.11. INDICADORES DE RESULTADO

“Los indicadores que se detallan se relacionan con las aspiraciones de los habitantes de la zona, consultados en el Estudio de Mercado:

- Al término del proyecto, al menos el 80% de los habitantes del sector habrán mejorado la calidad de vida, así como la comunicación, transporte y acceso a salud, educación y empleo de una manera permanente.
- El 50% flujo vehicular en la zona se ha incrementado en condiciones favorables, minimizando los gastos de mantenimiento de vehículos.
- Al finalizar el proyecto el 100% de los habitantes tendrán acceso permanente los 365 días del año.
- Al finalizar el proyecto se reducirá el número de accidentes en un 50%, costos de mantenimiento de vehículos y gastos de movilización y transporte.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.12. IMPACTO AMBIENTAL

“Los aspectos ambientales en la actividad vial se reconocen como de suma importancia y se deben considerar en la ejecución del mantenimiento rutinario y del mantenimiento periódico.

Al respecto, las principales medidas ambientales están relacionadas con la limpieza de la vía, el manejo de basuras, la extracción de material de canteras y de zonas de préstamo, el aprovechamiento de fuentes de agua, el uso de sitios para depósito de materiales excedentes, el cuidado de las aguas, el manejo de la vegetación que incluye el roce, la poda y la siembra, y la descontaminación visual, etc.

Cabe indicar que el impacto ambiental que tiene el proyecto es de Categoría 2. Proyectos que no afectan el medio ambiente, ni directa o indirectamente, y por tanto, no requieren un estudio de impacto ambiental” (Obraspublicas, 2016)

4.4.1.13. AUTOGESTION Y SOSTENIBILIDAD.

“Atender la emergencia vial durante las 24 horas, para lo cual se cuenta con personal y maquinaria de la Dirección Provincial de Pastaza.

La sostenibilidad técnica está garantizada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, entidad rectora del sector como proponente del Proyecto y ejecutora del mantenimiento de la Red Vial Estatal de Pastaza.” (Obraspublicas, 2016)

4.4.2. MODALIDAD DE EJECUCION

Administración Directa

Ejecutado directamente por organismos nacionales, provinciales o municipales, con su propio recurso de materiales, equipo y personal.

Por Contrato

Ejecutado por el sector privado por medio de contrataciones realizadas por organismos nacionales, provinciales y municipales. Los contratos son establecidos en base a:

Precio Unitario:

“En esta modalidad, el contratante solicita al contratista que presente planillas de precios unitarios para los trabajos a ser ejecutados, conforme las exigencias de los Términos de Referencia, por lo general son: franja de dominio, pavimento, banquetas, cunetas, taludes, drenaje, señalización, puentes, estructuras menores, trabajos por administración y trabajos de emergencia. En esta modalidad el contratista tiene que cumplir fehacientemente el cronograma de trabajo, que será debidamente verificado y aprobado por el fiscal.

Niveles de Servicio:

En esta modalidad, el contratante tiene que realizar los diferentes trabajos de mantenimiento a fin de mantener los parámetros de calidad exigidos en los Términos de Referencia, a través de los estándares para el pavimento, franja de dominio, obras

de drenaje, obras de arte, señalización y banquetas. En esta modalidad el contratista tiene la potestad de realizar los trabajos que a su juicio mantendrán los niveles de servicio exigidos. El contratante especifica los estándares que la ruta debe mantener, los cuales son debidamente verificados por el fiscalizador.” (mopc, 2016)

4.4.3. ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE EL MANTENIMIENTO

El proyecto de mantenimiento de la vía deberá identificar, en conformidad cuales son las actividades a realizar, considerando las condiciones particulares de cada camino (geográficas, topográficas y climáticas). Sin embargo, de forma general se pueden identificar:

Sistema de Información a los Usuarios: informar a los usuarios la condición de la vía y/o desvíos.

Libre Tránsito: Tener libre tránsito con nivel de servicio adecuado en la zona de obras, incluyendo los desvíos, libre de polvo y/o piedras sueltas.

Seguridad y Señalización: estar adecuadamente señalizada, tanto para la seguridad de los usuarios como de los trabajadores las 24hs

Traslado de Carga y Vehículos: cuidar del movimiento de materiales y vehículos conforme las normativas vigentes

Limpieza General Final: acondicionar las canteras y/o áreas de préstamo, así como el desmonte del campamento y la recolección de materiales y equipos sobrantes conforme las normativas vigentes.

Consideraciones Ambientales: acatar las medidas de mitigación, prevención y protección del medio ambiente en conformidad a: Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs), Especificaciones Técnicas Ambientales Particulares (ETAPs), Plan de Acción Social y Ambiental (PASA) y Plan de Control (PC).

4.4.4. ACTIVIDADES DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Cada servicio de mantenimiento, independiente de la forma (administración o contrato) deberá tener un Fiscal (persona física o jurídica), el cual tendrá la potestad de decidir sobre la calidad de los materiales y del trabajo realizado, no estando

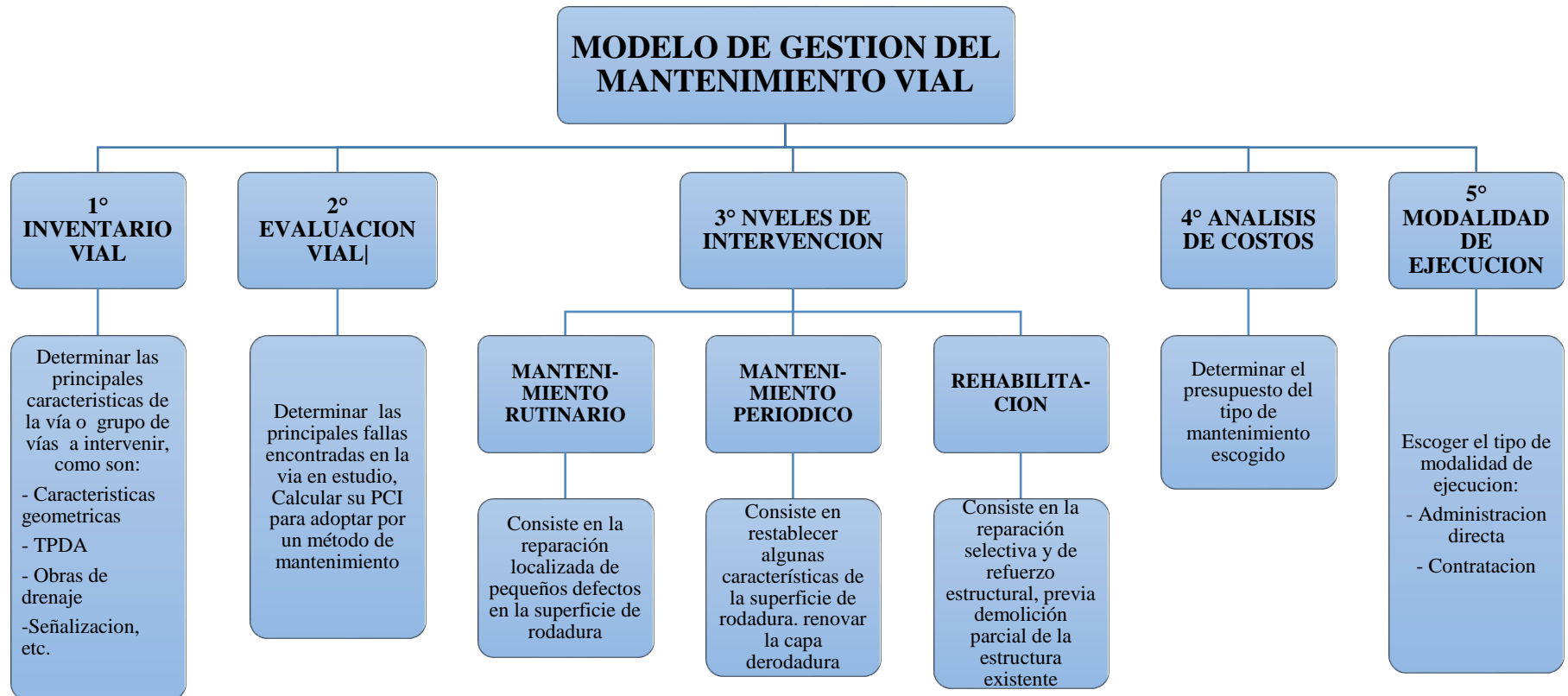
autorizado para alterar las estipulaciones del contrato, ni expedir instrucciones contrarias a los planos y especificaciones del servicio contratado.

Al término de los trabajos el Fiscal hará la inspección final, la cual determinará la aceptación o no de los servicios.

Así mismo es de fundamental importancia el control de los materiales utilizados, los cuales deben estar 100% de acuerdo a los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas.

Todos los materiales serán sujetos a inspección, pruebas y ensayos para su aprobación. Considerando lo expuesto se pone de manifiesto la importancia de la elección del Fiscal, puesto que, de su actuación, depende la calidad de los servicios ejecutados, y por ende del cuidado en la aplicación de los recursos públicos.

4.4.5. MODELO DEL SISTEMA DE CONSERVACION VIAL PROPUESTO



4.4.6. MODELO PROPUESTO PARA EL CANTON PASTAZA

Como es de conocimiento general la Provincia de Pastaza es la Provincia más extensa del país y su población se encuentra muy dispersa por tanto las carreteras de comunicación entre las parroquias del cantón son de gran longitud, es por este motivo que los recursos económicos para enfrentar los gastos de mantenimiento de estas carreteras son muy elevados y también hay que considerar que esta es una de las Provincias con menos recursos económicos que provee el Estado Ecuatoriano; con estos antecedentes se propone el siguiente modelo de intervención en el mantenimiento vial:

Cuadro N° 35: Tipo de vías en el Cantón Pastaza

Estado	VIAS RURALES		
	Asfaltada	Lastrada	Total
Muy bueno	20.85	0.00	28.85
Bueno	65.25	30.98	96.23
Regular	31.26	305.89	337.15
Malo	2.58	25.47	28.05
Intransitable	0.00	1.05	1.05
TOTAL	119.94	363.39	491.33

Para realizar el mantenimiento de las vías asfaltadas se utilizará el modelo descrito en el numeral 3.4.5, iniciando con el inventario vial, seguidamente con la evaluación vial, se escoge un nivel de intervención, se realiza el análisis de costos y finalmente se adopta una modalidad de ejecución.

Tomando como referencia los costos de mantenimiento rutinario y periódico de la vía a Canelos, se presenta en el siguiente cuadro un modelo a seguir para ejecutar el mantenimiento vial en las carreteras asfaltadas del Cantón Pastaza, considerando una inversión inicial de alrededor de \$500 000.00 dólares hasta llegar a una inversión anual constante de por lo menos \$1 000 000.00 de dólares.

Costo Mantenimiento Rutinario= \$ 9658.93/Km

Costo Mantenimiento Periódico= \$ 61554.59/Km

Cuadro N° 38: Plan de inversión del mantenimiento en vías asfaltadas

VIAS ASFALTADAS											
AÑO		2017		2018		2019		2020		2021	
ESTADO	LONGITUD (KM)	M. RUT.	M. PER.	M. RUT.	M. PER.	M. RUT.	M. PER.	M. RUT.	M. PER.	M. RUT.	M. PER.
Muy bueno	20.85	5		12		3.85		10		10	
		\$ 48,294.65		\$ 115,907.16		\$ 37,186.88		\$ 96,589.30		\$ 96,589.30	
Bueno	65.25	10		25		30.25		0	2	5	5.00
		\$ 96,589.30		241473.25		\$ 292,182.63			123109.18	\$ 48,294.65	\$ 307,772.95
Regular	31.26	20		6.26	5	6	10	15	11	28	5.26
		\$193,178.60		\$ 60,464.90	\$ 307,772.95	57953.58	\$ 615,545.90	144883.95	\$ 677,100.49	270450.04	\$ 323,777.14
Malo	2.58		2.58	2.58		2.58		2.58		2.58	
			\$158,810.84	\$ 24,920.04		\$ 24,920.04		\$ 24,920.04		\$ 24,920.04	
Total Km	119.94	35	2.58	45.84	5	42.68	10	27.58	13	45.58	10.26
Total Costos		\$ 338,062.55	\$ 158,810.84	\$ 442,765.35	\$ 307,772.95	\$ 412,243.13	\$ 615,545.90	\$ 266,393.29	\$ 800,209.67	\$ 440,254.03	\$ 631,550.09
Total Costos		\$ 496,873.39		\$ 750,538.30		\$ 1,027,789.03		\$ 1,066,602.96		\$ 1,071,804.12	

M. RUT. = MANTENIMIENTO RUTINARIO

M. PER. = MANTENIMIENTO PERIODICO

Se ha propuesto realizar este plan de intervención a través de la modalidad de Contratación con precios unitarios a través del SERCOP, ya que el GADPPz, no cuenta con el recurso humano y de equipo necesario para realizar mantenimientos en las vías asfaltadas.

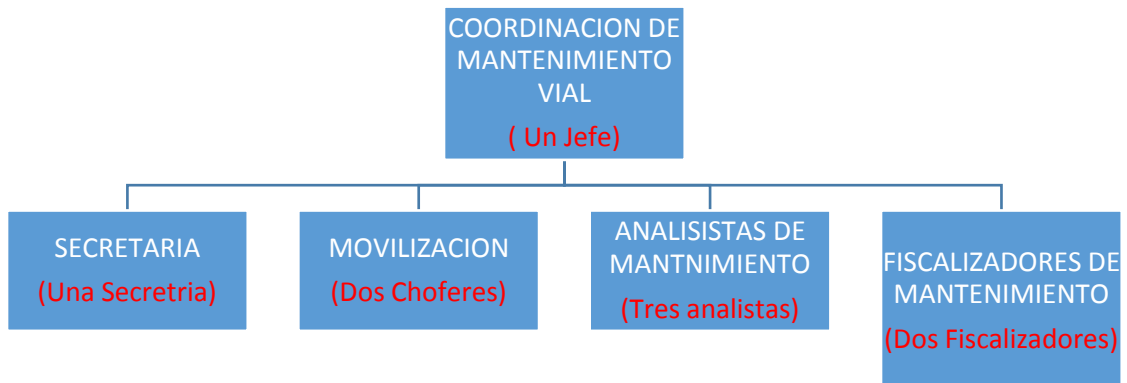
Como se observa en el cuadro anterior, se ha programado el mantenimiento de estas vías hasta el 2021 y posteriormente la institución deberá continuar con su programación analizando las vías que necesitan de su intervención inmediata, manteniendo y si es posible superando la inversión anual propuesta.

Con respecto a las vías lastradas están continuaran como han estado realizando, es decir el GADPPz, se encargará de realizar el mantenimiento vial por administración directa y se complementaran con el trabajo que realizan las microempresas viales conformadas en cada parroquia.

Para poder ejecutar este plan de mantenimiento es necesario que se aplique el siguiente modelo institucional propuesto para estos trabajos:

Primero se debe crear un departamento exclusivo de mantenimiento vial, que deberá cumplir el siguiente organigrama estructural





EQUIPO NECESARIO PARA LA ADECUACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO VIAL

COORDINACION DE MANTENIMINTO VIAL:

- Un Jefe de Departamento
- Un set de oficina (Escritorio, silla, Computadora portátil, sillas de espera, archivador.)
- Sueldo Aproximado \$2500.00

La implementación de esta área tendrá un costo aproximado de \$2300.00

SECRETARÍA:

- Una Secretaria
- Un set de oficina (Escritorio, silla, Computadora de escritorio, sillas de espera, archivador, copiadora)
- Sueldo Aproximado \$600.00

La implementación de esta área tendrá un costo aproximado de \$2500.00

MOVILIZACION:

- Dos Choferes profesionales
- Dos vehículos, (Camionetas doble cabina a Diésel)
- Sueldo Aproximado \$600.00

La implementación de esta área tendrá un costo aproximado de \$50000.00

ANALISTAS DE MANTENIMIENTO VIAL:

- Tres técnicos
- Tres sets de oficina, (Escritorio, silla, Computadora de escritorio, archivador, calculadora, un GPS de precisión, un odómetro, cinta métrica, flexómetro)
- Sueldo Aproximado \$1200.00

La implementación de esta área tendrá un costo aproximado de \$9000.00

FISCALIZADOR DE MANTENIMIENTO VIAL:

- Dos técnicos
- Dos sets de oficina, (Escritorio, silla, Computadora de escritorio, archivador, calculadora, un odómetro, cinta métrica, flexómetro)
- Sueldo Aproximado \$1200.00

La implementación de esta área tendrá un costo aproximado de \$3500.00

MATERIALES E INSUMOS DE OFICINA:

- Resmas de papel
- Lápices
- Esferos
- Borradores
- Memos
- Carpetas de cartón
- Folders
- Tableros
- Perforadoras
- Grapadoras
- Anilladora
- Resaltadores
- Estiletes, etc.

Para la adquisición de estos materiales se necesitara aproximadamente \$1000.00

CAPACITACIONES:

Como este es un nuevo departamento se deberá capacitar a todo su personal respecto a las funciones que van a desempeñar, especialmente a los técnicos del área quienes deberán estar totalmente capacitados en materia de mantenimiento vial para que realicen correctamente su trabajo.

Se prevé que dure la capacitación una semana para secretaria y choferes, mientras que para los técnicos de esta área se deberá capacitar por lo menos un mes en temas de Mantenimiento Vial, toma de datos para inventarios, determinación de PCI, Análisis de precios unitarios, parámetros de fiscalización, etc.

Estas capacitaciones como son particulares y exclusivas para este departamento tienen un costo aproximado de \$10000.00

Con todo estos antecedentes se tiene que para poner en funcionamiento este departamento se necesitara aproximadamente \$80800.00.

Además hay que considerar que para mantener este departamento funcionando se necesita una inversión mensual de aproximadamente \$10300.00

PERFIL DEL PERSONAL PARA OCUPAR LOS DIFERENTES PUESTOS DEL DEPARTAMENTO VIAL

COORDINACION DE MANTENIMIENTO VIAL

1. TITULO FUNCIONAL: Coordinador del Departamento de Mantenimiento Vial

2. UBICACION ADMINISTRATIVA: Coordinación de Mantenimiento Vial

3. RESPONSABLE ANTE: Director de Obras Públicas.

4. SUBALTERNOS DEL PUESTO:

DIRECTOS: Analistas de Mantenimiento Vial, Fiscalizadores de Mantenimiento Vial, Secretaria, Choferes.

INDIRECTOS: Ninguno.

5. NATURALEZA DEL PUESTO:

Trabajo de carácter profesional que consiste en asesorar al Director de Obras Publicas y a las autoridades del GADPPz, en todo lo relacionado con el mantenimiento de la red vial. Realiza actividades de planificación, organización, coordinación, dirección, control y supervisión del trabajo administrativo y técnico del Departamento.

6. TAREAS Y ATRIBUCIONES PRINCIPALES:

- Planificar, organizar y coordinar las actividades técnico-administrativas que desarrolla el personal de la Coordinación de Mantenimiento Vial.
- Supervisar las labores que se realizan en la Coordinación de Mantenimiento Vial.
- Brindar asesoría la Máxima Autoridad del GADPPz y Dirección de obras Públicas en lo referente a mantenimiento vial.
- Coordinar y supervisar la ejecución presupuestaria de la Coordinación de Mantenimiento Vial.
- Coordinar con las diferentes jefaturas, los planes de trabajo, preventivos y normales, así como la atención de las diferentes emergencias que se susciten.
- Coordinar la elaboración de los presupuestos de funcionamiento de las dependencias de la Coordinación de Mantenimiento Vial.

- Coordinar reuniones periódicas con los jefes de las dependencias de la Coordinación de Mantenimiento Vial para conocer la problemática y plantear soluciones a la misma.
- Realizar visitas periódicas a las zonas viales a efecto de conocer la problemática y supervisar el avance físico y calidad de las obras a su cargo.
- Coordinar la obtención y distribución de los repuestos e insumos necesarios a cada frente de trabajo.
- Programar y coordinar cursos para la capacitación del personal de la Coordinación de Mantenimiento Vial.
- Resolver y recomendar en todo lo relacionado con expedientes de mantenimiento vial.
- Velar por el uso adecuado de los recursos humanos, materiales y financieros de la Coordinación de Mantenimiento Vial.
- Analizar y resolver los expedientes que ingresan y competen a la Coordinación de Mantenimiento Vial.
- Representar a las autoridades cuando así lo requieran.
- Realizar otras funciones inherentes al puesto y que le son asignadas por su jefe inmediato superior.

7. REQUISITOS MINIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

7.1 EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA:

Acreditar un año de experiencia en labores afines al puesto, poseer título universitario en la carrera de ingeniería Civil, y poseer el título de cuarto nivel en Vialidad.

8. CONOCIMIENTOS ESPECIALES:

Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes, normas de ejecución para el mantenimiento de carreteras y Ley de Contratación Pública y su Reglamento.

COORDINACION DE MANTENIMIENTO VIAL

1. TITULO FUNCIONAL: Chofer Profesional

2. UBICACION ADMINISTRATIVA: Coordinación de Mantenimiento Vial

3. RESPONSABLE ANTE: Coordinador del Departamento de Mantenimiento Vial

4. SUBALTERNOS DEL PUESTO:

DIRECTOS: Ninguno

INDIRECTOS: Ninguno

5. NATURALEZA DEL PUESTO:

Trabajo de carácter operativo en el cual predomina el esfuerzo físico y requiere de la habilidad para conducir vehículos.

6. TAREAS Y ATRIBUCIONES PRINCIPALES:

- Conducir vehículos de tipo liviano, motorizados para transportar al Jefe del Departamento de Mantenimiento Vial para realizar comisiones oficiales.
- Velar por el buen funcionamiento y mantenimiento del vehículo a su cargo.
- Controlar de consumo de combustibles y lubricantes del vehículo.
- Llevar control y registro de kilometraje recorrido para fines de mantenimiento.
- Realizar reparaciones menores del vehículo a su cargo.
- Realizar otras funciones inherentes al cargo que le son asignadas por su jefe inmediato superior.

7. REQUISITOS MINIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

7.1 EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA:

Acreditar dos años de experiencia en labores relacionadas con el puesto y haber Poseer licencia Profesional para conducir vehículos livianos.

8. CONOCIMIENTOS ESPECIALES:

Ley de Tránsito y su reglamento y conocimientos básicos de mecánica automotriz.

COORDINACION DE MANTENIMIENTO VIAL

1. TITULO FUNCIONAL: Secretaria Ejecutiva

2. UBICACION ADMINISTRATIVA: Coordinación de Mantenimiento Vial

3. RESPONSABLE ANTE: Coordinador del Departamento de Mantenimiento Vial

4. SUBALTERNOS DEL PUESTO:

DIRECTOS: Ninguno

INDIRECTOS: Ninguno

5. NATURALEZA DEL PUESTO:

Trabajo de carácter operativo que consiste en la realización de labores secretariales relacionadas con la toma y transcripción de dictados taquigráficos, recepción de documentos y atención al público.

6. TAREAS Y ATRIBUCIONES PRINCIPALES:

- Elaborar y transcribir documentos oficiales, tales como oficios.
- Transcribir informes mensuales
- Atender al Público
- Contestar el Teléfono
- Elaborar certificaciones de actas.
- Elaborar circulares y órdenes de trabajo.
- Velar por el buen funcionamiento del equipo a su cargo.
- Clasificar y archivar documentos.
- Operar la Copiadora.
- Realizar otras funciones inherentes al cargo que le son asignadas por su jefe inmediato superior.

7. REQUISITOS MINIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

7.1 EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA:

Acreditar tres años de experiencias en labores relacionadas con el puesto y poseer título de Secretaria Oficinista.

COORDINACION DE MANTENIMIENTO VIAL

1. TITULO FUNCIONAL: Analista de Mantenimiento Vial

2. UBICACION ADMINISTRATIVA: Coordinación de Mantenimiento Vial

3. RESPONSABLE ANTE: Coordinador del Departamento de Mantenimiento Vial

4. SUBALTERNOS DEL PUESTO:

DIRECTOS: Chofer

INDIRECTOS: Ninguno

5. NATURALEZA DEL PUESTO:

Trabajo de carácter profesional que consiste en proporcionar toda la información necesaria al Coordinador de Mantenimiento Vial en todo lo relacionado con el mantenimiento de la Red Vial. Realiza actividades de planificación, organización, dirección, control.

6. TAREAS Y ATRIBUCIONES PRINCIPALES:

- Elaborar y mantener actualizado el Inventario Vial de la Provincia.
- Realizar evaluaciones del pavimento para obtener el PCI.
- Proponer diferentes tipos de mantenimiento.
- Direccionar lo trabajos de mantenimiento que se realizaran por administración directa y los que se van a contratar.
- Presentar informes mensuales.
- Elaborar Presupuestos para la contratación del mantenimiento Vial.
- Elaborar especificaciones técnicas.
- Participar en la Comisión de Calificación de ofertas.
- Realizar un cronograma de intervención del mantenimiento vial
- Realizar otras funciones inherentes al cargo que le son asignadas por su jefe inmediato superior.

7. REQUISITOS MINIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

7.1 EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA:

Acreditar tres años de experiencia en el área de Ingeniería Civil y poseer Título de Ingeniero Civil.

COORDINACION DE MANTENIMIENTO VIAL

1. TITULO FUNCIONAL: Fiscalizador de Mantenimiento Vial

2. UBICACION ADMINISTRATIVA: Coordinación de Mantenimiento Vial

3. RESPONSABLE ANTE: Coordinador del Departamento de Mantenimiento Vial

4. SUBALTERNOS DEL PUESTO:

DIRECTOS: Chofer

INDIRECTOS: Ninguno

5. NATURALEZA DEL PUESTO:

Trabajo de carácter profesional que consiste en proporcionar toda la información necesaria al Coordinador de Mantenimiento Vial en todo lo relacionado con el mantenimiento de la Red Vial. Realiza actividades de planificación, organización, dirección, fiscalización.

6. TAREAS Y ATRIBUCIONES PRINCIPALES:

- Revisar la documentación precontractual y contractual de los trabajos a fiscalizar.
- Controlar la calidad de materiales a utilizarse.
- Controlar que se cumpla con el equipo y personal mínimo en obra.
- Dar solución a cualquier inconveniente presentado en obra.
- Presentar informes mensuales de avance.
- Elaborar y tramitar las planillas mensuales de avance de obra.
- Participar en la Comisión de Calificación de ofertas.
- Verificar que se cumpla con el cronograma de obra.
- Realizar otras funciones inherentes al cargo que le son asignadas por su jefe inmediato superior.

7. REQUISITOS MINIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

7.1 EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA:

Acreditar tres años de experiencia en el área de Ingeniería Civil y poseer Título de Ingeniero Civil.

5. CAPITULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se ha propuesto el **MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA LA RED VIAL RURAL DEL CANTÓN PASTAZA.**
- El mantenimiento vial es una medida adoptada para evitar el deterioro prematuro de una vía, pero este no debe efectuarse en cualquier momento sino debe ser una acción sostenida en el tiempo, garantizando un mayor tiempo de vida útil y reduciendo la inversión.
- Generalmente las instituciones encargadas de la conservación vial, cuentan con una baja asignación presupuestaria para realizar estos trabajos, por lo que únicamente se encargan de arreglar fallas de emergencia o graves, lo que ocasiona atraso en las obras de mantenimiento, incurriendo en la necesidad de rehabilitar totalmente las vías con mayores costos de inversión.
- Es notorio que en una vía que carece de medidas de conservación, principalmente en su capa de rodadura y las obras de drenaje, se reduce considerablemente su vida útil.
- Años anteriores no se asignaba recursos económicos para trabajos de conservación, únicamente se atendían los caminos que se encontraban en muy mal estado.
- Todavía en la actualidad, la mayoría de las autoridades gubernamentales piensan que un camino diseñado para un cierto número de años no necesita mantenimiento durante este tiempo, sino reconstruirlo después de su período de diseño, sin darse cuenta que esto ocasiona mayor gasto público.
- La desarticulación en los procesos de planificación de obras de mantenimiento vial entre los gobiernos parroquiales, cantonales y provincial,

ha sido una falencia recurrente, pues la coordinación y gestión interinstitucional se ha caracterizado por sus limitados resultados y logros.

- La carencia de un modelo de gestión vial ha propiciado la proliferación de métodos de formulación de planes, programas y proyectos de mantenimiento vial que no han cumplido con su objetivo.
- Un factor determinante de la capacidad de gestión de los organismos de desarrollo, constituye los esquemas de financiamiento, los mismos que priorizan las transferencias del Gobierno Central como fuente principal de recursos para inversión, tornándolos altamente dependientes y minimizando las posibilidades de obtener recursos extra institucionales de origen interno o externo a través del fortalecimiento de su capacidad de autogestión. En estas circunstancias, los planes operativos difícilmente se cumplen en su totalidad.
- Exclusivamente en la Provincia de Pastaza, actualmente, no es recomendable realizar los trabajos de conservación vial en vías asfaltadas por administración directa, ya que carecen de personal técnico capacitado y del equipo necesario por lo que lo más prudente sería la contratación de estos trabajos.
- Se debe crear conciencia en las autoridades de turno, ya que éstos difícilmente designan recursos económicos para mantener las obras que realizó la autoridad saliente, ocasionando así la destrucción prematura de las mismas, como es el caso del presente estudio.
- Adoptando el modelo de conservación vial propuesta, el GADPPz, ente encargado de la red vial rural, debe realizar un cronograma de intervención vial considerando su asignación presupuestaria para estos trabajos y la importancia de las vías que requieren mantenimiento.
- Es importante la coordinación de los trabajos de mantenimiento vial con las juntas parroquiales, para que estas a través de mingas con la gente de la comunidad realicen trabajos que puedan ejecutar fácil y eficientemente como son la limpieza de cunetas laterales, cunetas de coronación, alcantarillas, derrumbos pequeños, limpieza de la vegetación, por lo menos de su vía de

acceso principal, para de esta manera atraer a los turistas a estas parroquias generando un movimiento económico en los mismos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda capacitar al personal técnico adecuado del GADPPz, para realizar una adecuada fiscalización de los trabajos de mantenimiento vial a contratarse.
- Es importante que las instituciones encargadas de la conservación vial cuenten con personal altamente capacitado para estar al frente de estos trabajos y sobre todo tenga bien claro los objetivos de la conservación vial.
- Evitar rivalidades políticas que lo único que ocasionan es el deterioro prematura de las vías por su falta de gestión en su intervención, perjudicando de esta manera a los habitantes de la Provincia.
- Dejar bien enraizado este modelo de conservación vial propuesto, para que de esta manera cualquier autoridad de turno que llegue a la institución le dé continuidad por el bien las vías de la Provincia.
- En el caso exclusivo de esta vía se recomienda iniciar con el arreglo puntual de las áreas de mayor afectación, que son bien pocas, para de esta manera iniciar con el plan de conservación propuesto.
- Crear consciencia tanto en los constructores como en los fiscalizadores de las obras viales, ya que muchas de las fallas encontradas se deben a deficiencias en el proceso de construcción vial.
- Realizar un adecuado inventario y evaluación vial, para de esta manera garantizar un adecuado mantenimiento de las vías a intervenir.

6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Academia. (10 de 11 de 2016). *academia.edu*. Obtenido de [http://www.academia.edu/6288437/LA CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIO](http://www.academia.edu/6288437/LA_CONSERVACION_VIAL_POR_NIVELES_DE_SERVICIO)
- claudiarauz.files.wordpress. (s.f.). *claudiarauz.files.wordpress.com*. Obtenido de <https://claudiarauz.files.wordpress.com/2011/12/pci-trabajo-campo.pdf>
- Ecured. (28 de 01 de 2016). *Ecured.cu*. Obtenido de <http://www.ecured.cu>
- escribd. (2016). *escribd.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/89858090/1-Costos-de-operacion-de-los-vehiculos>
- Espin, I. F. (2012). Plan vial de la provincia de Pastaza. Puyo.
- Gonzales, J. R. (2011). Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios de Ingeniería de Transito y Transportes. *Revista Facultadd Ingeniería UPTC*, 65-77.
- Kerali, H. G. (2001). *Version General de HDM-4*. Francia.
- Menéndez, J. R. (2003). Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. Lima.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS DEL ECUADOR. (2013). NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI - 12 -MTOP. *VOLUMEN N°6 CONSERVACION VIAL*. QUITO, PICHINCHA, ECUADOR.
- mopc. (2016). *mopc.gob.ec*. Obtenido de <http://www.mopc.gov.py/mopcweb/userfiles/files/MANTENIMIENTO%20VIAL.pdf>

- Obraspublicas. (28 de 01 de 2016). *Obraspublicas.gob.ec*. Obtenido de http://http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_6.pdf
- Obraspublicas. (28 de 01 de 2016). *Obraspublicas.gob.ec*. Obtenido de <http://http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/08/Literal-k-Proyecto-175200000.506.3819-PROY.pdf>
- ups. (11 de 2016). *ups.edu.ec*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3/CAP%2010.%20ANALISIS%20ECONOMICO.pdf>
- Varela, I. E. (2002). Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Manizales.

7. ANEXO 1

7.1. INVENTARIO

VIAL

DESDE	HASTA	N° CARRILES	VIA CLASE	ANCHO	VEGETA- CIÓN	TOPOGRA- FÍA	SEÑALI- ZACIÓN	ESTADO	LONGITUD	GRUPO
Desvió Vergel	El Vergel	1	Lastrada	4,5	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,342696238	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Desbanque	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	8,658191611	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Desbanque	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Mala	0,905708707	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Desbanque	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Mala	1,075551093	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía San Jacinto	Desbanque	1	Lastrada	4	Cultivos	Llano	NO	Regular	0,85754684	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Tarqui	Puente	2	Asfaltada	7	Pasto	Llano	NO	Bueno	0,348359282	Red Arterial

						ondulado				de la Ciudad de Puyo
Puente	Mushuc Warmi	1	Lastrada	5	Cultivos	Llano ondulado	NO	Regular	3,522470002	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Y vía San Jacinto	Huagrayacu	1	Lastrada	4	Cultivos	Llano ondulado	NO	Regular	1,008919217	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Vía Principal-San Jorge	Puente Peatonal	2	Asfaltada	0	Viviendas	Llano	SI	Bueno	0,723717023	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Vía Principal-Vía Tena	Comuna Velasco Ibarra	1	Lastrada	3,5	Pasto	Llano	NO	Mala	0,424188172	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Vía Principal-Vía Tena	Piscinas Tilapia	1	Lastrada	4	Viviendas	Llano	NO	Regular	0,195955285	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Comunidad Iskayacu	Vía con proyección-San Isidro	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Mala	0,272896898	Red Arterial Troncal Amazónica

										Norte
"Y" Comunidad Iskayacu	Desbanque-Iskayacu	1	Lastrada	4	Viviendas	Llano ondulado	NO	Regular	0,112831272	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Simón Bolívar	Simón Bolívar-Escuela	1	Lastrada	4,5	Pasto	Ondulado	NO	Regular	0,147280355	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Vía Principal-Vía Tena	Río-Desbanque	1	Lastrada	4	Pasto	Ondulado	NO	Mala	0,569863329	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal Puyo-Macas	Chapintza	1	Lastrada	5	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	18,9428298	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Comunidad Shuar Yuu	1	Lastrada	3	Pasto	Llano ondulado	NO	Mala	0,149137896	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Rio Colonia sucre	1	Lastrada	3,5	Bosque	Ondulado	NO	Mala	2,437349437	Red Arterial Troncal

										Amazónica Sur
Colonia Sucre	Desbanque	1	Lastrada	3,5	Pasto	Llano ondulado	NO	Mala	1,560073707	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Desvió Villaflora	Vía Wachance Cocha	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Mala	0,246623826	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Asfalto	Sub-base	2	Asfaltada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Bueno	3,805251148	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Simón Bolívar	2	Adoquinada	7	Viviendas	Llano	NO	Bueno	0,099723346	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Desvió Vergel	El Vergel	1	Lastrada	4,5	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,126524583	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Puente Palora-Puyo	2	Asfaltada	8	Bosque	Llano	NO	Bueno	5,282268196	Red Arterial

						ondulado				Troncal Amazónica Sur
"Y" San Rafael	Cabañas Piatúa	1	Lastrada	5,5	Bosque	Llano	NO	Regular	1,012952927	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Y San Rafael	Carretera sin uso- Pantano	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Mala	1,045199799	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" San Rafael	Chontayacu	1	Lastrada	4,5	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	5,687555944	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" San Rafael	Desbanque-Vía a Mera	1	Lastrada	5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	9,88131763	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Sub-base	Villaflora	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	4,644518735	Red Arterial Troncal Amazónica Sur

Simón Bolívar	Colonia Sucre	1	Asfaltada	5	Bosque	Ondulado	SI	Bueno	7,932455482	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Simón Bolívar	Proyecto el Vergel	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,318062099	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Palora	Peas	1	Lastrada	4	Bosque	Llano	NO	Regular	2,335753936	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Palora	fin de la vía	1	Lastrada	5	Bosque	Llano	NO	Regular	1,722412937	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
"Y" Simón Bolívar-Puente	Puente Peatonal-Límite Pastaza	1	Lastrada	4,5	Pasto	Ondulado	NO	Regular	4,166341478	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" San Carlos	San Carlos	1	Lastrada	3,5	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,543482878	Red integradora provincial

										oriental
"Y" San Carlos	Jatunpacha	2	Lastrada	6,2	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	1,020917446	Red integradora provincial oriental
Vía Principal	"Y" San Carlos	2	Lastrada	6,2	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	2,521737152	Red integradora provincial oriental
"Y" San Antonio	San Antonio	1	Lastrada	4,6	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	1,643905315	Red integradora provincial oriental
San Ramón	Playa de Arajuno	2	Lastrada	4,3	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,822087492	Red integradora provincial oriental
"Y" San Antonio	"Y" San Ramón	2	Lastrada	6,3	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	2,064154574	Red integradora provincial oriental
"Y" Charapacocha-	Charapacocha	1	Lastrada	5,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,920610948	Red integradora

Shiwacocha										provincial oriental
"Y" Shiwacocha	Vía Vía Nueva Killu Kaspi	1	Lastrada	5,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	1,422306844	Red integradora provincial oriental
"Y" Shiwacocha-Killukaspi	"Y" Shiwacocha-20 de Marzo	2	Lastrada	6	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,521125157	Red integradora provincial oriental
Arajuno	"Y" Shiwacocha Vía	2	Lastrada	6	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	1,645845852	Red integradora provincial oriental
"Y" Toñampade	Ovepare Vía Obepare	2	Lastrada	6	Bosque	Llano	NO	Regular	1,430633506	Red integradora provincial oriental
"Y" Toñampade	Ovepare Vía Toñampare-Nishino-Ishpingo	1	Lastrada	4,5	Bosque	Llano	NO	Regular	0,430959597	Red integradora provincial oriental
"Y" Pitacocha-	Elena Andy	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	1,10526665	Red

Elena Andy										integradora provincial oriental
"Y" Pitacocha-Elena Andy	Pitacocha	1	Lastrada	4,1	Bosque	Ondulado	NO	Regular	5,457314522	Red integradora provincial oriental
Arajuno	"Y" Nishino Ishpingo-Pitacocha	2	Lastrada	5,4	Pasto	Llano	NO	Regular	3,292519428	Red integradora provincial oriental
"Y" Jaime Roldos	Jaime Roldos	1	Lastrada	5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	3,95157422	Red integradora provincial oriental
"Y" Arajuno-Shikulín	Shikulín	1	Lastrada	5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	6,124241178	Red integradora provincial oriental
Arajuno	Vía Yuvisuno Alto	1	Lastrada	6,2	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,216239276	Red integradora provincial oriental

Arajuno(Vía Principal)	Arajuno	2	Asfaltada	6,5	Bosque	Llano	NO	Bueno	1,030434161	Red integradora provincial oriental
"Y" Arajuno-San José de Wapuno	"Y" Arajuno-Shikulin	2	Asfaltada	5,2	Bosque	Ondulado	NO	Regular	8,124708896	Red integradora provincial oriental
"Y" Arajuno-Jaime Roldos	"Y" Arajuno-San José de Wapuno	2	Asfaltada	6,2	Bosque	Ondulado	NO	Regular	4,12421878	Red integradora provincial oriental
Y Pablo López	Fin Vía	2	Asfaltada	6,4	Bosque	Llano Ondulado	NO	Regular	9,576850912	Red integradora provincial oriental
Vía 10 de Agosto-Veracruz	"Y" Dique Veracruz-10 de Agosto	1	Lastrada	4,5	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	6,536242554	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía principal a Tena	Vía Asfaltada	2	Asfaltada	5,2	Pasto	Llano ondulado	NO	Bueno	2,972261125	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Asfaltada	"Y" Jatunpacha	1	Lastrada	5	Pasto	Llano	NO	Regular	11,25901453	Red Arterial

						ondulado				de la Ciudad de Puyo
Dique Murialdo	"Y" Murialdo	1	Asfaltada	8,3	Pasto	Llano ondulado	NO	Bueno	1,111312002	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Murialdo	Jatunpacha	1	Lastrada	5,4	Cultivos	Llano ondulado	NO	Regular	10,18292467	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Fátima	Murialdo	2	Asfaltada	8,3	Pasto	Llano ondulado	NO	Bueno	4,635934094	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Fátima	Dique Fátima	2	Asfaltada	8,2	Pasto	Llano ondulado	SI	Bueno	0,88063971	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Fátima	Río Puyo	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Regular	1,339392147	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Bolívar	Simón Sendero Cavernas	2	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,394592818	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Simón Bolívar	1	Asfaltada	8,3	Pasto	Llano ondulado	SI	Bueno	5,331808211	Red Arterial Troncal

										Amazónica Norte
"Y" Vía Principal										Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Tanques de agua	Tanques de agua	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,178362335	
Vía Principal	Dique de Mera	1	Lastrada	4	Pasto	Ondulado	NO	Regular	8,639784352	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal										Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Tena	Yana Cocha	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,972831885	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal										Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Tena	Tanques de agua Las Américas	1	Lastrada	4,6	Cultivos	Llano ondulado	NO	Bueno	2,150707734	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Churiyacu	Churiyacu	1	Lastrada	4,3	Viviendas	Llano ondulado	NO	Regular	0,171810686	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Churiyacu	Vía Lotización	1	Lastrada	4	Cultivos	Llano ondulado	NO	Regular	0,475512028	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Churiyacu	Vía Asociación Carniceros	1	Lastrada	4	Cultivos	Llano	NO	Bueno	0,701896295	Red Arterial de la Ciudad de Puyo

"Y" Churiyacu	Desbanque	1	Lastrada	4	Cultivos	Llano	NO	Regular	0,333521221	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal Tena	Vía Churiyacu	1	Lastrada	4,6	Cultivos	Llano ondulado	NO	Bueno	3,061575376	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Simón Bolívar	Tanques de Agua	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,907108859	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Alishingo-Murialdo	Vía Murialdo	1	Lastrada	4,3	Cultivos	Llano ondulado	NO	Regular	0,966361321	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Alishungo	San Pablo Alishungo	1	Lastrada	4,4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	5,006092058	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Vía Alishungo	2	Asfaltada	6,5	Bosque	Ondulado	SI	Bueno	2,290514066	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Tnt. Hugo Ortiz	2	Lastrada	7,7	Pasto	Llano	NO	Bueno	0,345609291	Red Arterial

						ondulado				Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Vía Principal	1	Lastrada	5	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,704513467	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Gavilán del Anzu	1	Lastrada	4,5	Pasto	Llano ondulado	NO	Bueno	2,995445037	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Llandia	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Bueno	9,69606526	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" 12 de Febrero-Antenas	Antenas	1	Lastrada	4	Pasto	Ondulado	NO	Regular	1,584993182	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Calvario	12 de Febrero	1	Lastrada	4,5	Pasto	Ondulado	NO	Regular	5,43589824	Red Arterial Troncal Amazónica Sur

"Y" "Asociación Pujayacu-Taculín	Asociación Pujayacu	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,767516911	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
"Y" Taculín-San José	San José	1	Lastrada	4,8	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,418376854	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
"Y" Taculín-Unión Nacional	Unión Nacional	1	Lastrada	4,2	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	1,4050517	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
"Y" Los Arbolitos-Kuripacha	Vía Kuripacha-Desbanque	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,640515536	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
"Y" Taculín-Arbolitos	Vía Los Arbolitos	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	3,442748253	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Cabeceras del Bobonaza	Taculín	1	Lastrada	4,4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	7,256156217	Red Arterial Troncal Amazónica

										Sur
Vía Principal	Cabeceras del Bobonaza	2	Asfaltada	6,15	Bosque	Llano ondulado	SI	Muy buena	8,53730074	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Dique Mera	2	Asfaltada	6	Pasto	Llano ondulado	SI	Muy buena	1,819803778	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal	Lotización Cooperativa Mariscal	1	Lastrada	3,5	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,453820028	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Rosario Yacu	Desbanque	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,514340306	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Rosario Yacu	Vía Aire Libre	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,312482115	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Rosario Yacu	Rosario Yacu	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,596419725	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal	Rosario Yacu	2	Lastrada	6	Bosque	Ondulado	NO	Bueno	3,025067098	Red Arterial de la Ciudad de Puyo

"Y" San José de Minas-Chorreras	Chorreras	1	Lastrada	4	Pasto	Ondulado	NO	Regular	0,4457652	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal	San José de Minas	1	Lastrada	5	Bosque	Ondulado	NO	Bueno	4,624651079	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Desvío Talín	Barranco	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,245912959	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Desvío Talín	Derrumbo	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,33535449	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
"Y" Pomona	Desbanque	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,174690208	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Talín	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	7,195593674	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
"Y" Pomona	Desbanque	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	1,222791078	Red Arterial

										Troncal Amazónica Sur
Vía Pomona	Cotococha	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,451305693	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Pomona	Vencedores	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,148087813	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Pomona	Indichuris	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,684791994	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Pomona	Pomona	2	Lastrada	7	Bosque	Llano ondulado	NO	Bueno	7,211164958	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Pomona	2	Asfaltada	9,1	Bosque	Llano ondulado	SI	Bueno	11,09748759	Red Arterial Troncal Amazónica Sur

Puente Vía San José	Fin de carretera	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Regular	1,739693432	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y2" San José	Playas del Pastaza	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Mala	0,937762031	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y1" San José	Playas del Pastaza	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Regular	1,895098952	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y2" Puerto Santa Ana	Playas del Pastaza	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Regular	0,436653511	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Playas del Pastaza	Río Pastaza	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Mala	0,738942644	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Puerto Santa Ana	Río Pastaza	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Mala	2,035991876	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Madre Tierra	San José	2	Asfaltada	8	Pasto	Llano ondulado	SI	Muy buena	1,599968289	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Jatari	Río	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Mala	0,625494422	Red Arterial de la Ciudad

										de Puyo
"Y" Puyopungo-Bellavista	Bellavista	1	Lastrada	5,4	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,751833326	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Putuimi-Madre Tierra	La Encañada	2	Asfaltada	7	Bosque	Llano ondulado	SI	Muy buena	12,21293897	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Putuimi-Madre Tierra	Madre Tierra	1	Asfaltada	7	Bosque	Llano	SI	Regular	1,617088583	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía La Encañada	Dos Ríos	1	Lastrada	4	Bosque	ondulado	NO	Regular	3,453654113	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía La Encañada	Chuva Urku	1	Lastrada	4	Bosque	ondulado	NO	Regular	0,877972246	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Chinchayacu	Puyopungo	1	Lastrada	5	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	5,288982991	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
La Encañada	Puerto Santa Ana	1	Asfaltada	6	Bosque	Llano ondulado	NO	Bueno	4,185188621	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía La Encañada	Chuva Urku	1	Lastrada	4	Bosque	ondulado	NO	Regular	1,648499931	Red Arterial

										de la Ciudad de Puyo
"Y" San José-Paz Yacu	Paz Yacu	1	Lastrada	4,5	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	1,478295506	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía a Putiumi	San José	1	Lastrada	4,5	Bosque	Llano	NO	Regular	1,501501819	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía San José	Vía al Río	1	Lastrada	4	Cultivos	Llano	NO	Mala	0,172249182	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía 24 de Mayo	Nuevo Mera	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,72904424	Vía Baños-Shell
Vía 24 de Mayo	Játiva	1	Lastrada	5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	1,664619568	Vía Baños-Shell
Vía 24 de Mayo	Vía Cavernas	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Mala	0,288767207	Vía Baños-Shell
Vía 24 de Mayo	Río Alpayacu	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Mala	0,115871029	Vía Baños-Shell
Vía Principal	Dique de Mera	1	Asfaltada	8	Viviendas	Llano ondulado	si	Muy buena	1,068445123	Vía Baños-Shell
"Y" Vía principal-Mangayacu	Mangayacu	1	Lastrada	5	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	4,09342662	Vía Baños-Shell

"Y" Principal-Cumandá	Cumanda	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,663627927	Vía Baños-Shell
"Y" Vía Principal San Vicente	San Vicente	1	Lastrada	3,4	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	1,933296216	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Rey de Oriente	Procesamiento de cachamas	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,173718206	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Rey de Oriente- Procesamiento de cachamas	Desbanque	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Mala	1,216395231	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Vía Principal-San Jorge	Río Anzu	2	Asfaltada	9	Bosque	Llano	si	Muy buena	0,715636196	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Vía Principal-San Francisco de Llandia	San Francisco de Llandia	1	Asfaltada	4,2	Bosque	Llano ondulado	NO	Bueno	3,045466233	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" San	fin de la vía	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Regular	3,261588392	Red Arterial

Francisco						ondulado				Troncal Amazónica Norte
"Y" San Pedro	San Cristóbal	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Mala	3,682752718	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
San Pedro	Desbanque	1	Lastrada	0	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	1,506988212	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Vía Principal-San Pedro	San Pedro	2	Asfaltada	8	Pasto	Llano ondulado	SI	Muy Buena	9,530379625	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Puente Canelos	Vía Bolivarense	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Mala	1,060457682	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Canelos	San Eusebio	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	3,065600379	Red Arterial Troncal Amazónica Sur

Vía Principal	Vía San José- Desbanque	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,671037372	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	San José	2	Lastrada	6	Viviendas	Llano ondulado	NO	Bueno	0,099205485	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Vía Esperanza- Desbanque	1	Lastrada	4,5	Pasto	Ondulado	NO	Regular	1,892803159	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Ceslao Marín	1	Lastrada	6,5	Viviendas	Llano ondulado	NO	Bueno	0,219373235	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Jatumbillo- Pastaza	Vía Jatumbillo-Río	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Mala	0,971043623	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Y	fin de la vía	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	10,42860371	Red Arterial Troncal Amazónica

										Norte
"Y" Mariscal Sucre	Mariscal Sucre	1	Lastrada	5	Cultivos	Llano ondulado	NO	Bueno	1,71856314	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Mariscal Sucre	Cultivo de caña	1	Lastrada	4	Pasto	Ondulado	NO	Mala	0,2980788	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" San Ramón	Desvió San Ramón	1	Lastrada	5,5	Cultivos	Llano ondulado	NO	Regular	4,320279952	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" San Ramón	Desbanque	1	Lastrada	4,5	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	2,082352414	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Final Asfalto-San Ramón	2	Asfaltada	8	Pasto	Llano	NO	Regular	0,998520923	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía 20 de Abril	Puente	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,501596033	Red Arterial Troncal

										Amazónica Norte
Vía 20 de Abril	San Juan Piatua	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	0,141681573	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	20 de Abril	1	Lastrada	4,5	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	13,79556673	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Canelos	Palimbre	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Mala	1,475671009	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Canelos	Auca Puerto	1	Lastrada	4,5	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	1,586862969	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Canelos	Iglesia	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Regular	0,201902053	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Canelos	Latasas	1	Lastrada	4,5	Bosque	Llano	NO	Regular	9,988989869	Red Arterial

						ondulado				Troncal Amazónica Sur
Vía Canelos	Flor de Tinguiza	1	Lastrada	4	Bosque	Llano	NO	Mala	0,799639528	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Canelos	Tinguiza	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,333391495	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Bolivarens	El Carmen	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Mala	1,142994906	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Toñampade- Nishino-Pitacocha	"Y" Pitacocha- Elena Andy	1	Lastrada	4	Bosque	Llano	NO	Regular	12,24432989	Red integradora provincial oriental
"Y" Arajuno-San José de Wapuno	San José de Wapuno	1	Lastrada	4,3	Bosque	Ondulado	NO	Regular	1,756148129	Red integradora provincial oriental

"Y" Shiwacocha	Vía "Y" Shiwacocha-Killukaspi	2	Lastrada	6	Bosque	Ondulado	NO	Regular	5,154503306	Red integradora provincial oriental
"Y" Villano	"Y" Arajuno-Jaime Roldos	2	Asfaltada	5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,22466394	Red integradora provincial oriental
"Y" Shiwacocha	Vía 20 de Marzo	1	Lastrada	5,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	3,117367484	Red integradora provincial oriental
"Y" Bocana-Shiwacocha	Punin Bocana	2	Lastrada	6	Bosque	Ondulado	NO	Regular	11,76844045	Red integradora provincial oriental
"Y" Ispingo-Pitacocha	"Y" Nishino Ovepare	1	Lastrada	6	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	12,38147639	Red integradora provincial oriental
Vía Naranjal	Pista Gualino	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	2,051507715	Red Arterial Troncal Amazónica

										Sur
Vía Principal	Vía Comunidad Florida	1	Lastrada	4,3	Bosque	Ondulado	NO	Regular	11,62752398	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Canelos	San Jorge-Desbanque	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	1,271405831	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Canelos	La Merced	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,40424626	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Canelos	22 de Noviembre	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,574271478	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Vía a cascada	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Mala	1,709562318	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Final Asfalto-San Ramón	Puente	2	Lastrada	5,4	Pasto	Ondulado	NO	Bueno	10,74887008	Red Arterial Troncal

										Amazónica Norte
"Y" La Encañada	Río Urco	1	Lastrada	4	Bosque	Llano ondulado	NO	Mala	2,730502615	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
San José	Puerto Santa Ana	1	Asfaltada	5	Pasto	Llano	NO	Regular	16,71318866	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y2" San José	Playas del Pastaza	1	Lastrada	5	Pasto	Llano	NO	Mala	0,47368431	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y1" Puerto Santa Ana	Playas del Pastaza	1	Lastrada	4	Pasto	Llano	NO	Mala	2,418847272	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía 24 de Mayo	Desbanque	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Mala	0,53670246	Vía Baños-Shell
"Y" Principal-Minas Alpayacu	Minas Alpayacu	1	Lastrada	7	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,374900208	Vía Baños-Shell
Y Dique	24 de Mayo	1	Lastrada	5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	17,12643741	Vía Baños-Shell
"Y" Alpayacu	fin de la vía	1	Lastrada	3,5	Bosque	Llano ondulado	NO	Mala	3,948635589	Vía Baños-Shell
Vía Pomona	Hola Vida	1	Lastrada	4	Bosque	Llano	NO	Regular	0,484122155	Red Arterial

										Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Desvió Alishingo	2	Asfaltada	5,1	Viviendas	Llano	SI	Bueno	0,231167342	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Gavilán Anzu	Vía Gavilán Anzu	1	Lastrada	3,9	Bosque	Ondulado	NO	Regular	3,480824673	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
Vía Principal	Colonia Landayacu	1	Lastrada	5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	4,151005603	Red integradora provincial oriental
Dique Veracruz	Desvió 10 de Agosto	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	1,842323055	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Talín	Río Talín	1	Lastrada	3,2	Bosque	Llano ondulado	NO	Regular	0,304334085	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
Vía Maca	Canelos	2	Asfaltada	8	Bosque	Llano	SI	Bueno	15,51269605	Red Arterial

						ondulado				Troncal Amazónica Sur
Vía Principal	Juan de Velasco	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	3,88529819	Red integradora provincial oriental
Vía Principal	"Y" San Antonio	2	Asfaltada	6,8	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	3,696407907	Red integradora provincial oriental
Vía Principal	Vía Ventanas-Desbanque	1	Lastrada	4	Pasto	Ondulado	NO	Regular	3,402487477	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
San Ramón	San Manuel	1	Lastrada	4,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,594377386	Red integradora provincial oriental
Shell	Rio Pindo Grande	2	Asfaltada	7	Bosque	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	1,356411077	Vía Baños-Shell

Sacha Runa	Sacha Runa	1	Lastrada	6	Viviendas	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	0,293045082	Vía Baños-Shell
Vía Principal	Luz Adriana	2	Lastrada	12	Viviendas	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	0,443435927	Vía Baños-Shell
Luz Adriana	Estero S/N	1	Lastrada	3,4	Cultivos	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Mala	0,181292571	Vía Baños-Shell
Ramal Luz Adriana	Luz Adriana	1	Lastrada	3,9	Cultivos	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Mala	0,084120792	Vía Baños-Shell
Ramal Luz Adriana	S/N	1	Lastrada	2	Bosque	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Mala	0,187607233	Vía Baños-Shell
Ramal Luz Adriana	Vía Principal	2	Lastrada	12	Viviendas	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	0,4975609	Vía Baños-Shell

							N			
Vía Principal	Nuevo Amanecer	2	Lastrada	6	Viviendas	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	1,907536776	Vía Baños-Shell
Vía Principal	Sacha Puma	2	Lastrada	6	Bosque	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	1,035903764	Vía Baños-Shell
Y Nuevo Amanecer	Rio Pindo Grande	1	Lastrada	2,5	Pasto	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Mala	0,783416184	Vía Baños-Shell
Y Rio Pindo	Fin Pasaje	1	Lastrada	3	Viviendas	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	0,261525454	Vía Baños-Shell
Tanques de Agua	Fin de Asfaltado	1	Lastrada	4	Viviendas	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	0,141150063	Vía Baños-Shell
Vía Principal	Pindo Mirador	2	Asfaltada	6,6	Pasto	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	Regular	2,345543406	Vía Baños-Shell

						ÓN	MACIÓ N			
Final Te Zulay	Bellavista	2	Adoquina da	10	Viviendas	SIN INFORMACI ÓN	SIN INFOR MACIÓ N	Regular	0,669111539	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Bellavista	Complejo Turístico Pesca Milagrosa	2	Lastrada	4	Viviendas	SIN INFORMACI ÓN	SIN INFOR MACIÓ N	Intransit able	2,287935557	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal	Rio S/N	2	Lastrada	4	Bosque	SIN INFORMACI ÓN	SIN INFOR MACIÓ N	Regular	3,617511481	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Puente	Límite con Tarqui	1	Lastrada	4	Cultivos	SIN INFORMACI ÓN	SIN INFOR MACIÓ N	Mala	2,748032877	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Te Zulay	Adoquinado	2	Asfaltada	6,2	Bosque	SIN INFORMACI ÓN	SIN INFOR MACIÓ N	Regular	0,137243032	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Y Te Zulay	Principal	2	Asfaltada	4	Viviendas	SIN	SIN	Regular	0,202510712	Red Arterial

						INFORMACION	INFORMACION			de la Ciudad de Puyo
Madre Tierra	Vía Principal	1	Lastrada	5	Cultivos	Llano	SI	Bueno	2,919322817	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal	Madre Tierra	2	Asfaltada	8	Pasto	Llano	SI	Bueno	5,419613757	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Principal	Las Antenas	1	Lastrada	4,3	Pasto	Ondulado	NO	Regular	3,029375436	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
"Y" Vía Francisco Pizarro	Francisco Pizarro	1	Lastrada	4	Cultivos	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	0,446042952	Red integradora provincial oriental
"Y" Vía Santo Domingo	17 de Abril	1	Lastrada	4,5	Bosque	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	1,131851162	Red integradora provincial oriental
"Y" Vía Santo Domingo	Desbanque	1	Lastrada	4,5	Bosque	LLANO-ONDULADO	NO	Bueno	2,097184197	Red integradora provincial

										oriental
"Y" Vía Santo Domingo	Santo Domingo	1	Lastrada	4,7	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	2,475547501	Red integradora provincial oriental
"Y" Los Olivos	Los Olivos	1	Lastrada	4,8	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	1,998067048	Red integradora provincial oriental
"Y" Vía Arajuno - San Vicente de Villano	San Vicente de Villano	1	Lastrada	4	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	5,027726197	Red integradora provincial oriental
"Y" Arajuno-Miraflores	Miraflores	2	Lastrada	6,5	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	2,490053348	Red integradora provincial oriental
"Y" Arajuno-Miraflores	Tanques de agua	2	Asfaltada	8	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	4,692361021	Red integradora provincial oriental
"Y" Vía Arajuno - San Vicente de	"Y" Vía Miraflores	2	Asfaltada	8	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Bueno	2,893470919	Red integradora

Villano										provincial oriental
Triunfo	"Y" Los Olivos	2	Asfaltada	8	Viviendas	LLANO	NO	Bueno	1,881508935	Red integradora provincial oriental
"Y" Vía Francisco Pizarro	"Y" Santo Domingo	1	Lastrada	4,8	Pasto	LLANO- ONDULADO	NO	Regular	2,567365176	Red integradora provincial oriental
"Y" Los Olivos	"Y" Vía Arajuno- San Vicente de Villano	2	Asfaltada	8	Cultivos	LLANO- ONDULADO	NO	Bueno	1,354807558	Red integradora provincial oriental
"Y" Vía La Riobambeñita	La Riobambeñita	1	Lastrada	3,3	Pasto	LLANO- ONDULADO	NO	Regular	1,274390178	Red integradora provincial oriental
"Y" CPF	La Independencia	1	Lastrada	3,6	Bosque	Ondulado	NO	Regular	1,498164001	Red integradora provincial oriental
Inicio Adoquinado	Fin Adoquinado El	4	Adoquina	15,6	Viviendas	ONDULADO	SI	Muy	0,306786723	Red

El Triunfo	Triunfo		da					buena		integradora provincial oriental
Desvió Córdor Mirador	El triunfo	2	Asfaltada	7,1	Pasto	LLANO-ONDULADO	SI	Muy buena	1,240093121	Red integradora provincial oriental
Desvió principal	Mirador villano	1	Lastrada	5,6	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	0,873023448	Red integradora provincial oriental
Córdor Mirador	fin vía	1	Lastrada	4,5	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	0,828143009	Red integradora provincial oriental
Vía Principal	Córdor mirador	1	Lastrada	5,2	Bosque	ONDULADO	NO	Regular	3,968869994	Red integradora provincial oriental
Y El Esfuerzo 2	fin camino	1	Lastrada	5	Bosque	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	3,110299947	Red integradora provincial oriental

Y	fin camino	1	Lastrada	4	Pasto	ONDULADA	NO	Regular	1,822003168	Red integradora provincial oriental
Vía Esfuerzo 2- Esfuerzo 1	San Manuel	1	Lastrada	4,5	Pasto	ONDULADA	NO	Regular	0,908361165	Red integradora provincial oriental
Vía Esfuerzo 2- Esfuerzo 1	San Manuel	1	Lastrada	4,8	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	0,442047494	Red integradora provincial oriental
Y El Esfuerzo 2	Y	1	Lastrada	4,8	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	1,534962815	Red integradora provincial oriental
Y san Luis	El Esfuerzo 2	1	Lastrada	5,5	Bosque	LLANO	NO	Regular	2,67135087	Red integradora provincial oriental
El triunfo	Y El Esfuerzo 2	1	Lastrada	6	Pasto	ONDULADO	NO	Regular	8,006219607	Red integradora provincial

										oriental
Vaca Diez Agosto	Santa Fe	2	Asfaltada	7,1	Pasto	LLANO- ONDULADO	SIN INFOR MACIÓ N	Bueno	10,23617959	Red integradora provincial oriental
Santa Fe	Fin de la Vía	1	Lastrada	5,2	Pasto	LLANO- ONDULADO	NO	Regular	1,162778363	Red integradora provincial oriental
Desvió de Santa Fe	Desvió Córdor Mirador	2	Asfaltada	7,1	Pasto	LLANO- ONDULADO	SI	Muy buena	2,611712567	Red integradora provincial oriental
Vía San Manuel	Principal	1	Lastrada	4,8	Pasto	LLANO- ONDULADO	NO	Regular	5,865784744	Red integradora provincial oriental
Vaca Diez Agosto	Diez de Agosto	0	Asfaltada	7,1	Pasto	LLANO- ONDULADO	SIN INFOR MACIÓ N	Bueno	9,722895598	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Puyo Macas, Sector la Merced	Unión Base	2	Asfaltada	6	Pasto	Llano ondulado	Si	Bueno	4,525570169	Red Arterial de la Ciudad

										de Puyo
La Y de los Ángeles	Puente San Jacinto	1	Lastrada	4	Pasto	LLANO- ONDULADO	NO	Regular	2,684561164	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Y de San Jacinto	Y Unión Base - San Jacinto	1	Lastrada	4	Pasto	LLANO- ONDULADO	NO	Bueno	0,34891903	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Av. Alberto Zambrano - Puyo	Tarqui	2	Asfaltada	8	Viviendas	LLANO- ONDULADO	SI	Bueno	3,857346024	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Tarqui	Y Putuimi	2	Asfaltada	8	Cultivos	LLANO	SI	Malo	4,220549455	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Tarqui	Tarqui	2	Adoquina da	8	Viviendas	LLANO	SI	Bueno	0,165624515	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Paso Lateral	Tanques de Agua	1	Lastrada	3,5	Pasto	ONDULADO	NO	Malo	1,228252249	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía 24 de Mayo	Centro de desbanque	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	0,611213156	Vía Baños- Shell
Vía Mirador Independiente	Mirador	1	Lastrada	4	Pasto	ONDULADO	NO	Regular	0,789249626	Red Arterial de la Ciudad

										de Puyo
Putuimi	Rio Chico	1	Lastrada	4	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	2,33449097	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía Tarqui - Madre Tierra	Rio Chico y desbanque	1	Lastrada	4	Cultivos	Llano ondulado	NO	Regular	3,064134112	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
Vía a Llandia	Ruta del Bosque	1	Lastrada	4	Bosque	Ondulado	NO	Regular	2,670631684	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Shenchi	Shenchi	1	Lastrada	3,9	Bosque	Ondulado	NO	Regular	1,542586176	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Shenchi	Shenchi	1	Lastrada	3,9	Bosque	Ondulado	NO	Regular	3,270599565	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
		0	Lastrada	0				Malo	1,110658966	Red Arterial de la Ciudad de Puyo
La Encañada	Puerto Santa Ana	1	Lastrada	6	Bosque	Llano	NO	Bueno	1,098888041	Red Arterial

						ondulado				de la Ciudad de Puyo
		0	Lastrada	0				Regular	1,324244281	Red Arterial Troncal Amazónica Sur
"Y"	Chuyayacu	2	Lastrada	6,5	Bosque	Ondulado	NO	Regular	50,18224368	Red integradora provincial oriental
"Y" Vía Principal-San Francisco de Llandia	San Francisco de Llandia	1	Lastrada	4,2	Bosque	Llano ondulado	NO	Bueno	3,045466233	Red Arterial Troncal Amazónica Norte
"Y" Arajuno-Miraflores	Tanques de agua	2	Lastrada	8	Pasto	LLANO-ONDULADO	NO	Regular	4,692361021	Red integradora provincial oriental
Vía Principal	"Y" San Antonio	2	Lastrada	6,8	Pasto	Llano ondulado	NO	Regular	3,696407907	Red integradora provincial oriental
Tiwino	Bataboro	2	Lastrada	6	Bosque	Llano	SI	Bueno	0	Red

						ondulado				integradora provincial oriental
--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--	--	--

8. ANEXO 2

8.1. EVALUACION VIAL

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 1
UNIDAD DE MUESTRA: 10 **DESDE:** 0+400 **HASTA:** 0+440
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

	1	7	10	19			
	36 L	30 L	50 L	60 M			
	TOTAL	Baja (L)	36 L	30 L	50 L		
	Media (M)				60 M		
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCION	CALCULO: PCI=100-VDC PCI= 62 CONDICION DE PAVIMENTO BUENO
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	15.00	L	39	
7	Fisuramiento de borde	12.50	L	7	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	20.83	L	12	
19	Intemperismo	25.00	M	9	
0					
0					
0					
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				67	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				38	

OBSERVACIONES:

PROYECTO:	ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS				
CODIGO:	2				
UNIDAD DE MUESTRA:	36	DESDE:	1+440	HASTA:	1+480
ANCHO DE VIA:	6.00	m			
AREA DE LA MUESTRA:	240.00	m ²			
FECHA:	20/11/2016				

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; background-color: #cccccc; margin-right: 10px;"></div> <div style="text-align: center;"> <p>6</p> <p>40</p> </div> </div>	1	5	7	10	19			
	45 L	60 L	50 L	60 L	20 L			
TOTAL	Baja (L)	45 L	60 L	50 L	60 L	20 L		
	Media (M)							
	Alta (H)							

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCION	CALCULO: PCI=100-VDC PCI= 51 CONDICION DE PAVIMENTO REGULAR
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	18.75	L	40	
5	Corrugacion	0.00	L	23	
7	Fisuramiento de borde	20.83	L	9	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	0.00	L	14	
19	Intemperismo	20.00	L	8	
0					
0					
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				94	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				49	

OBSERVACIONES:

PROYECTO:	ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS				
CODIGO:	3				
UNIDAD DE MUESTRA:	62	DESDE:	2+480	HASTA:	2+520
ANCHO DE VIA:	6.00	m			
AREA DE LA MUESTRA:	240.00	m ²			
FECHA:	20/11/2016				

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; background-color: #ccc; margin-right: 10px;"></div> <div style="text-align: center;"> <p>6</p> <p>40</p> </div> </div>	1	7	10	19			
	20 L	8 L	15 L	10 L			
TOTAL	Baja (L)	20 L	8 L	15 L	10 L		
	Media (M)						
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	8.33	L	30	
7	Fisuramiento de borde	3.33	L	2	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	6.25	L	5	
19	Intemperismo	4.17	L	3	
0					
0					
0					
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				40	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				19	

OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 4
UNIDAD DE MUESTRA: 88 **DESDE:** 3+520 **HASTA:** 3+560
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 100px; background-color: #cccccc; margin-right: 10px;"></div> <div style="text-align: center;"> <p>6</p> <p>40</p> </div> </div>	1	6	10	17	19		
	25 L	1 L	20 L	1 M	20 L		
TOTAL	Baja (L)	25 L	1 L	20 L	1 M	20 L	
	Media (M)						
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	10.42	L	33	
6	Depresion	0.42	L	4	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	8.33	L	6	
17	Fisuramiento de Resbalamiento	0.42	M	6	
19	Intemperismo	8.33	L	5	
0					
0					
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				54	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				26	


OBSERVACIONES:

PROYECTO:	ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS				
CODIGO:	5				
UNIDAD DE MUESTRA:	114	DESDE:	4+560	HASTA:	4+600
ANCHO DE VIA:	6.00	m			
AREA DE LA MUESTRA:	240.00	m ²			
FECHA:	20/11/2016				

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

	1	7	10	19			
	30 L	15 L	10 L	12 L			
	TOTAL	Baja (L)	30 L	15 L	10 L	12 L	
	Media (M)						
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	12.50	L	37	
7	Fisuramiento de borde	6.25	L	4	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	4.17	L	3	
19	Intemperismo	5.00	L	3	
0					
0					
0					
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				47	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				24	

OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 6
UNIDAD DE MUESTRA: 140 **DESDE:** 5+600 **HASTA:** 5+640
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; background-color: #ccc; margin-right: 10px;"></div> <div style="text-align: center;"> <p>6</p> <p>40</p> </div> </div>	1	5	6	7	10	13	19
	30 M	60 H	30 M	16 L	10 L	20 M	20 L
TOTAL	Baja (L)			16 L	10 L		20 L
	Media (M)	30 M		30 M		20 M	
	Alta (H)		60 H				

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	12.50	M	51	
5	Corrugacion	25.00	H	76	
6	Depresion	12.50	M	37	
7	Fisuramiento de borde	6.67	L	4	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	4.17	L	3	
13	Baches	8.33	M	80	
19	Intemperismo	8.33	L	4	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				255	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				80	

OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 7
UNIDAD DE MUESTRA: 166 **DESDE:** 6+640 **HASTA:** 6+680
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin-right: 10px; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-between; align-items: center;"> 6 40 </div> </div>	1	6	7	10	13	19	
	20 L	2 L	20 L	20 L	1 H	16 L	
TOTAL	Baja (L)	20 L	2 L	20 L	20 L	1 H	16 L
	Media (M)						
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	8.33	L	31	
6	Depresion	0.83	L	4	
7	Fisuramiento de borde	8.33	L	4	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	8.33	L	6	
13	Baches	0.42	H	37	
19	Intemperismo	6.67	L	1	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				83	BUENO
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				40	

OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 8
UNIDAD DE MUESTRA: 192 **DESDE:** 7+680 **HASTA:** 7+720
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; background-color: #ccc; margin-right: 10px;"></div> <div style="text-align: center;"> <p>6</p> <p>40</p> </div> </div>	1	3	7	10	13	19		
	40 L	20 L	20 L	30 L	1 H	40 L		
TOTAL	Baja (L) 40 L	20 L	20 L	30 L		40 L		
	Media (M)							
	Alta (H)				1 H			

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO: PCI=100-VDC PCI= 44 CONDICION DE PAVIMENTO REGULAR
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	16.67	L	40	
3	Fisuramiento en Bloque	8.33	L	8	
7	Fisuramiento de borde	8.33	L	4	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	12.50	L	10	
13	Baches	0.42	H	36	
19	Intemperismo	16.67	L	6	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				104	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				56	

OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 9
UNIDAD DE MUESTRA: 218 **DESDE:** 8+720 **HASTA:** 8+760
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

	1	4	10	11	19		
	38 L	6 H	20 L	1 L	12 L		
TOTAL	Baja (L)	38 L	20 L	1 L	12 L		
	Media (M)						
	Alta (H)		6 H				

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	15.83	L	40	
4	Desnivel Localizado	2.50	H	48	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	8.33	L	7	
11	Parches/Corte de servicio	0.42	L	1	
19	Intemperismo	5.00	L	2	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				98	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				52	


OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 10
UNIDAD DE MUESTRA: 244 **DESDE:** 9+760 **HASTA:** 9+800
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

	1	4	10	13	19		
	26 L	12 H	20 L	1 M	15 L		
TOTAL	Baja (L)	26 L		20 L		15 L	
	Media (M)				1 M		
	Alta (H)		12 H				

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO: PCI=100-VDC PCI= 35 CONDICION DE PAVIMENTO MALO
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	10.83	L	35	
4	Desnivel Localizado	5.00	H	60	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	8.33	L	8	
13	Parches/Corte de servicio	0.42	M	18	
19	Intemperismo	6.25	L	3	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				124	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				65	

OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 11
UNIDAD DE MUESTRA: 270 **DESDE:** 10+800 **HASTA:** 10+840
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

	1	7	10	13	19		
	20 L	10 L	20 L	1 M	12 L		
TOTAL	Baja (L)	20 L	10 L	20 L	1 M	12 L	
	Media (M)				1 M		
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	8.33	L	31	
7	Fisuramiento de borde	4.17	L	4	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	8.33	L	7	
13	Baches	0.42	M	18	
19	Intemperismo	5.00	L	3	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				63	BUENO
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				31	


OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 12
UNIDAD DE MUESTRA: 296 **DESDE:** 11+840 **HASTA:** 11+880
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

	1	4	7	10	19		
	16 L	6 H	10 L	8 L	16 L		
TOTAL	Baja (L)	16 L		10 L	8 L	16 L	
	Media (M)						
	Alta (H)		6 H				

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	6.67	L	29	
4	Desnivel Localizado	2.50	H	48	
7	Fisuramiento de borde	4.17	L	3	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	3.33	L	2	
19	Intemperismo	6.67	L	3	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				85	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				42	

OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 13
UNIDAD DE MUESTRA: 322 **DESDE:** 12+880 **HASTA:** 12+920
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

	1	10	19				
	26 L	15 L	12 L				
TOTAL	Baja (L)	26 L	15 L	12 L			
	Media (M)						
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCION	CALCULO: PCI=100-VDC PCI= 75 CONDICION DE PAVIMENTO MUY BUENO
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	10.83	L	34	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	6.25	L	5	
19	Intemperismo	5.00	L	2	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				41	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				25	

OBSERVACIONES:

PROYECTO: ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS
CODIGO: 14
UNIDAD DE MUESTRA: 348 **DESDE:** 13+920 **HASTA:** 13+960
ANCHO DE VIA: 6.00 m
AREA DE LA MUESTRA: 240.00 m²
FECHA: 20/11/2016

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 60px; background-color: #ccc; margin-right: 10px;"></div> <div style="text-align: center;"> <p>6</p> <p>40</p> </div> </div>	1	10	19				
	22 L	12 L	18 L				
TOTAL	Baja (L)	22 L	12 L	18 L			
	Media (M)						
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO:
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	9.17	L	32	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	5.00	L	3	
19	Intemperismo	7.50	L	3	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				38	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				23	

OBSERVACIONES:

PROYECTO:	ASFALTADO DEL KM 25+200 VIA PUYO-MACAS, HASTA CANELOS			
CODIGO:	15			
UNIDAD DE MUESTRA:	374	DESDE:	14+960	HASTA: 15+000
ANCHO DE VIA:	6.00	m		
AREA DE LA MUESTRA:	240.00	m ²		
FECHA:	20/11/2016			

TIPOS DE FALLA

1 Fisuramiento Piel de Cocodrilo	m²	11 Parches/Corte de servicio	m²
2 Exudacion	m ²	12 Agregados Pulidos	m ²
3 Fisuramiento en Bloque	m ²	13 Baches	Nro
4 Desnivel Localizado	m	14 Acesos a puentes	m ²
5 Corrugacion	m ²	15 Surco de huella / Ahuellamiento	m ²
6 Depresion	m ²	16 Desplazamiento	m ²
7 Fisuramiento de borde	m	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m ²
8 Fisuramiento de Reflexion - Juntas	m	18 Hinchamiento	m ²
9 Desnivel de carril - Espaldon	m	19 Intemperismo	m²
10 Fisuramiento Long. / Transversal	m		

TIPO DE FALLA EXISTENTE

	1	10	19				
	28 L	14 L	22 L				
TOTAL	Baja (L)	28 L	14 L	22 L			
	Media (M)						
	Alta (H)						

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA		DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE	CALCULO: PCI=100-VDC PCI= 72 CONDICION DE PAVIMENTO MUY BUENO
1	Fisuramiento Piel de Cocodrilo	11.67	L	35	
10	Fisuramiento Long. / Transversal	5.83	L	5	
19	Intemperismo	9.17	L	5	
VALORTOTAL DE DEDUCCION - (VTD)				45	
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO - (VDC)				28	

OBSERVACIONES:

9. ANEXO 3

9.1. PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO

PROYECTO: *Mantenimiento rutinario*
UBICACION: *Via a Canelos*
OFERENTE: *Ing. Angelica Calles*
ELABORADO: *Ing. Angelica Calles*
FECHA: *20 DE NOVIEMBRE DE 2016*

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

<u>RUBRO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>P.UNITARIO</u>	<u>P.TOTAL</u>
MR111	Bacheo asfaltico menor	m3	352.25	134.23	47,282.52
MR112	Sellado de fisuras	m	865.25	0.73	631.63
MR113	Bacheo asfaltico mayor	m3	65.25	609.50	39,769.88
MR122	Limpieza de cunetas a mano	Km	32.00	639.62	20,467.84
MR133	Limpieza de alcantarillas	m3	521.69	22.62	11,800.63
MR131	Roza a mano	Ha	6.00	1,420.15	8,520.90
MR199	Reparacion de cunetas	m3	7.25	133.25	966.06
MR133	Manteniminto de señalizacion vertical	u	15.00	70.44	1,056.60
705-1a	Marcas de pavimento	m	46.80	0.35	16.38
705-4a	Marcas sobresaienes del pavimento-tachas reflectivas unidireccionales	u	2,500.00	4.73	11,825.00
705-4b	Marcas sobresaienes del pavimento-tachas reflectivas biidireccionales	u	1,000.00	4.76	4,760.00
708-5(1)b	Señales Verticales (0.75x0.75)m	u	20.00	167.16	3,343.20
708-5(1)c	Señales verticales (1.80x1.20)m	u	1.00	238.70	238.70
				TOTAL:	150,679.34

SON : CIENTO CINCUENTA MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE, 34/100 DÓLARES

Ing. Angelica Calles
 ELABORADO

PUYO, 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Bacheo asfaltico menor

UNIDAD: m3

ITEM : MR111

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20	
Cargadora Frontal	0.50	30.00	15.00	0.100	1.50	
Planta asfaltica	1.00	150.00	150.00	0.100	15.00	
Planta electrica 175kw	1.00	20.00	20.00	0.100	2.00	
Rodrillo vibratorio liso	0.50	35.00	17.50	0.100	1.75	
Escoba autopropulsada	0.50	35.00	17.50	0.100	1.75	
Martillo Rompedor Neumatico 20	0.50	7.50	3.75	0.100	0.38	
Compresor de aire	0.50	10.00	5.00	0.100	0.50	
					=====	
SUBTOTAL M					23.08	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EOD2	2.00	3.30	6.60	0.100	0.66
Maestro Mayor	EOC1	1.00	3.66	3.66	0.100	0.37
Peon	EOE2	5.00	3.26	16.30	0.100	1.63
Operador equipo pesado	EOC1	2.00	3.66	7.32	0.100	0.73
Operador equipo pesado	EOC2	2.00	3.48	6.96	0.100	0.70
						=====
SUBTOTAL N						4.09
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Asfalto AC 20		lts	155.000	0.28	43.40	
Agregados para carpeta asfalti		m3	1.220	11.30	13.79	
Diesel		gl	25.000	1.10	27.50	
					=====	
SUBTOTAL O					84.69	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
					111.86	
					INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	
				20.00	22.37	
					OTROS INDIRECTOS(%)	
					0.00	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	
					134.23	
					VALOR UNITARIO	
					134.23	

SON: CIENTO TREINTA Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Sellado de fisuras

UNIDAD: m

ITEM : MR112

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00	
Compresor de aire	1.00	10.00	10.00	0.005	0.05	
Camioneta 2000cc doble traccio	1.00	5.00	5.00	0.005	0.03	
					=====	
SUBTOTAL M					0.08	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	EOE2	2.00	3.26	6.52	0.005	0.03
Chofer para Camiones pesados	EOC1	1.00	4.79	4.79	0.005	0.02
Operador equipo pesado	EOC1	1.00	3.66	3.66	0.005	0.02
						=====
SUBTOTAL N						0.07
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Asfalto AC 20		lts	0.150	0.28	0.04	
Arena hormigones inc. Transpor		m3	0.030	14.00	0.42	
					=====	
SUBTOTAL O					0.46	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.61	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.73	
VALOR UNITARIO					0.73	

SON: SETENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Bacheo asfaltico mayor

UNIDAD: m3

ITEM : MR113

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23	
Cargadora Frontal	0.50	30.00	15.00	0.115	1.73	
Planta asfaltica	1.00	150.00	150.00	0.115	17.25	
Planta electrica 175kw	1.00	20.00	20.00	0.115	2.30	
Rodrillo vibratorio liso	0.50	35.00	17.50	0.115	2.01	
Escoba autopropulsada	0.50	35.00	17.50	0.115	2.01	
Martillo Rompedor Neumatico 20	0.50	7.50	3.75	0.115	0.43	
Compresor de aire	0.50	10.00	5.00	0.115	0.58	
					=====	
SUBTOTAL M					26.54	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Mayor	EOC1	1.00	3.66	3.66	0.115	0.42
Operador equipo pesado	EOC1	2.00	3.66	7.32	0.115	0.84
Operador equipo pesado	EOC2	2.00	3.48	6.96	0.115	0.80
Albañil	EOD2	2.00	3.30	6.60	0.115	0.76
Peon	EOE2	5.00	3.26	16.30	0.115	1.87
						=====
SUBTOTAL N						4.69
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Agregados para carpeta asfalti			m3	1.220	11.30	13.79
Asfalto AC 20			lts	1,555.000	0.28	435.40
Diesel			gl	25.000	1.10	27.50
						=====
SUBTOTAL O						476.69
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
						507.92
						INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)
					20.00	101.58
						OTROS INDIRECTOS(%)
						0.00
						COSTO TOTAL DEL RUBRO
						609.50
						VALOR UNITARIO
						609.50

SON: SEISCIENTOS NUEVE DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Limpieza de cunetas a mano

UNIDAD: Km

ITEM : MR122

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					25.38 =====	
SUBTOTAL M					25.38	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Mayor	EOC1	1.00	3.66	3.66	14.000	51.24
Peon	EOE2	10.00	3.26	32.60	14.000	456.40 =====
SUBTOTAL N						507.64
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O						0.00 =====
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00 =====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						533.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	106.60
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						639.62
VALOR UNITARIO						639.62

SON: SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Limpieza de alcantarillas

UNIDAD: m3

ITEM : MR133

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.90 =====	
SUBTOTAL M					0.90	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	EOE2	10.00	3.26	32.60	0.495	16.14
Maestro Mayor	EOC1	1.00	3.66	3.66	0.495	1.81 =====
SUBTOTAL N						17.95
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O						0.00 =====
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00 =====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						18.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	3.77
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						22.62
VALOR UNITARIO						22.62

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Roza a mano

UNIDAD: Ha

ITEM : MR131

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					56.36 =====	
SUBTOTAL M					56.36	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Mayor	EOC1	1.00	3.66	3.66	48.540	177.66
Peon	EOE2	6.00	3.26	19.56	48.540	949.44 =====
SUBTOTAL N						1,127.10
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O						0.00 =====
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00 =====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,183.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	236.69
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,420.15
VALOR UNITARIO						1,420.15

SON: UN MIL CUATROCIENTOS VEINTE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Reparacion de cunetas

UNIDAD: m3

ITEM : MR199

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.34	
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.400	2.00	
					=====	
SUBTOTAL M					2.34	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro Mayor	EOC1	0.10	3.66	0.37	0.400	0.15
Albañil	EOD2	4.00	3.30	13.20	0.400	5.28
Peon	EOE2	1.00	3.26	3.26	0.400	1.30
						=====
SUBTOTAL N						6.73
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento Portland Gris		Kg	335.000	0.17	56.95	
Ripio hormigones inc. Transpor		m3	0.950	14.00	13.30	
Arena hormigones inc. Transpor		m3	0.650	14.00	9.10	
Agua		m3	0.260	0.85	0.22	
Alfajia 7x7x2.50		u	4.000	3.60	14.40	
Tabla de 20 cm		u	4.000	1.50	6.00	
Clavos 2", 3"		Kg	1.000	2.00	2.00	
					=====	
SUBTOTAL O					101.97	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					111.04	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					22.21	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					133.25	
VALOR UNITARIO					133.25	

SON: CIENTO TREINTA Y TRES DÓLARES CON VEINTE Y CINCO CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Marcas de pavimento

UNIDAD: m

ITEM : 705-1a

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00	
Camioneta 2000cc doble traccio	1.00	5.00	5.00	0.002	0.01	
Franjadora	1.00	3.50	3.50	0.002	0.01	
					=====	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Pintor	EOD2	1.00	3.30	3.30	0.002	0.01
Chofer para Camiones pesados	EOC1	1.00	4.79	4.79	0.002	0.01
Maestro Mayor	EOC1	0.10	3.66	0.37	0.002	0.00
Peon	EOE2	1.00	3.26	3.26	0.002	0.01
						=====
SUBTOTAL N						0.03
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Pintura de alto trafico		gl	0.010	20.38	0.20	
Thinner comercial		gl	0.000	14.48	0.00	
Microesferas		kg	0.020	2.00	0.04	
					=====	
SUBTOTAL O					0.24	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.29	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.35	
VALOR UNITARIO					0.35	

SON: TREINTA Y CINCO CENTAVOS DE DÓLAR

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Marcas sobresalientes del pavimento-tachas reflectivas unidireccionales

UNIDAD: u

ITEM : 705-4a

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01 =====	
SUBTOTAL M					0.01	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	EOE2	1.00	3.26	3.26	0.037	0.12
Albañil	EOD2	1.00	3.30	3.30	0.037	0.12 =====
SUBTOTAL N						0.24
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tachas unidireccionales		u	1.000	3.15	3.15	
Pegamento epoxico para tachas		gl.	0.060	9.00	0.54 =====	
SUBTOTAL O					3.69	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.94	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.73	
VALOR UNITARIO					4.73	

SON: CUATRO DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Marcas sobresalientes del pavimento-tachas reflectivas biidireccionales

UNIDAD: u

ITEM : 705-4b

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01 =====	
SUBTOTAL M					0.01	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	EOE2	1.00	3.26	3.26	0.033	0.11
Albañil	EOD2	1.00	3.30	3.30	0.033	0.11 =====
SUBTOTAL N						0.22
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
Tachas bidireccionales		u	1.000	3.20	3.20	
Pegamento epoxico para tachas		gl.	0.060	9.00	0.54 =====	
SUBTOTAL O					3.74	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.97	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.76	
VALOR UNITARIO					4.76	

SON: CUATRO DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Señales Verticales (0.75x0.75)m

UNIDAD: u

ITEM : 708-5(1)b

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.12	
Camion mediano	1.00	6.00	6.00	1.500	9.00	
					=====	
SUBTOTAL M					10.12	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	EOE2	2.00	3.26	6.52	1.500	9.78
Maestro mayor	EOC1	0.10	3.66	0.37	1.500	0.56
Chofer para camiones pesados	EOC1	1.00	4.79	4.79	1.500	7.19
Albañil	EOD2	1.00	3.30	3.30	1.500	4.95
					=====	
SUBTOTAL N					22.48	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Agua	m3	0.020	0.85	0.02		
Alfajia 7x7x2.50	u	0.500	3.60	1.80		
Arena hormigones inc. Transpor	m3	0.030	14.00	0.42		
Cemento Portland Gris	Kg	18.000	0.17	3.06		
Clavos 2", 3"	Kg	0.020	2.00	0.04		
Ripio hormigones inc. Transpor	m3	0.050	14.00	0.70		
Tabla de 20 cm	u	1.200	1.50	1.80		
Alambre galvanizado	Kg	0.100	2.23	0.22		
letrero tol galvanizado incluy	u	1.000	98.64	98.64		
					=====	
SUBTOTAL O					106.70	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					139.30	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					167.16	
VALOR UNITARIO					167.16	

SON: CIENTO SESENTA Y SIETE DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento rutinario-

RUBRO : Señales verticales (1.80x1.20)m

UNIDAD: u

ITEM : 708-5(1)c

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28	
Camion mediano	1.00	6.00	6.00	1.500	9.00	
					=====	
SUBTOTAL M					9.28	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro mayor	EOC1	1.00	3.66	3.66	0.300	1.10
Albañil	EOD2	1.00	3.30	3.30	0.300	0.99
Peon	EOE2	1.00	3.26	3.26	0.300	0.98
Chofer para camiones pesados	EOC1	1.00	4.79	4.79	0.300	1.44
Soldador	EOD2	1.00	3.30	3.30	0.300	0.99
					=====	
SUBTOTAL N					5.50	
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Lamina de tool galvanizado (2.		m2	2.100	10.97	23.04	
Tubo Galvanizado 2"		m	7.000	6.52	45.64	
Perno inoxidable		u	4.000	0.48	1.92	
Agua		m3	0.030	0.85	0.03	
Arena hormigones inc. Transpor		m3	0.090	14.00	1.26	
Cemento Portland Gris		Kg	46.900	0.17	7.97	
Ripio hormigones inc. Transpor		m3	0.150	14.00	2.10	
Varios		glb	4.000	1.13	4.52	
Vinil RGI-Fondo		m2	2.160	25.50	55.08	
Vinil negro opaco - Grafico		m2	2.160	15.25	32.94	
Angulo 30x3		m	6.000	1.44	8.64	
Platina 30x3		m	1.200	0.83	1.00	
					=====	
SUBTOTAL O					184.14	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					198.92	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					238.70	
VALOR UNITARIO					238.70	

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

Mantenimiento rutinario

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: TARIFA DE EQUIPOS

DESCRIPCION	COSTOxHORA	HORA-EQUIPO	COSTO TOTAL
Herramienta menor(% total)	1,770.10		1,770.10
Aplicador	2.50		
Camion mediano	6.00		
Camioneta 2000cc doble traccio	5.00		
Cargadora Frontal	30.00		
Compresor de aire	10.00		
Concretera 1 saco	5.00		
Escoba autopropulsada	35.00		
Franjadora	3.50		
Martillo Rompedor Neumatico 20	7.50		
Mesa	1.25		
Planta asfaltica	150.00		
Planta electrica 175kw	20.00		
Rodrillo vibratorio liso	35.00		
Soldadora	5.00		
		TOTAL:	1,770.10

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

PUYO, 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

Mantenimiento rutinario

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: COSTOS DE MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Agregados para carpeta asfalti	m3	11.30		
Agua	m3	0.85		
Alambre galvanizado	Kg	2.23		
Alfajia 7x7x2.50	u	3.60		
Angulo 30x3	m	1.44		
Arena hormigones inc. Transpor	m3	14.00		
Asfalto AC 20	lts	0.28		
Cemento Portland Gris	Kg	0.17		
Clavos 2", 3"	Kg	2.00		
Diesel	gl	1.10		
Electrodos 60/11	Kg	5.50		
Lamina de tool galvanizado (2.	m2	10.97		
Microesferas	kg	2.00		
Pegamento epoxico para tachas	gl.	9.00		
Perno inoxidable	u	0.48		
Pintura de alto trafico	gl	20.38		
Platina 30x3	m	0.83		
Ripio hormigones inc. Transpor	m3	14.00		
Tabla de 20 cm	u	1.50		
Tachas bidireccionales	u	3.20		
Tachas unidireccionales	u	3.15		
Thinner comercial	gl	14.48		
Tubo Galvanizado 2"	m	6.52		
Varios	glb	1.13		
Vinil RGI-Fondo	m2	25.50		
Vinil negro opaco - Grafico	m2	15.25		
letrero tol galvanizado incluy	u	98.64		

TOTAL:

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

PUYO, 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

Mantenimiento rutinario

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: COSTOS DE MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CAT.	SAL.REALxHORA	HOR-HOMBRE	COSTO TOTAL
Chofer para Camiones pesados	EOC1	4.79		
Albañil	EOD2	3.30		
Chofer para camiones pesados	EOC1	4.79		
Maestro Mayor	EOC1	3.66		
Maestro mayor	EOC1	3.66		
Operador equipo pesado	EOC1	3.66		
Operador equipo pesado	EOC2	3.48		
Peon	EOE2	3.26		
Pintor	EOD2	3.30		
Soldador	EOD2	3.30		

TOTAL: -----

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

PUYO, 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

10. ANEXO 4

10.1. PRESUPUESTO MANTENIMIENTO PERIODICO

PROYECTO: *Mantenimiento periodico*
 UBICACION: *Via a Canelos*
 OFERENTE: *Ing. Angelica Calles*
 ELABORADO: *Ing. Angelica Calles*
 FECHA: *20 DE NOVIEMBRE DE 2016*

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

<u>RUBRO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>P.UNITARIO</u>	<u>P.TOTAL</u>
405-2(1)	Asfalto tipo MC para riego de adherencia	lts	43,000.00	0.77	33,110.00
405-5a	Capa de rodadura de hormigon asphaltico mezclado en planta 5.0 cm de espesor	m2	93,600.00	9.16	857,376.00
MR133	Colocacion de nuevas señales verticales	u	20.00	165.48	3,309.60
MR-133	Mantenimiento de señalizacion horizontal (3 ejes)	m	46,800.00	1.42	66,456.00
				TOTAL:	960,251.60

SON : NOVECIENTOS SESENTA MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN, 60/100 DÓLARES

Ing. Angelica Calles
 ELABORADO

PUYO, 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento periodico-

RUBRO : Asfalto tipo MC para riego de adherencia

UNIDAD: lts

ITEM : 405-2(1)

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00	
Escoba autopropulsada	1.00	35.00	35.00	0.002	0.07	
Distribuidor de asfalto	1.00	40.00	40.00	0.002	0.08	
					=====	
SUBTOTAL M					0.15	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	EOE2	2.00	3.26	6.52	0.002	0.01
Operador equipo pesado	EOC1	2.00	3.66	7.32	0.002	0.01
						=====
SUBTOTAL N						0.02
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Asfalto AC 20			lts	0.840	0.28	0.24
Diesel			gl	0.210	1.10	0.23
						=====
SUBTOTAL O						0.47
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						0.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	0.13
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						0.77
VALOR UNITARIO						0.77

SON: SETENTA Y SIETE CENTAVOS DE DÓLAR

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento periodico-

RUBRO : Capa de rodadura de hormigon asfaltico mezclado en planta 5.0 cm de espesor

UNIDAD: m2

ITEM : 405-5a

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
Rodilo liso	0.50	35.00	17.50	0.010	0.18	
Rodillo neumatico	0.50	35.00	17.50	0.010	0.18	
Terminadora Asfaltica	1.00	40.00	40.00	0.010	0.40	
					=====	
SUBTOTAL M					0.77	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	EOE2	2.00	3.26	6.52	0.010	0.07
Maestro mayor	EOC1	1.00	3.66	3.66	0.010	0.04
Operador equipo pesado	EOC1	1.00	3.66	3.66	0.010	0.04
Operador equipo pesado	EOC2	1.00	3.48	3.48	0.010	0.03
Albañil	EOD2	1.00	3.30	3.30	0.010	0.03
						=====
SUBTOTAL N						0.21
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Mezcla asfaltica en caliente	m3	0.070	95.00	6.65		
				=====		
SUBTOTAL O				6.65		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
				=====		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.63	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					1.53	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.16	
VALOR UNITARIO					9.16	

SON: NUEVE DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento periodico-

RUBRO : Colocacion de nuevas señales verticales

UNIDAD: u

ITEM : MR133

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.12	
Camion mediano	1.00	8.00	8.00	1.500	12.00	
					=====	
SUBTOTAL M					13.12	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Mayor	EOC1	0.10	3.66	0.37	1.500	0.56
Albañil	EOD2	1.00	3.30	3.30	1.500	4.95
Peon	EOE2	2.00	3.26	6.52	1.500	9.78
Chofer para camiones pesado	EOC1	1.00	4.79	4.79	1.500	7.19
					=====	
SUBTOTAL N					22.48	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
Ripio para hormigones	m3	0.050	25.00	1.25		
Agua	m3	0.020	0.85	0.02		
Cemento	Kg	18.000	0.17	3.06		
Alambre galvanizado	Kg	0.100	2.23	0.22		
Clavos 2"-3"	Kg	0.020	2.00	0.04		
Alfajia 7x7x2	u	0.500	3.50	1.75		
Tabla de 20cm	m	1.200	0.80	0.96		
letrero tool galvanizado 75x75	u	1.000	95.00	95.00		
				=====		
SUBTOTAL O				102.30		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					137.90	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					165.48	
VALOR UNITARIO					165.48	

SON: CIENTO SESENTA Y CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Mantenimiento periodico-

RUBRO : Mantenimiento de señalizacion horizontal (3 ejes)

UNIDAD: m

ITEM : MR-133

FECHA : 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Camion mediano	1.00	8.00	8.00	0.005	0.04
Franjadora	1.00	3.32	3.32	0.005	0.02
					=====
SUBTOTAL M					0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro Mayor	EOC1	1.00	3.66	3.66	0.005	0.02
Peon	EOE2	2.00	3.26	6.52	0.005	0.03
Albañil	EOD2	2.00	3.30	6.60	0.005	0.03
Chofer para camiones pesados	EOC1	1.00	4.79	4.79	0.005	0.02
Pintor	EOD2	1.00	3.30	3.30	0.005	0.02
						=====
SUBTOTAL N						0.12

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Pintura de trafico	gl	0.030	28.42	0.85
Thinner Comercial	gl	0.010	14.48	0.14
				=====
SUBTOTAL O				0.99

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.24
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.42
VALOR UNITARIO		1.42

SON: UN DÓLAR CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

Mantenimiento periodico

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: TARIFA DE EQUIPOS

DESCRIPCION	COSTOxHORA	HORA-EQUIPO	COSTO TOTAL
Herramienta menor(% total)	1,426.40		1,426.40
Camion mediano	8.00	264.00	2,112.00
Distribuidor de asfalto	40.00	86.00	3,440.00
Escoba autopropulsada	35.00	86.00	3,010.00
Franjadora	3.32	234.00	776.88
Rodillo neumatico	35.00	468.00	16,380.00
Rodilo liso	35.00	468.00	16,380.00
Terminadora Asfaltica	40.00	936.00	37,440.00
		TOTAL:	80,965.28

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

PUYO, 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

Mantenimiento peridico

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: COSTOS DE MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Agua	m3	0.85	0.40	0.34
Alambre galvanizado	Kg	2.23	2.00	4.46
Alfajia 7x7x2	u	3.50	10.00	35.00
Asfalto AC 20	lts	0.28	36,120.00	10,113.60
Cemento	Kg	0.17	360.00	61.20
Clavos 2"-3"	Kg	2.00	0.40	0.80
Diesel	gl	1.10	9,030.00	9,933.00
Mezcla asfaltica en caliente	m3	95.00	6,552.00	622,440.00
Pintura de trafico	gl	28.42	1,404.00	39,901.68
Ripio para hormigones	m3	25.00	1.00	25.00
Tabla de 20cm	m	0.80	24.00	19.20
Thinner Comercial	gl	14.48	468.00	6,776.64
letrero tool galvanizado 75x75	u	95.00	20.00	1,900.00
TOTAL:				691,210.92

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

PUYO, 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

Mantenimiento periodico

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: COSTOS DE MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CAT.	SAL.REALxHORA	HOR-HOMBRE	COSTO TOTAL
Chofer para camiones pesado	EOC1	4.79	30.00	143.70
Albañil	EOD2	3.30	1,434.00	4,732.20
Chofer para camiones pesados	EOC1	4.79	234.00	1,120.86
Maestro Mayor	EOC1	3.66	237.00	867.42
Maestro mayor	EOC1	3.66	936.00	3,425.76
Operador equipo pesado	EOC1	3.66	1,108.00	4,055.28
Operador equipo pesado	EOC2	3.48	936.00	3,257.28
Peon	EOE2	3.26	2,572.00	8,384.72
Pintor	EOD2	3.30	234.00	772.20
TOTAL:				26,759.42

Ing. Angelica Calles
ELABORADO

PUYO, 20 DE NOVIEMBRE DE 2016

