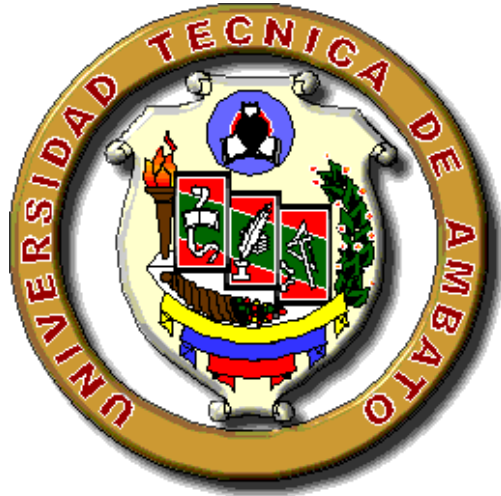


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

Tesis de grado Previo a la Obtención del Título de Magíster en:

VIAS TERRESTRES

TEMA:

**“MODELO DE MANTENIMIENTO VIAL QUE PERMITA
DESARROLLAR PLANES DE CONSERVACION EN LA CAPA
DE RODADURA PARA VIAS INTERPARROQUIALES DE LA
PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

INTEGRANTE:

Ing. Luis Aníbal Guevara Rodríguez. _____

AMBATO-FEBRERO DEL 2009

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El Tribunal de Defensa de la Tesis “MODELO DE MANTENIMIENTO VIAL QUE PERMITA DESARROLLAR PLANES DE CONSERVACION EN LA CAPA DE RODADURA PARA VIAS INTERPARROQUIALES EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, presentado por el Ing. Luis Aníbal Guevara Rodríguez; y conformado por Ing. M.Sc. Dilon Moya, Director de Tesis y presidido por el Ing. M.Sc. Jorge León M., una vez escuchada la defensa oral y revisada la tesis escrita en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el mismo, remite la presente tesis para su uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

.....
Ing. M.Sc. Luis Velásquez
Director CEPOS-UTA

.....
Ing. M.Sc. Dilon Moya
Director de Tesis

.....
Ing. M.Sc.
Profesor

.....
Ing. M.Sc.
Profesor

.....
Ing. M.Sc.
Profesor

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de director de la Tesis “MODELO DE MANTENIMIENTO VIAL QUE PERMITA DESARROLLAR PLANES DE CONSERVACION EN LA CAPA DE RODADURA PARA VIAS INTERPARROQUIALES EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, trabajo elaborado por el Ing. Luis Aníbal Guevara Rodríguez, certifico:

- Que la presente tesis es original de su autoría
- Ha sido revisada en cada uno de sus capítulos
- Reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a evaluación por el Tribunal de Defensa.

Ambato, Febrero del 2009.

Ing. M.Sc. Dilon Moya
Director de Tesis

AUTORIA

El contenido del presente trabajo investigativo así como sus ideas y opiniones son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Ing. Luis A. Guevara Rodríguez

CI. 180239365-0

DEDICATORIA

El presente trabajo dedico a mi mama por ser la persona que me dio su apoyo total y desinteresado, también a Génesis el motivo de superación.

Luis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato por la acción democrática de desarrollar el presente seminario taller para la elaboración de tesis de grado, tal labor ha sido una oportunidad para concluir con el sueño anhelado por los alumnos maestrantes en pos de superación personal así como también profesional.

INDICE GENERAL

A. PAGINAS PRELIMINARES

	Página
PORTADA	I
SOLICITUD CONSEJO POST GRADO	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	III
AUTORIA	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
INDICE GENERAL	VII
INDICE DE CUADROS	IX
RESUMEN EJECUTIVO	X
INTRODUCCION	X

B. TEXTO

INTRODUCCIÓN	XXIII
CAPITULO 1	1
EL PROBLEMA	
1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACION.....	1
1.2.2 ANLISIS CRITICO.....	1
1.2.3 PROGNOSIS.....	2
1.2.4 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	2
1.2.5 INTERROGANTES	2
1.2.6 DELIMITACION	2
1.3 JUSTIFICACION	3
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 GENERAL.....	3
1.4.2 ESPECIFICOS.....	3
CAPITULO 2	4
MARCO TEORICO	
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	4
2.2. PLANES Y PROGRAMAS	5
2.5. HIPOTESIS.....	17
2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	17
CAPITULO 3	18
METODOLOGIA	
3.1. MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACION.....	18
3.2. NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACION	18

3.3.	POBLACION Y MUESTRA	18
3.4.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	20
3.5.	PLAN DE RECOLECCION DE INFORMACION	21
3.6.	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	21
CAPITULO 4		22
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS		
4.1	TEMA	22
4.2	INTERPRETACION DE DATOS	22
4.2.1	INVENTARIO DE LA VIA	23
4.2.2	EVALUACION DE LA CAPA DE RODADURA	24
4.2.3	TIPO DE TRAFICO	25
4.3	VERIFICACION DE HIPOTESIS	29
CAPITULO 5		30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1	CONCLUSIONES	30
5.3	RECOMENDACIONES	31
CAPITULO 6		32
PROPUESTA		
6.1	DATOS INFORMATIVOS	32
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	32
6.3	JUSTIFICACION	32
6.4	OBJETIVOS	33
6.4.1	OBJETIVO GENERAL	33
6.4.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	33
6.5.	ANALISIS DE FACTIBILIDAD	33
6.6.	FUNDAMENTACION	33
6.7.	METODOLOGIA	34
6.8	ADMINISTRACION	34
6.9	PROPUESTA DE MANTENIMIENTO	35
6.10	PRESUPUESTO REFERENCIAL	35
BIBLIOGRAFIA		41
ANEXOS		42
REGISTRO FOTOGRAFICO		46
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO		51

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro N° 1- Cuadro de operaciones Tipificadas COVI	8
Cuadro N° 2- Diseño General del Sistema COEX (COVI, REM, MEFLO).....	9
Cuadro N° 2 – Sistema de Administración del mantenimiento de Pavimentos PAVER.....	14
Cuadro N° 3 – Cuadro de evaluación subjetiva de la Rugosidad.....	15
Cuadro N° 4 – Grafico Corte Transversal de vía sección típica.....	16
Cuadro N° 5 – Mapa de la Red vial de la Provincia de Tungurahua.....	18
Cuadro N° 6 – Cuadro del manejo de variables	20
Cuadro N° 7 – Inventario de la vía	23
Cuadro N° 8 – Evaluación de la capa de rodadura	24
Cuadro N° 9 – Proyecciones del trafico	25
Cuadro N° 10– Plan de Mantenimiento	36
Cuadro N° 11 – Propuesta del Sistema de Administración de las vías asfaltadas.....	37
Cuadro N° 12 – Presupuesto referencial	38

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

**TEMA: “MODELO DE MANTENIMIENTO VIAL QUE PERMITA
DESARROLLAR PLANES DE CONSERVACION EN LA CAPA DE
RODADURA PARA VIAS INTERPARROQUIALES EN LA PROVINCIA DE
TUNGURAHUA ”.**

Autor: Ing. Luis Aníbal Guevara Rodríguez

Fecha: Febrero de 2009

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo investigativo tiene como propósito la elaboración de un “Modelo de mantenimiento vial que permita desarrollar planes de conservación en la capa de rodadura para las vías interparroquiales en la provincia de Tungurahua”.

Las normas de conservación vial utilizadas por el MTOP han sido parte de nuestra guía para poder, así como también modelos de mantenimiento vial utilizados en otros países tales como Estados Unidos y España, ha permitido obtener un modelo que integran gran parte de estos criterios con el fin de que se programe un plan de mantenimiento vial para ser aplicado en las vías asfaltadas en la provincia de Tungurahua, y así conservar los recursos invertidos.

Como ejemplo de aplicación, se ha realizado en la vía Píllaro-Presidente Urbina, Cantón Píllaro, ya que esta vía presenta las condiciones técnicas para ser estudiada en cuanto a capa de rodadura se refiere. De esta manera se ha logrado plantear un modelo que puede ser aplicado al resto de las vías de la Provincia de Tungurahua.

Para el levantamiento de las vías se utilizaron equipos de topografía actualizados (estación total), formularios para elaborar el inventario de la vía.

Todos los registros de campo se los ha registrado en los formularios del sistema Paver, y se ha logrado obtener en base de las fallas existentes en la vía, la evaluación del estado de la misma, tomando en cuenta criterios como el índice de rugosidad (IRI).

El establecimiento de este modelo de Mantenimiento Vial, permitirá a través de la base de datos guiar a las instituciones por medio de sus autoridades y directivos a gestionar el mantenimiento y servicio de las vías, aumentando la seguridad y confort de los usuarios.

INTRODUCCION

Este trabajo consta de 6 capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

El primer capítulo, “El Problema”, relaciona la falta de modelos de mantenimiento vial aplicados al tipo de vías interparroquiales que permitan la conservación de la capa de rodadura, .

El segundo capítulo, “Marco Teórico”, trata sobre los modelos de mantenimiento vial los mismos que tratan sobre el mantenimiento y conservación vial a corto y largo plazo, estableciendo actividades de conservación, planes y programas, con el objeto de encaminar a tener una guía para poder reunir los conceptos y formar un modelo aplicable a la realidad de la provincia; además trata sobre la clasificación de los tipos de fallas que pueden existir en la vía, las mismas que tienen un rol importante en la evaluación del estado de la capa de rodadura; todo esto con el objetivo de brindar fluidez, confort y seguridad al usuario.

El tercer capítulo, “Metodología”, explica los niveles y tipos de investigación utilizados; Se determina además la población y muestra como área de estudio, para elaborar el modelo de mantenimiento vial.

El cuarto capítulo, “Análisis e Interpretación de Resultados”, describe la población objeto de estudio, que en este caso es la parroquia Presidente Urbina del cantón Pillaro en la Provincia de Tungurahua.

El quinto capítulo, “Conclusiones y Recomendaciones”, determina la necesidad de un modelo de mantenimiento vial para elaborar planes de mantenimiento de las vías asfaltadas en procura no solo de ahorrar recursos económicos, sino también recursos naturales y así lograr un desarrollo sostenible.

El sexto capítulo, “Propuesta”, motivo de la presente investigación, para el planteamiento del Modelo, involucró una investigación bibliográfica profunda de los parámetros utilizados en Ecuador y otros países para realizar mantenimiento de la capa de rodadura en las vías. Este modelo permite establecer los parámetros básicos para poder elaborar planes de mantenimiento en las vías asfaltadas de la Provincia de Tungurahua.

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1 Tema: MODELO DE MANTENIMIENTO VIAL QUE PERMITA DESARROLLAR PLANES DE CONSERVACION EN LA CAPA DE RODADURA PARA VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

1.2 Planteamiento del problema

Que modelos de mantenimiento vial permitirá desarrollar planes de conservación en la capa de rodadura para las vías interparroquiales en la provincia de Tungurahua.

1.2.1 Contextualización

Las vías asfaltadas en varios países reciben mantenimiento adecuado en base de sistemas de evaluación y conservación de capa de rodadura, con normas aplicables a vías de alto tráfico, tales como autopistas, panamericana, etc.

En la provincia de Tungurahua las vías interparroquiales asfaltadas necesitan de un modelo de conservación vial que sea aplicado a vías.

1.2.2 Análisis Critico

La capa de rodadura presenta fallas que se les puede atribuir a diferentes factores tales como calidad de asfalto, deficiente estructura de pavimento, falencia en los procedimientos de tendido y compactación de la mezcla asfáltica, entre otros.

Para el mantenimiento vial de los asfaltos de las vías interparroquiales se requiere aplicar normas técnicas que guarden concordancia con el tipo de vías mencionadas

1.2.3 Prognosis

Los costos, de mantenimiento y el índice de accidentes se incrementaran al no realizarse un estudio para la conservación eficiente de la capa de rodadura

1.2.4 Formulación del problema

Cual será el sistema de mantenimiento vial que permita una mejor conservación de la capa de rodadura de las vías interparroquiales

1.2.5 Interrogantes (sub problemas)

Que ocurriría si el modelo elaborado no presenta resultados esperados?.

Si el modelo al aplicarse resulta que los costos de mantenimiento son elevados, que decisión deberá tomarse?.

La metodología que se adopte para conservar una vía de acuerdo a su evaluación, contribuirá al desarrollo sustentable de las poblaciones beneficiadas, minimizando los impactos ambientales y preservando los recursos naturales?

1.2.6 Delimitación del objeto de la investigación

El modelo de mantenimiento vial será aplicado a la capa de rodadura asfalto, de las vías interparroquiales de la provincia de Tungurahua.

El tiempo destinado a la elaboración del presente proyecto esta estimado en cuatro meses a partir del mes de Junio del 2008.

1.3 Justificación

Las limitaciones económicas a las cuales se ven sometidos los gobiernos provinciales en el Ecuador, incide en la desatención en el mantenimiento vial, debido a costos altos para reparaciones, siendo factible el mantenimiento y la rehabilitación de caminos asfaltados una solución alternativa, económica, y eficiente, de conservar el estado de la capa de rodadura, además podría ahorrar un alto porcentaje de lo invertido; de esta manera permitiría que los pueblos y localidades que se benefician de este tipo de vías no se sientan relegados y al contrario estarían atendidos en su desarrollo económico y social.

Los costos de mantenimiento de la vía asfaltada son mínimos en relación a los costos de colocación de una nueva carpeta asfáltica; los costos por transporte serían economizados en vista que una vía asfaltada y conservada evitaría la destrucción progresiva de vehículos; además se ahorrarían recursos naturales provenientes de la explotación de minas y se contribuiría a la conservación de los mismos en base de un desarrollo sustentable.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Elaborar el modelo de mantenimiento vial que permita desarrollar planes de conservación en la capa de rodadura.

1.4.2 Específicos

- Realizar el Inventario de la vía a ser intervenida.
- Determinar las características de la capa de rodadura.
- Analizar el tipo de tráfico que circula por la vía a ser estudiada.
- Establecer la metodología para evaluar el estado de la capa de rodadura, y poder definir el tipo de mantenimiento a realizarse en la vía.

- Generar un modelo de mantenimiento que sea aplicable a las vías interparroquiales.
- Elaborar el presupuesto referencial para conservar el estado de las vías.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes investigativos

Las vías y carreteras en el mundo y de manera particular en nuestro país se han constituido en un pilar fundamental de desarrollo y comunicación, razón por la cual el mantenimiento de las mismas se hace indispensable para cumplir el objetivo para la cual fue diseñada y construida.

Las funciones de servicios de conservación y Explotación se deducen de la función que desempeña la carretera dentro del sistema general de transportes y se apoyan en las competencias que el ordenamiento jurídico vigente atribuye al Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

El papel de la administración de carreteras se puede resumir en dotar al país de una red adecuada y en gestionarla de la forma eficaz y eficiente. Los conceptos “adecuada”, “eficaz”, y “eficiente” se concretan , en este contexto, en los objetivos clásicos de seguridad, fluidez, comodidad y mínimo coste global para la comunidad. Al hablar de conservación y explotación se tenderá a respetar dos objetivos fundamentales: prestación del servicio y preservación del patrimonio; para conseguir lo mencionado anteriormente hay que desarrollar un conjunto de actividades que se pueden agrupar en:

- Actividades de vialidad.
- Actividades de conservación ordinaria.

- Actividades de rehabilitación y mejora de los elementos.
- Actividades de mejora de las condiciones funcionales .
- Actividades de uso y defensa.

2.2.- Planes y Programas

La planificación a medio y largo plazo de las actividades de conservación y explotación se concreta en el plan de Conservación y Explotación de la Red de Carreteras del estado o plan COEX.

El plan COEX clasifica los programas de actuación en tres grupos:

1. Programa COVI, que agrupa las actuaciones de vialidad, de conservación ordinaria, las de información y las de defensa y control de uso del patrimonio viario, cuyo objetivo específico es facilitar la circulación, retrasar la degradación, regular los usos especiales de la carretera, promover la prestación de servicios, Potenciar la información al usuario sobre las condiciones de uso de la red, obtener datos e información rápida y fiable sobre el uso y funcionamiento de la red.

Los grupos de actuaciones considerados a efectos de evaluación de recursos son los siguientes:

- actuaciones de vialidad
 - conservación ordinaria
 - información y comunicaciones
 - uso y defensa.
2. Programa REM, que agrupa las actividades de rehabilitación y mejora de los elementos, su objetivo general es llevar a su situación inicial las características de los elementos de la carretera cuando han agotado su vida útil.

Los grupos de actuaciones son:

- Firmes y drenaje asociado.
 - Obras de paso
 - Obras de tierra, desagüe, y sostenimiento
 - Señalización, balizamiento y equipamiento de seguridad
 - Vegetación.
3. Programa MEFLO, que agrupa las actuaciones de mejoras funcionales locales, sus objetivos específicos son: reducir los accidentes y el congestionamiento, mejorar la visibilidad, y prestar facilidades de control del vehículo.

Las actividades se enmarca en dos grandes grupos de actuaciones:

- Actuaciones para la eliminación de tramos de concentración de accidentes
- Actuaciones preventivas de seguridad vial.

Deterioros de la capa de superficie asfáltica.- Los posibles deterioros que presentan las capas superficiales bituminosas pueden ser:

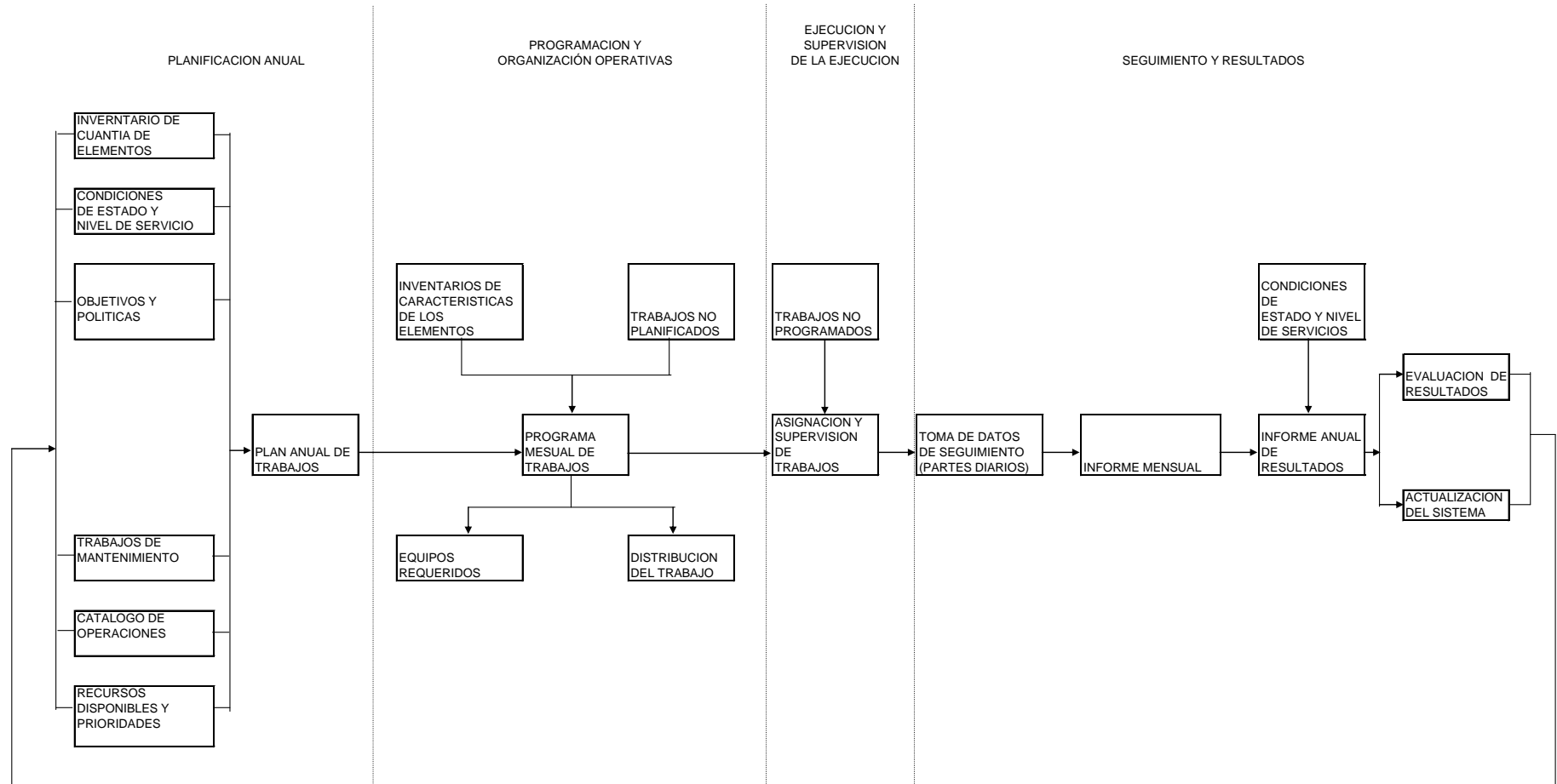
- Pérdida de permeabilidad de capas drenantes.- La disminución de la permeabilidad depende de las características iniciales de la capa, del tráfico, del drenaje transversal.
- Figuración superficial.-Facilitan el ingreso de agua y posterior deterioro de la capa, ordinariamente se deben al endurecimiento del ligante bituminoso por envejecimiento, por tráfico, y las acciones climáticas.
- Baches.- Se producen por la acción del tráfico en puntos donde hay grietas o desagregaciones.
- Pulimento.- Producido por la acción del tráfico y las características de los materiales empleados en la capa superficial.

- Hidroplaneo.- La falta de rozamiento, se pone de manifiesto en los días de lluvia al no evacuar fácilmente al agua superficial de la calzada.
- Roderas.- Son acanaladuras longitudinales en el asfalto, atribuidas a la plasticidad de la mezcla de la capa, altas cargas por eje; alta intensidad de tráfico pesado, temperatura.
- Arrugas.- Son lomos (y acanaladuras inmediatas a los mismos) que se producen transversalmente a la dirección del tráfico en algunos puntos en que pueden existir discontinuidades bajo la rodadura, donde el tráfico para con frecuencia con cierta brusquedad.
- Exudaciones .- Manchas de betún asfáltico que aparecen en la superficie, pueden producirse por una desigualdad de contenido de betún en la mezcla, o también por diferencias del porcentaje de huecos.
- Las desagregaciones.- Se producen en algunas mezclas por insuficiencia de adhesividad entre el árido y el betún, generalmente por envejecimiento de este, activado en las mezclas abiertas por la mayor acción atmosférica sobre los huecos próximos a la superficie.
- Fisuras repercutidas, hundimientos y roderas por hundimientos.- Debidas a grietas localizadas en las capas inferiores, degradación generalizada de algunas zonas de las capas inferiores de mezclas asfálticas, deformaciones de capas granulares ejecutadas con materiales inadecuados o contaminados.
- Ondulaciones.- Muchas veces sin rotura de las capas asfálticas superiores suelen corresponder a deformaciones y asientos de los materiales.
- Degradación de borde.- Se producen por acción del tráfico y del agua que va a parar hacia la cuneta.

RELACION DE OPERACIONES COVI TIPIFICADAS (PAVIMENTOS FLEXIBLES)

OPERACIONES COVI TIPIFICADAS		
CODIGO	UNIDAD	DENOMINACION
10211	m2	<p>Parcheo superficial con mezcla asfáltica Consiste en la reconstrucción con mezcla asfáltica de la capa de rodadura en los pequeños deterioros cuya degradación así lo requiera (deformaciones, agrietamientos, baches incipientes y, en general, todos aquellos deterioros locales cuya evolución posterior pueda afectar a la seguridad de la circulación). Esta operación incluye también la reconstrucción definitiva de la capa de rodadura cuando se haya realizado antes un bacheo provisional con aglomerado en frío. La medición se hará por m2 de rodadura definitivamente reparado</p>
10212	m2	<p>Parcheo profundo con mezcla asfáltica Consiste en la reconstrucción de las capas bituminosas en parte o en su total espesor y, eventualmente, incluso de la base estabilizada hidráulicamente, en aquella superficie en la que se encuentra degradado por fatiga el firme (piel de cocodrilo, hundimientos, eyección de finos). La medición se hará por m2 de pavimento definitivamente reparados</p>
10213	m2	<p>Reconstrucción localizada de pavimento de aglomerado asfáltico Consiste en la reconstrucción del pavimento en todo su espesor (capas bituminosas, resto del pavimento e incluso del cemento) en aquella superficie en que se halla averiado o presente condiciones que den lugar a deformaciones o hundimientos (incluye por tanto, la reparación de blandones) La medición se hará por m2 de pavimento definitivamente reparados</p>
10214	m	<p>Sellado de fisuras en pavimentos de aglomerado asfáltico Consiste en la reparación de fisuras abiertas aparecidas en la superficie de un firme de aglomerado asfáltico. La medición se hará por m2 de pavimento definitivamente reparados</p>
10215	m2	<p>Regeneración de la capacidad drenante del aglomerado Consiste en realizar la limpieza y descolmatación de los huecos característico de este tipo de rodadura con objeto de recuperar la función drenante del aglomerado. La medición se hará por m2 de pavimento regenerados</p>
10216	m2	<p>Extensión localizada de tratamiento superficial Consiste en la extensión de un tratamiento superficial en zonas localizadas La medición se hará por m2 de superficie tratados</p>
10217	m2	<p>Extensión localizada de lechada bituminosa Consiste en la extensión de una lechada bituminosa en zonas localizadas La medición se hará por m2 de superficie tratados</p>
10218	m2	<p>Extensión localizada de aglomerado en caliente en capa de rodadura Consiste en la extensión y compactación de aglomerado en caliente en zonas localizadas La medición se hará por m2 de superficie tratados</p>

DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA



Además se considerarán otros modelos de conservación en vialidad tales como las Normas de Ejecución del Manual de Mantenimiento Vial del MTOP, y el Sistema PAVER para la evaluación de pavimentos.

NORMAS DE EJECUCION.- Las Normas de ejecución forman una de las bases de datos principales, requeridas para el sistema de Manejo de Pavimentos (SMP) a nivel de la red y para la programación detallada de los trabajos de mantenimiento vial a nivel de la zona y área.

Las normas describen las actividades y definen:

- El propósito de la actividad.
- La manera de la ejecución de la actividad.
- La composición de la cuadrilla requerida para ejecutar la actividad en términos de: Mano de Obra, Equipo, Materiales.
- La producción promedio diario de esta actividad.

Los datos y las definiciones incluidas en las normas de ejecución permiten hacer lo siguiente:

- Preparar el programa anual detallado de mantenimiento, con todos los recursos necesarios y tiempos de ejecución requeridos.
- Calcular los costos unitarios de las varias actividades y con el programa anual, el presupuesto anual de mantenimiento.
- Comparar entre varias alternativas de ejecución del mantenimiento de las carreteras para elegir la alternativa más económica.

SISTEMA PAVER.- Es un instrumento desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, es un instrumento de evaluación y administración de pavimentos.

Para la calificación funcional y estructural de los pavimentos el sistema PAVER utiliza el Índice de Condición del Pavimento (PCI), este índice es un objetivo, un método de graduación perceptible para identificar la condición presente en el pavimento.

En todo pavimento se producen fallas superficiales, las cuales pueden ser causadas por efectos del tráfico, por efectos ambientales, por problemas de durabilidad o por una combinación de efectos. La existencia de fallas en un pavimento reduce su condición de servicio y esto se reflejaría en índice PCI.

El concepto básico del sistema PAVER puede resumirse en los siguientes pasos:

- Para una red vial dada, se identifican los tramos y secciones que serán objeto de un inventario de fallas por muestreo.
- Cada tipo de pavimento tiene un número definido de fallas posibles; así por ejemplo los pavimentos flexibles o asfaltos tienen 19 tipos de fallas, al igual que los rígidos, las mismas que se indican a continuación:
 1. Piel de cocodrilo.- Serie de fisuras interconectadas causadas por la fatiga del concreto asfáltico, bajo cargas repetitivas del tráfico.
Este fisuramiento ocurre solamente en áreas sujetas a las cargas de tráfico repetitivo, tales como las huellas.
 2. Exudación .- Película de material bituminoso sobre el pavimento que crea una textura vidriosa, brillante y bastante pegajosa y resbaladiza, en condiciones húmedas.
 3. Fisuramiento en bloque.- Serie de fisuras interconectadas que dividen el pavimento en piezas aproximadamente rectangulares (30x30cm-3x3m).
 4. Desniveles Localizados.-Pequeños desplazamientos hacia arriba o hacia debajo de la superficie del pavimento.
 5. Corrugación.- Serie de pequeñas acanaladuras espaciadas a intervalos regulares, generalmente menores a 3m.

6. Depresión.- Zonas localizadas del pavimento con niveles inferiores a los de las zonas adyacentes.
7. Fisuramiento en Borde.- Fisura paralela al borde exterior del pavimento y generalmente lejos de los 30 a 60 cm de este borde.
8. Fisuramiento de Reflexión.- Ocurre solamente en pavimentos asfálticos, colocados sobre pavimentos rígidos.
9. Desnivel Carril-Espaldón.- Es una diferencia de elevación entre el borde del pavimento y el espaldón.
10. Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal.- Fisuras longitudinales paralelas al eje de la carretera, debidas a fallas en la junta, contracción o endurecimiento del asfalto, fisuramientos de reflexión.
11. Parche de Corte de Servicio.- Área del pavimento que ha sido reemplazada por material nuevo para reparar el pavimento original.
12. Agregado Pulido.- El agregado superficial se torna liso al tacto, perdiendo considerablemente la adhesión con las llantas.
13. Baches.- Huecos en la superficie de hasta 1m de diámetro.
14. Cruces de Ferrocarril.-
15. Surco en Huella.- Depresión localizada en la huella del tráfico
16. Desplazamiento.- Deformación permanente longitudinal, de un área localizada de la superficie del pavimento.
17. Fisuramiento de Resbalamiento.- Fisuras en forma de media luna que tienen dos extremos apuntando en sentido contrario al tráfico.
18. Hinchamiento.- Combeo hacia arriba en la superficie del pavimento.
19. Desmoronamiento/ Intemperismo.- Desgaste de la superficie por pérdida del ligante asfáltico y la disgregación de las partículas pétreas.

- Para cada falla se define: tipo de falla, intensidad, cantidad de falla
- Se define el PCI de acuerdo a $PCI = 100 - CDV$
- Por muestreo se establece el PCI para cada una de las secciones.
- Proyectar la variación del PCI del pavimento muestreado con el transcurso del tráfico y el tiempo.

- Cada tipo de falla tiene una actividad de mantenimiento asociada que la elimina totalmente o reduce su efecto nocivo a la condición del pavimento en forma significativa.
- El sistema PAVER aplica una estrategia de mantenimiento que consiste en determinar la cantidad de cada actividad de mantenimiento que satisfacerla.
- El sistema puede presupuestar y programar las necesidades de mantenimiento actuales y futuras de los tramos en la red vial.

IDENTIFICACION DE TRAMOS SECCIONES Y MUESTRAS

Para una adecuada implementación del sistema PAVER es necesario identificar y definir la red vial que será objeto de observación, seguimiento y mantenimiento.

RED VIAL.- Puede estar constituida por todos los caminos y carreteras interurbanas, independientemente de su clasificación o nivel de servicio, caminos primarios o principales, acceso o vecinales, o cualquier otra.

TRAMO.- Es cualquier parte identificable de la red vial que tiene una función específica, una parte de carretera que une dos puntos definidos.

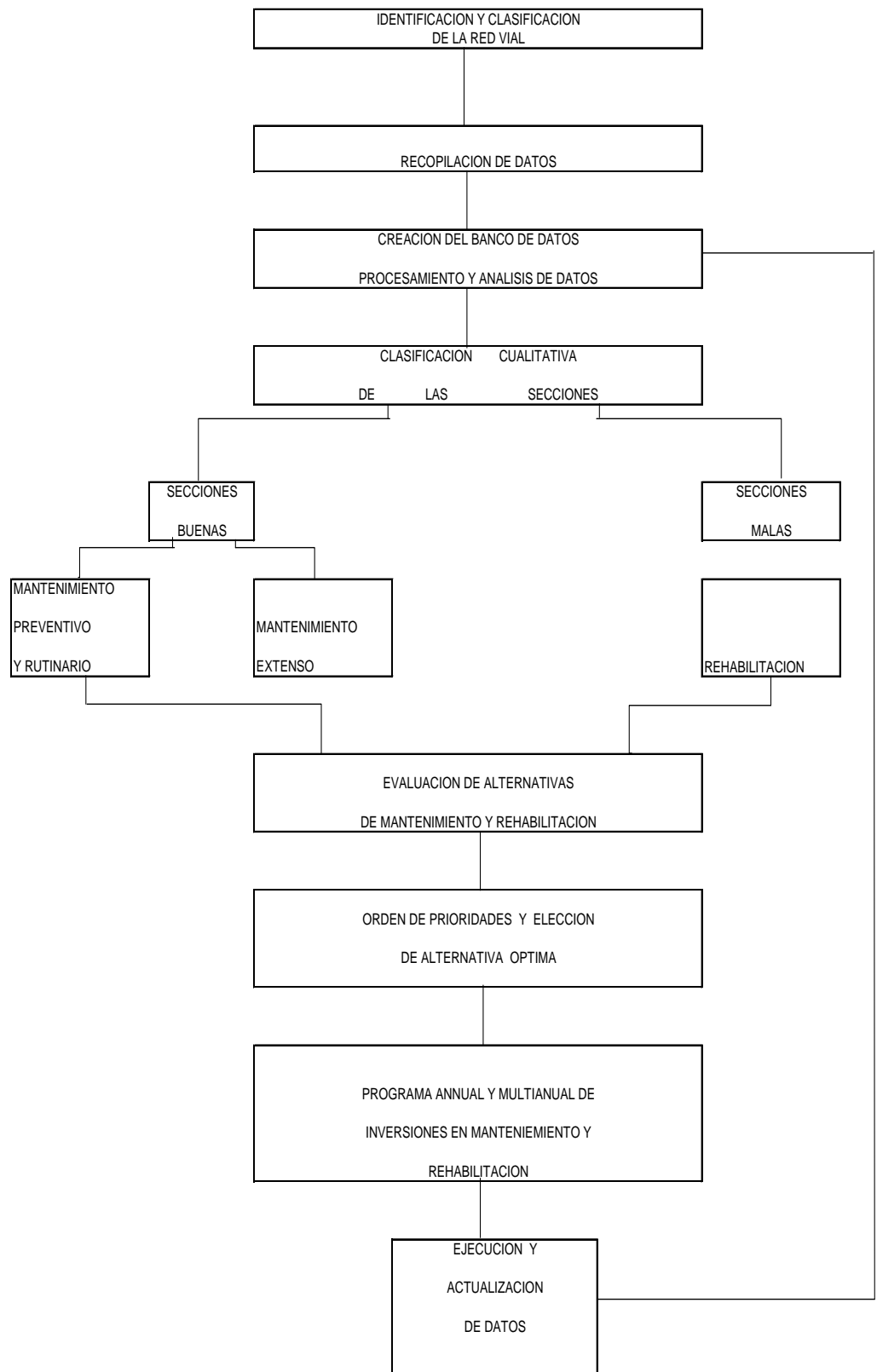
SECCION.- Una sección es una parte del tramo que tiene ciertas características consistentes y homogéneas en toda su longitud.

MUESTRA.- La muestra es el componente mas pequeño de la red vial.

GUIAS PARA DIVIDIR UN TRAMO EN SECCIONES

Debido a que los tramos son generalmente unidades largas de la red vial, raramente poseen las mismas características en toda su longitud. Para efectos del PAVER, los tramos deben subdividirse en secciones con características uniformes.

SISTEMA DE ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS



CALCULO DEL INDICE DE RUGOSIDAD

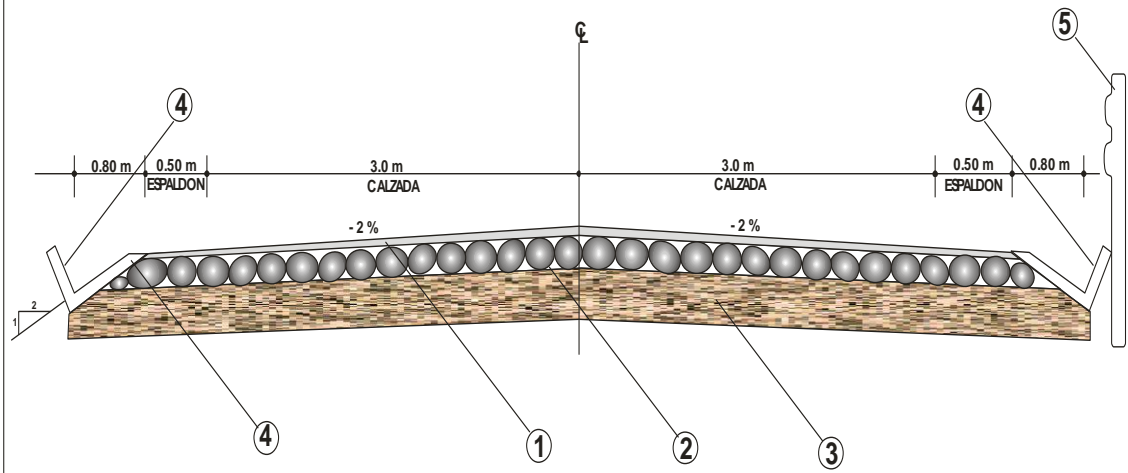
El Índice de Rugosidad (IRI) de la capa de rodadura, representa la comodidad para circular en la vía los distintos vehículos.

En vista de que no se dispone de los equipos necesarios (Regla Benkelman), se ha realizado una evaluación subjetiva en base a modelo para inventario de caminos del Ministerio de Obras Públicas, como se indica en cuadro adjunto.

Cuadro de evaluación subjetiva de la rugosidad (IRI)

CONDICIONES DE LA VIA	VALOR IRI
Manejo cómodo a 100 Km./h.	2 - 4
No se siente ondulaciones ni depresiones, no hay baches	
Asfalto de alta calidad	
Manejo cómodo a velocidad de 80 Km./h.	6
Superficie defectuosa: 1 - 2 baches cada 50 m.	
Carpeta asfáltica con ligeras corrugaciones o largas ondulaciones	
Viaje cómodo a 60 Km./h.	8
Depresiones considerables.	
Superficie sin defectos, ondulaciones severas o corrugadas	
Viaje cómodo a 40 Km./h.	10
Defectos severos de la superficie	
Velocidad menor a 40 Km./h.	12
Muchos baches y depresiones.	

SECCION TIPICA
CORTE TRANSVERSAL DE LA VIA



LEYENDA

- ① Capa de rodadura asfáltica
- ② Empedrado
- ③ Sub - Base (espesor 20 cm.)
- ④ Cuneta revestida hormigón (f' c= 180 kg/cm²)
- ⑤ Guardavía metálica

2.5 Hipótesis

La elaboración del modelo de mantenimiento vial en base del Sistema PAVER y los programas de conservación COVI, REM, y MEFLO, permitirán desarrollar planes de conservación en la capa de rodadura (asfalto), para vías Interparroquiales en la Provincia de Tungurahua.

2.6 Señalamiento de variables

Variable Independiente:

Elaboración de un modelo para el mantenimiento de las vías asfaltadas interparroquiales de la provincia de Tungurahua.

Variable Dependiente

Conservación de la capa asfáltica.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Modalidad básica de la investigación

La modalidad de la investigación será: Exploratoria, Descriptiva, Explicativa.

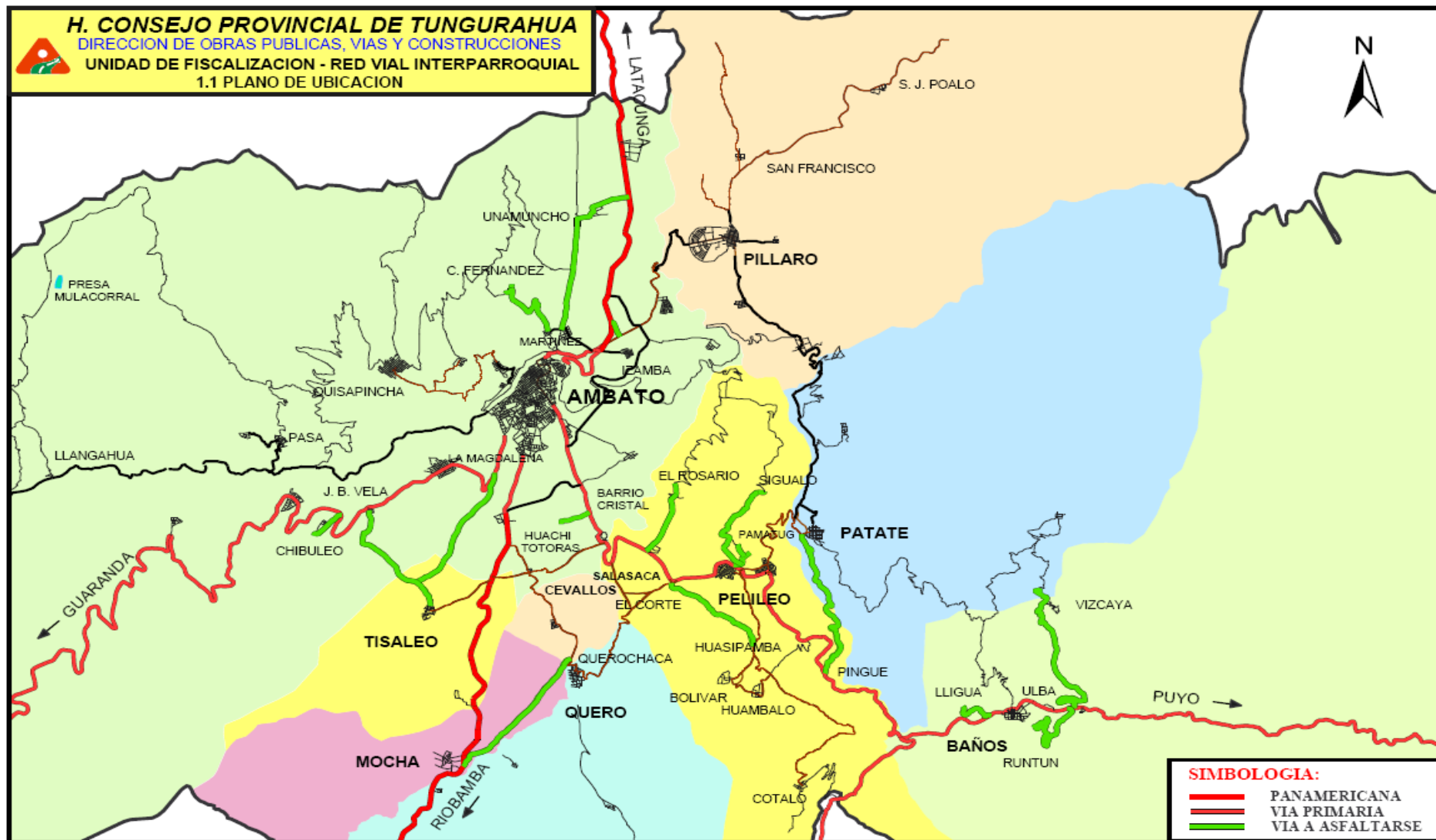
3.2 Nivel o tipo de la investigación

Y los tipos de investigación:

De campo,
bibliográfica.

3.3 Población y muestra

La población a ser considerada será las vías interparroquiales de la provincia de Tungurahua, se tomará como muestra de estudio la capa asfáltica.



3.4 Operacionalización de variables

TEMA	PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
Mantenimiento de vías interparroquiales de la provincia de Tungurahua	Las vías interparroquiales han sido asfaltadas. Se ha incrementado el tráfico. La falta de drenaje afecta la capa de rodadura La capa de rodadura debe ser mantenida frecuentemente. La capa de rodadura se desgasta en un periodo de tiempo. La falta de mantenimiento provoca el deterioro prematuro. Los costos de reconstrucción son muy elevados	Proyectar el mantenimiento de las vías interparroquiales de la provincia de Tungurahua	1.- Realizar el inventario de las vías. 2.- Determinar las características de la capa de rodadura. 3.- Analizar el tráfico 4.- Proyectar los tipos de mantenim. 5.- Establecer la metodología 6.- Elaborar el presupuesto referencial	La elaboración de un modelo para el mantenimiento de las vías interparroquiales de la provincia de Tungurahua permitirá incrementar la vida útil	Elaboración de un modelo para el mantenimiento de las vías interparroquiales de la provincia de Tungurahua	Conservación de la capa asfáltica

VARIABLE INDEPENDIENTE: Elaboración de un modelo para el mantenimiento de las vías interparroquiales de la provincia de Tungurahua

CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM BASICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
La elaboración de un modelo se conceptúa como la propuesta de un plan de mantenimiento, basado en actividades relacionadas con objetivos, recursos, administración, evaluación, clasificación, decisiones, operación.	Rutinario	Desbroce Limpieza Bacheo	¿Qué mantenimiento rutinario proyecta?	Normas MOP
	Periodico	Capa bituminosa de sellado Mortero Asfáltico (Slurry Seal) Reparación de drenajes señalización Seguridad vial Muros Puentes	¿Qué mantenimiento periódico proyecta?	Normas MOP

VARIABLE DEPENDIENTE: Incremento de la vida útil de la vía

CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM BASICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
El incremento se conceptua como el aumento de la vida útil de la vía	Capa de Rodadura	Subrasante Subbase Base Carpeta asfáltica	¿Como se incrementa la vida útil de la capa de rodadura?	Normas MOP
	Sistemas de drenaje	Cunetas Pasos de agua Alcantarillas	¿Como se incrementa la vida útil de los sistemas de drenaje?	Normas MOP

3.5 Plan de recolección de información

La recolección de la información se lo realizara con aparatos modernos de topografía, además se elaborara formularios de evaluación de pavimentos basados en el sistema PAVER, también se realizara un análisis del tipo de trafico.

3.6 Plan de procesamiento de la información

Una vez con los datos de campo se procesará la información, utilizando equipo de computación con sus respectivos programas tales como hoja electrónica que será de mucha utilidad.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

Parte medular del mantenimiento de las vías, es establecer las actuales condiciones en que se encuentra la capa de rodadura (asfalto), para lograr determinar las obras que se deben ejecutar para que el mejoramiento de la misma.

En este capítulo se presentara los datos obtenidos en los estudios de campo y oficina, para que en base a estos resultados se pueda elaborar el plan de mantenimiento vial.

4.2 Interpretación de Datos

4.2.1 Inventario vial



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

ASFALTADO DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

EVALUACION DE VIAS INTERPARROQUIALES:

ITEM	NOMBRE VIA	LONG. KM	TIPO CAPA RODADURA	ANCHO VIA (m)	ANCHO CALZADA (m)	BACHES (%)	DETERIORO ASFALTO (%)	% CUNETAS REVESTIDAS	GUARDAV (%)	SEÑALIZ (%)	SIST. DRENAJE (%)	SIST. DRENAJ
1	Augusto N. Martínez - Const. Fernández	5,08	Asfalto	8 --10	5 -- 7	0,25	5	80	60	95	90	limpio
2	Patate - Pingüe	9,90	Asfalto	5 -- 7	4 -- 5	0,28	3	30	90	99	90	colmatado
3	Camino Rey - Unamuncho - Pan. Norte	9,02	Asfalto	8 --10	7 -- 8	1	4	100	0	96	100	limpio
4	El Corte – Huasimpamba	5,60	Asfalto	8 --10	7 -- 8	0,5	2	90	30	90	100	colmatado
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo - Pamatug	6,03	Asfalto	7 -- 8	6 -- 8	1	10	60	35	90	100	colmatado
6	Salasaca – El Rosario	3,60	Asfalto	7.5 -- 8	6	1	7	40	42	97	100	colmatado
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	1,40	Asfalto	13 --14	5	1	3	100	0	90	100	limpio
8	Mocha - Querochaca	7,70	Asfalto	6,5 -- 9	6	0,5	6	30	44	92	95	limpio
9	Baños - Lligua	2,10	Asfalto	5,5 -- 7.5	5	0,1	3	100	90	98	95	colmatado
10	Ulba - Runtun	5,60	Asfalto	7 -- 8	6 -- 7	0,12	2	95	95	99	90	colmatado
11	Ulba - Vizcaya - El Triunfo	10,90	Asfalto	5.5 -- 6.5	4.5 -- 5.5	0,1	1	100	97	94	90	colmatado
12	Izamba - El Pisque	0,90	Empedrado	10 --12	8 -- 10	0	0	100	0	0	95	limpio
13	Juan B. Vela - Tisaleo.	7,30	Asfalto	7 -- 8	7 -- 8	0,14	2	100	0	85	95	colmatado
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Francisco	2,53	Asfalto	6 -- 7	4 -- 6	0,22	5	100	0	94	100	colmatado
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	7,80	Asfalto	8 --12	5 -- 8	0,1	2	100	0	93	100	limpio
TOTAL		85,46										

4.2.2 Evaluación de la capa de rodadura

La mayoría de las vías interparroquiales tienen una capa asfáltica nueva por lo que las fallas son pocas y de severidad mínima, como ejemplo de estudio se toma la vía Augusto N. Martínez- Constantino Fernández, por presentar cierto tipo de fallas para ser estudiadas.


 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES PROYECTO PARA EL RECAPEO DE VIAS INTERCANTONALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA EVALUACION DE LA CAPA DE RODADURA DE ASFALTO DE LA VIA AUGUSTO MARTINEZ - CONSTANTINO FERNANDEZ			
Longitud: 5,08 Km		Area asfaltada: 64.624,50 m ²	
TIPO DE DAÑO		TOTAL	OBSERVACIONES
DEFORMACIONES	Hundimientos	28	Cruce de alcantarillas
	Asentamientos		
	Desplaz. de borde		
GRIETAS Y FISURAS	Grietas longitudinales	60	
	Grietas transversales		
	Piel de cocodrilo	578	leve deterioro del asfalto
BACHES		20	leve deterioro del asfalto
CONCLUSIONES:			
* Se observa que el asfalto presenta fallas de baja severidad * Los hundimientos son ocasionados por el paso de alcantarillas * Es recomendable la realizar un bacheo menor			

4.2.3 Tipo de tráfico

El conteo de tráfico tiene como objetivo el determinar la resistencia que debe tener la capa de rodadura ante las cargas móviles del tránsito, las mismas que producen en el pavimento y en el suelo de apoyo deformaciones elásticas y plásticas cuyas magnitudes dependen tanto del peso como de la frecuencia de su aplicación.

Mientras un vehículo liviano transmite al pavimento una carga por eje del orden de 700 Kg., el eje simple de un vehículo pesado en el límite de la reglamentación vigente alcanza 11000 Kg. Ello permite percibir la muy escasa influencia de los vehículos livianos en el comportamiento estructural de los pavimentos. El deterioro de los pavimentos no ocurre bajo la aplicación de una sola carga, es la aplicación repetida de ellas la que va acumulando efectos hasta producir la falla de la estructura.

El pronóstico del volumen y composición del tráfico se basa en el tráfico actual. Los distintos métodos utilizados para estudiar la variable tránsito, parten de la determinación del tránsito actual de una sección, determinando el TPDS (Tránsito Promedio Diario Semanal).

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES ASFALTADO DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA TRAFICO POR DESARROLLO							
ITEM	NOMBRE DE LA VIA	TPDA			TRAFICO POR DESARROLLO		
		VEHICUL LIVIAN	BUSES	VEHICUL PESADOS	5%		
					VEHIC. LIVIANOS	BUSES	VEHICUL PESADOS
No	No	No	No	No	No		
1	Augusto Martínez - Const. Fernández	183	14	5	9	1	1
2	Patate - Pingüe	118	8	4	6	1	1
3	Camino Rey-Unamuncho-Pan. Norte	128	30	6	6	2	1
4	El Corte - Huasipamba	106	12	6	5	1	1
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo-Pamatug	149	18	3	7	1	1
6	Salasaca - El Rosario	114	18	4	6	1	1
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	128	8	3	6	1	1
8	Mocha - Querochaca	119	6	4	6	1	1
9	Lligua - Baños	125	6	2	6	1	1
10	Ulba - Runtun	86	4	2	4	1	1
11	Ulba - Vizcaya	98	4	6	5	1	1
12	Izamba - Pisque	221	10	8	11	1	1
13	J. B. Vela - Tisaleo	141	19	6	7	1	1
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Fco.	99	8	4	5	1	1
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	183	28	6	9	1	1



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES**

ASFALTADO DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

TRAFICO PROYECTADO

ITEM	NOMBRE DE LA VIA	TPDA				TRAFICO PROYECTADO			
		VEHIC. LIVIANOS	BUSES	VEHIC. PESADOS	TOTAL TRAFICO	VEHIC. LIVIANOS	BUSES	VEHIC. PESADOS	TOTAL TRAFICO
1	Augusto Martínez - Const. Fernández	183	14	5	202	210	16	7	233
2	Patate - Pingüe	118	8	4	130	136	10	5	313
3	Camino Rey-Unamuncho-Pan. Norte	128	30	6	164	147	35	8	189
4	El Corte - Huasipamba	106	12	6	124	122	14	8	277
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo-Pamatug	149	18	3	170	171	21	5	392
6	Salasaca - El Rosario	114	18	4	136	131	21	6	158
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	128	8	3	139	147	10	5	162
8	Mocha - Querochaca	119	6	4	129	137	8	6	290
9	Lligua - Baños	125	6	2	133	144	8	4	424
10	Ulba - Runtun	86	4	2	92	99	6	4	356
11	Ulba - Vizcaya	98	4	6	108	113	6	8	126
12	Izamba - Pisque	221	10	8	239	254	12	10	275
13	J. B. Vela - Tisaleo	141	19	6	166	162	22	8	192
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Fco.	99	8	4	111	114	10	6	130
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	183	28	6	217	210	32	8	250

TRAFICO PROYECTADO = TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL + TRAFICO POR DESARROLLO + TRAFICO GENERADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES**

ASFALTADO DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

TRAFICO FUTURO (20 AÑOS)

ITEM		TRAFICO PROYECTADO			TRAFICO FUTURO			
		VEHICUL LIVIAN	BUSES	VEHICUL PESAD	VEHICUL LIVIAN	BUSES	VEHICUL PESAD	TOTAL VEHICUL
1	Augusto Martínez - Const. Fernández	210	16	7	418	32	7	457
2	Patate - Pingüe	136	10	5	271	20	10	301
3	Camino Rey-Unamuncho-Pan. Norte	147	35	8	292	70	16	378
4	El Corte - Huasipamba	122	14	8	243	28	16	287
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo-Pamatug	171	21	5	340	42	10	392
6	Salasaca - El Rosario	131	21	6	261	42	12	315
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	147	10	5	292	20	10	322
8	Mocha - Querochaca	137	8	6	273	16	12	301
9	Lligua - Baños	144	8	4	287	16	8	311
10	Ulba - Runtun	99	6	4	197	12	8	217
11	Ulba - Vizcaya	113	6	8	225	12	16	253
12	Izamba - Pisque	254	12	10	505	24	20	549
13	J. B. Vela - Tisaleo	162	22	8	322	44	16	382
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Fco.	114	10	6	227	20	12	259
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	210	32	8	418	64	16	498



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

ASFALTADO DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

TRAFICO GENERADO

ITEM	NOMBRE DE LA VIA	TPDA			TRAFICO GENERADO		
		VEHICUL LIVIAN	BUSES	VEHICUL PESADOS	10%		
					VEHIC. LIVIANOS	BUSES	VEHICUL PESADOS
1	Augusto Martínez - Const. Fernández	183	14	5	18	1	1
2	Patate - Pingüe	118	8	4	12	1	0
3	Camino Rey-Unamuncho-Pan. Norte	128	30	6	13	3	1
4	El Corte - Huasipamba	106	12	6	11	1	1
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo-Pamatug	149	18	3	15	2	1
6	Salasaca - El Rosario	114	18	4	11	2	1
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	128	8	3	13	1	1
8	Mocha - Querochaca	119	6	4	12	1	1
9	Lligua - Baños	125	6	2	13	1	1
10	Ulba - Runtun	86	4	2	9	1	1
11	Ulba - Vizcaya	98	4	6	10	1	1
12	Izamba - Pisque	221	10	8	22	1	1
13	J. B. Vela - Tisaleo	141	19	6	14	2	1
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Fco.	99	8	4	10	1	1
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	183	28	6	18	3	1



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

ASFALTADO DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

ITEM	NOMBRE DE LA VIA	TPDA						
		TOTAL TRAFICO	VEHICULOS LIVIANOS		BUSES		VEHICULOS PESADOS	
			No	%	No	%	No	%
1	Augusto Martínez - Const. Fernández	202	183	90,6	14	6,9	5	2,5
2	Patate - Pingüe	130	118	90,8	8	6,2	4	3,1
3	Camino Rey-Unamuncho-Pan. Norte	164	128	78,0	30	18,3	6	3,7
4	El Corte - Huasipamba	124	106	85,5	12	9,7	6	4,8
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo-Pamatug	170	149	87,6	18	10,6	3	1,8
6	Salasaca - El Rosario	136	114	83,8	18	13,2	4	2,9
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	139	128	92,1	8	5,8	3	2,2
8	Mocha - Querochaca	129	119	92,2	6	4,7	4	3,1
9	Lligua - Baños	133	125	94,0	6	4,5	2	1,5
10	Ulba - Runtun	92	86	93,5	4	4,3	2	2,2
11	Ulba - Vizcaya	108	98	90,7	4	3,7	6	5,6
12	Izamba - Pisque	239	221	92,5	10	4,2	8	3,3
13	J. B. Vela - Tisaleo	166	141	84,9	19	11,4	6	3,6
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Fco.	110	99	90,0	8	7,3	4	3,6
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	217	183	84,3	28	12,9	6	2,8

4.3 Verificación de hipótesis

El modelo propuesto en base de los sistemas PAVER, COVI, REM Y MEFLO, dará resultados una vez que tenga su aplicación práctica.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La vida útil de un asfalto no solo depende la parte técnica en lo referente a producción y ejecución de trabajos, sino también del mantenimiento que se de a la vía en sí, por parte de los usuarios y del gobierno seccional.
- Una vía asfaltada no solo permite el desarrollo de los beneficiarios de esta obra sino también que eleva su auto estima.
- La conservación de la capa de rodadura no solo dependerá de los planes que elaboren las instituciones, sino también de el aporte y comprometimiento de los usuarios.
- La escorrentía en una vía asfaltada se incrementa más, que cuando la vía estaba en estado natural (empedrada o lastrada), por lo que se hace necesario la construcción de obras de arte que presten debido funcionamiento en el drenaje.
- La estructura de pavimento (para el caso de las vías interparroquiales será el empedrado) sobre la cual se coloca la mezcla asfáltica deberá estar en buenas condiciones técnicas.

RECOMENDACIONES

- Se debe implementar los planes de conservación de las vías asfaltadas en procura de preservar recursos económicos, realizando la conservación y el mantenimiento rutinario y correctivo con una verdadera gestión vial, para evitar elevados costos de rehabilitación.
- Si se aplica planes de conservación de la capa de rodadura, se reducirá el impacto ambiental que produce la explotación de las canteras para producir material asfáltico en grandes proporciones y lograr un desarrollo sostenible.

- Se recomienda ejecutar las obras de infraestructura básica (alcantarillado, agua potable, cunetas, pasos de agua, etc..) antes de proceder al asfaltado de la vía, y poder evitar que se proyecten las fallas producidas por rotura del asfalto hechas para las excavaciones.
- En las vías interparroquiales de debe procurar mejorar las condiciones geométricas de la vía, para propender a la seguridad y confort de los usuarios.
- Elaborar estrategias de seguridad vial, tanto en conductores y peatones a través de charlas en las comunidades beneficiarias, ya que la señalización horizontal y vertical no son suficientes para prevenir accidentes, en el caso de las comunidades se debe proceder a la construcción de rompe velocidades.
- En el caso en que se deba aumentar el ancho de la vía empedrada, se recomienda realizar los trabajos de colocación y compactación de material granular de base en los anchos respectivos, ya que esta actividad brindará mejores condiciones técnicas con relación a las de un sobre ancho de empedrado.
- Una vez terminado los trabajos se recomienda realizar la limpieza de sistemas de drenaje, ya que los residuos de material asfáltico pueden no solo obstaculizar su normal desenvolvimiento sino contribuir a la contaminación de fuentes de agua.

CAPITULO VI

PROPUESTA

MODELO DE MANTENIMIENTO VIAL QUE PERMITA DESARROLLAR PLANES DE CONSERVACION EN LA CAPA DE RODADURA PARA VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

6.1 Datos Informativos

El contar con un plan de mantenimiento de la capa de rodadura de las vías asfaltadas en la provincia de Tungurahua, permitirá que el Honorable Consejo Provincial, pueda conservar en buen estado las vías y ahorrar recursos económicos además de los naturales (explotación de minas), contribuyendo así al desarrollo sustentable del medio ambiente.

La calidad de vida de las poblaciones beneficiadas con este tipo de proyectos emprendidos por el HCPT, mantendrá elevada en su autoestima.

6.2 Antecedentes de la propuesta

La propuesta de un plan anual de mantenimiento del asfalto, se basa en monitorear el estado de la capa de rodadura a través de la creación de una Unidad de Mantenimiento Vial, organizar los trabajos, equipo y personal necesarios para la ejecución de trabajos, y así crear una base de datos que servirá para preparar planes de conservación y mantenimiento de las vías asfaltadas.

6.3 Justificación

El Honorable Consejo Provincial de Tungurahua al recibir crédito del banco del estado para ejecutar el proyecto de asfaltar las vías interparroquiales en la provincia adquiere la responsabilidad de conservar la inversión económica en este proyecto

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo General

Elaborar la propuesta del sistema de administración del mantenimiento de la capa de rodadura en la vías asfaltadas interparroquiales para la provincia de Tungurahua.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el Inventario de la vía a ser intervenida.
- Determinar las características de la capa de rodadura.
- Analizar el tipo de tráfico que circula por las vía a ser estudiada.
- Establecer la metodología para evaluar el estado de la capa de rodadura, y poder definir el tipo de mantenimiento a realizarse en la vía.
- Generar un modelo de mantenimiento que sea aplicable a las vías interparroquiales.
- Elaborar el presupuesto referencial para conservar el estado de las vías.

6.5 Análisis de factibilidad

El H. Consejo Provincial de Tungurahua, con aplicación a recursos provenientes del crédito No.10757 mediante el cual el Banco del Estado concedió al Gobierno Nacional un préstamo de hasta 4'300,000.00 dólares, contrató mediante proceso de licitación la ejecución de la obra “Asfaltado y obras complementarias de vías interparroquiales de la provincia de Tungurahua”, obra que al encontrarse en funcionamiento requiere de la elaboración de un Plan de Mantenimiento Anual que permita preservar la inversión realizada.

6.6 Fundamentación

El asfaltado de las vías en la provincia de Tungurahua, ha sido una obra anhelada por los ciudadanos tungurahueses en especial de las poblaciones rurales, ya que sus

actividades agrícolas, ganaderas e industriales se han visto mermadas por no tener vías adecuadas para su desarrollo.

Esta aspiración ha sido cumplida por el H. Consejo Provincial de Tungurahua y espera contar con un documento técnico que permita elaborar planes de mantenimiento de las vías para poder conservar las mismas y preservar los recursos invertidos.

El modelo de mantenimiento vial permitirá conservar la inversión, además de permitir que los beneficiarios de esta obra continúen con su desarrollo económico y social de la mejor manera y sin ser afectados en sus intereses, elevaran su autoestima, tendrán mejor acceso a servicios de asistencia social, rapidez en desplazamiento de un lugar a otro.

6.7 Metodología. Modelo Operativo

El modo de operación será:

Reconocimiento de vías.- El Proyecto en estudio se encuentra ubicado en la Provincia de Tungurahua, República del Ecuador. Sus límites territoriales son: al Norte limita con las provincias de Napo y Cotopaxi, al Sur limita con las provincias de Chimborazo y Morona Santiago, al Este con las provincias de Bolívar y Cotopaxi y al Oeste con las provincias de Napo y Pastaza.

La zona en estudio es variable en cuanto a la topografía, las vías están localizadas en sectores que van desde el plano hasta el montañoso, son zonas eminentemente agrícolas y en menor escala ganaderas, su producción es dirigida casi exclusivamente a satisfacer el mercado de la ciudad de Ambato e inclusive nacional, la producción se comercializa en su mayor parte a través de intermediarios.

Cuadro No. 26: Ubicación de vías Interparroquiales

ITEM	DESCRIPCION	LONG. (Km)	COORDENADAS		COTA (m.s.n.m)	
			INICIAL	FINAL	INICIO	FINAL
1	Augusto Martínez – Const. Fernández	5.08	765113 E 9864679 N	763453 E 9868183 N	2540	2930
2	Patate – Pingüe	9.90	777010 E 9855136 N	778085 E 9847863 N	2190	2120
3	Cam. Rey – Unamuncho - Pan. Norte	9.02	765762 E 9865824 N	768902 E 9872749 N	2630	2680
4	El Corte – Huasipamba	5.60	770884 E 9852570 N	774530 E 9850165 N	2750	2740
5	Pelileo-G. Moreno - Sigualo - Pamatug	6.03	773808 E 9853515 N	775244 E 9857450 N	2605	2560
6	Salasaca – El Rosario	3.60	769732 E 9854299 N	771104 E 9857659 N	2720	2680
7	Barrio Cristal – Huachi Totoras	1.40	767088 E 9856280 N	765762 E 9855685 N	2730	2770
8	Mocha – Querochaca	7.70	761200 E 9843067 N	763201 E 9848639 N	3180	2905
9	Baños – Lligua	2.10	785853 E 9845695 N	784563 E 9846149 N	1880	1880
10	Ulba – Runtun	7.20	789458 E 9846072 N	786971 E 9842936 N	1700	2640
11	Ulba - Vizcaya – El Triunfo	10.90	789749 E 9846072 N	789026 E 9851129 N	1680	2240
12	Izamba – El Pisque	0.90	768487 E 9865463 N	768094 E 9866190 N	2560	2600
13	J. B. Vela – Tisaleo	7.30	756996 E 9856571 N	759622 E 9851727 N	3120	3200
14	Vía Guaranda-Chibuleo San Francisco	2.53	757456 E 9856151 N	754205 E 9855071 N	3200	3360
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	7.80	762659 E 9858332 N	759598 E 9851781 N	2840	3210
LONGITUD TOTAL:		85.46				

Levantamiento topográfico de la vía Augusto Martínez-Constantino Fernández.- El levantamiento topográfico de esta vía se lo realiza para efectos de estudio por presentar similares características y fallas con las demás que forman la red vial.



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES**

VIA AUGUSTO MARTINEZ - CONSTANTINO FERNANDEZ

ABSCISA	ANCHO DE VIA (m)	ANCHO EMPEDR. (m)	ANCHO EMPEDRAR (m)	ANCHO ASFALTAR (m)	DISTANCIA (m)	AREA EMPEDRAD (m2)	AREA ASFALTO (m2)	OBSERVACION
0+000	10,00	7,00	1,00	8,00	25,00			Martinez (inicio empedrado)
0+025	10,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+050	10,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+075	10,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+100	10,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+125	10,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+150	10,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+175	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+200	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+225	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+250	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+275	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+300	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+325	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+350	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+375	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+400	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+425	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+450	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+475	8,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	Cerramiento 200m. Long.
0+500	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+525	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+550	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+575	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+600	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+625	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+650	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+675	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+700	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+725	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+750	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
0+775	9,50	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	Estadio C. Fernandez
0+800	10,00	6,50	1,50	8,00	25,00	31,25	200,00	
0+825	10,00	6,50	1,50	8,00	25,00	37,50	200,00	
0+850	10,00	6,50	1,50	8,00	25,00	37,50	200,00	
0+875	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	43,75	200,00	
0+900	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
0+925	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
0+950	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
0+975	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+000	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+025	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+050	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+075	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	Poste alumbrado #18001
1+100	9,50	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+125	9,50	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+150	9,50	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+175	9,50	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+200	9,50	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+225	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+250	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+275	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+300	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+325	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+350	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
1+375	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	62,50	200,00	Intersección vía derecha
1+400	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+425	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+450	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+475	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+500	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+525	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+550	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+575	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+600	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+625	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+650	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+675	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+700	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+725	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+750	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+775	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+800	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+825	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+850	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+875	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+900	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+925	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+950	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
1+975	8,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	Intersecc. vía derecha casa
2+000	8,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	

2+025	8,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+050	8,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+075	8,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+100	8,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+125	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+150	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+175	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+200	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+225	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+250	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+275	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	Tanque Reserva
2+300	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+325	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	62,50	200,00	
2+350	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
2+375	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
2+400	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
2+425	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
2+450	9,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
2+475	10,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
2+500	12,00	7,00	1,00	8,00	25,00	37,50	200,00	
2+525	12,00	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
2+550	12,00	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
2+575	15,00	7,50	0,50	8,00	25,00	18,75	200,00	Curva e Intersec. de vía izq.
2+600	12,50	7,00	1,00	8,00	25,00	18,75	200,00	
2+625	10,00	7,00	1,00	8,00	25,00	25,00	200,00	
2+650	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
2+675	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+700	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+725	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+750	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+775	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+800	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+825	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+850	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+875	8,50	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+900	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+925	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+950	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
2+975	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
3+000	9,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
3+025	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
3+050	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
3+075	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
3+100	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
3+125	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
3+150	10,00	5,00	3,00	8,00	25,00	75,00	200,00	
3+175	11,00	6,00	2,00	8,00	25,00	62,50	200,00	
3+200	11,00	6,00	2,00	8,00	25,00	50,00	200,00	
3+225	11,00	6,00	2,00	8,00	26,00	52,00	208,00	
3+250	11,00	6,00	2,00	8,00	27,00	54,00	216,00	
3+275	11,00	6,00	2,00	8,00	28,00	56,00	224,00	
3+300	11,00	6,00	2,00	8,00	29,00	58,00	232,00	
3+325	11,00	6,00	2,00	8,00	30,00	60,00	240,00	
3+350	11,00	6,00	2,00	8,00	31,00	62,00	248,00	
3+375	11,00	6,00	2,00	8,00	32,00	64,00	256,00	
3+400	11,00	6,00	2,00	8,00	33,00	66,00	264,00	
3+425	11,00	6,00	2,00	8,00	34,00	68,00	272,00	
3+450	11,00	6,00	2,00	8,00	35,00	70,00	280,00	
3+475	11,00	6,00	2,00	8,00	36,00	72,00	288,00	
3+500	11,00	6,00	2,00	8,00	37,00	74,00	296,00	
3+525	11,00	6,00	2,00	8,00	38,00	76,00	304,00	
3+550	11,00	6,00	2,00	8,00	39,00	78,00	312,00	
3+575	11,00	6,00	2,00	8,00	40,00	80,00	320,00	
3+600	11,00	6,00	2,00	8,00	41,00	82,00	328,00	
3+625	11,00	6,00	2,00	8,00	42,00	84,00	336,00	
3+650	11,00	6,00	2,00	8,00	43,00	86,00	344,00	
3+675	11,00	6,00	2,00	8,00	44,00	88,00	352,00	
3+700	11,00	6,00	2,00	8,00	45,00	90,00	360,00	
3+725	11,00	6,00	2,00	8,00	46,00	92,00	368,00	
3+750	11,00	6,00	2,00	8,00	47,00	94,00	376,00	
3+775	10,50	6,00	2,00	8,00	48,00	96,00	384,00	Alcantarilla en quebrada
3+800	10,00	6,00	2,00	8,00	49,00	98,00	392,00	
3+825	10,00	6,00	2,00	8,00	50,00	100,00	400,00	
3+850	10,00	6,00	2,00	8,00	51,00	102,00	408,00	
3+875	10,00	6,00	2,00	8,00	52,00	104,00	416,00	
3+900	10,00	6,00	2,00	8,00	53,00	106,00	424,00	
3+925	10,00	6,00	2,00	8,00	54,00	108,00	432,00	
3+950	10,00	6,00	2,00	8,00	55,00	110,00	440,00	
3+975	10,00	6,00	2,00	8,00	56,00	112,00	448,00	
4+000	10,00	6,00	2,00	8,00	57,00	114,00	456,00	

4+025	10,00	6,00	2,00	8,00	58,00	116,00	464,00	
4+050	10,00	6,00	2,00	8,00	59,00	118,00	472,00	
4+075	9,50	6,00	2,00	8,00	60,00	120,00	480,00	Estadio C. Fernandez
4+100	9,50	6,00	2,00	8,00	61,00	122,00	488,00	
4+125	9,50	6,00	2,00	8,00	62,00	124,00	496,00	
4+150	9,50	6,00	2,00	8,00	63,00	126,00	504,00	
4+175	9,50	6,00	2,00	8,00	64,00	128,00	512,00	
4+200	9,50	6,00	2,00	8,00	65,00	130,00	520,00	
4+225	10,00	6,00	2,00	8,00	66,00	132,00	528,00	
4+250	10,00	6,00	2,00	8,00	67,00	134,00	536,00	
4+275	10,00	6,00	2,00	8,00	68,00	136,00	544,00	
4+300	10,00	6,00	2,00	8,00	69,00	138,00	552,00	
4+325	10,00	6,00	2,00	8,00	70,00	140,00	560,00	
4+350	10,00	6,00	2,00	8,00	71,00	142,00	568,00	
4+375	10,00	5,00	3,00	8,00	72,00	180,00	576,00	Ten. Política C. Fernánd.
4+400	10,00	6,00	2,00	8,00	73,00	182,50	584,00	
4+425	10,00	6,00	2,00	8,00	74,00	148,00	592,00	
4+450	9,00	7,00	1,00	8,00	75,00	112,50	600,00	
4+475	8,50	8,00	0,00	8,00	76,00	38,00	608,00	Iglesia de C. Fernández
4+500	8,50	8,00	0,00	8,00	77,00	0,00	616,00	
4+525	8,50	8,00	0,00	8,00	78,00	0,00	624,00	
4+550	8,50	8,00	0,00	8,00	79,00	0,00	632,00	
4+575	9,00	7,50	0,50	8,00	80,00	20,00	640,00	Jardín Infantes Primavera
4+600	8,50	7,00	1,00	8,00	81,00	60,75	648,00	
4+625	8,50	7,00	1,00	8,00	82,00	82,00	656,00	
4+650	8,50	7,00	1,00	8,00	83,00	83,00	664,00	
4+675	8,50	7,00	1,00	8,00	84,00	84,00	672,00	
4+700	8,50	7,00	1,00	8,00	85,00	85,00	680,00	
4+725	8,50	7,00	1,00	8,00	86,00	86,00	688,00	
4+750	8,50	7,00	1,00	8,00	87,00	87,00	696,00	
4+775	8,50	7,00	1,00	8,00	88,00	88,00	704,00	
4+800	8,50	7,00	1,00	8,00	89,00	89,00	712,00	
4+825	8,50	7,00	1,00	8,00	90,00	90,00	720,00	
4+850	8,50	7,00	1,00	8,00	91,00	91,00	728,00	
4+875	8,00	6,50	1,50	8,00	92,00	115,00	736,00	
4+900	7,00	5,00	2,00	7,00	93,00	162,75	697,50	
4+925	7,00	5,00	2,00	7,00	94,00	188,00	658,00	
4+950	7,00	5,00	2,00	7,00	95,00	190,00	665,00	
4+975	7,00	5,00	2,00	7,00	96,00	192,00	672,00	
5+000	7,00	5,00	2,00	7,00	97,00	194,00	679,00	
5+025	7,00	5,00	2,00	7,00	98,00	196,00	686,00	
5+050	7,00	5,00	2,00	7,00	99,00	198,00	693,00	
5+075	6,00	4,00	2,00	6,00	100,00	200,00	650,00	Estadio de San Juan
TOTAL						14.592,00	62.624,50	

Inventario de la Red vial de la Provincia de Tungurahua



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

INVENTARIO VIAL INTERPARROQUIAL DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ITEM	NOMBRE VIA	LONG. KM	TIPO CAPA RODADURA	ANCHO VIA (m)	ANCHO CALZADA (m)	BACHES (%)	DETERIORO ASFALTO (%)	% CUNETAS REVESTIDAS	GUARDAV (%)	SEÑALIZ (%)	SIST. DRENAJE (%)	SIST. DRENAJ
1	Augusto N. Martínez - Const. Fernández	5,08	Asfalto	8 --10	5 -- 7	0,25	5	80	60	95	90	limpio
2	Patate - Pingüe	9,90	Asfalto	5 -- 7	4 -- 5	0,28	3	30	90	99	90	colmatado
3	Camino Rey - Unamuncho - Pan. Norte	9,02	Asfalto	8 --10	7 -- 8	1	4	100	0	96	100	limpio
4	El Corte – Huasimpamba	5,60	Asfalto	8 --10	7 -- 8	0,5	2	90	30	90	100	colmatado
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo - Pamatug	6,03	Asfalto	7 -- 8	6 -- 8	1	10	60	35	90	100	colmatado
6	Salasaca – El Rosario	3,60	Asfalto	7.5 -- 8	6	1	7	40	42	97	100	colmatado
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	1,40	Asfalto	13 --14	5	1	3	100	0	90	100	limpio
8	Mocha - Querochaca	7,70	Asfalto	6,5 -- 9	6	0,5	6	30	44	92	95	limpio
9	Baños - Lligua	2,10	Asfalto	5,5 -- 7.5	5	0,1	3	100	90	98	95	colmatado
10	Ulba - Runtun	5,60	Asfalto	7 -- 8	6 -- 7	0,12	2	95	95	99	90	colmatado
11	Ulba - Vizcaya - El Triunfo	10,90	Asfalto	5.5 -- 6.5	4.5 -- 5.5	0,1	1	100	97	94	90	colmatado
12	Izamba - El Pisque	0,90	Empedrado	10 --12	8 -- 10	0	0	100	0	0	95	limpio
13	Juan B. Vela - Tisaleo.	7,30	Asfalto	7 -- 8	7 -- 8	0,14	2	100	0	85	95	colmatado
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Francisco	2,53	Asfalto	6 -- 7	4 -- 6	0,22	5	100	0	94	100	colmatado
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	7,80	Asfalto	8 --12	5 -- 8	0,1	2	100	0	93	100	limpio
TOTAL		85,46										

6.7.1 Criterios para determinar el nivel de intervención en las vías asfaltadas

Los criterios en los que nos basamos para poder determinar el nivel de intervención son :

La evaluación de la capa de rodadura por medio del sistema PAVER

Con los datos anteriores procedemos en base a las Normas de Ejecución del Manual de Mantenimiento vial del MOP o MTOP, se determinara la actividad a aplicarse para el correspondiente mantenimiento de cada vía.

6.7.1.1 Evaluación de la capa de rodadura.

Para la calificación funcional y estructural de los pavimentos, el sistema PAVER utiliza el Índice de Condición del Pavimento (Pavement Condition Index=PCI), el PCI es un objetivo, un método de graduación repetible para identificar la condición presente del pavimento.- El PCI es calculado en base a los resultados de una evaluación visual de la condición de pavimento identificando las condiciones de fallas en éste, sus severidades y cantidades.

El PCI provee una medida consistente de la integridad estructural del pavimento y su condición funcional – operacional graduándole de 0 a 100.

Este índice es función de la densidad de las fallas en el área estudiada y del valor de deducción del pavimento por efectos de cada tipo de falla y de cada nivel de severidad.

La red vial inter parroquial de la provincia de Tungurahua esta conformada por las siguientes vías:

**SISTEMA PAVER
FORMULARIO PARA ENCUESTAS EN SECCION**

PAVIMENTO FLEXIBLE			
FORMULARIO PARA ENCUESTA EN SECCION			
CARRETERA	Augusto Martínez-Constantino Fernández	TIPO	interparroquial
		FECHA	jun-09
SECCION	0+000-0+750	TRAMO	Martínez-Estadio Martínez
		N TOTAL DE MUESTRAS	5
LONGITUD DE SECCION	750 m	AREA DE SECCION	4900 m2
DATOS GENERALES	es una muestra representativa del deterioro presente en la vía tal como fisuras y piel de cocodrilo		
ESTADO DE ESPALDONES OBSERVACIONES (0-100)	los espaldones en esta vía están confundidos con las cunetas debido a que es una vía que tiene un ancho promedio de 6m 65		
ESTADO DE DRENAJE OBSERVACIONES (0-100)	drenaje de la vía no es óptimo debido a que no se realizaron correcciones de curvas verticales ni horizontales 45		
CONDICION DE RODADURA SEGURIDAD, COMODIDAD (OBSERVACIONES / 0-100)	la condición de rodadura expresada en porcentaje de calidad se la puede calificar en un 65% la seguridad y comodidad es baja debido a las condiciones geométricas de la vía 65		
FECHA DE CONTRUCCION	ene-06		
FECHA DE ULTIMA REHABILITACION			
OBSERVACIONES VARIAS	los daños presentes en la capa de rodadura se debe también a la condición estructural del pavimento (empedrado)		
DIAGRAMA ESQUEMATICO - SELECCION DE MUESTRAS			

Una vez que se ha determinado los tramos a ser estudiados por muestreo, elaboramos un listado de fallas, las mismas que se detallan en forma general y en común a lo largo de la vía:

Fisuras longitudinales y transversales.....	30% de la vía
Fallas de borde.....	20% de la vía
Undimientos.....	20% de la vía
Piel de cocodrilo.....	35% de la vía

Probables causas

Entre las principales causas podemos citar :

La colocación de la mezcla asfáltica se lo realizó sobre una estructura de pavimento no determinada por las normas de diseño de carreteras (sub base, base, capa de rodadura), lo cual implica un estudio profundo del funcionamiento de el empedrado como tal; también se puede citar como causa probable la calidad de la mezcla o de trabajos de ejecución.

Posibles soluciones

Las soluciones posibles a considerar no solo en la vía en estudio son:

- Según la incidencia de la falla de fisuramiento longitudinal y transversal, se podría analizar la ejecución de un sello asfáltico, incluido un bacheo menor.
- En los sobre anchos se debe reemplazar la colocación de piedra por material de base con su debida hidratación y compactación antes de colocar mezcla asfáltica.
- Las obras de infraestructura básica debe ser ejecutada antes de colocar asfalto y los trabajos de compactación de zanjas deben estar bien ejecutados.
- La calidad del asfalto debe ser controlada por medio de ensayos correspondientes, para determinar cantidad de vacíos y porcentaje de asfaltos a través de la toma de briquetas y la extracción de núcleos.
- Mejorar las condiciones geométricas de la vía.

Evaluación del estado actual de las vías.- El estado actual de la capa de rodadura que presentan las vías ínter parroquiales se lo presenta en el siguiente cuadro en base de una observación realizada en recorrido por todas estas vías, de manera general se evalúa las vías para tomar como punto de partida estos datos y poder aplicar el modelo de mantenimiento vial y posteriormente tomar las medidas correspondientes.



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL DE LAS VIAS

LISTADO DE VIAS A INTERVENIRSE

No	VIA	LONGITUD (Km)	CAPA DE RODADURA	ESPESOR DE LA CAPA DE ASFALTO	% DE FALLAS EN LA CAPA ASFALTICA	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO Y POSIBLES CAUSAS DE FALLA	ESTADO ACTUAL DRENAJES	SEÑALIZACION VIAL	TALUDES
1	Augusto Martínez - Const. Fernández	5,08	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 30% piel de cocodrilo 10% fallas de borde 0,5%	empedrado	funcionalidad 90%	senales horizontales 90% senales verticales 90%	erosion aguas de regadio
2	Patate - Pingüe	9,90	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 45% piel de cocodrilo 18% fallas de borde 0,2% fisuramiento en bloque 22%	empedrado	optima, con tramos pequenos de mejoramiento	adecuada	en la abscisa 6+500 -6+900 talud vertical
3	Unamuncho-Pan. Norte	3,5	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 30% piel de cocodrilo 10% fallas de borde 0,5%	empedrado + rellenos de obras de infraestructura basica mal compactados	funcionalidad 90%	adecuada	erosion aguas de regadio
4	El Corte - Huasipamba	5,60	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 35% piel de cocodrilo 10% fallas de borde 0,5% hinchamiento 0,25%	empedrado	funcionalidad 60%	adecuada	erosion aguas de regadio
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo-Pamatug	6,03	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 42% piel de cocodrilo 20% fallas de borde 15% baches 16%	empedrado, pantanales	funcionalidad 80%	adecuada	erosion aguas de regadio
6	Salasaca - El Rosario	3,60	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 10% piel de cocodrilo 14% fallas de borde 0,1% desnivel localizado 0,10%	empedrado	funcionalidad 65%	adecuada	erosion aguas de regadio
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	1,40	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 25% piel de cocodrilo 20% corrugacion 0,2%	empedrado	funcionalidad 85%	adecuada	erosion aguas de regadio
8	Mocha - Querochaca	7,70	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 25% piel de cocodrilo 25% fallas de borde 10%	empedrado	funcionalidad 90%	adecuada	erosion aguas de regadio
9	Lligua - Baños	2,10	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 10%	empedrado	funcionalidad 95%	adecuada	estables
10	Ulba - Runtun	5,60	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 20%	lastrado	funcionalidad 100%	adecuada	estables 95%
11	Ulba - Vizcaya - El Triunfo	10,90	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 15% piel de cocodrilo 10% fallas de borde 20% depression 22%	sub base	funcionalidad 85%	adecuada	estables 80%
12	Izamba - Pisque	0,90	EMPEDRADO	SIN ASFALTO	irregularidades, baches	empedrado	no existe	no existe	no existe
13	J. B. Vela - Tisaleo	7,30	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 38% piel de cocodrilo 26% desnivel localizado 14%	empedrado	funcionalidad 80%	adecuada	erosion aguas de regadio
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Fco.	2,53	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 35% piel de cocodrilo 25% fallas de borde 10% exhudacion 0,1 %	empedrado	funcionalidad 85%	adecuada	erosion aguas de regadio
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	7,80	ASFALTO	5CM	fisuras longitudinales y transversales 40% piel de cocodrilo 20% fallas de borde 10% fisuramiento en bloque 25%	empedrado	funcionalidad 70%	adecuada	erosion aguas de regadio

Normas a aplicarse en la conservación de la capa de rodadura.

Las Normas a aplicarse serán las del Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, o actualmente conocido como Ministerio de Transporte y Obras Publicas.

Las Normas describen las actividades y definen:

El propósito de la actividad.

La manera de la ejecución de la actividad.

A continuación se describen los distintos tipos de mantenimiento vial.

MANTENIMIENTO EMERGENTE		
ACTIVIDAD	OBJETIVO	CRITERIO PARA LA APLICACION
LIMPIEZA DE DERRUMBES A MAQUINA	LA LIMPIEZA A MAQUINA DE MATERIAL PROVENIENTE DE LOS TALUDES Y QUEBRADAS QUE SE DEPOSITA EN LA CARRETERA PARA FACILITAR EL NORMAL TRANSITO DE VEHICULOS	SE EJECUTARA ESTA ACTIVIDAD CUANDO EL DERRUMBESEA EN UN SITIO DONDE SE PUEDE TRABAJAR CON MAQUINARIA, INICIANDO EL TRABAJO A LA BREVEDAD POSIBLE, DESPUES DE NOTIFICADO
LIMPIEZA DE DERRUMBES A MANO	LA LIMPIEZA A MANO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LOS TALUDES Y QUEBRADAS QUE SE DEPOSITA EN LA CARRETERA PARA FACILITAR EL NORMAL TRANSITO DE VEHICULOS	SE EJECUTARA ESTA ACTIVIDAD SOLAMENTE CUANDO NO ES FACTIBLE O NECESARIO TRABAJAR CON MAQUINA
REPOSICION DE RELLENOS	LA REPOSICION DE UNA PARTE DEL TERRAPLEN CON EL FIN DE REPONER EL PERFIL ORIGINAL Y LAS CONDICIONES DE TRANSITO EN LA CARRETERA	SE EJECUTARA A LA BREVEDAD POSIBLE ENVIANDO EQUIPO ADECUADO QUE PERMITA LA MAS RAPIDA HABILITACION DE LA CARRETERA
EJECUCION DE EMERGENCIA	OTROS TRABAJOS MISCELANEOS DE NATURALEZA DE EMERGENCIA QUE NO ESTAN ESPECIFICAMENTE DETALLADOS EN LAS ACTIVIDADES ANTERIORES	SE CARGARA TRABAJO A ESTA ACTIVIDAD SOLAMENTE CUANDO HAY EMERGENCIAS QUE NO CONTEMPLAN LAS ACTIVIDADES

MANTENIMIENTO RUTINARIO		
ACTIVIDAD	OBJETIVO	CRITERIO PARA LA APLICACION
BACHEO ASFALTICO MENOR	CORRECCION DE BACHES, DEPRESIONES, ROTURAS DE BORDES Y OTROS PELIGROS	BACHES QUE REPRESENTAN PELIGRO PARA EL TRAFICO, URGENTE REPARACION
SELLADO DE FISURAS SUPERFICIALES	SELLAR PEQUENAS AREAS AGRIETADAS CON LA APLICACION DE ASFALTO LIQUIDO Y AGREGADO FINO	CUANDO SE PRESENTEN GRIETAS EN PEQUENAS AREAS AISLADAS
BACHEO ASFALTICO MAYOR	REPARACION DE FALLAS MAYORES EN ELASFALTO	CUANDO SE PRESENTA DETERIORO MAYOR EN LA SUPERFICIE O INESTABILIDAD DE LA BASE Y CUANDO EL CLIMA ES FAVORABLE
BACHEO DE LASTRE A MANO	REPARACION DE AREAS PEQUENAS DE CALZADAS NO PAVIMENTADAS	CUANDO SE PRESENTEN BACHES DEPRESIONES, U OTROS SITIOS DONDE SE EMPOZA EL AGUA
BACHEO DE LASTRE CON MAQUINA	REPARACION DE AREAS PEQUENAS DE CALZADAS NO PAVIMENTADAS	CUANDO SE PRESENTEN BACHES DEPRESIONES, U OTROS SITIOS DONDE SE EMPOZA EL AGUA
RECONFORMACION DE RAZANTE CON MOTONIVELADORA SIN ESCARIFICACION	REPARACION DE CALZADAS NO PAVIMENTADAS DONDE ES NECESARIO RESTAURAR EL PROPIO PERFIL Y PROVEER UNA SUPERICIE DE RODADURA SIN ESCARIFICACION	SE EJECUTARA AL COMIENZO DE LA TEMPORADA DE INVIERNO O DE ACUERDO AL T.P.D.A
RECONFORMACION DE RAZANTE CON MOTONIVELADORA CON ESCARIFICACION	REPARACION DE CALZADAS NO PAVIMENTADAS DONDE ES NECESARIO RESTAURAR EL PROPIO PERFIL Y PROVEER UNA SUPERICIE DE RODADURA CON ESCARIFICACION	SE EJECUTARA AL COMIENZO DE LA TEMPORADA DE INVIERNO O DE ACUERDO AL T.P.D.A
MANTENIMIENTO DE ESPALDONES	REPARAR LA SUPERFICIE DESGASTADA POR ACCION DE TRAFICO, LLUVIA, ETC.	SE REALIZA ESTA ACTIVIDAD CUANDO EL DESNIVEL ENTRE EL PAVIMENTO Y EL ESPALDON LLEGUE A 1 1/2"
LIMPIEZA DE CUNETAS CON MOTONIVELADORA	ASEGURAR QUE EL AGUA FLUYA LIBREMENTE	SE EJECUTARA DONDE LA SECCION PERMITA EL USO DE LA MOTONIVELADORA
LIMPIEZA DE CUNETAS A MANO	ASEGURAR QUE EL AGUA FLUYA LIBREMENTE	SE EJECUTARA DONDE LA SECCION NO PERMITA EL USO DE LA MOTONIVELADORA
LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	ASEGURAR QUE EL AGUA FLUYA LIBREMENTE	CON ANTICIPACION A LA EPOCA DE LLUVIA
ROZA A MANO	CONTROL DE CRECIMIENTO DE VEGETACION EN LOS COSTADOS DE LA CARRETERA PARA ASEGURAR LA VISIBILIDAD	EN LAS ZONAS LATERALES DONDE NO SE PUEDE TRABAJAR CON MAQUINA
ROZA A MAQUINA	CONTRL DE VEGETACION EN LAS ZONAS LATERALES DE LA CARRETERA MEDIANTE LA ROZA A MAQUINA, PARA MEJORAR LA VISIBILIDAD Y ELIMINAR LA MALEZA CRECIENTE	SE EJECUTARA ESTA OPERACION SOLAMENTE EN SECCIONES LARGAS DE LAS ZONAS DONDE LA TOPOGRAFIA Y LA VEGETACION SEAN ADECUADAS
MANTENIMIENTO DE SENALIZACION VERTICAL	LA REPARACION, REEMPLAZO O REINSTALACION DE SENALES VERTICALES DE TRANSITO PARA MEJORAR SU CONDICION LEGIBLE Y AYUDAR A LOS USUARIOS DE LA CARRTERA	SE REALIZARA ESTA OPERACION EN FORMA ORDENADA COMO PARA INSPECCIONAR CADA LETRERO DE LAS CARRETERAS A CARGO DEL MINISTERIO, ADEMAS SE PUEDE EJECUTAR ESTA OPERACION CUANDO EL TIEMPO IMPIDE REALIZAR OTROS TRABAJOS
OTROS MANTENIMIENTOS RUTINARIOS	OTRAS ACTIVIDADES MISCELANEAS DE NATURALEZA RUTINARIA QUE NO ESTEN ESPECIFICAMENTE DETALLADAS	SE RECARGA TRABAJO A ESTA ACTIVIDAD, SOLAMENTE CUANDO HAY TRABAJOS PEQUENOS DE MANTENIMIENTO POR HACER QUE NO CONTEMPLAN LAS ACTIVIDADES ANTERIORES

MANTENIMIENTO PERIODICO		
ACTIVIDAD	OBJETIVO	CRITERIO PARA LA APLICACION
SELLO ASFALTICO CON 3/8"	SELLADO DE LARGAS Y CONTINUAS SECCIONES DE SUPERFICIE ASFALTICA CON LA APLICACION DE ASFALTO LIQUIDO EN CALIENTE Y AGREGADOS DE 3/8" MAXIMO A FIN DE EVITAR LA ENTRADA DE AGUA Y OTROS MATERIALES AJENOS QUE TRAERA EL DETERIORO DE LA SUPERFICIE.	SE EJECUTARA LA OPERACION CUANDO SE PRESENTEN DESGASTE, FISURAS EN GRAN PARTE DE UN DETERMINADO TRAMO, TOMANDO EN CUENTA LA FINALIDAD DE SELLAR CADA CARRETERA CON SUPERFICIE ASFALTICA EN FORMA PERIODICA
SELLO ASFALTICO CON ARENA	SELLADO DE LARGAS SECCIONES DE SUPERFICIE ASFALTICA CON LA APLICACION DE ASFALTO LIQUIDO EN CALIENTE Y ARENA A FIN DE EVITAR LA ENTRADA DE AGUA Y OTROS MATERIALES AJENOS QUE TRAERA EL DETERIORO DE LA SUPERFICIE.	SE EJECUTARA LA OPERACION CUANDO SE PRESENTEN FISURAS EN GRAN PARTE DE UN DETERMINADO TRAMO, TOMANDO EN CUENTA LA FINALIDAD DE SELLAR CADA CARRETERA CON SUPERFICIE ASFALTICA EN FORMA PERIODICA
RECAPEO	LA COLOCACION DE UNA NUEVA CAPA DE MEZCLA ASFALTICA SOBRE PAVIMENTO EXISTENTE PARA REFORZARLE Y PROVEER UNA SUPERFICIE DE RODADURA LISA	SE EJECUTARA ESTA OPERACION CUANDO LA SUPERFICIE SE ESTA DETERIORANDO O SE PRESENTAN HUELLAS, RUGOSIDAD, ETC, TOMANDO EN CUENTA LA FINALIDAD DE REPAVIMENTAR CADA CARRETERA CON SUPERFICIE ASFALTICA EN FORMA PERIODICA
REPOSICION DE MATERIAL EN LA CALZADA	LA REPOSICION DE MATERIAL EN LARGAS Y CONTINUAS SECCIONES DE CALZADAS DE LASTRE CON LA ADICION DE MATERIAL APROPIADO PARA REPONER EL GASTADO POR LA ACCION DEL TRAFICO, LLUVIA, ETC.	SE EJECUTARA LA OPERACION CUANDO SE NOTA PERDIDA DEL MATERIAL DE LASTRE EN GRAN PARTE DE UN DETERMINADO TRAMO TOMANDO EN CUENTA LA FINALIDAD DE REACONDITIONAR CADA CALZADA DE LASTRE EN FORMA PERIODICA
OTROS MANTENIMIENTOS PERIODICOS	OTRAS ACTIVIDADES MISCELANEAS DE NATURALEZA PERIODICA QUE NO ESTAN ESPECIFICAMENTE DETALLADAS EN LAS ACTIVIDADES ANTERIORES	SOLAMENTE SE CARGARA TRABAJO A ESTA ACTIVIDAD, CUANDO HAYA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PERIODICO POR HACER QUE NO ESTEN CONTEMPLADOS EN LAS DEMAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO

MANTENIMIENTO DE MEJORAMIENTO		
ACTIVIDAD	OBJETIVO	CRITERIO PARA LA APLICACION
CARPETA ASFALTICA	LA COLOCACION DE UNA CARPETA ASFALTICA SOBRE UNA CALZADA PREPARADA PARA EL EFECTO CON EL FIN DE MEJORAR LA CONDICION DE LA CARRETERA	SE REALIZARA ESTA ACTIVIDAD SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIO
DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO	LAS APLICACIONES DE DOS RIEGOS DE ASFALTO LIQUIDO EN CALIENTE, CUBRIENDOLE CON AGREGADOS DESPUES DE CADA RIEGO EN LARGAS Y CONTINUAS SECCIONES DE CARRETERA PARA MEJORAR EL TIPO DE SUPERFICIE EXISTENTE	SE REALIZARA ESTA ACTIVIDAD SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIO
COLOCACION DE MATERIAL DE BASE	LA COLOCACION DE MATERIAL DE BASE PARA MEJORAR LA CAPACIDAD SOPORTANTE DE LA CARRETERA	SE EJECUTARA LA OPERACION SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIOS
COLOCACION DE MATERIAL DE SUB-BASE	LA COLOCACION DE MATERIAL DE SUB-BASE PARA MEJORAR LA CAPACIDAD SOPORTANTE DE LA CARRETERA	SE EJECUTARA LA OPERACION SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIOS
MOVIMIENTO DE TIERRAS SIN TRANSPORTE	LA EXCAVACION Y ELIMINACION DE MATERIAL PARA MEJORAR LA VISIBILIDAD, ESTABILIDAD DE TALUDES, AMPLIACION DE CALZADA, ETC.	SE EJECUTARA LA OPERACION SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIOS
MOVIMIENTO DE TIERRAS CON TRANSPORTE	LA EXCAVACION Y ELIMINACION DE MATERIAL PARA MEJORAR LA VISIBILIDAD, ESTABILIDAD DE TALUDES, AMPLIACION DE CALZADA, ETC.	SE EJECUTARA LA OPERACION SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIOS
RELLENOS	LA ADICION DE MATERIAL EN CAPAS PARA FORMAR UN TERRAPLEN ESTABLE	SE REALIZARA ESTA ACTIVIDAD SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIO
TRABAJOS EN HORMIGON	TODOS LOS TRABAJOS RELACIONADOS CON LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE HORMIGON HIDRAULICO INCLUYENDO ENCOFRADO Y TRABAJO CON ACERO DE REFUERZO.	SE EJECUTARA LA OPERACION SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIOS
TRABAJOS CON GAVIONES	LA CONSTRUCCION DE GAVIONES CON EL FIN DE REFORZAR ZONAS EN TERRAPLENES O CORTES Y OTRAS OBRAS	SE EJECUTARA ESTA OPERACION CUANDO LA ACCION DE AGUA Y OTROS AGENTES ESTEN DESTRUYENDO LAS ZONAS LATERALES DE LA CARRETERA
COLOCACION DE NUEVA TUBERIA	LA COLOCAION DE NUEVA TUBERIA EN CARRETRAS EXISTENTES PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE.	SE EJECUTARA LA OPERACION SOLAMENTE CUANDO EL MEJORAMIENTO ESTE JUSTIFICADO Y DISENADO MEDIANTE ESTUDIOS
COLOCACION DE NUEVAS SENALES VERTICALES	LA INSTALACION DE NUEVAS SENALES VERTICALES EN SITIUS DESIGNADOS DE CARRETERAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DEL TRAFICO	SE REALIZARA ESTA ACTIVIDAD EN CARRETERAS QUE NECESITAN MEJORAR LA SEGURIDAD DEL TRAFICO
OTROS MEJORAMIENTOS	OTROS MEJORAMIENTOS MISCELANEOS EFECTUADOS QUE NO ESTAN DETALLADOS	SE CARGARA TRABAJO A ESTA ACTIVIDAD SOLAMENTE CUANDO HAY MEJORAMIENTOS JUSTIFICADOS QUE NO CONTEMPLAN LAS ACTIVIDADES ANTERIORES

Por lo anteriormente descrito se concluye que para la vía objeto de estudio, se tomara como alternativa de mantenimiento de la capa de rodadura un mantenimiento de tipo periódico con la ejecución de un sello asfáltico con arena para evitar la filtración de agua y posterior daño de la capa de rodadura, en cierto tramos será necesario un bacheo menor con el correspondiente cuadro del bache.

La aplicación del modelo de mantenimiento vial que consiste en formar una unidad de mantenimiento la misma que se encargara de monitorear la vía a través de evaluar la capa de rodadura y llevar un continuo control de los deterioros que se den con el paso del tiempo esto permitirá seleccionar las áreas buenas y malas a la vez ir perfilando los tipos de trabajos a ejecutarse conformando el grupo mano de obra a intervenir y los equipos necesarios para poder llevar a cabo el objetivo trazado (conservación de la vía)

6.8 Administración

El Consejo Provincial de Tungurahua cuenta con un presupuesto aproximado anual de 500,000.00 dólares, a través de una contribución cívica respaldada por una Ordenanza publicada en el Registro Oficial No. 26 del 22 de febrero del 2007 y mediante la cual se crea esta contribución para el mantenimiento de las vías intercantonales e interparroquiales de la provincia de Tungurahua, por parte de los propietarios de vehículos cuya matriculación se efectúa en esta provincia.

Estos recursos serán invertidos en el mantenimiento de la capa asfáltica mediante la aplicación de planes y la ejecución de varios trabajos de mantenimiento: rutinario, periódico, preventivo; ya sea de forma directa mediante la creación de una unidad de mantenimiento de asfaltos y con personal y logística de la institución o en su defecto a través de la contratación con empresas privadas o también con microempresas formadas con los pobladores de las comunidades beneficiadas.

6.9 Propuesta de mantenimiento

Se encuentran formadas 48 microempresas de mantenimiento vial las que se encargan de realizar mantenimiento rutinario menor de las vías, con actividades tales como limpieza de cunetas, derrumbes y pasos de agua y se proyecta para el presente año 2009, la creación de otras 10 microempresas.

Como parte integrante de la Dirección de Obras Públicas, se encuentra conformada la Unidad de Mantenimiento vial encargada del bacheo y reposición de vía con asfaltado en mal estado, para lo cual el Consejo Provincial adquirió lo siguiente equipo: 1 furgoneta para transporte de personal, 1 cortadora de asfalto, 1 tanquero distribuidor – imprimador de asfalto, 1 mini cargadora, 1 rodillo liso, 1 mini compactador. Se encuentra en trámite la adquisición de 1 franjadora para utilizarla en labores de señalización horizontal.

La mezcla asfáltica utilizada en las actividades se la adquiere mediante compra a la empresa privada.

PLAN DE MANTENIMIENTO

De acuerdo a las características geométricas y las condiciones de la capa de rodadura, el mantenimiento rutinario a realizar consiste en la limpieza de cunetas y alcantarillas y al desalojo de materiales, para lo cual se utilizará el equipo caminero del H. Consejo Provincial de Tungurahua y de los Municipios de la Provincia.

El costo del combustible correrá a cargo del H. consejo Provincial, que dispone de la partida presupuestaria correspondiente.

EQUIPO	MODELO	OPERADOR
Motoniveladora Komatsu	133	OPERADOR
Motoniveladora Caterpillar	120 G	OPERADOR
Motoniveladora Caterpillar	120 G	OPERADOR
Motoniveladora Caterpillar	120 G	OPERADOR
Cargadora Caterpillar	920	OPERADOR
Cargadora Internacional	530	OPERADOR
Retroexcavadora Caterpillar	416	OPERADOR
6 Volquetes Internacional	210 HP	CHOFER TIPO D
Se incluye además el equipo caminero de cada Municipalidad consistente en: Motoniveladora, cargadora, volquete		

PROPUESTA DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO DE LA CAPA DE RODADURA EN LAS VIAS ASFALTADAS
INTERPARROQUIALES PARA LA PROVINCIA DEL TUNGURAHUA



6.10 Presupuesto Referencial para conservación de las vías

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES ASFALTADO DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA COSTO MANTENIMIENTO RUTINARIO: A PARTIR DE SEGUNDO AÑO						
ITEM	VIA INTERPARROQUIAL	LONGITUD (km)	PRESUPUESTO (km/año)	ADMINISTRACION DIRECTA		
				MICROEMPRESAS MANTEN. VIAL (km/año)	EQUIPO CAMINERO INSTITUCIONAL (km/año)	TOTAL
			\$ 7.800,00	\$ 650,00	\$ 3.500,00	
1	Augusto N. Martínez - Constantino Fernández	5,08	\$ 39.624,00	\$ 3.302,00	\$ 17.780,00	\$ 21.082,00
2	Patate - Pingüe	9,90	\$ 77.220,00	\$ 6.435,00	\$ 34.650,00	\$ 41.085,00
3	Camino Rey - Unamuncho - Panamer. Norte	9,02	\$ 70.356,00	\$ 5.863,00	\$ 31.570,00	\$ 37.433,00
4	El Corte – Huasimpamba	5,60	\$ 43.680,00	\$ 3.640,00	\$ 19.600,00	\$ 23.240,00
5	Pelileo - García Moreno - Sigualo - Pamatug	6,03	\$ 47.034,00	\$ 3.919,50	\$ 21.105,00	\$ 25.024,50
6	Salasaca – El Rosario	3,60	\$ 28.080,00	\$ 2.340,00	\$ 12.600,00	\$ 14.940,00
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	1,40	\$ 10.920,00	\$ 910,00	\$ 4.900,00	\$ 5.810,00
8	Mocha - Querochaca	7,70	\$ 60.060,00	\$ 5.005,00	\$ 26.950,00	\$ 31.955,00
9	Baños - Lligua	2,10	\$ 16.380,00	\$ 1.365,00	\$ 7.350,00	\$ 8.715,00
10	Ulba - Runtun	5,60	\$ 43.680,00	\$ 3.640,00	\$ 19.600,00	\$ 23.240,00
11	Ulba - Vizcaya	10,90	\$ 85.020,00	\$ 7.085,00	\$ 38.150,00	\$ 45.235,00
12	Izamba - El Pisque	0,90	\$ 7.020,00	\$ 585,00	\$ 3.150,00	\$ 3.735,00
13	Juan B. Vela - Tisaleo.	7,30	\$ 56.940,00	\$ 4.745,00	\$ 25.550,00	\$ 30.295,00
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Francisco	2,53	\$ 19.734,00	\$ 1.644,50	\$ 8.855,00	\$ 10.499,50
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	7,80	\$ 60.840,00	\$ 5.070,00	\$ 27.300,00	\$ 32.370,00
TOTAL		85,46	\$ 666.588,00	\$ 55.549,00	\$ 299.110,00	\$ 354.659,00



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

ASFALTADO DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

COSTO MANTENIMIENTO PERIODICO: A PARTIR DE QUINTO AÑO

ITEM	VIA INTERPARROQUIAL	LONGITUD	AREA ASFALTO (m2)	PRESUPUESTO (m2)
				\$ 2,50
1	Augusto N. Martínez - Constantino Fernández	5,08	62.624,50	\$ 156.561,25
2	Patate - Pingüe	9,90	59.918,75	\$ 149.796,88
3	Camino Rey - Unamuncho - Panamer. Norte	9,02	67.080,00	\$ 167.700,00
4	El Corte – Huasimpamba	5,60	44.005,00	\$ 110.012,50
5	Pelileo - García Moreno - Sigualo - Pamatug	6,03	43.500,00	\$ 108.750,00
6	Salasaca – El Rosario	3,60	28.800,00	\$ 72.000,00
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	1,40	14.150,00	\$ 35.375,00
8	Mocha - Querochaca	7,70	59.468,75	\$ 148.671,88
9	Baños - Lligua	2,10	10.605,00	\$ 26.512,50
10	Ulba - Runtun	5,60	34.914,00	\$ 87.285,00
11	Ulba - Vizcaya	10,90	54.025,00	\$ 135.062,50
12	Izamba - El Pisque	0,90	7.200,00	\$ 18.000,00
13	Juan B. Vela - Tisaleo.	7,30	52.735,00	\$ 131.837,50
14	Vía Guaranda - Chibuleo San Francisco	2,53	14.325,00	\$ 35.812,50
15	Huachi La Magdalena - Tisaleo	7,80	62.400,00	\$ 156.000,00
TOTAL		85,46	615.751,00	\$ 1.539.377,50



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

ASFALTADO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE VIAS INTERPARROQUIALES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

PRESUPUESTO GENERAL

ITEM	VIA	LONGITUD (Km)	VALOR RECAPEO	AREA DE ASFALTO
1	Augusto Martínez - Const. Fernández	5,08	313.122,50	62.624,50
2	Patate - Pingüe	9,90	299.593,75	59.918,75
3	Camino Rey-Unamuncho-Pan. Norte	9,02	335.400,00	67.080,00
4	El Corte - Huasipamba	5,60	220.025,00	44.005,00
5	Pelileo-G. Moreno-Sigualo-Pamatug	6,03	217.500,00	43.500,00
6	Salasaca - El Rosario	3,60	144.000,00	28.800,00
7	Barrio Cristal - Huachi Totoras	1,40	70.750,00	14.150,00
8	San Francisco - San José de Polao	8,10	280.500,00	56.100,00
9	Mocha - Querochaca	7,70	297.343,75	59.468,75
10	Ligua - Baños	2,10	53.025,00	10.605,00
11	Ulba - Runtun	7,20	224.250,00	44.850,00
12	Ulba - Vizcaya	10,90	270.125,00	54.025,00
13	Izamba - Pisque	0,90	36.000,00	7.200,00
14	J. B. Vela - Tisaleo	7,30	261.875,00	52.375,00
15	Vía Guaranda - Chibuleo San Fco.	2,53	71.625,00	14.325,00
16	Huachi La Magdalena - Tisaleo	7,80	312.000,00	62.400,00
TOTAL		95,16	3.407.135,00	681.427,00

APLICACIÓN PRACTICA DEL MODELO DE MANTENIMIENTO VIAL

La aplicación del modelo se lo realizo en la vía Augusto Martínez – Constantino Fernández por presentar condiciones de estudio.

El modelo establece que por medio de la creación de una Unidad de Mantenimiento Vial basada en sus políticas y objetivos por conservar la capa asfáltica, realiza actividades de monitoreo de la vía, esta actividad se lo realiza con una aplicación de del sistema PAVER para evaluar el estado de la vía.- Una vez que se evaluó el estado de la vía, clasificamos de acuerdo al nivel de severidad de las fallas en el asfalto en secciones buenas y malas para elegir la actividad adecuada, tales como mantenimiento preventivo y rutinario, mantenimiento extenso o de ser el caso una rehabilitación.

Para el presente ejemplo de aplicación una vez que se lo ha monitoreado identificando las fallas presentes en los tramos de vía, tales como fisuras longitudinales y transversales de severidad baja y que representan el 30% del área total, fallas de borde el 20%, hundimientos y ahuellamientos el 20%, piel de cocodrilo 35% ; se proyecta un mantenimiento preventivo y rutinario de la vía.

Las actividades a realizarse en este tipo de mantenimiento para la via ejemplo de aplicación serán las siguientes:

- Roce y limpieza de taludes
- Remoción de derrumbes causados por las aguas de regadío
- Limpieza de cunetas
- Limpieza de alcantarillas
- Bacheo de la calzada en los tramos determinados
- Sello asfáltico (mezcla de arena y AP3) para cubrir las fisuras
- Encauzamiento de pequeños cursos de agua, con la finalidad de evitar hundimientos en el asfalto.
- Mantenimiento de señales de tránsito.
- Vigilancia y control


El equipo y personal necesarios para las actividades mencionadas serán:

- Barredora, cortadora de asfalto, tanquero imprimador, volqueta, rodillo.
- Microempresas de vialidad
- Peones, choferes, operadores.

La ejecución y supervisión de los trabajos aparte del monitoreo, se lo hará a través de la creación de la Unidad de Mantenimiento vial, la misma que designará un ingeniero civil con experiencia en asfaltos.

Con lo descrito anteriormente se elabora un informe mensual de actividades de estado y conservación de la vía, el mismo que permitirá elaborar un planificación para los meses siguientes, esto constituye una base de datos que de la misma se deriva la planificación anual de mantimientto vial.

Presupuesto Referencial para el mantenimiento de la Vía Augusto Martínez-Constantino Fernández.

 <p style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES PRESUPUESTO REFERENCIAL </p>				
DESCRIPCION RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
SELLO ASFALTICO INC. IMPRIMACION	m2	638	8.604265	5489.52
BACHEO	m2	48	9.843265	472.48
total				5962.00
son: cinco mil novecientos sesenta y dos con 00/100 dolares				



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

SELLO ASFALTICO INC. IMPRIMACION

UNIDAD M2

A.- EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD (A)	TARIFA (B)	COSTO/DIA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNITARIO D=C/R
herramienta manual	1		0	200	0
distribuidor de asfalto	1	180	180	200	0.9
distribuidor de aridos	1	340	340	200	1.7
rodillo estatico	1	200	200	200	1
rodillo neumatico	1	200	200	200	1
volquete de 6m3	1	10	10	200	0.05
				A	4.65

B.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD (A)	JORNAL (B)	COSTO/DIA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNITARIO D= C/R
operador 2	4	15.78	63.12	200	0.3156
ayudante de maquinaria	1	15.48	15.48	200	0.0774
peon	3	15.48	46.44	200	0.2322
				B	0.6252

C.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
arena (0-6mm). En cantera	m3	0.01	8	0.08	
asfalto RC-250 f'c=3.64(inc. Transporte)	gal	0.43	0.185	0.07955	
diesel	gal	0.13	0.9	0.117	
				C	0.27655

D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD (A)	UNITARIO (B)	COSTO D=C/R	
transporte de arena	m3/km	5.8	0.3	1.74	
				D	1.74

TOTAL COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)		7.29175
INDIRECTOS Y UTILIDAD	18%	1.312515
OTROS ESPECIFICOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8.604265
VALOR OFERTADO		8.604265



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
MAESTRIA EN VIAS TERRESTRES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

BACHEO

UNIDAD M2

A.- EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD (A)	TARIFA (B)	COSTO/DIA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNITARIO D=C/R
herramienta manual	1		0	200	0
distribuidor de asfalto	1	180	180	200	0.9
planta asfatica	1	550	550	200	2.75
rodillo estatico	1	200	200	200	1
rodillo neumatico	1	200	200	200	1
volquete de 6m3	1	10	10	200	0.05
				A	5.7

B.- MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD (A)	JORNAL (B)	COSTO/DIA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNITARIO D= C/R
operador 2	4	15.78	63.12	200	0.3156
operador 1					
ayudante de maquinaria	1	15.48	15.48	200	0.0774
peon	3	15.48	46.44	200	0.2322
				B	0.6252

C.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
arena (0-6mm). En cantera	m3	0.01	8	0.08
asfalto RC-250 Fc=3.64(inc. Transporte)	gal	0.43	0.185	0.07955
diesel	gal	0.13	0.9	0.117
				C
				0.27655

D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD (A)	UNITARIO (B)	COSTO D=C/R
transporte de arena	m3/km	5.8	0.3	1.74
				D
				1.74

TOTAL COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)		8.34175
INDIRECTOS Y UTILIDAD	18%	1.501515
OTROS ESPECIFICOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.843265
VALOR OFERTADO		9.843265

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía

1.-DIRECCION GENERAL DE CARRTERAS 1^{era} REIMP, MINSTERIO DE FOMENTO. CENTRO DE PUBLICACIONES, (1999). Sistema de Gestión de las actividades de Conservación ordinaria y ayuda a la vialidad. Instituto de postgrado en vías e ingeniería civil. Popayán-Colombia.

2.-MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES. Manual de Mantenimiento vial.

3.-MAJON ESTUDIOS Y DESARROLLO CIA LTDA. El sistema Paver para evaluación de Pavimentos.

4.-MONTEJO FONSECA, Alfonso (2002). Ingeniería de Pavimentos para Carreteras. Segunda Edición. Ediciones y Publicaciones Universidad Católica de Colombia. Bogota, D.C.

5.-WIRTGEN, (1992). Reciclado en Frío in situ. Un método de Construcción Económico y Ecológico. Windhagen.

Anexos

SISTEMA PAVER
FORMULARIO PARA ENCUESTA DE CONDICION EN MUESTRA

PAVIMENTO FLEXIBLE
FORMULARIO PARA ENCUESTA DE CONDICION EN MUESTRA

CARRETERA	TIPO:	FECHA
------------------	--------------	--------------

SECCION	TRAMO	N: DE MUESTRA
----------------	--------------	----------------------

REALIZADO POR:	AREA DE LA MUESTRA:
-----------------------	----------------------------

TIPOS	DE	FALLAS
1.- Fisuramiento Piel de Cocodrilo		10.- Fisuramiento Longitudinal / Transversal
2.- Exhudación		11.- Parche / Corte de Servicio
3.- Fisuramiento en Bloque		12.- Agregado Pulido
4.- Desnivel localizado		13.- Bache
5.- Corrugación		14.- Cruce de Ferrocarril
6.- Depresión		15.- Surco en Huella
7.- Fisuramiento en Borde		16.- Desplazamiento
8.- Fisuramiento de Reflexión - Junta		17.- Fisuramiento de Resbalamiento
9.- Desnivel Carril - Espaldón		18.- Hinchamiento
		19.- Desmoronamiento / Intemperismo

DIAGRAMA ESQUEMATICO	TIPOS DE FALLAS EXISTENTES						

SEVERIDAD	B						
	M						
TOTAL	A						

CALCULO		DEL		PCI
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD (%)	VALOR DE DEDUCCION	
				PCI= 100-CDV= _____ CALIFICACION= _____
VALOR TOTAL DE DEDUCCION (TDV)				
VALOR DE DEDUCCION CORREGIDO (CDV)				

TIPOS DE FALLAS Y ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RECOMENDADAS

N	FALLAS		BALER NADA	SELLADO FISURAS	BACHEO			TAPAR HUECOS	CALOR ARENA	CAPA DE SELLO	TRAT SUPERF	RECAPEO	REPARAR ESPALDON
	DESCRIPCION	SEV			SUPERFICIAL	PARCIAL	TOTAL						
1	FISURAMIENTO PIEL DE COCODRILO	B M A											
2	EXHUDACION	B M A											
3	FISURAMIENTO EN BLOQUE	B M A											
4	DESNIVEL LOCALIZADO	B M A											
5	CORRUGACION	B M A											
6	DEPRESION	B M A											
7	FISURAMIENTO EN BORDE	B M A											
8	FISURAMIENTO DE REFLEXION JUNTAS	B M A											
9	DESNIVEL CARRIL / ESPALDON	B M A											
10	FISURAMIENTO LONGITUDINAL TRANSVERSAL	B M A											
11	PARCHE / CORTE DE SERVICIO	B M A											
12	AGREGADO PULIDO	B M A											
13	BACHES	B M A											
14	CRUCE DE FERROCARRIL	B M A											
15	SURCOS EN HUELLA	B M A											
16	DESPLAZAMIENTO	B M A											
17	FISURAMIENTO DE RESBALAMIENTO	B M A											
18	HINCHAMIENTO	B M A											
19	DESMORONAMIENTO / INTEMPERISMO	B M A											

SEVERIDADES B= BAJA M= MEDIA A= ALTA

- 1.- Aplicar esta actividad de mantenimiento solo cuando la densidad de la falla es > 50%
- 2.- Aplicar esta actividad de mantenimiento solo cuando la densidad de la falla es < 30%
- 3.- Aplicar esta actividad de mantenimiento solo cuando la densidad de la falla es > 30% (En caso de fisuramiento en Bloque, las fisuras seran selladas antes del recapeo)
- 4.- Aplicar esta actividad de mantenimiento solo cuando la densidad de la falla es < 10%
- 5.- Aplicar esta actividad de mantenimiento solo cuando la densidad de la falla es > 10% (En caso de fisuramiento Logitudinal/Transversal, las fisuras seran selladas antes del tratamiento superficial bituminoso)
- 6.- Aplicar esta actividad de mantenimiento solo cuando la densidad de la falla es < 30%
- 7.- Aplicar esta actividad de mantenimiento solo cuando la densidad de la falla es > 30%

N DE FALLA	NOMBRE FALLA	CAUSA	UNIDAD MEDICION	CRITERIOS PAR EVALUACION DE SEVERIDAD			OBSERVACIONES
				B	M	L	
1	FISURAMIENTO PIEL DE COCODRILO	C	M2	FISURAS FINAS CASI SIN INTERCONEXION	FISURAS FORMANDO MOSAICO, ALGUN DESMEMBRAMIENTO	AMPLIO DESARROLLO DE LA RED DE FISURAS DESMEMBRAMIENTO	CADA SEVERIDAD POR SEPARADO
2	EXHUDACION	O	M2	APARECE ALGUNOS DIAS POR ANIO (NO SE PEGA A ZAPATOS Y LLANTAS)	APARECE ALGUNAS SEMANAS POR ANIO (SE PEGA A ZAPATOS Y LLANTAS)	APARECE VARIAS SEMANAS POR ANIO (SE PEGA A ZAPATOS Y LLANTAS)	NO SE REGISTRA SI HAY AGREGADO PULIDO (N 12)
3	FISURAMIENTO EN BLOQUE	A/D	M2	FISURAS < 1 cm	FISURAS 1-7.5 cm	FISURAS > 7.5 cm	TAMANO DE BLOQUES 0.3 X 0.3 m - 3 X3 m
4	DESNIVEL LOCALIZADO	O	M	DEFICIENCIA BAJA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA MEDIA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA ALTA EN CALIDAD DE RODADURA	SI DISTANCIA ENTRE DESNIVELES ES < 3m , SERA FALLA N 5)
5	CORRUGACION	O	M2	DEFICIENCIA BAJA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA MEDIA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA ALTA EN CALIDAD DE RODADURA	A DISTANCIA DE HASTA 3m
6	DEPRESION	O	M2	PROFUNDIDAD MAXIMA DE DEPRESION			
				13-25mm	25-50mm	>50mm	
7	FISURAMIENTO EN BORDE	C	M	SIN DESMORONAMIENTO	CON DESMORONAMIENTO	CON DESMORONAMIENTO Y ROTURA	HASTA 60 cm DEL BORDE DEL PAVIMENTO
8	FISURAMIENTO DE REFLEXION JUNTAS	A/D	M	ANCHO < 10mm FISURAS SELLADAS	1-7.5cm FISURAS SELLADAS Y FISURAMIENTO LEVE ALREDEDOR	ANCHO>7.5cm- TODA FISURA CON ALTO FISURAMIENTO ALREDEDOR	CARPETA ASFALTICA SOBRE PAVIMENTO RIGIDO
9	DESNIVEL CARRIL / ESPALDON	O	M	DIFERENCIA ENTRE NIVELES			
				2.5-5cm	5-10cm	>10cm	
10	FISURAMIENTO LONGITUDINAL TRANSVERSAL	A/D	M	ANCHO < 10mm FISURAS SELLADAS	1-7.5cm FISURAS SELLADAS Y FISURAMIENTO LEVE ALREDEDOR	ANCHO>7.5cm- TODA FISURA CON ALTO FISURAMIENTO ALREDEDOR	
11	PARCHE DE CORTE DE SERVICIO	O	M2	PARCHE BUENO-DEFICIENCIA BAJA EN CALIDAD DE RODADURA	PARCHE POCO DETERIORADO-DEFICIENCIA MEDIANA EN CALIDAD DE RODADURA	PARCHE DETERIORADO DEFICIENCIA ALTA EN CALIDAD DE RODADURA	CADA SEVERIDAD POR SEPARADO NO SE REGISTRAN OTRAS FALLAS SOBRE EL PARCHE
12	AGREGADO PULIDO	O	M2	NO HAY GRADOS DE SEVERIDAD			SE REGISTRA CUANDO EL GRADO ES SIGNIFICATIVO.- NO SE REGISTRA JUNTO AL N2
13	BACHES	C	UNIDADES	VER CUADRO ADJUNTO			CADA SEVERIDAD POR SEPARADO
14	CRUCE DE FERROCARRIL	O	M2	DEFICIENCIA BAJA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA MEDIA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA ALTA EN CALIDAD DE RODADURA	NO SE REGISTRA CUANDO NO AFECTA A LA CALIDAD DE RODADURA
15	SURCOS EN HUELLA	C	M2	PROFUNDIDAD DE SURCO			
				0.6-1.3cm	1.3-2.5cm	>2.5cm	
16	DESPLAZAMIENTO	O	M2	DEFICIENCIA BAJA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA MEDIA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA ALTA EN CALIDAD DE RODADURA	NO SE REGISTRAN CUANDO APARECEN SOBRE PARCHE
17	FISURAMIENTO DE RESBALAMIENTO	O	M2	ANCHO PROMEDIO DE 1cm	1-7.5cm FISURAS SELLADAS Y FISURAMIENTO LEVE ALREDEDOR	ANCHO>7.5cm- TODA FISURA CON ALTO FISURAMIENTO ALREDEDOR	SE REGISTRA CON EL MAXIMO NIVEL DE SEVERIDAD EN EL AREA
18	HINCHAMIENTO	O	M2	DEFICIENCIA BAJA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA MEDIA EN CALIDAD DE RODADURA	DEFICIENCIA ALTA EN CALIDAD DE RODADURA	FISURAS SOBRE HINCHAMIENTO SE REGISTRAN POR SEPARADO
19	DESMORONAMIENTO/ INTEMPERISMO	A/D	M2	COMIENZA A PICARSE LA SUPERFICIE	SUPERFICIE MODERADAMENTE RUGOSA Y PICADA	SUPERFICIE MUY RUGOSA Y PICADA	DIAMETRO DE PICADURA ES >10cm Y SU PROFUNDIDAD ES >1cm, SE REGISTR COMO N13

GRADOS DE SEVERIDAD DE BACHES

PROFUNDIDAD MAXIMA	DIAMETRO PROMEDIO DEL BACHE		
	10-20cm	20-45 cm	45- 75 cm
1-2.5 cm	B	B	M
2.5-5 cm	B	M	M
> 5 cm	M	M	A

CUANDO EL DIAMETRO DEL BACHE ES MAYOR A 75 cm, SE MIDE EL AREA EN M2 Y SE DIVIDE POR 0.3M2 PARA HALLAR EL NUMERO EQUIVALENTE DE BACHES/PROFUNDIDAD>2.5cm, EL NUMERO EQUIVALENTE SERA DE SEVERIDAD "M", PROFUNDIDAD >3cm, EL NUMERO EQUIVALENTE SERA DE SEVERIDAD "A"

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

MAESTRIA EN VIATERRESTRES

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS VIAS ASFALTADAS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: CONSTRUCCION RECAPAEO CON HORMIGON ASFALTICO MEZCLADO EN PLANTA
EN CALIENTE; E = 5 cm; INCLUYE BACHEO MAYOR Y MENOR; RIEGO DE IMPRIMACION

UNIDAD: m2

A.- EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD (A)	TARIFA (B)	COSTO/DIA (C= A*B)	RENDIMIENTO R	COSTO UNITARIO (D= C/R)
PLANTA ASFLATICA	1.00	550.000	550.000	2200.000	0.250
CARGADORA FRONTAL	1.00	220.000	220.000	2200.000	0.100
FINISHER	1.00	340.000	340.000	2200.000	0.155
DISTRIBUIDOR DE ASFALTOS	1.00	180.000	180.000	2200.000	0.082
RODILLOS NEUMATICO Y TANDEM	2.00	200.000	400.000	2200.000	0.182
ESCOBA AUTOPROPULSADA	1.00	80.000	80.000	2200.000	0.036
HERRAMIENTA MANUAL (5% MO)	1.00	0.010	0.010	2200.000	0.000
PARCIAL A =					0.805

B.- MANO OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD (A)	JORNAL (B)	COSTO/DIA (C= A*B)	RENDIMIENTO R	COSTO UNITARIO (D= C/R)
OEP.1	2.00	12.720	25.440	2200.000	0.012
OEP.2	6.00	12.320	73.920	2200.000	0.034
AYUDANTES DE MAQUINA	4.00	11.680	46.720	2200.000	0.021
PEONES	6.00	11.440	68.640	2200.000	0.031
PARCIAL B =					0.098

C.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD (A)	P.UNITARIO (B)	COSTO (D= C/R)
ASFALTO AP-3	KG.	8.050	0.185	1.489
ASFALTO RC-2	KG.	0.900	0.185	0.167
AGREGADOS TRITURADOS	M3.	0.041	8.050	0.330
DIESEL 1-2	GLN.	0.500	0.910	0.455
ARENA	M3.	0.034	7.027	0.239
PARCIAL C =				2.680

D.- TRNASPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD (A)	P.UNITARIO (B)	COSTO (D= C/R)
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA	M3/KM	1.540	0.150	0.231
PARCIAL D =				0.231

TOTAL COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)	3.813
INDIRECTOS Y UTILIDAD 18 %	0.686
OTROS ESPECIFICOS	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.4992
VALOR OFERTADO	4.50

Registro Fotográfico.



Falla Longitudinal



Hinchamiento



Desplazamiento



Depresion



Desmoronamiento



Piel de cocodrilo



Parche de servicio



Fisuramiento de Borde



Bache



Fisura transversal



Surco en huella