

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCION

La red vial departamental, tiene especial importancia como base para el progreso y bienestar económico y social de las regiones y es un valioso patrimonio nacional que se debe cuidar y preservar mediante un mantenimiento adecuado y oportuno que permita una transitabilidad satisfactoria para los usuarios. Al respecto, se ha demostrado internacionalmente, que un apropiado mantenimiento de la red caminera disminuye significativamente los costos de operación de los vehículos, reduce los tiempos de recorrido, mejora la comodidad para la circulación vehicular y aminora los accidentes de tráfico por causa del mal estado de la vía, todo lo cual facilita el acceso de los bienes producidos en las localidades apartadas hacia los centros consumidores y ayuda a expandir los servicios públicos de diferente índole en las zonas rurales. Asimismo, un mantenimiento vial efectivo y sostenido, evita las rehabilitaciones y las reconstrucciones, las cuales tienen siempre repercusiones económicas costosas y son técnicamente evitables. El tema del mantenimiento vial, en términos generales, requiere de un cambio cultural en las organizaciones encargadas, empezando por el reconocimiento de su importancia, por parte de quienes toman las decisiones para asignar los recursos financieros de los diversos sectores y progresivamente ir consolidando un manejo operativo técnico riguroso, por personal calificado, para la ejecución planificada de las obras y de las actividades específicas de mantenimiento. En estos aspectos, se reconoce que el mantenimiento de los caminos requiere de políticas institucionales estables, de planificación, organización, tecnología apropiada, recursos financieros suficientes y oportunos, personal calificado y, preferiblemente, participación de la comunidad, para lograr eficiencia, eficacia y alta productividad. La ejecución de las obras y actividades de mantenimiento en las vías departamentales no pavimentadas son diversas y dependen, del tipo y características geométricas de los caminos, de la topografía y vegetación del terreno, de las condiciones climáticas de la zona, de las especificaciones técnicas y de los recursos disponibles.

El mejoramiento se refiere a la implementación de soluciones de ingeniería diferentes a las utilizadas en la construcción original del camino, con el fin de mejorar el nivel de acceso (transitabilidad, nivel de servicio) o reducir la emisión de polvo. El término

mejoramiento involucra actividades adelantadas para incrementar el estándar de la superficie de rodadura del camino y, en consecuencia, el nivel de servicio.

Pavimentar no es siempre la mejor opción para una vía. Las vías sin pavimentar, con un buen material granular como superficie de rodadura, pueden presentar ventajas como menores costos de construcción y algunas veces de mantenimiento, facilidad en su mantenimiento debido a las relativamente bajas necesidades tecnológicas y de mano de obra requeridas, facilidad para la realización de reparaciones puntuales, y algunas veces menor accidentalidad debida a las menores velocidades de operación que estas vías generalmente tienen. En general, si se dan las condiciones, una buena vía en grava puede prestar un excelente servicio por muchos años.

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

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

En años recientes, algunos países latinoamericanos han adoptado políticas nacionales para sostener una conservación vial de carácter preventivo y han generado niveles de organización adecuados para la gestión vial, con marcado éxito. El mantener los caminos en niveles que permiten la circulación vehicular durante todas las épocas del año, ha permitido crear una conciencia nacional acerca de la importancia de mantener las vías permanentemente en buen estado, en todos los niveles, desde las nacionales hasta las vecinales, y ha permitido un ahorro considerable en los costos de operación vehicular.

1.2 JUSTIFICACION

El camino vecinal de un país representa un importante medio de desarrollo que permite la comunicación entre las poblaciones, el acceso a servicios y recursos y la

integración territorial del país. Los caminos son inversiones importantes que demandan atención permanente a través de trabajos de mantenimiento que permitan contar, el mayor tiempo posible, con un medio de acceso en buenas condiciones que facilite la circulación de los vehículos. Son obras de infraestructura que demandan atención y mantenimiento permanente para estar en buenas condiciones y ser transitables la mayor parte del año.

Los caminos sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico, la gravedad en taludes, etc. Estos elementos afectan al camino, en mayor o menor medida, pero su acción es permanente y termina deteriorándolo a tal punto que lo puede convertir en intransitable.

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

Por lo tanto, el mantenimiento no es una acción que puede efectuarse en cualquier momento, sino más bien es una acción sostenida en el tiempo, orientada a prevenir los efectos de los agentes que actúan sobre el camino, extendiendo el mayor tiempo posible su vida útil y reduciendo las inversiones requeridas a largo plazo.

Se ha observado que, en la práctica, las entidades encargadas de la conservación vial sólo se dedican a arreglar las fallas de emergencia o las más graves o visibles en base a sus asignaciones presupuestales que siempre son insuficientes. Este proyecto conduce rápidamente a determinar algunas políticas de mantenimiento en la acumulación de obras atrasadas y, a mediano plazo, a la necesidad de rehabilitar o reconstruir totalmente las vías, incurriendo en mayores costos y contribuyendo a mantener a los países en su condición de subdesarrollados.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 SITUACION PROBLEMÁTICA

El problema actual en Bolivia en los años 2012, 2013 y en lo que va del año 2014 se caracteriza por disponer de mínimo presupuesto para el mantenimiento de las carreteras provinciales, este es el principal problema por el cual varias vías al interior se encuentran deterioradas convirtiéndose en un peligro para los usuarios, similar panorama ocurre en las redes fundamentales.

Este problema podría ser solucionado analizando y aplicando intervenciones de mantenimientos oportunos, realizando actividades de mantenimientos rutinario y preventivo, contando con recursos suficientes de la cuenta nacional de carreteras.

1.3.2 PROBLEMA

¿Se puede mejorar y dar solución al análisis de políticas y estrategias de mantenimientos en carreteras de diferente tipo de rodadura?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Es determinar un análisis de políticas y estrategias óptimas de mantenimiento rutinario que se puede aplicar a carreteras de diferente tipo de rodadura.

Dichas políticas se determinaran de la aplicación óptima, tanto desde el punto de vista técnico como económico

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estudiar qué tipos de mantenimientos existen en una carretera de grava y tierra.
- Estudiar cuales son los sistemas que se aplican para el mantenimiento rutinario los cuales puedan promover el acceso de las poblaciones a los mercados, los servicios sociales y la educación.

- Analizar que elementos de la vía requieren más atención y mantenimiento rutinario y periódico.
- Analizar actividades de mantenimiento rutinario.
- Analizar actividades de mantenimiento periódico.
- Definir un plan de objetivos estratégicos para el mantenimiento del tramo Santa Barbara - Iscayachi.
- Definir las estrategias adecuadas que presentan la Administradora Boliviana de Caminos y el Servicio Departamental de Caminos para aplicar al mantenimiento.
- Plantear un plan con políticas y estrategias definidas para aplicarlas en el tramo Santa Bárbara - Iscayachi
- Establecer conclusiones y recomendaciones sobre el tema.

1.5 ALCANCE

CAPITULO I

Llegar a cumplir nuestro objetivo general y específico para obtener buenos resultados del estudio de mantenimientos de carreteras.

En este capítulo también existe la información adecuada utilizando políticas óptimas del mantenimiento rutinario de carreteras justificando en qué estado se encuentran nuestras carreteras.

CAPITULO II

En este capítulo se pretende analizar las políticas y estrategias optimas del mantenimiento de una carretera.

Conoceremos definiciones de lo que significa un mantenimiento y conservación vial ya sea rutinario o periódico.

Estudiaremos actividades del mantenimiento para darnos cuenta que existen caminos que

son inseguros o de construcción deficiente y obliga a modificarlos; no se pretende necesariamente, imponer políticas que obliguen a la modificación inmediata de los alineamientos o de la sección transversal de los caminos existentes de bajo volumen de tránsito, pero si cuando estos requieran de asegurar la transitabilidad.

En este capítulo también analizaremos que grado de problema se tiene y que cantidad de recursos se justifica gastar para superar el problema; y en este proceso, se tienen normalmente alternativas que debidamente evaluadas, permitirán seleccionar el proyecto óptimo a ejecutar. En este análisis la magnitud de la demanda de usuarios del camino es muy importante, para poder valorar los beneficios que la comunidad obtendrá y su relación entre el monto de los beneficios, frente a los costos de las obras, lo que permitirá seleccionar entre los proyectos.

CAPITULO III

Estudiaremos cuales son las políticas y estrategias que se presentan para un buen mantenimiento analizando y aportando cual sería la mejor, y para esto podría ser elaborando un plan de políticas y estrategias para el mantenimiento de carreteras.

CAPITULO IV

Analizar y aplicar en la práctica las diferentes políticas ejecutando un plan estratégico que estudiemos con este proyecto.

CAPITULO V

Aportar con las diferentes conclusiones y recomendaciones para tener un estudio exitoso lo cual nos facilite analizar las políticas y estrategias del mantenimiento que existen en nuestro departamento.

1.6 Características de las carreteras de diferente tipo de rodadura

1.6.1 Carreteras de tierra

Los caminos de tierra y grava tienen problemas diferentes, que los caminos pavimentados no obstante la mayoría de sus problemas son causados por el agua.

Además los vehículos pesados y el viento erosionan los caminos no pavimentados.

La pérdida de coronamiento es el problema más común de caminos no pavimentados, las corrugaciones, los surcos y los baches son otros graves problemas de mantenimiento de los caminos no pavimentados.

Las zanjas se originan por la presencia de agua sobre la superficie del camino, los puntos blancos sobre los caminos no pavimentados, se reconocen como áreas bajas donde el agua se acumula y afecta la subrasante, cuando esto sucede el camino se debilita y es necesario repararlo, para impedir daños graves.

1.6.2 Carreteras de pavimento rígido

Es de gran importancia, prestar atención especial a la preparación del terreno natural y al diseño y construcción de las subrasantes y de las sub-bases, para lograr la capacidad estructural y la comodidad de la marcha de vehículos en todos los tipos de pavimentos.

En el caso de pavimentos de concreto los requisitos pueden variar considerablemente dependiendo del tipo de suelo de la subrasante, de las condiciones ambientales y de la cantidad de tráfico pesado. Cualquiera que sea el caso, el objetivo deberá ser el poder obtener una condición de apoyo uniforme para el pavimento durante toda la vida útil de este. En esta publicación se describen los métodos para poder lograr lo anterior.

- **Subrasantes**

Para recibir al pavimento de concreto, el terreno natural debe ser debidamente nivelado y compactado. En la preparación del terreno de cimentación y/o subrasante intervienen los siguientes aspectos:

1. Compactación de los suelos con valores de contenido de agua y de peso volumétrico

tales, que garanticen un apoyo uniforme y estable para el pavimento.

2. Siempre que sea posible, fijar la rasante lo más alto posible y excavar zanjas laterales lo suficientemente profundas como para aumentar la distancia vertical entre el nivel freático y el pavimento.
3. Descarga lateral y mezclado de los suelos para lograr condiciones uniformes, en zonas donde se tengan cambios bruscos en sentido horizontal del tipo de suelo.
4. Usar nivelación selectiva de la rasante en zonas de terraplén a fin de colocar los mejores suelos cerca de la parte superior de la elevación final de la subrasante.
5. Mejorar los suelos de muy baja calidad por medio de tratamientos a base de cemento o cal, o en su defecto importar mejores suelo, de acuerdo a lo que resulte más económico.

- **Sub-bases**

Para el diseño de pavimentos de concreto, con la aplicación de la experiencia obtenida en el comportamiento y de la tecnología moderna de los materiales, se fomenta el uso más integral y más económico de los suelos naturales que existen en el sitio de construcción del pavimento. Por lo tanto, el ingeniero puede analizar las condiciones de diseño y decidir con un criterio racional si se necesita una capa de sub-base o si se pueden usar alternativas menos costosas para satisfacer los requisitos de un buen Comportamiento.

La función esencial de una sub-base es la de evitar el efecto de bombeo de los suelos de grano fino. Una capa de sub-base es obligada, en los casos en que se combinen suelos finos, agua y tráfico de tal forma que se induzca el efecto de bombeo. Dichas condiciones frecuentemente se presentan durante el diseño de pavimentos importantes con mucho volumen de tráfico. Las condiciones necesarias para producir el efecto de succión no se tienen en caminos secundarios de bajo tráfico, en calles residenciales y en aeropuertos para aeronaves ligeras. En estos últimos casos, el uso de una capa de sub-base no se justifica desde el punto de vista económico y los resultados deseados se pueden lograr mediante la preparación adecuada y menos costosa de la subrasante.

1.6.3 Carreteras de pavimento flexible

Las terracerías pueden ser definidas como los volúmenes de materiales que se extraen o sirven de relleno para la construcción de una vía terrestre; la extracción puede hacerse a lo largo de la línea de la obra y si este volumen se usa en la construcción de los terraplenes o los rellenos, se dice que se tienen terracerías compensadas; el volumen de corte que no se usa, se denomina desperdicio. Si el volumen que se extrae en la línea no es suficiente para construir los terraplenes o los rellenos, se necesita extraer material fuera de ella o sea en zonas de préstamos; si estas zonas están cercanas a la obra, del orden de los 10 a los 100 m a partir del centro de la línea, se llaman préstamos laterales; si estas zonas se encuentran a más de 100 m son préstamos de banco.

Las terracerías en terraplén se dividen en dos zonas; el cuerpo del terraplén que es la parte inferior, y la capa subrasante que se coloca sobre la anterior; con un espesor mínimo de 30 cm. A su vez, cuando el tránsito que va a operar sobre el camino es mayor a 5000 vehículos diarios, al cuerpo del terraplén se le colocan los últimos 50 cm, con material compactable, y esta capa se denomina capa subyacente.

La finalidad de esta parte de la estructura de una vía terrestre es dar la altura necesaria para satisfacer principalmente las especificaciones geométricas, sobre todo en lo relativo a pendiente longitudinal, la de resistir las cargas del tránsito transferidas por las cargas superiores, y distribuir los esfuerzos a través de su espesor, para transmitirlos, en forma adecuada, al natural de acuerdo a su resistencia.

El elemento principal de la estructura que se ilustra es **el pavimento**, el cual está compuesto de una "superficie de rodamiento", una base, una sub-base (no siempre se usa) y una terracería. Con frecuencia, la superficie de rodamiento y la base constan de dos o más capas que son diferentes en su composición y que se tienden en operaciones de construcción separadas.

En muchos pavimentos de alta resistencia, es frecuente que se coloque una **sub-base** de material seleccionado entre la base y la terracería. La superficie de rodamiento puede

variar en un espesor desde menos de 1 pulgada en el caso del tratamiento bituminoso superficial usado por su bajo costo en caminos de tránsito ligero, hasta 6 pulgadas o más de concreto asfalto usado para caminos de tránsito pesado.

La superficie de rodamiento debe tener capacidad para resistir el desgaste y los efectos abrasivos de los vehículos en movimiento y poseer suficiente estabilidad para evitar daños por el impulso y las rodadas bajo la carga de tránsito. Además, sirve para impedir la entrada de cantidades excesivas del agua superficial a la base y las terracerías directamente desde arriba.

La base es una capa (o capas) de muy alta estabilidad y densidad. Su principal propósito es el de distribuir o "repartir" los esfuerzos creados por las cargas rodantes que actúan sobre la superficie de rodamiento para que los esfuerzos transmitidos a la subrasante no sean tan grandes que den por resultado una excesiva deformación o desplazamiento de la capa de cimentación.

La base debe ser también de tales características que no sea dañada por el agua capilar ni por la acción de las heladas, ya sea que actúen por separado o en forma conjunta. Los materiales de que disponga la localidad se utilizarán ampliamente en la construcción de la base, y los materiales preferidos para este tipo de construcción varían de manera notable en las partes diferentes del país.

La subrasante es la capa de cimentación, la estructura que debe soportar finalmente todas las cargas que corren sobre el pavimento. En algunos casos, esta capa estará formada solo por la superficie natural del terreno.

En otros casos más usuales, será el terreno el que se compacte una vez que se ha cortado el necesario o la capa superior en donde ha requerido terraplén. En el concepto fundamental de la acción de los pavimentos Flexibles, el espesor combinado de la sub-base (si se usa), de la base y de la superficie de rodamiento debe ser lo suficientemente grande para que se reduzcan los esfuerzos que concurren en la subrasante a valores que no sean tan grandes como para que produzcan una distorsión o desplazamiento excesivos de la capa de suelo de la subrasante.

1.7 Características Geográficas

El **Departamento de Tarija** es uno de los nueve departamentos que conforman Bolivia, situado en el sureste del país. Limita al oeste con el departamento de Potosí, al norte con el departamento de Chuquisaca, al este con Paraguay y al sur con Argentina. Tiene una área de 37 623 km² y una población de 508 757 habitantes. Su capital es la ciudad de Tarija (nombre completo de la capital: San Bernardo de Tarija).

Se encuentra situada en el valle central del departamento de Tarija y limita al norte y oeste con la provincia Méndez, al este con la Provincia de Burdet O'Connor y al sur con las provincias de Avilés y Aniceto Arce. Su clima es templado, con una temperatura promedio de 18°C. Tarija tiene acceso vial hacia la frontera con la Argentina y con las ciudades de Sucre y Potosí y cuenta con el Aeropuerto Internacional Cap. Oriel Lea Plaza. Sus recursos hídricos están distribuidos en dos cuencas: la del río Santa Ana y la de los ríos Tolomosa y Sella, siendo este último afluente del río Guadalquivir.

1.8 Clima

El clima de la ciudad de Tarija y el valle en la que se encuentra es llamado "paraíso de la primavera", ya que predomina durante la mayor parte del año un clima templado o mesotérmico, sin embargo durante los inviernos (especialmente durante el mes de julio) la temperatura suele bajar de los 0° C llegando a disminuciones térmicas increíbles para la latitud y altitud (la zona es en los mapas "tropical"): todos los inviernos son fríos; por ejemplo en 1966 se registró en esta ciudad una temperatura absoluta de -9,5 °C (nueve grados y medio bajo cero) y el 20 de julio de 2010 en la misma ciudad de San Bernardo de Tarija la temperatura bajó a - 9, 2 °C (nueve grados con dos centésimas bajo cero) acompañada tal temperatura por copiosas nevadas.

1.9 Estado Actual de las carreteras de diferente tipo de rodadura

Habiéndose definido la Integración Física como uno de los pilares fundamentales para el progreso de la Subregión, se considera de vital importancia referirse, aunque sea brevemente, a algunas características del sector transportes en Bolivia, país que por su

ubicación geográfica favorable puede constituirse en un vínculo integrador de las regiones económicas del Pacífico y del Atlántico a través de corredores de comercio internacional competitivos, que posibiliten la atracción de tráfico potenciales de otros países que buscan mejores conexiones para su comercio exterior a través del Pacífico.

Frente a las ventajas señaladas, Bolivia confronta algunas situaciones adversas, como ser su accidentada topografía en ciertas regiones del país, su escasa y desigual densidad de población y, sobre todo, su situación de enclaustramiento, a través de limitaciones en localización y sobre costos al transitar por algún país limítrofe y que por su importancia.

Costo de Mediterraneidad Geográfica.- Que responde a necesidades del movimiento físico de los productos (traslados y transbordos) entre el país sin litoral marítimo y los puertos oceánicos.

Costos de Mediterraneidad de Tránsito.- Que se refiere a las gestiones y acciones institucionales necesarias para vincular por un territorio políticamente ajeno, distinto de aquél al que se destina o del que es originario la carga.

Antes de referirse a los diferentes modos de transporte, resulta importante puntualizar las Reformas Estructurales que se han operado en Bolivia durante los últimos años, consistentes básicamente en la transferencia de bienes y servicios del sector público al sector privado, bajo diferentes modalidades, y que particularmente en el área del transporte se han producido tanto a nivel empresarial como de entidades sectoriales, a través de medidas de descentralización y desregulación.

Las reformas indicadas se han complementado con la creación de organismos reguladores del sector, como la Superintendencia de Transportes, habiéndose aprobado así mismo, otros sistemas de financiamiento para la construcción o mantenimiento de obras de infraestructura y de servicios del sector, como la Ley General de Concesiones de Obras Públicas de Transporte.

El sistema de carreteras en Bolivia se clasifica en tres grupos de vías de acuerdo a su importancia y nivel de servicio:

La Red Fundamental, la Complementaria y la Vecinal. Según el tipo de superficie de rodadura se tienen carreteras con pavimento, grava y de tierra.

De acuerdo al último informe estadístico vial del Servicio Nacional de Caminos (1996) el parque vehicular a nivel nacional es de 524.907 vehículos, de los cuales aproximadamente 65% son livianos, 5% ómnibuses, 14% son camiones y el restante 16% está conformado por motocicletas y otros.

El transporte por carretera juega un rol preponderante en el crecimiento económico de Bolivia, particularmente por constituir un factor crítico para el desarrollo de los sectores productivos, en especial los de agricultura e industria. Así mismo por constituir un medio incuestionable para el desarrollo de la integración física entre los países de la subregión.

La red de carreteras tiene una longitud de 53.153 Km (1996) de los cuales 7.602 Km corresponden a la Red Fundamental, 6.091 Km a la Red Complementarias y 39.460 Km a la Red Vecinal.

En el mapa Bol 00 puede apreciarse la red principal de carreteras (que incluye la Red Fundamental aprobada por D.S. 25134). Asimismo en el cuadro 1 se presenta un resumen general de la red de carreteras por tipo de rodadura.

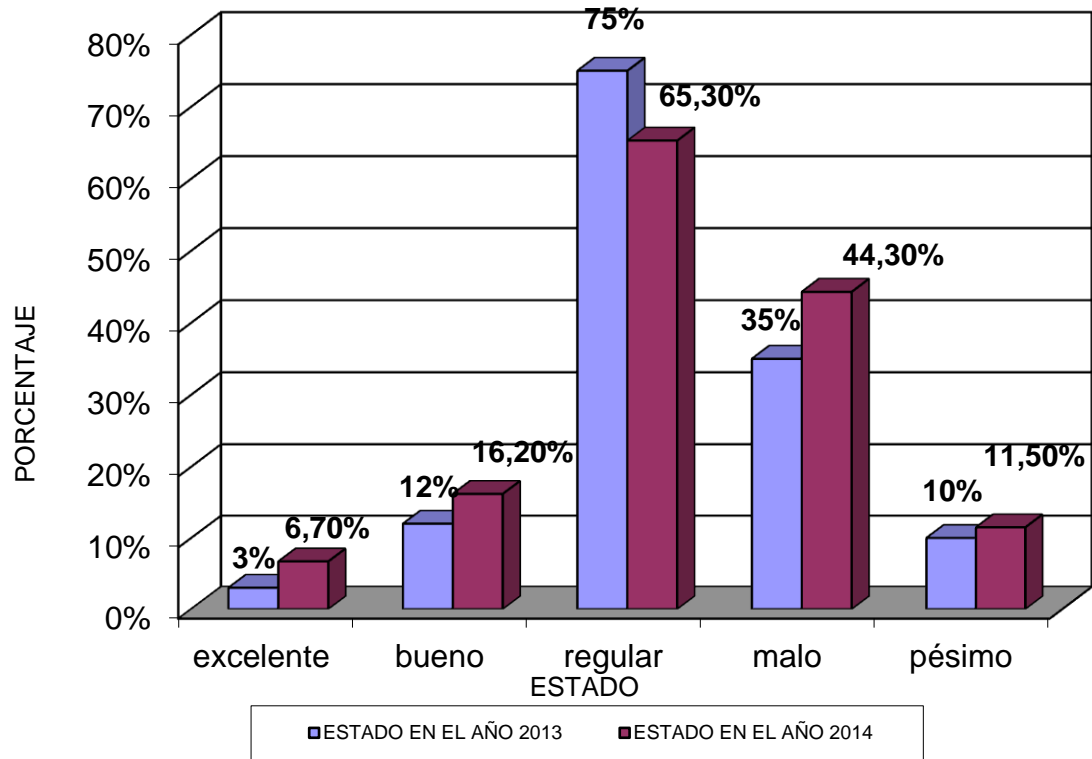
Resumen General de Caminos por tipo de Red y Superficie de Rodadura (en Kilómetros)

TIPO DE SUPERFICIE

TIPO DE RED	PAVIMENTO	RIPIO	TIERRA	TOTAL	%
FUNDAMENTAL	2.409	4.027	1.166	7.602	14.30
COMPLEMENTARIA	304	3.529	2.258	6.091	11.46
VECINALES	220	8.824	30.416	39.460	74.24
TOTALES	2.933	16.380	33.840	53.153	100.00

Fuente: Servicio Nacional de Caminos

ESTADO DE LA RED VIAL FUNDAMENTAL



Fuente: Administradora Boliviana de Carreteras (estado 2013-2014)

CAPITULO II ASPECTOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO Y CONSERVACION VIAL

2.1 Definición de mantenimiento y conservación vial

El “mantenimiento vial”, en general, es el conjunto de actividades que se realizan para conservar en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen el camino y, de esta manera, garantizar que el transporte sea cómodo, seguro y económico. En la práctica lo que se busca es preservar el capital ya invertido en el camino y evitar su deterioro físico prematuro. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

Las actividades de mantenimiento se clasifican, usualmente, por la frecuencia como se repiten: rutinarias y periódicas. En la realidad todas son periódicas, pues se repiten cada cierto tiempo en un mismo elemento. Sin embargo, en la práctica las rutinarias se refieren a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente en diferentes tramos del camino y las periódicas son aquellas actividades que se repiten en lapsos más prolongados, de más de un año. Bajo estas consideraciones, se definen el mantenimiento rutinario y el mantenimiento periódico.

2.1.1 Mantenimiento rutinario y periódico

- **Mantenimiento rutinario**

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

***Cuadro 1: Criterios para establecer el nivel de mantenimiento rutinario**

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

Fuente: Mantenimiento Rutinario de Caminos con microempresas: Manual Técnico

- **Mantenimiento periódico**

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

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

***Cuadro 2:** Criterios para establecer el nivel de mantenimiento periódico

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

Fuente: Mantenimiento Rutinario de Caminos con microempresas: Manual Técnico

2.1.1.1 Actividades del mantenimiento rutinario

2.1.1.1.1 Limpieza de plataforma

La plataforma está constituida por la calzada más las bermas, siendo la calzada la parte destinada a la circulación de los vehículos, y las bermas son las franjas adyacentes al pavimento que contribuyen a sostener su estructura y, además, permiten estacionar vehículos en caso necesario.

La plataforma, calzada y bermas, constituye prácticamente la carretera y está destinada primordialmente a la circulación de todo tipo de vehículos. Por este motivo, merece especial cuidado para que siempre esté en buen estado y los usuarios puedan transitar con seguridad, comodidad, fluidez y economía.

La conservación rutinaria de la plataforma, con mano de obra, incluye la limpieza diaria de la calzada y de las bermas, con el fin de retirar todo tipo de elemento extraño, tales como piedras, arena, basuras, animales muertos, vegetación, desechos sólidos y elementos similares. También, incluye el sellado de fisuras y grietas y, la reparación, mediante bacheo, de los sitios dañados o deteriorados cuando son de tamaño limitado y se presentan en forma aislada. En el caso de presentarse daños generalizados en la vía, es necesario ejecutar con maquinaria pesada el mantenimiento periódico o la

rehabilitación y, en caso extremo, la reconstrucción.

Ver Imagen #1.

2.1.1.1.2 Roce y limpieza de maleza

Consiste en cortar la vegetación que crece a ambos lados de la carretera que impida la visibilidad en el camino, de manera que facilite el libre tránsito vehicular.

La frecuencia depende del clima. En las zonas con mayor vegetación se efectuará dos veces al año, mientras que en las zonas poco vegetadas solamente una vez al año

Ver Imagen #2.

2.1.1.1.3 Bacheo de calzada y berma

Consiste en rellenar y compactar con material clasificado los huecos que se presentan en la superficie de rodadura, producto del deterioro y desgaste por el tránsito de vehículos y la erosión de aguas superficiales.

La frecuencia de esta actividad depende del clima y del tráfico, debiendo evitar que sea ejecutada en época de lluvias y considerando preferentemente que sea realizada antes de las lluvias. Sin embargo, la atención de sectores puntuales puede ser ejecutada durante el año.

Se realiza principalmente para corregir fallas tales como agrietamientos del tipo piel de cocodrilo, depresiones, ojos de pescado, distorsiones y ahuellamientos localizados y fallas en los bordes de un pavimento asfáltico, así como porciones muy deterioradas de losas de pavimentos rígidos.

Ver Imagen #3.

2.1.1.1.4 Peinado de taludes (desquinche)

Consiste en eliminar toda piedra o roca ubicada en la parte alta del talud que se encuentre en situación inestable, con el objeto de evitar su caída hacia las cunetas o superficie de rodadura, obstaculizando el tránsito vehicular.

Se efectúa preferentemente una vez al año, antes del periodo de lluvias. En caso de identificarse bloques de roca en riesgo de deslizarse, debe procederse de inmediato a su retiro.

Ver Imagen # 4.

2.1.1.1.5 Limpieza de cunetas laterales

Consiste en eliminar todo material depositado o sedimentado en las cunetas que obstruya el libre paso del agua a través de las mismas, garantizando un adecuado drenaje y, por consiguiente, la preservación del camino rural.

La limpieza general de las cunetas se efectúa antes del período de lluvias. Sin embargo, en zonas tropicales con mucha vegetación, puede requerirse una campaña de limpieza adicional.

Ver Imagen #5.

2.1.1.1.6 Limpieza de cunetas de coronación

Consiste en la eliminación del material caído o sedimentado en las cunetas de coronación que obstruye el normal paso de las aguas provenientes generalmente de las lluvias.

Las zanjas de coronación son zanjas excavadas en el terreno natural, en la parte superior de los taludes de los cortes, con el fin de interceptar y encauzar el agua superficial que escurre ladera abajo desde mayores alturas, con la función de evitar la erosión de los taludes, el congestionamiento de las cunetas y, por supuesto, la invasión de la plataforma por el agua y el material de arrastre.

Esta actividad se efectúa anualmente. De acuerdo a las pendientes y el tipo de suelo, puede ser necesaria una limpieza adicional.

Ver Imagen #6.

2.1.1.1.7 Limpieza de alcantarillas

Las alcantarillas son ductos que permiten y facilitan el paso del agua proveniente de

cauces, canales o cunetas, de un lado a otro de la vía. Generalmente son estructuras construidas en piedra, en concreto o fabricadas en metal. Existen algunas que son de tubo y otras de cajón.

Consiste en la eliminación de todo tipo de material o residuo que obstruya el libre paso del agua a través de la alcantarilla, permitiendo de este modo el mantenimiento de un buen drenaje y, por consiguiente, la preservación del camino. Igualmente, se deberá efectuar la limpieza y encausamiento, de los cursos de agua, tanto al ingreso, como a la salida de la misma.

Esta actividad se efectúa anualmente. En zonas con mucha vegetación, el ingreso y salida de la alcantarilla puede requerir una limpieza adicional durante el año.

Ver Imagen #7.

2.1.1.1.8 Limpieza de badenes

Consiste en la eliminación de todo tipo de material o residuo que obstruya el libre paso del agua a través del badén.

La limpieza de badenes es una actividad anual que se realiza antes de la temporada de lluvias. Sin embargo, en cauces con arrastre de sólidos, puede ser necesario efectuar una limpieza adicional de los badenes durante el periodo de lluvias.

Ver Imagen #8.

2.1.1.1.9 Limpieza de puentes y pontones

Consiste en el mantenimiento de los puentes y pontones y su reparación cuando se observa que están deteriorados. Además del puente o pontón, es necesario hacer limpieza del cauce de la quebrada cuando su nivel está muy alto. Se recomienda una altura mínima de 3m entre el entablado y el río.

Esta actividad se efectúa anualmente.

Ver Imagen #9.

2.1.1.1.10 Mantenimiento de muros secos

Consiste en arreglar los muros de piedra donde las piedras estén movidas por el peso de los vehículos y/o por el empuje del terreno, con el objetivo de mantener la estabilidad de la plataforma. Esta actividad se efectúa anualmente.

Ver Imagen #10.

2.1.1.1.11 Encausamiento de pequeños cursos de agua

Consiste en desviar los pequeños cursos de agua hacia las estructuras de drenaje, sean estas cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, badenes, etc., conservando la pendiente y sección de la quebrada de tal forma que las aguas desfoguen por éstas.

Esta actividad debe efectuarse anualmente previamente al periodo agrícola de siembra, para evitar que los usuarios afecten la vía.

Ver Imagen #11.

2.1.1.1.12 Mantenimiento de señales

Las señales de tránsito se colocan en la carretera con el propósito de contribuir a prevenir accidentes, reduciendo los riesgos, mediante informaciones que contienen advertencias, prohibiciones o detalles de la vía o de los lugares por donde pasa. También, se emplean elementos, como las barreras de protección, para disminuir la severidad de los accidentes en caso de presentarse.

La limpieza de señales se efectúa con una frecuencia anual.

Ver Imagen #12.

2.1.1.1.13 Vigilancia y control

La carretera debe cuidarse permanentemente, vigilando que los usuarios o los residentes de la zona no le produzcan daños, boten basuras y escombros, o invadan el derecho de vía mediante construcciones, puestos de venta, cultivos o similares. Esta

actividad requiere de observación continua, de educación a los usuarios y a la comunidad y, de mecanismos legales ágiles para actuar administrativamente en caso necesario.

Esta actividad se efectúa en forma permanente.

2.1.1.1.14 Otras actividades

Actividades de cuidado y protección del medio ambiente

Estas actividades, aunque no están comprendidas dentro de lo que rutinariamente debe ejecutar la empresa, son necesarias tomar en consideración; principalmente la forestación de taludes y laderas que ayudarán a mantener la estabilidad de estas últimas y reducir la **escorrentía** del agua superficial.

En forma coordinada con las autoridades locales, se puede programar anualmente trabajos de forestación en zonas críticas, así como el cuidado de las zonas que ya se encuentran vegetadas.

Atención de emergencias

Siendo que las emergencias son eventos de naturaleza imprevista, la atención de estos trabajos no forma parte del cronograma que anualmente debe atender la empresa. Se debe actuar en forma coordinada con las autoridades, dando aviso de lo ocurrido y apoyando con el personal dentro de su disponibilidad. Sin embargo, en sitios donde los derrumbes u otras “emergencias” son comunes, se podría considerarlo como una actividad adicional en el contrato con la microempresa.

2.1.2 Mantenimiento periódico o correctivo

2.1.2.1 Actividades del mantenimiento periódico

2.1.2.1.1 Reconfiguración de la plataforma

La plataforma en los caminos es afirmado la constituye fundamentalmente la superficie de rodadura, la cual es la franja utilizada para la circulación de los vehículos. En algunos casos, la plataforma presenta un ancho para la superficie de rodadura y para franjas laterales adyacentes que podrían considerarse como “bermas”, las cuales facilitan el estacionamiento de los vehículos y, además, sirven de franja de seguridad en caso de

requerirse alguna maniobra por parte del conductor.

El mantenimiento periódico de la plataforma se requiere cuando el camino se encuentra en estado regular porque existe deterioro superficial generalizado y aproximadamente en un 20% de la superficie de la plataforma, se tiene presencia puntual de baches, deformaciones, encalaminado y otros defectos. En forma más objetiva, para vías no pavimentadas o afirmadas el estado regular se tiene cuando el Índice Internacional de Rugosidad está entre 10 y 14. En esta situación, se necesitan intervenciones con maquinaria pesada para ejecutar, según la magnitud y la gravedad de los daños, las siguientes actividades

- Perfilado del camino
- Reposición de afirmado
- Reconformación de la plataforma existente

2.1.2.1.2 Recobrar la regularidad superficial para sostener la calidad de la superficie de rodadura

La regularidad superficial se refiere a las condiciones físicas de la superficie por donde circulan los vehículos en cuanto a la rugosidad, las deformaciones, la textura, estado y la limpieza. Al respecto, es de resaltar que defectos como baches, ondulaciones, encalaminados, ahuellamientos, piedras sueltas u obstáculos en la plataforma, entre otros, afectan drásticamente la comodidad, la seguridad y la economía de los usuarios. Esta característica de la regularidad superficial se determina mediante el Índice de Rugosidad Internacional- IRI.

Las anteriores consideraciones conllevan a utilizar materiales granulares seleccionados y compactados debidamente para que proporcionen las condiciones de soporte y de circulación requeridas.

2.1.2.1.3 Asegurar la integridad estructural del camino por más tiempo

Este mantenimiento se aplica cuando los caminos están en estado regular y es el momento cuando debe hacerse obligatoriamente la intervención periódica antes de que las vías

pasen a estar en mal estado y, en consecuencia impliquen inversiones más costosas para rehabilitarlas. De esta manera, será posible lograr un eficaz servicio vial reflejado en la transitabilidad, la seguridad vial y la comodidad de la circulación vial, al menor costo global posible.

2.1.2.1.4 Evitar su deterioro prematuro

Las actividades generales previstas para el mantenimiento periódico de la Red Vial Departamental, que en este caso será a través de Medianas y Pequeñas Empresas-MYPES, están orientadas a recuperar las características físicas y funcionales de los elementos del camino, a corregir ciertos funcionamientos y situaciones anómalas y a prevenir y a corregir los impactos ambientales negativos que puedan presentarse o que se presenten por la realización de la actividad. Asimismo, se pretende atender aspectos operativos del camino en relación con las emergencias viales y con el uso y defensa del camino. Con estos propósitos, se atenderá el mantenimiento de:

- Los elementos de la vía que comprenden: la plataforma, las obras de drenaje y subdrenaje, el derecho de vía, las obras de arte, y la señalización y los elementos de seguridad vial.
- Los aspectos socio- ambientales.
- La operación vial que incluye la atención de algunas emergencias viales y el cuidado y vigilancia del camino.

2.2 Aspectos técnicos del mantenimiento de carreteras

2.2.1 Elementos viales

Las carreteras vecinales mayormente tienen una superficie de rodadura conformada por un material denominado lastrado o afirmado, mientras que un grupo importante de caminos no cuenta con ningún tratamiento superficial. Debido a que el suelo y el afirmado pierden resistencia y cohesión con el agua, el sistema de drenaje en la carretera se convierte en un factor de mucha importancia para el correcto funcionamiento de la misma.

Los principales elementos que componen un camino son:

- Superficie de rodadura.

- Bombeo o pendiente transversal.
- Cunetas laterales.
- Cunetas de coronación.
- Alcantarillas.
- Cruces de canales de riego.
- Puentes y pontones.
- Badenes o pases de cauces.
- Muros de sostenimiento y contención.
- Señales de tránsito.
- Postes de kilometraje.
- Guardavías.

Los elementos arriba indicados no están presentes en todas las carreteras, dependiendo de la topografía y el clima de la región.

La correcta evacuación del agua proveniente de las precipitaciones pluviales se inicia con la conservación del bombeo o pendiente transversal de la superficie de rodadura, la misma que debe estar comprendida entre 2% a 5%. Las aguas evacuadas transversalmente deben ser conducidas hacia las cunetas laterales, las mismas que, dependiendo de la pendiente, pueden ser revestidas. El agua que circula a través de las cunetas es, finalmente, llevada a cauces existentes, los que atraviesan la carretera mediante alcantarillas.

2.2.2 Obras de arte y drenaje

Estas obras están orientadas a proporcionar a la carretera los elementos de evacuación de aguas superficiales en forma segura, evitando que ingresen a la calzada, o de ingresar a ésta, puedan salir de ella en forma segura.

Muros de contención o sostenimiento

Los muros de sostenimiento se ubican en zonas donde existe el riesgo de inestabilidad de la plataforma o donde previamente se produjo un deslizamiento parcial o total de la plataforma.

Cunetas laterales

Las cunetas son los elementos de drenaje que se ubican en los costados de la carretera y tienen por objeto facilitar la salida del agua que pueda estar presente en la plataforma y taludes. La cuneta debe conducir el agua hacia puntos de desfogue o alcantarillas.

Alcantarillas

Las alcantarillas son estructuras destinadas a facilitar el paso del agua de un lado del camino al otro. Se ubican por debajo de la plataforma y su tamaño depende de la cantidad de agua que pasará a través de ellas.

Badenes

Los badenes o vados son estructuras que se construyen en lugares donde un curso de agua atraviesa la carretera y no es posible construir un puente. Su construcción depende de la cantidad de agua y la amplitud del cauce.

2.3 Factores que influyen en el deterioro de una carretera

2.3.1 Medio ambiente

Los **impactos más importantes relacionados con la construcción** son aquellos que corresponden a la limpieza, nivelación o construcción del piso: pérdida de la capa vegetal, exclusión de otros usos para la tierra; modificación de patrones naturales de drenaje; cambios en la elevación de las aguas subterráneas; deslaves, erosión y sedimentación de ríos y lagos; degradación del paisaje o destrucción de sitios culturales; e interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y residentes locales. Muchos de estos impactos pueden surgir no sólo en el sitio de construcción sino también en las pedreras, canteras apropiadas y áreas de almacenamiento de materiales que sirven al proyecto. Adicionalmente, pueden darse impactos ambientales y socioculturales adversos en proyectos tanto de construcción como de mantenimiento, como resultado de la contaminación del aire y del suelo, proveniente de las plantas de asfalto, el polvo y el ruido del equipo de construcción y la dinamita; el uso de pesticidas, derrame de combustibles y aceites; la basura; y, en proyectos grandes, la presencia de mano de obra no residente.

Los **impactos directos por el uso** de las vías terrestres pueden incluir: mayor demanda de combustibles para los motores; accidentes con los medios no motorizados de transporte o el reemplazo de los mismos; mayor contaminación del aire, ruido, desechos a los lados del camino; daños físicos o muerte a animales y personas que intentan cruzar la vía; riesgos de salud y daños ambientales a raíz de los accidentes con materiales peligrosos en tránsito; y contaminación del agua debido a los derrames o la acumulación de contaminantes en la superficie de los caminos.

Una amplia gama de impactos indirectos negativos han sido atribuidos a la construcción o mejoramiento de las vías terrestres. Muchas de éstos son principalmente socioculturales. Éstos incluyen: la degradación visual debido a la colocación de carteles a los lados del camino; los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos secundarios, primarios y terciarios; el mayor acceso humano a las tierras silvestres y otras áreas naturales; y la migración de mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia.

Pérdida de tierras agrícolas

La mejor tierra agrícola, relativamente plana y con buen drenaje, proporciona una ruta ideal para las vías terrestres, y muchos son colocados allí. En sí, la pérdida de tierra para el derecho de paso puede ser relativamente insignificante y normalmente se toma en cuenta al decidir si procede con un proyecto. Sin embargo, el fenómeno del desarrollo inducido, junto con el aumento del valor de la tierra por los caminos, puede resultar en la conversión de grandes áreas de tierra agrícola a otros usos. Tales conversiones pueden tener impactos negativos sobre los programas nacionales para agricultura sostenible y la autosuficiencia, así como sobre la viabilidad de la economía agrícola local.

Interferencia con los métodos acostumbrados de transporte local

Los peatones y vehículos tirados por animales y de pedal, son tipos importantes de tránsito por los caminos de muchos países, especialmente los caminos locales y aquellos que llevan a los principales mercados urbanos. El mejoramiento de los caminos rurales no pavimentados al nivel de los pavimentados, que no tome en cuenta el volumen de dicho tránsito, resultará en un número inaceptable de accidentes y el reemplazo de los modos más lentos de transporte.

Implicaciones nacionales y globales

La construcción de caminos y carreteras puede incrementar la demanda de vehículos motorizados, combustibles y lubricantes. Si éstos deben ser importados, se puede agravar el problema del balance de pagos. Puede deteriorarse la calidad del aire a nivel local o regional, y aumentará el aporte a los gases de efecto invernadero.

2.3.2 Tráfico vehicular

La caracterización de las solicitaciones producidas por el tránsito sobre una infraestructura carretera es bastante compleja, debido no sólo a la variabilidad de los distintos vehículos existentes, sino también a las interacciones vehículo-pavimento que producen fenómenos con solicitaciones adicionales a las propias cargas estáticas del tránsito. (Arriaga y Garnica, 1998)

Para dicha caracterización se pueden estudiar independientemente los siguientes aspectos:

- Magnitud de las cargas según la composición del tránsito (carga por eje, tipos de ejes que circulan y número de repeticiones de carga).
- Forma geométrica de cada solicitación sobre el pavimento, área de contacto y reparto de presiones sobre la misma.
- Velocidad de los vehículos y tiempo de solicitación en un punto.
- Estado de esfuerzos que producen las cargas, en función de su magnitud y tipología (verticales, tangenciales, fenómenos de impacto, etc.) y las características de las capas del pavimento.

Los dos últimos aspectos tienen que ver con la caracterización de los materiales ante cargas cíclicas, por lo que se analizará en el apartado correspondiente a este tipo de cargas.

2.3.3 Calidad de construcción

Se trata de pavimentos quizás bien proporcionados y formados por materiales suficientemente resistentes, en cuya constitución sean producidos errores y defecto que comprometen el comportamiento de la vía en conjunto.

Todos los materiales que forma la estructura de la vía podrán estar en buenas condiciones pero si no se lo dosifica y aplica correctamente presentara deterioro de muchas formas a no muy largo plazo, para evitar esto se debe tomar en cuenta un buen fiscalizador de obra con experiencia en

construcción de vía que evalué el procedimiento que se está utilizando en la construcción de la misma.

2.3.4 Drenaje defectuoso

Este sano criterio se aplicó hasta finales de la década de los años cincuenta del siglo pasado, cuando se reemplazó por un nuevo principio, según el cual, las estructuras bajo los pavimentos en lugar de contar con adecuadas condiciones de drenaje interno, debían presentar alta resistencia mecánica e impermeabilidad. En otras palabras, se impuso la idea de aumentar la densidad de los materiales utilizados en la construcción de las sub-base y bases, e impedir mediante carpetas impermeables el ingreso del agua a la estructura. Varias investigaciones de campo han permitido establecer que el agua atrapada en la estructura de un pavimento, acelera las tasas de daño en forma dramática y que la mayor fuente de entrada de agua en al menos el 90 por ciento de los casos es la infiltración a través de la carpeta. Infortunadamente, la mayoría de los diseñadores desconocen este hecho y esta omisión conduce a la pérdida de miles de millones de pesos cada año y a un escandaloso desperdicio de materiales.

El estado y la estructura del drenaje en las vías son muy importantes ya que esto es uno de los factores que define el periodo de la vida útil de la vía. Los estudios realizados establecen que el agua atrapada en la vías acelera su deterioro; tomar en cuenta el estado y estructura del drenaje en el proceso de construcción las vías tiene que llevar un proceso de estudio en el que no se debe regir a suposiciones si no a referencias experimentadas para canalizar resultados satisfactorios que llenen las expectativas requeridas para la construcción de la vía.

2.4 Gestión del mantenimiento y conservación vial

2.4.1 Indicadores de nivel de prestación del servicio y estado de carreteras

La evaluación de unos indicadores de nivel de prestación de servicios y estado de la carretera representan, de la forma más objetiva y homogénea posible, cuáles son en distintos puntos de vista antes de tiempo, de las condiciones de funcionamiento y estado de la carretera y sus principales elementos constitutivos.

Un sistema de gestión establece inicialmente los siguientes indicadores:

- **Indicadores de nivel de prestación de servicio:** atención accidentes, atención a otras incidencias, defectos y deterioros, limitación de servicio por presencia de hielo conlleve, limpieza del entorno, limitación de servicio por averías en instalaciones de túneles, etc.
- **Indicadores de estado:** estado deterioros superficial del pavimento, estado de rozamiento transversal de un pavimentos, estado de la regularidad superficial de un firme, estado estructural de los firmes flexibles o semirígidos, estado de los taludes con problemas, estado de las cunetas, estado del drenaje profundo, estado de los caños tragedias y alcantarillas, estado de las zonas aserrado, estado de las plantaciones, estado de mantenimiento ordinario los pontones, estado de mantenimiento ordinario de los puentes, estado de mantenimiento ordinario los muros, estado de la señalización vertical, estado de las marcas viales longitudinales, estado de las marcas viales transversales flechas, inscripciones y cebreados, estado del balizamiento, estado de la barrera, etc.

Los indicadores establecidos se refieren fundamentalmente a las condiciones de funcionamiento y estado de la carretera que repercuten en la conservación ordinaria y ayuda a la vialidad. No se trata de establecer indicadores con intención de que sirvan de base para la protección estrategias y programación de trabajos de rehabilitación o mejora, indicadores que habrán de ser definidos por los correspondientes sistemas de gestión.

La evaluación de indicadores se hará en primera instancia a nivel de tramo. La forma en que se definen los indicadores permite establecer, a partir de la información de cada tramo, valores más generalizados de los mismos referidos con conjunto de tramos. Esta valoración permite establecer políticas de mantenimiento y presupuestos, como para conocer en qué medida se han cubierto los objetivos de estas políticas.

No se contempla la representación de estado y funcionamiento de la carretera mediante un único o unos pocos indicadores, determinados a partir de los anteriormente citados. Todos los indicadores establecidos se refieren a una escala del 0 a 100.

2.4.2 Indicadores de estado

Los indicadores de estado hacen referencia, en su mayor parte, a cómo se encuentran determinados elementos de la carretera en un momento concreto. Únicamente los indicadores que se refieren a cuidado de la vegetación se refieren a un periodo. A continuación se analizan los indicadores.

- **Estado de deterioros superficiales del pavimento:** Es el porcentaje de superficie de calzada del tronco de la carretera con baches no reparados definitivamente, zonas cuarteadas y grietas no selladas o con sellado ineficaz.
- **Estado del rozamiento transversal de un pavimento:** Es el porcentaje de longitud de carril auscultado con coeficiente de rozamiento transversal inferior a los niveles recomendados.
- **Estado de regularidad superficial de un firme:** Es el porcentaje de longitud de calzada con pavimento de aglomerado asfáltico que tiene un IRI superior a 3,5 m/km en vías de alta capacidad urbanas e interurbanas, carreteras convencionales urbanas y carreteras convencionales interurbanas de alta intensidad de tráfico, y 4,5 m/km en carreteras convencionales interurbanas de baja intensidad de tráfico y en vías de distribución comarcal. Este indicador nos evalúa para tramos con pavimento rígido o firme a base de tratamiento superficiales sobre base granular.
- **Estado estructural de los firmes flexibles o semirígidos:** Es el porcentaje de longitud de carril de pesados con pavimento no rígido que presenta deterioros debidos a la fatiga. Los deterioros a considerar son: grietas longitudinales de todo tipo, zonas cuarteadas, zonas hundidas o con desprendimientos y zonas preparadas.
- **Estado de los taludes con problemas:** Se define como la longitud de talud

con problemas de desprendimientos y/o arrastres, no protegido o con protección insuficiente, con respecto al total de longitud de talud con problemas.

- **Estado de las cunetas:** Es el porcentaje de longitud de cunetas que requiere limpieza y/o reparación.
- **Estado del drenaje profundo:** Es el porcentaje de longitud del drenaje profundo que requiere limpieza y/o reposición.
- **Estado de caños, tajeas y alcantarillas:** Es el porcentaje del número de caños tajeas y alcantarillas que requiere limpieza y/o reparación.
- **Estado de las zonas de segado:** Se define como la nota otorgada representativa del estado de conservación de las zonas a segar durante el período al que se refiere el indicador.
- **Estado de las plantaciones:** Se define como la nota otorgada representativa del estado de conservación de las plantaciones arbustivas y árboles durante el período al que se refiere el indicador.
- **Estado de los pontones:** Se define como el volumen de pontones que requiere alguna actuación de reparación.
- **Estado de los puentes:** Se define como el porcentaje del número de puentes que requiere alguna actuación de reparación.
- **Estado de los muros:** Se define como el porcentaje de la longitud de muro que requiere alguna actuación de reparación.
- **Estado de la señalización vertical:** Se define como el porcentaje del número de señales y carteles que requieren reposición o recolocación.

- **Estado de las marcas viales longitudinales:** Se define como el porcentaje de longitud de marca vial longitudinal que requiere repintado.
- **Estado de las marcas viales transversales, flechas, inscripciones y cebreados:** Se define como el porcentaje de superficie de marcas viales transversales, flechas, inscripciones y cebreados que requiere repintado.

2.4.3 Indicadores de nivel de prestación de servicio

Los indicadores de nivel de prestación de servicios se evaluarán, en su mayor parte, a partir de las informaciones contenidas en la agenda de información de funcionamiento y estado la carretera. Estos indicadores evaluar siempre referidos con período de tiempo determinado. Por lo tanto, todos los valores de los indicadores se calculan como porcentaje. A continuación se analizan los indicadores.

- **Atención a accidentes:** Se define como el porcentaje de accidentes atendidos emplazó en un periodo determinado con respecto al total de accidentes habidos en ese mismo período.
- **Atención a otras incidencias:** Se define como el porcentaje de incidencias, excluido accidentes, atendidas emplazó en un periodo determinado con respecto al total de incidencias habidas en ese mismo periodo.
- **Defectos y deterioros que precisan corrección antes de 48 horas:** Se define como el porcentaje de efectos y deterioros que precisa corrección antes de 48 horas y han sido corregidos en plazo, con respecto al total habidos los mismos en ese mismo periodo.
- **Limitación de servicio por presencia de hielo o nieve:** Se define como el porcentaje de veces en que sea limitado el servicio debido a la presencia de hielo o nieve sin superar la duración máxima deseable de la limitación para ningún tipo de tráfico, con respecto al total de veces en que se ha tenido que limita del servicio debido a hielo o nieve en el mismo periodo.
- **Limpieza del entorno:** Es la nota otorgada por el jefe del sector representativa del estado de limpieza de las áreas adyacentes a la carretera

durante el período al que se refiere el indicador. La nota podrá ser B, A ó D, según se considere que el estado sea bueno, aceptable o deficiente, respectivamente.

- **Limitación de servicio por averías en instalaciones de túneles:** se define como la relación entre el número de horas en que no ha existido limitación de servicio por causa averías con respecto al número total de horas de servicio de las instalaciones del túnel durante el periodo analizado.

2.5 La conservación integral en el sector privado

La Conservación Integral de Carreteras ha supuesto la creación de un nuevo mercado para las empresas Constructoras, Consultoras y Auxiliares de la Construcción. Desde el año 1988, fecha de la primera licitación de un contrato de Conservación Integral por parte del actual Ministerio de Fomento, la tendencia ha sido espectacular en cuanto a dotaciones presupuestarias para estos contratos, no solo del Estado, si no de las Comunidades Autónomas antes mencionadas.

El futuro sigue siendo prometedor, ya que todavía queda mucha Red por contratar, y Comunidades Autónomas que no han dado el paso al campo de la Conservación Contratada parece que van a apostar por ello.

Muy pronto se evidenció que las operaciones que contemplaban los pliegos de los concursos poco o nada tenían que ver con las actividades productivas tradicionales a las que estaban acostumbradas las empresas del sector.

El trabajo que se estaba haciendo era realmente la prestación de un servicio, no la ejecución de unas determinadas unidades de obra o la aportación de una serie de medios.

Por ello, para acometer este tipo de contratos había que cambiar totalmente la mentalidad y apostar por este cambio de filosofía. Si no, iba a ser difícil que una empresa, - ya sea constructora, consultora o Auxiliar de la construcción - pudiera resolver con

garantías los problemas que se le planteasen.

2.6 Planificación de trabajo de mantenimiento

En este capítulo se explica cómo estimar la cantidad de trabajo requerido y su costo, las formas de organizar el trabajo, el desarrollo del programa de actividades y la supervisión por la entidad contratante del trabajo realizado.

2.6.1 Rendimientos de mantenimiento rutinario

Para establecer el programa de trabajo anual, se requiere conocer la frecuencia con que deben ser realizadas las diferentes actividades del mantenimiento rutinario.

El cuadro siguiente presenta un resumen del rendimiento de las actividades del mantenimiento rutinario. En base del inventario vial y los rendimientos señalados, se puede calcular la cantidad de jornales requeridos para cada actividad.

***Cuadro 4:** Rendimientos de las actividades de mantenimiento rutinario

Actividad	Unidad	Grupo de trabajo	Rendimiento por grupo por día
Limpieza de plataforma	km	6	12 km
Roce y limpieza de maleza	m ²	4	200 m ²
Bacheo de calzada o berma	m ²	4	40 m ²
Peinado de taludes	m ³	4	10 m ³
Limpieza de cunetas laterales	m	4	600 m
Limpieza de cunetas de coronación	m	4	600 m
Limpieza de alcantarillas	unidad	3	2 unidades
Limpieza de badenes	m ²	4	40 m ²
Limpieza de puentes y pontones	unidad	4	1.5 unidades
Mantenimiento de muros secos	m ³	5	6 m ³
Encausamiento de pequeños cursos de agua	m	3	60 m
Mantenimiento de señales	unidad	2	10 unidades
Vigilancia y control	m	1	2,000 m

Fuente: Mantenimiento Rutinario de Caminos con microempresas: Manual Técnico

Presupuesto de mantenimiento

El costo del mantenimiento se calcula en base al trabajo requerido para mantener el camino durante el periodo de un año. Tomando como base el formato que se presenta en el *Anexo 2*, se procede de la siguiente manera:

- Se procesa el inventario vial y se calcula, aproximadamente, la cantidad de trabajo que debe ejecutarse por partida, considerando el estado de la vía, las obras de arte y drenaje existentes, las condiciones de clima, la frecuencia con que se deben ejecutar anualmente estas actividades y el tráfico en la zona.
- Siendo que existen partidas donde no es posible conocer con precisión la cantidad de trabajo que se tendrá durante el año, se debe hacer un estimado tomando como referencia los trabajos en tramos aledaños o los realizados en años anteriores.
- Luego se calcula los costos o precios unitarios, considerando los rendimientos por partida, los salarios de los trabajadores y un monto adicional para el desgaste de las herramientas (como porcentaje de la mano de obra). En caso de no contar con dicha información se puede tomar como referencia los rendimientos presentados en el presente manual.
- Luego se calculan costos parciales por partida, que resultan de multiplicar los precios unitarios por la cantidad de trabajo requerida.
- A partir del subtotal de los costos parciales (costo directo), se le agregan los gastos generales, tanto aquellos que dependen del tiempo, como los que no dependen del tiempo (gastos indirectos).
- Finalmente, se calculan los impuestos que, de acuerdo a la ley, son requeridos, obteniendo el monto total de la suma del costo directo, más gastos indirectos, más impuestos. El monto total corresponderá al costo del mantenimiento rutinario en un periodo de un año.

Es necesario considerar que el volumen de trabajos cada año se incrementa, en especial el bacheo, debido al crecimiento normal del tráfico y el desgaste del camino. Por lo tanto, se

requiere reajustar anualmente los volúmenes de trabajo y los rendimientos para obtener un presupuesto acorde con la demanda de atención del camino.

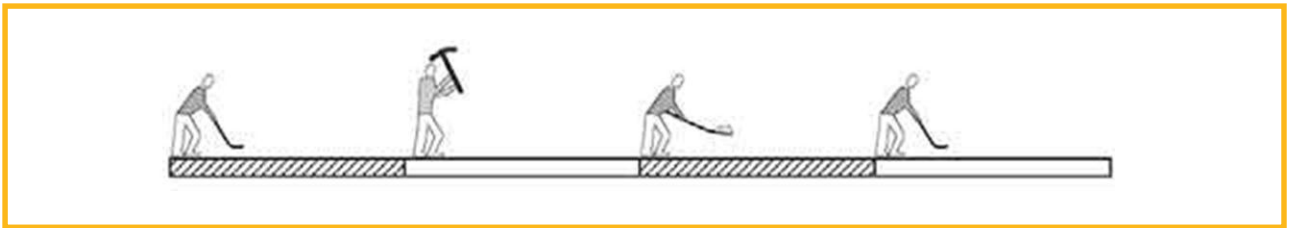
2.6.2 Organización y programa de trabajo

Existen varias formas de organizar el trabajo. A continuación se presenta las tres formas más comunes, además de la elaboración del programa de trabajo

- **División del trabajo por tareas**

En este caso, se asigna a cada uno de los trabajadores una cantidad específica de trabajo, que de acuerdo a los rendimientos promedio debería corresponder a una jornada de trabajo completa. La ventaja de este método, es que ordena el trabajo y facilita el control del avance. La desventaja es que se requiere experiencia en cuanto a los rendimientos de acuerdo a la actividad, al tipo de material y a la habilidad de los trabajadores.

Figura 1: *División del trabajo por tareas*



- **División del trabajo por una cuadrilla o grupo**

El trabajo se concentrará en un solo lugar donde todos los trabajadores disponibles ejecutan la actividad. La ventaja es que el control y dirección técnica es mucho más simple al estar ubicados los trabajadores en un mismo lugar. La desventaja es que usualmente se requiere atender el mantenimiento en varios frentes en forma simultánea.

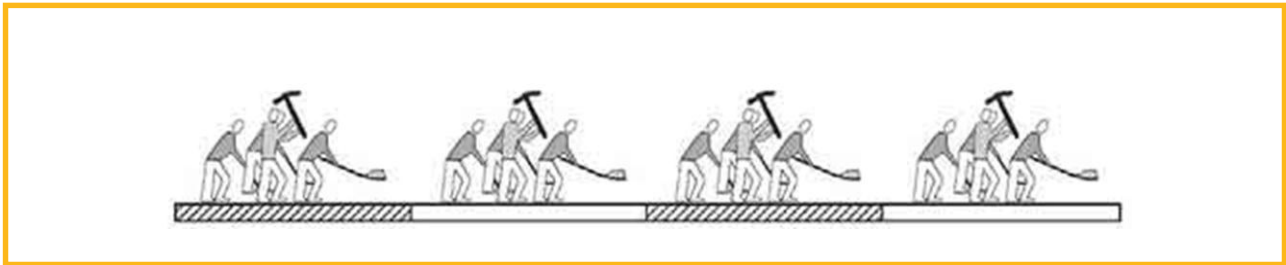
Figura 2: *División del trabajo en una sola cuadrilla*



- **División del trabajo por varias cuadrillas o grupos**

En este caso, los trabajadores se dividen en grupos más pequeños de 4 a 5 y efectúan los trabajos en una determinada sección de la carretera. La ventaja es que se pueden atender varias secciones y varias actividades al mismo tiempo. La desventaja es que las obras ubicadas en zonas distantes requerirán el desplazamiento de los trabajadores, con la consiguiente pérdida de tiempo en el desplazamiento.

Figura 3: *División del trabajo por cuadrillas o grupos*



Programa de actividades

Las actividades son programadas básicamente de acuerdo a las condiciones climáticas, en especial en zonas lluviosas donde el sistema de drenaje debe estar operativo antes del inicio de las lluvias y durante el tiempo que éstas duren. Asimismo, existen épocas del año donde se tiene una mayor concentración de tráfico, como es el caso de cosechas o algún evento que se realice en la región.

De acuerdo a las condiciones locales, se debe establecer un cronograma de actividades que asegure el buen estado de la vía durante todo el año y que, además, permita el uso racional de los recursos de la empresa.

El programa o cronograma de actividades, permite ordenar los trabajos a lo largo del año, atendiendo en forma ordenada las demandas del camino, y distribuyendo la carga de trabajo de acuerdo con la estación del año y la condición de la vía.

El programa permite a los trabajadores analizar si están cumpliendo adecuadamente con las metas planteadas o requieren reorganizar su trabajo. El programa también facilita la labor de acompañamiento que pueda efectuar la entidad contratante, al visualizar, fácilmente, el grado de cumplimiento de la empresa.

CAPITULO III ESTUDIO DE POLITICAS Y ESTRATEGIAS PARA EL MANTENIMIENTO VIAL DE CARRETERAS

3.1 Políticas de la zona Nacional y Local

3.1.1 Política Legal

El objetivo de las políticas legales es el de establecer Políticas, estrategias y directrices generales que conduzcan a la institución al cumplimiento de la misión y metas organizacionales, operativas y financieras para lo cual deberá también controlar y fiscalizar el funcionamiento de la Institución en el ejercicio de la máxima autoridad resolutive según el artículo 7 del Reglamento Parcial de la Ley 3507.

DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES

- Delinear las políticas y directrices generales de la Administradora Boliviana de Carreteras, para lo cual podrá:
- Diseñar estrategias y planes para la administración de la Red Vial Fundamental, en el marco de las políticas nacionales dictadas por el Gobierno Nacional.
- Determinar, de manera inmediata, acciones necesarias en tramos o sectores de la Red Vial Fundamental, que requieran pronta atención por daños que impidan la normal circulación vehicular y, en su caso, autorizar al Presidente Ejecutivo de la ABC la aplicación de las disposiciones legales, técnicas, administrativas y financieras que resulten necesarias para que la entidad, en el cumplimiento de su misión y que respondan ante la situación que motivó la suspensión del tránsito vehicular.
- Definir los asuntos de su competencia, mediante Resoluciones de Directorio.
- Elegir al Presidente del Directorio, por voto mayoritario de sus miembros, que en ningún caso podrá ser el Presidente Ejecutivo de la entidad y cuyas atribuciones serán las siguientes:
 - $\frac{3}{4}$ Presidir las reuniones del Directorio.
 - $\frac{3}{4}$ Convocar a reuniones ordinarias.
 - $\frac{3}{4}$ Velar por el cumplimiento de las decisiones asumidas por el Directorio.
 - $\frac{3}{4}$ Establecer la agenda de las reuniones de Directorio.
 - $\frac{3}{4}$ Otras atribuciones específicas, establecidas en el Reglamento de Funcionamiento del Directorio.
- Controlar y fiscalizar el funcionamiento de la entidad, debiendo: El Directorio será responsable de realizar el seguimiento y supervisión de la ejecución de las estrategias y planes.

- Fiscalizar a la Máxima Autoridad Ejecutiva, así como el estricto cumplimiento de las recomendaciones emergentes de los informes de auditoría interna y externa.
- Efectuar el seguimiento y evaluación de los resultados de las operaciones de la Administradora Boliviana de Carreteras, según acuerdos de compromiso de resultados.
- Fiscalizar el cumplimiento de la normativa institucional, así como de las atribuciones de la Administradora Boliviana de Carreteras, para el cumplimiento de su misión institucional.
- Realizar otras que en su calidad de ente fiscalizador le sean inherentes.
- Aprobar la Programación Operativa Anual - POA, Planificación Estratégica y su correspondiente presupuesto, en el marco del Plan General de Desarrollo y la asignación de recursos, comunicado por el órgano rector del sistema de presupuesto.
- Aprobar su estructura organizativa, los reglamentos y manuales que correspondan.
- Delinear y aprobar la visión, las directrices, políticas institucionales, metas organizacionales y establecer las estrategias, operativas y financieras de la institución, en el marco de las políticas gubernamentales, para ser ejecutadas a través del Presidente Ejecutivo.
- Definir la estructura salarial y los incentivos que sean aplicables en caso de rendimiento excepcional, en el marco de lo establecido por el Gobierno Nacional y lo definido por la Ley No 2027 de 27 de octubre de 1999, Estatuto del Funcionario Público.
- Otras que la Ley u otra normatividad establezcan.
- Participar de las sesiones de Directorio que serán ordinarias y extraordinarias: Directorio sesionará ordinariamente hasta doce (12) veces al año, para resolver y conocer los asuntos fijados en el orden del día.
- Las sesiones ordinarias serán convocadas por el Presidente Ejecutivo del Directorio de la Administradora Boliviana de Carreteras por lo menos con cinco (5) días hábiles administrativos de antelación.
- El Directorio sesionará válidamente con la presencia de al menos tres (3) de sus miembros y obligatoriamente con la presencia del Presidente Ejecutivo de la Administradora Boliviana de Carreteras, pudiendo éste último delegar su representación.
- Las sesiones extraordinarias serán convocadas por el Presidente Ejecutivo de la Administradora Boliviana de Carreteras de forma inmediata o hasta por lo menos con tres (3) días de antelación, para conocer asuntos especiales que por su importancia deban ser resueltos en forma inmediata y en un número máximo de seis (6) sesiones anuales remuneradas, las que

excedan este número no serán remuneradas, sin embargo los Directores tienen la obligación de asistir, previa convocatoria. En estas sesiones sólo podrán ser tratados los temas comprendidos en la convocatoria. En caso de emergencia, las sesiones podrán ser convocadas inmediatamente por el Presidente Ejecutivo de la entidad.

- Excepcionalmente, el Directorio podrá sesionar en otro lugar distinto a su sede, por decisión del Presidente Ejecutivo y con causa motivada.

3.1.2 Política Administrativa

El objetivo de las políticas administrativas en Bolivia es alcanzar la eficiencia y eficacia administrativa en la institución y la satisfacción plena del cliente interno con la efectividad y la transparencia en el manejo de los recursos financieros y materiales de acuerdo a la Ley 1178 y sus sistemas vigentes, normas, políticas y reglamentos internos de la institución.

- Ejercer una eficiente administración de los recursos financieros, humanos y materiales asignados a la ABC, a través de una planificación adecuada de la ejecución del presupuesto Institucional, aplicando mecanismos idóneos para dirigir, coordinar, ejecutar y controlar la gestión financiera y administrativa de la ABC.
- Planificar, organizar, dirigir y evaluar las actividades de carácter administrativo-financiero contable y de apoyo logístico de la ABC, orientando su accionar al cumplimiento de las políticas y estrategias institucionales.
- Formular, coordinar, cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la Ley N° 1178 y sus sistemas, así como las normas, disposiciones legales, reglamentos internos, procedimientos administrativos y normas en el ámbito de su competencia de la Dirección General de Administrativa y Financiera.
- Coordinar acciones de apoyo administrativo, para el cumplimiento de los procesos de diseño, construcción, mantenimiento vial, preservación ambiental.
- Coordinar, administrar y capacitar al personal de la ABC, en el Sistema de Programación de Operaciones, para elaborar, proponer el P.O.A. de la gestión a la Presidencia Ejecutiva en el marco de los objetivos estratégicos, institucionales, el Plan Nacional de Desarrollo y establecer mecanismos de supervisión, evaluación y seguimiento del Programa Operativo Anual para la consecución de las metas proyectadas de manera eficiente y oportuna, velando por la economicidad y eficacia de la institución.

- Elaborar el Presupuesto institucional en coordinación con las áreas y unidades de la ABC.
- Elaborar los Estados Financieros de acuerdo a normativa del ente rector y remitir a la MAE en forma oportuna, útil, confiable para la toma de decisión.
- Administrar y mantener actualizado las normas del Sistema de Organización Administrativa, Sistema de Administración de Personal, Sistema de Bienes y Servicios, Sistema de Tesorería y Crédito Público, Sistema de Contabilidad y Sistema de Presupuesto.
- Administrar y realizar seguimiento al manejo del SIGMA.
- Administrar y controlar en forma transparente, efectiva, eficiente, oportuna los recursos de la Cuenta Nacional de Conservación Vial, así como los recursos de Financiamiento Externo.
- Planear, coordinar y desarrollar los programas de conservación y mantenimiento de los bienes muebles e inmuebles.
- Lograr la eficiencia administrativa de la institución mediante un manejo efectivo y transparente de los recursos financieros de acuerdo a las normas y políticas de la institución.
- Cumplir y hacer cumplir con los informes de seguimiento de auditoría interna de la institución.
- Implantar, controlar y mantener el sistema de gestión de calidad dentro de las actividades de la Dirección; así como del levantamiento de hallazgos que se encuentren como resultado de las Auditorías de Gestión de Calidad, incluida la implementación y seguimiento de las medidas correctivas y preventivas.
- Presentar informes a la Unidad de Transparencia del movimiento económico de la institución.
- Impartir, dirigir y supervisar la implantación de las medidas de control interno en la Dirección.
- Efectuar el seguimiento, evaluación y control de todas las actividades que le competen y presentar informes de desempeño al Presidente Ejecutivo.
- Elaborar y aplicar sistemas de control, seguimiento y monitoreo a nivel consultivo y normativo en los niveles operativos, desconcentrados, de acuerdo a sus competencias.

- Cumplir con las disposiciones técnicas y legales relacionadas con el manejo y administración de recursos económicos otorgados por el Tesoro General de la Nación, por fuentes de Financiamiento Externo y los generados por la ABC.
- Promover el desarrollo de los recursos humanos internos en un marco de competitividad e igualdad de oportunidad, diseñado y aplicando planes de fortalecimiento, con programas de capacitación y actualización que elevan la productividad de los funcionarios, el desempeño institucional, la calidad de las obras, el mejoramiento de los servicios de mantenimiento control de calidad, gestión de obras y de fiscalización, en el marco de la responsabilidad social corporativa.
- Velar por el estricto cumplimiento de las normas de la Carrera Administrativa y del
- Estatuto del Funcionario Público.
- Cumplir y hacer cumplir la normativa de los procesos de contratación legalmente establecidos en el marco de la transparencia, oportunidad, eficiencia y calidad de las actividades que comprenden la planificación y gestión vial.
- Apoyar al mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad, en especial en el cumplimiento de aquellos requisitos de la Norma ISO 9001, con los cuales se tiene relación.
- Mantener actualizado la información presentada en la intranet institucional y la página Web según su competencia.
- Otras tareas encomendadas y delegadas por el Presidente Ejecutivo de la Administradora Boliviana de Carreteras.

3.2 Alternativas desarrolladas para garantizar el mantenimiento

3.2.1 Microempresas

En este subtítulo se podrá hacer conocer todo lo que realizan las microempresas en nuestro departamento a través del Servicio Nacional de Caminos (SEDECA).

Las microempresas son otra modalidad mediante la cual entes privados, puedan aportar a un mejor resultado de las actividades de conservación y contribuir así al bienestar del Departamento, además es factible su creación en zonas alejadas, donde posiblemente no exista capacidad empresarial instalada. En los últimos años, algunos países latinoamericanos, han adoptado políticas nacionales para sostener una conservación vial, con marcado éxito.

En nuestro país, más concretamente **en nuestro departamento, el trabajo desarrollado por las microempresas merece una mención especial**, pues las labores técnicas del mantenimiento rutinario y preventivo se han encomendado a las microempresas de mantenimiento que han sido organizadas dentro de las comunidades que habitan en las inmediaciones de las vías, **consolidando una propuesta de alto impacto para el desarrollo local.**

EL OBJETIVO PRINCIPAL DEL PROGRAMA DE CONFORMACION DE MICROEMPRESAS

Mantener toda la Red Vial Departamental en buen estado y transitable durante lo largo del año, Generando empleo permanente en las zonas rurales del Departamento y contar con Microempresarios productivos en la zona rural, llevar beneficios económicos al campo y evitar la migración campo- ciudad.

Pasos Para la Conformación de Microempresas

Se realiza una socialización en la zona, seleccionando a personas interesadas en el programa, deben ser mayores de edad y fundamentalmente que residan en el tramo a mantener, el trabajo es realizado en de forma personal, bajo ningún punto se debe subcontratar a terceros.

1.-La microempresa debe recibir una capacitación técnica, administrativa, legal y social.

2.-Se debe tramitar la Constitución Legal de la Microempresa ante un Notario de Fe Pública,

3.-Se debe realizar su balance de apertura, e inscribir a Impuestos Nacionales.

- Posteriormente participan de una contratación bajo la modalidad ANPE, para su adjudicación y contratación.

REGLAMENTO INTERNO DE UNA MICROEMPRESA

ASISTENCIA Y CUMPLIMIENTO

- 1.** Todos los miembros son dueños de la microempresa en partes iguales, tenemos los mismos derechos y las mismas obligaciones.
- 2.** Nadie puede faltar al trabajo sin comunicar a los compañeros de la Microempresa, previa autorización verbal o escrita de acuerdo a la circunstancia. Por cada día de falta se estipula una multa de Bs. 50 (cincuenta bolivianos). En caso de faltar al trabajo, sin

justificación alguna, por tres días consecutivos será pasible a ser retirado de la microempresa sin beneficio alguno y en consenso con todos los miembros de la microempresa.

3. En caso de que algún socio requiera un permiso especial para ausentarse del trabajo, deberá poner un reemplazo durante los días de ausencia y no así llevar al mismo con antelación con el objeto de ganar acúmulos. El reemplazo no debe exceder a los tres días, sino existe una justificación de fuerza mayor.

4. En caso de que algún socio se retire sin autorización antes de concluir la jornada de trabajo de 8 hrs. se considerará como abandono siendo pasible a una multa de Bs. 40.

5. Cuando la imagen de la microempresa se vea afectada por una llamada de atención, de parte de la supervisión u otra autoridad del SEDECA, debido a que algún socio se encuentre descansando en horario de trabajo el mismo será sancionado con una multa de Bs. 25 (Veinticinco bolivianos).

6. Por respeto a los socios y cuidando la buena imagen de la microempresa, ningún socio debe asistir a trabajar en estado de ebriedad, si lo hiciere se le multará con Bs. 50 (cincuenta bolivianos). Si reincidiera en el hecho, será retirado de la sociedad, por el peligro que representa tanto en la imagen como en el desempeño de sus funciones dentro de la microempresa.

7. En caso de llegar atrasado al trabajo, se le sancionará según la siguiente escala:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| a. Atraso de 10 a 20 minutos | Bs. 10 |
| b. Atraso de 20 a 30 minutos | Bs. 15 |
| c. Atraso mayor a 30 minutos | Bs. 20 (medio día de haber) |

- Se considera como atraso: al tiempo sin trabajo, transcurrido entre la hora de ingreso fijada y el inicio de actividades. Por tanto la preparación del personal para el inicio de actividades como colocación de señales y banderines, colocación de overoles, etc., se deberá realizar antes de la hora fijada para el ingreso al trabajo.

8. Los socios que encubran faltas de sus compañeros serán sancionados con el mismo monto establecido para la falta del socio infractor.

9. Para un mejor desempeño del trabajo y conservando la buena imagen de nuestra microempresa, todos los socios deben permanecer en el tramo bien uniformados y con todo el equipo correspondiente, ya que no solo es una obligación sino que un deber para precautelar la seguridad de cada uno de los miembros de la microempresas, en caso de no hacerlo serán multados de la siguiente manera:

- **SIN UNIFORME** (sombrero o casco, overol, botas o botines), Bs. 10.- por cada elemento que falte.
- **SIN HERRAMIENTAS** (pala, picota, carretilla, machete, etc.) Bs. 5, cada uno es responsable de llevar y traer las herramientas asignadas.
- **SIN EQUIPO DE SEGURIDAD** (cintas, guantes, letreros, conos, etc.) Bs. 5

Todos los socios tienen la obligación de asistir a las reuniones que se convoquen, en caso de faltar sin permiso o justificación, será multado con Bs. 15. Para el cumplimiento y conocimiento, la cita a reunión debe ser firmada por todos los socios.

Los socios de la microempresa pueden decidir por mayoría el retiro de algún miembro en los siguientes casos:

- Faltas al trabajo por tres veces consecutivas y sin justificación.
- Permanente mal comportamiento dentro de la microempresa.
- Por incumplimiento reiterado del presente reglamento.

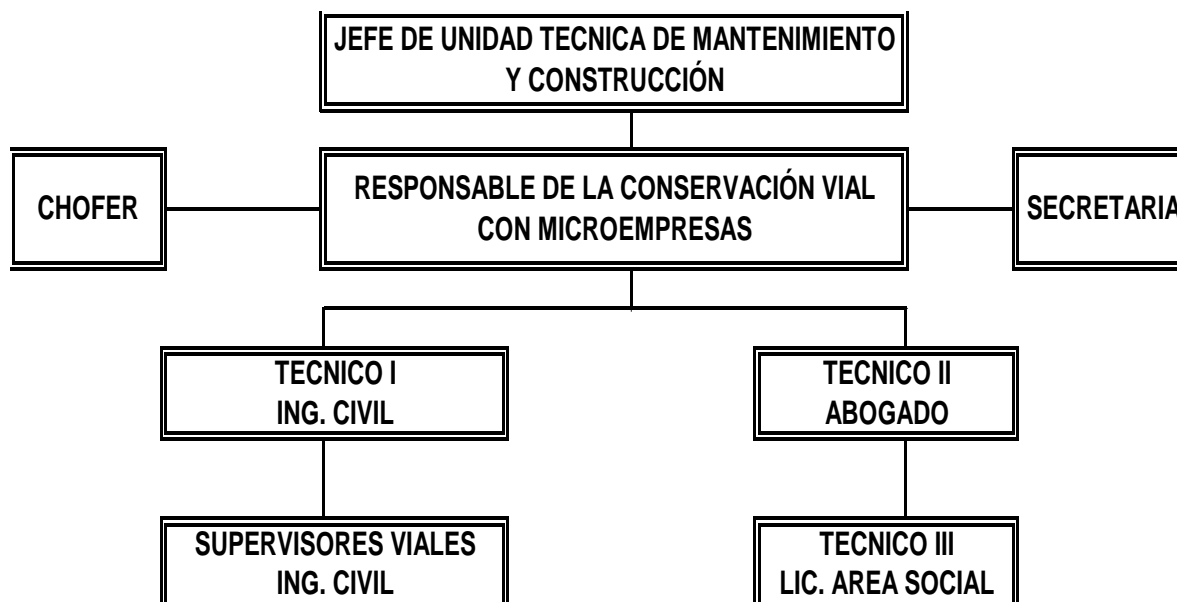
Los contratos se pueden realizar hasta 200.000 bolivianos

Sin embargo, donde el monto del contrato es en base al número de microempresarios Bs. 1850.- por persona al mes:

MICROEMPRESAS CON 6 SOCIOS	Bs.	*6 SOCIOS	*12 MESES
Mínimo Nacional	1000		
Beneficios Sociales (Seguro social, pensiones) 25%	250		
Bono de Alimentación	300		
Bono de transporte	300		
SUB TOTAL	1850		
Herramientas y Uniformes: 8% por persona al mes.	148	888	10656
Gastos Administrativos: 12,71%	235	1411	16930
Utilidades: 10%	185	1110	13320
SUB TOTAL	2418		
IMPUESTOS 3%	73	435	5223
TOTAL	2491	14944	179329

Fuente: Servicio Departamental de Caminos Tarija-Bolivia

AREA DE CONSERVACIÓN VIAL CON MICROEMPRESAS



Actualmente en el Servicio Departamental de Caminos con todo el personal de trabajo de las microempresas se trabaja con contrataciones de este tipo:

Este es un ejemplo de las planillas de contratación que se realiza al personal que trabajara en las microempresas.

Nº	MICROEMPRESA	NIT	NOMINA DE SOCIOS POR MICROEMPRESA (DE CADA MICROEMPRESA LOS PRIMEROS(1,2) SON LOS REPRESENTANTES LEGALES DE LA MICROEMPRESA)			TELEFONO / CELULAR	CODIGO RUTA	TRAMO	PROGRESIVAS		DISTANCIA DEL TRAMO Km.	PERIODO DE CONTRATACION		PLAZO DE EJECUCION	MONTO 10 MESES Bs.	MONTO 9 MESES Bs.
			NOMBRE	APELLIDOS	CI				INICIO	FINAL		INICIO	FIN			
1	TABLADA GRANDE	140433027	DELIA	SOLIZ	7110251	72972357-67382092	D601	Cr. Rl.F28 EMBALSE TOLOMOSA(EL MOLINO)	0+000	11+943	11,94	MARZO	DICIEMBRE	10 MESES	109880	98892
			HABRAHAM	CHOQUE SALDAÑA		72996538										
			GLORIA YOVANA	GONZALES JEREZ		77870811										
			ILDA	CHOQUE OVANDO		76196420										
2	GUERRAHAYCO	1404339026	ROMUALDA	MARTINEZ RIVERA	7102561		D605	TARIJA SAN ANDRES	0+000	11+671	11,67	MARZO	DICIEMBRE	10 MESES	109880	98892
			MIGUEL ANGEL	GARECA TORREZ	1880396											
			AUSTINO ROSENDO	RAMOS BORJA	1625919											
			EMERLINDA	ZELAYA RIVERA	7103583	74530726										
3	BELLA VISTA	140987026	MARCOS CAYO	JIMENEZ GUTIERREZ	1861967	68695916	D605	SAN ANDRES PINOS NORTE	11+671	21+556	9,89	MARZO	DICIEMBRE	10 MESES	109880	98892
			JUAN BAUTISTA	ARAMAYO	71792415											
			SIMON ADOLFO	CHOQUE	1667543											
			JOSE	FLORES	1844816											
4	PINO SUD TARIJA	140745024	CAETANO	AVENDAÑO MAMANI	1829523	76199854	D605	PINOS NORTE FIN DE RUTA TACUARITA	21+556	36+600	15,04	MARZO	DICIEMBRE	10 MESES	137350	123615
			MARINA BERONICA	RUEDA	4130770											
			OSCAR	PANTOJA GUZMAN	1628199											
			MERI DELFA	LIMACHI PANTOJA	5796189											
			FACUNDO	LEAÑES	1832137	68703968										
5	CANASMORO	140383023	ANIBAL	CRUZ ROJAS	7128031	76180813	D602 - D603	CRUCE RUTA FI(SANTA BARBARA) - PUENTE UNION EUROPEA-TOMATAS GRANDE	0+000 - 0+000	8+748 - 8+423	17,17	MARZO	DICIEMBRE	10 MESES	164820	148338
			SANDRA	ALTAMIRANO SOSSA	4138676											
			CRUZ	DONAIRE ORTEGA												
			EIVER	CARDOZO												
			MARGARITA	CALIZAYA												
			INAES	ARENAS												

Conformación y Organización de las Microempresas

Las Microempresas están conformadas de 4 a 6 personas, mayores de edad, nombrando preferentemente dos representantes legales, quienes serán los encargados de realizar los trámites Legales, administrativos, informes, cobro de cheques, y la coordinación con el supervisor, técnicos del Área de Conservación Vial, asesor legal y otros del SEDECA.

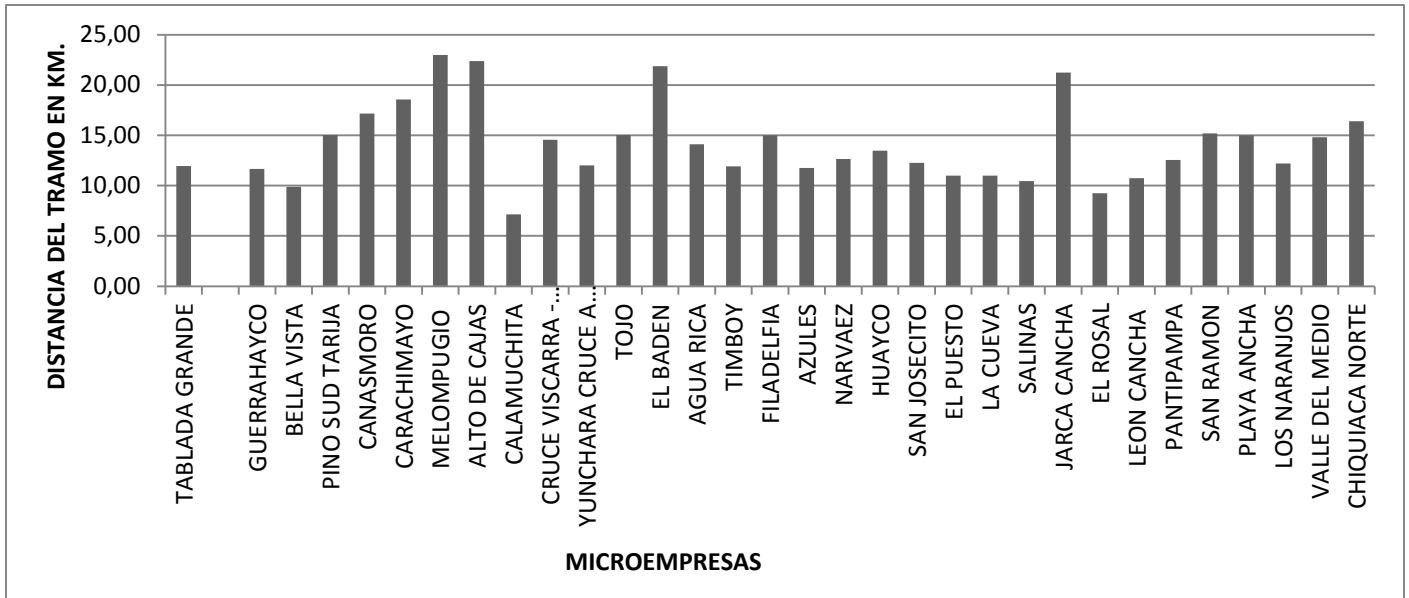
En cuanto al manejo administrativo: económico, de herramientas, control de asistencia y conservación de bienes. Cada miembro de la microempresa deberá asumir una función para optimizar el servicio de conservación vial, de acuerdo a cláusulas del contrato con el SEDECA.

Este es un detalle de las planillas que se realiza con las diferentes microempresas de cada departamento para saber cuánto será el tiempo de contrato y el número de socios que lo conforman.

N°	1. NOMBRE DEL PROCESO	2. NOMBRE DE LA MICROEMPRESA	2. NUMERO DE SOCIOS	3. MONTO DEL CONTRATO	4. FECHA DE ORDEN DE PROCEDER	5. TIEMPO DE CONTRATO
1	"CONSERVACION VIAL CON MANO DE OBRA DE LA RUTA DEPARTAMENTAL D605 TRAMO TARIJA PROG. 0+000 – SAN ANDRES PROG. 11+671".	MICROEMPRESA GUERRAHUAYCO	4 SOCIOS	78.388,20	29/05/2013	214 DIAS
2	"CONSERVACION VIAL CON MANO DE OBRA DE LA RUTA DEPARTAMENTAL D605 TRAMO SAN ANDRES PROG. 11+671- PINOS NORTE PROG. 21+556".	MICROEMPRESA BELLAVISTA	4 SOCIOS	78.388,20	29/05/2013	214 DIAS
3	"CONSERVACION VIAL CON MANO DE OBRA DE LA RUTA DEPARTAMENTAL D605 TRAMO PINOS NORTE PROG. 21+556 – TACUARITA PROG. 36+600".	MICROEMPRESA PINO SUD TARIJA	5 SOCIOS	97.978,00	29/05/2013	214 DIAS
4	"CONSERVACION VIAL CON MANO DE OBRA DE LA RUTA DEPARTAMENTAL D601 TRAMO CRUCE RUTA F28 PROG. 0+000- TOLOMOSA GRANDE (EL MOLINO) PROG. 11 + 943".	MICROEMPRESA TABLADA GRANDE	4 SOCIOS	78.388,20	29/05/2013	214 DIAS
5	"CONSERVACION CON MANO DE OBRA DE LA RUTA DEPARTAMENTAL D606 TRAMO CHIGUAYPOLLA PROG. 31+215 – QUEBRADA DE CAJAS PROG. 53+588".	MICROEMPRESA ALTO DE CAJAS	6 SOCIOS	117.572,00	29/05/2013	214 DIAS

Fuente: Según SEDECA

Las microempresas realizan diferentes kilómetros de mantenimiento en esta grafica podremos observar que la microempresa que tiene más kilómetros por mantener es la de Melompugio con 22,98 km.



Fuente: Microempresas del SEDECA

3.2.2 Empresa de Servicio Nacional ABC

3.2.2.1 Datos específicos

La ABC es una institución técnicamente calificada, reconocido por su eficacia, eficiencia y transparencia en la gestión de la RVF, con responsabilidad socio ambiental, participación y control social, que promueve el vivir bien en Bolivia, articulando territorialmente el país e integrándolo internacionalmente, brindando a los usuarios conectividad, seguridad y transitabilidad permanente.

La administradora Boliviana de Carreteras (ABC) tiene como misión institucional la integración nacional, mediante la planificación y gestión de la Red Vial Fundamental (RVF), las cuales comprenden actividades de: planificación, administración, estudio y diseño, construcción, mantenimiento, conservación y operación de la RVF y sus accesos, en el Marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y de gestión pública nacional, con el fin de construir al logro de los servicios de transporte terrestre eficiente, seguro y económicos.

OBJETIVOS DE GESTIÓN 2013

Conservación vial

- Realizar obras de mantenimiento con empresas y microempresas de conservación vial en **12.285,00 km.** y **1.353,00 mts.** Lineales de puentes en 365 días.
- Entregar 710,30 kilómetros con obras de rehabilitación (Plan Puesta a punto).

Construcción vial

- Realizar trabajos de construcción de 2.819,11 Km. de la KVF.
- Conclusión y entrega de 319,03 km. construidos.

Socio Ambiental

- Realizar la gestión ambiental a la ejecución de proyectos viales.
- Liberar el decreto institucional de alta calidad, a través de la prevención, mitigación y reposición ambiental en el marco de la responsabilidad social y ambiental.

Administración

- Mantener la certificación a la calidad bajo la Norma ISO 9001-2008
- Fortalecimiento institucional de alta calidad, a través del desarrollo de las capacidades técnico, administrativo, tecnológico e informáticas, optimizando las condiciones funcionales y operativas de todas las Unidades Organizacionales.

CARRETERAS DE PAVIMENTO

Longitud Total

- Carreteras Pavimentadas **4.990 km.**
 - Pavimento Flexible 4.539 km. (**88.3%**)
 - Pavimento Rígido 451 km. (**11.7%**)

ESTADO	%
MUY BUENO	8.7
BUENO	47.8
REGULAR	23.4
MALO	20.1

3.2.3.2 Presupuestos unitarios para el mantenimiento

		MONTO EN \$us			
		REHABILITACION		MEJORAMIENTO	TOTAL
CAPA DE RODADURA	LONGITUD EN km.	PRIMER GRADO	SEGUNDO GRADO	PRIMER GRADO	
Pavimento (flexible y rigido)	3.884	98.784.000	136.371.600	110.347.963	345.503.563
					0
Supervisores de Empresas	13.842	6.702.720	17.053.718	7.500.000	31.256.438
TOTAL	13.842	105.486.720	153.425.318	117.847.963	376.760.001

		MONTO EN				
		REHABILITACION	MEJORAMIENTO			TOTAL
CAPA DE RODADURA	LONGITUD EN km.	SEGUNDO GRADO	PRIMER GRADO	SEGUNDO GRADO	TERCER GRADO	
Pavimento (flexible y rigido)	3.884			20.926.823	47.116.368	68.043.191
Ripio y Tierra	9.958	86.800.000	125.464.800	39.832.000	14.064.159	266.160.959
Supervisores de Empresas y Microempresas	13.842			7.500.000		7.500.000
TOTAL	13.842	86.800.000	125.464.800	68.258.823	61.180.527	341.704.150

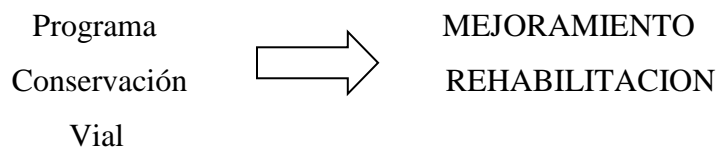
3.2.3.3 Estrategias para el mantenimiento

Actualmente en la Administradora Boliviana de Caminos las estrategias que se utilizan para el mantenimiento de carreteras son las siguientes:

PROGRAMA DE CONSERVACION VIAL DE LA RED VIAL FUNDAMENTAL

- NIVELES DE INTERVENCION EN LA CONSERVACION VIAL

Son diversas acciones relacionadas con la vía, clasificadas de acuerdo a la magnitud de los trabajos, desde una intervención sencilla pero permanente (MEJORAMIENTO), hasta una intervención más costosa y complicada (REHABILITACION)



Nivel de intervención	Primer Grado	Segundo Grado	Tercer Grado
REHABILITACION	se restablece el paquete estructural hasta la carpeta, se realizan actividades en puentes, alcantarillas, cunetas, muros y otros.	Se adiciona en un espesor de 3 a 5 cm de carpeta. En ripio se mejora la capa de rodadura	
MANTENIMIENTO	Se incorpora un sello o microaglomerados de 1 a 4 mm. De espesor	Son actividades recurrentes como nivelación, sello a mano, bacheo profundo, reposición de algún elemento vial (puentes, cursos de rios, taludes adyacentes, alcantarilla, muro u otro).	microempresas de conservación Provia: limpieza de alcantarillas, de cunetas, desbroce, señalización vertical y horizontal. También participan las microempresas especializadas en señalización, pavimentos, obras de drenaje, puentes, medio ambiente

El objetivo central de este programa de conservación vial es extender el mayor tiempo posible, la vida útil de la carretera optimizar las inversiones y realizar un seguimiento continuo al estado de la vía a través de sistemas de Gestión de Conservación Vial, con establecimiento de indicadores que permitan verificar el desarrollo del plan.

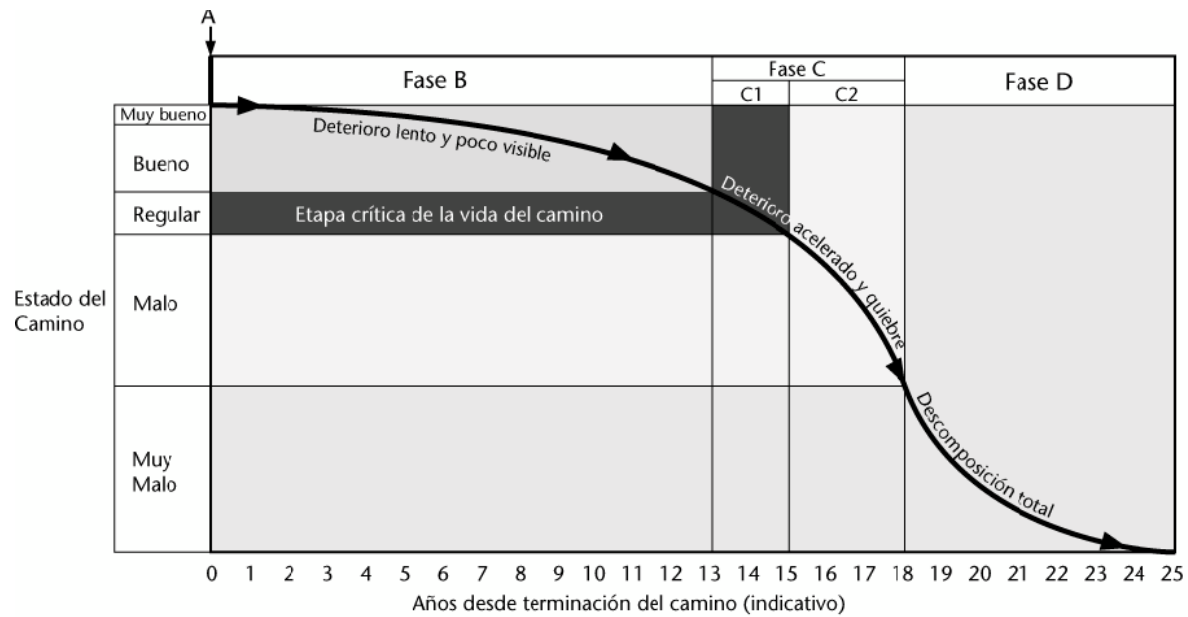
PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE ESTE PROGRAMA

- Estructura de financiamiento.
- Tramos de conservación con mismas necesidades.
- Ejecución de programa de mejoramiento con resultados medibles en el tiempo (indicadores).
- Determinación de actividades de mejoramiento, conservación vial y atención de emergencias.
- Proyectos de rehabilitación que sean sostenibles para realizar una conservación adecuada y a costos razonables.

3.2.3.4 Otros

Los caminos, en líneas generales, independientemente del tipo de superficie de rodadura, están sometidos a un ciclo que consta de cuatro etapas. Aunque los detalles del ciclo presentan diferencias entre los caminos con pavimento asfáltico y los de hormigón o sin pavimento alguno, el mensaje básico es el mismo, y consiste en que en ninguno de los casos debe permitirse el deterioro excesivo o la destrucción de su estructura básica

CURVA DE DETERIORO TÍPICA PARA UNA CARRETERA PAVIMENTADA



Fuente: Manual de diseño de conservación vial

FASE A. CONSTRUCCIÓN.

Se refiere a la fase de inversión inicial y el resultado inicial puede ser muy variado, desde una carretera muy bien construida, o con solo algunos defectos, o bien, mal diseñada o con una ejecución deficiente. De todos modos, el camino entra en servicio apenas terminada la obra. (Punto A del gráfico).

FASE B. DETERIORO LENTO Y POCO VISIBLE.

Durante un cierto número de años, el camino va experimentando un desgaste y un proceso de debilitamiento lento, principalmente en la superficie pavimentada, como asimismo,

aunque en un menor grado, en el resto de su estructura. Este desgaste se produce por la gran cantidad de vehículos pesados y livianos que circulan por él, aunque también por influencia del clima, del agua de lluvias o las aguas superficiales, la radiación solar, los cambios de temperatura, y otros factores. Por otro lado, la velocidad del desgaste depende también de la calidad de la construcción inicial. Para frenar este proceso de desgaste y debilitamiento, es necesario aplicar, con cierta frecuencia, diferentes medidas de conservación, principalmente en el pavimento y en las obras de drenaje. Además, hay que efectuar las operaciones rutinarias de mantenimiento. Si no se ejecutan estas actividades, se acorta el período de desgaste lento y poco visible; en vez de durar 10 ó 15 años, el período dura sólo seis u ocho.

Durante toda la fase B el camino se mantiene aparentemente en buen estado y el usuario no percibe el desgaste. A pesar del aumento gradual de fallas menores aisladas, el camino sigue sirviendo bien a los usuarios y está en condiciones de ser conservado, en el pleno sentido del término. (Sector B del gráfico)

FASE C. DETERIORO ACELERADO Y QUIEBRE.

Después de varios años de uso, el camino entra en una etapa de deterioro acelerado y resiste cada vez menos el tránsito. (Sector C del gráfico). Al inicio de esta fase, la estructura básica del camino aún sigue intacta, las fallas en la superficie son menores, y el usuario común tiene la impresión de que el camino aún se mantiene bastante sólido; sin embargo, no es así. (Sector C1 del gráfico). Más adelante en la fase C, se pueden observar cada vez más daños en la superficie y comienza a deteriorarse la estructura básica, que no es visible.

Estos daños comienzan siendo puntuales, y luego se van extendiendo hasta que finalmente afectan la mayor parte del camino. (Sector C2 del gráfico). La fase C es relativamente corta, ya que comprende un período de entre dos y cinco años. Una vez que el daño de la superficie se generaliza, la destrucción es acelerada.

Al inicio de la fase C (Sector C1 del gráfico), normalmente basta con reforzar la superficie del camino, lo que supone un costo relativamente bajo. Una vez efectuado un refuerzo adecuado, el camino vuelve a estar apto para su función y puede resistir al tránsito durante una buena

cantidad de años más. Si avanzamos dentro de la fase C (sector C2 del gráfico), y dejamos pasar el momento óptimo de intervención, el simple refuerzo de la superficie ya no es suficiente. Primero deben repararse los daños que se han producido en la estructura básica del camino, posteriormente se coloca el refuerzo sobre toda la superficie del camino. Frecuentemente se utiliza el término “rehabilitación” cuando se alude a la combinación de reparaciones parciales en la estructura básica del camino con el refuerzo de su superficie.

Al no intervenir en momento alguno durante la fase C, el camino llega al punto de quiebre, es decir, se produce una falla generalizada, tanto del pavimento como de la estructura básica. Al finalizar la fase C y durante la fase D, sólo cabe reconstruir completamente el camino, a un costo que puede equivaler a entre 50% y 80% del valor de un camino completamente nuevo.

FASE D. PERDIDA TOTAL.

La pérdida total del camino constituye la última etapa de su existencia y puede durar varios años. Durante ese período, lo primero que se observa es la pérdida de pavimento. Cada vez que pasa un vehículo pesado se desprenden trozos de capa asfáltica, hasta que al final termina siendo un camino de grava y a la larga, de tierra. (Sector D en el gráfico). El paso de los vehículos se dificulta, la velocidad promedio de circulación baja bruscamente y la capacidad del camino queda reducida a sólo una fracción de la original.

3.2.3 Empresa de Servicio Departamental SEDECA

3.2.3.1 Datos específicos

El Servicio Departamental de Caminos en el ámbito de su competencia, aplica las políticas y normas nacionales y Departamentales, emitidas por los Órganos Competentes, sobre construcción, mejoramiento, rehabilitación o mantenimiento de la Red Departamental de vías de interés común y de aquellos concurrentes con Gobiernos Municipales.

Realiza trabajos de recapamiento en dos sectores vinculados al turismo. El primero consiste en tareas de recapamiento de asfalto en la entrada a la ciudad de San Lorenzo, y la segunda, de la

misma manera, al ingreso a El Valle de la Concepción. Ambas obras se encuentran en su etapa final.

Dichos proyectos que se viene ejecutando son parte de los trabajos de mantenimiento que la entidad caminera encara este año, en referencia especialmente de los puntos atractivos para el turismo que demandan de reparación y algunas implementaciones viales.

Se está realizando el recapamiento de dos zonas que forman parte del flujo turístico. En San Lorenzo y El Valle de la Concepción con una inversión de 15 millones de bolivianos. Hay rutas departamentales que varían desde 1.200 hasta 1.500 dólares kilómetro por año que se gasta en el mantenimiento. También estamos estudiando preventivamente otros caminos que necesitan reparación antes de la temporada de lluvias.

Asimismo, se anuncia la entrega de un proyecto vial de refacción que va desde El Valle de la Concepción – Chocloca – Juntas – Chaguaya.

El funcionario explicó también que mediante administración directa se concluyeron los trabajos en el puente de 164 metros denominado Alisos.

De la misma manera, la construcción del puente del río Camacho ingresa su recta final para ser entregado.

Dichas infraestructuras permitirán la conexión de El Valle de la Concepción con Chaguaya, además de contar con una ruta completamente asfaltada, misma que estará oficialmente terminada a principios de 2013.

3.2.3.2 Presupuestos unitarios para el mantenimiento

El costo del mantenimiento se calcula en base al trabajo requerido para mantener el camino durante el periodo de un año o como el convocante considere necesario. Se procede de la siguiente manera:

- Se procesa el inventario vial y se calcula, aproximadamente, la cantidad de trabajo que debe ejecutarse por partida, considerando el estado de la vía, las obras de arte y drenaje

existentes, las condiciones de clima, la frecuencia con que se deben ejecutar anualmente estas actividades y el tráfico en la zona.

- Siendo que existen partidas donde no es posible conocer con precisión la cantidad de trabajo que se tendrá durante el año, se debe hacer un estimado tomando como referencia los trabajos en tramos aledaños o los realizados en años anteriores.
- Luego se calcula los costos, considerando los rendimientos, los salarios de los trabajadores y un monto adicional para el desgaste de las herramientas (como porcentaje de la mano de obra). En caso de no contar con dicha información se puede tomar como referencia los rendimientos presentados en el presente manual.
- A partir del subtotal de los costos parciales (costo directo), se le agregan los gastos generales, tanto aquellos que dependen del tiempo, como los que no dependen del tiempo (gastos indirectos).
- Finalmente, se calculan los impuestos que, de acuerdo a la ley, son requeridos, obteniendo el monto total de la suma del costo directo, más gastos indirectos, más impuestos. El monto total corresponderá al costo del mantenimiento rutinario en un periodo de un año.
- Es necesario considerar que el volumen de trabajos cada año se incrementa, en especial el bacheo, debido al crecimiento normal del tráfico y el desgaste del camino. Por lo tanto, se requiere reajustar anualmente los volúmenes de trabajo y los rendimientos para obtener un presupuesto acorde con la demanda de atención del camino.

El SEDECA, toma como parámetros para el contrato de microempresas con montos de hasta Bs. 200 000.-, sin embargo, donde el monto del contrato es en base al número de microempresarios (aproximadamente Bs. 2747.- por persona al mes):

- Salario mensual de cada microempresario es de Bs. 1000.-
- Beneficios sociales (Seguro social, pensiones): 25% del salario.
- Bono de alimentación: Bs. 300.-
- Bono de transporte: Bs. 300.-
- Herramientas y Uniformes: Bs. 148 por persona al mes.
- Gastos administrativos: 10%
- Utilidades: 10%
- Impuestos: 16%

3.2.3.3 Estrategias para el mantenimiento

Actualmente en el Servicio Departamental de Caminos las estrategias que se utilizan para el mantenimiento de carreteras son las siguientes:

Se elaboran informes de cada zona que exista un campamento en Tarija existen cuatro campamentos que son: Bermejo, Entre Ríos, Iscayachi, Valle Central.

- **Contenido de los informes realizados cada mes**

1.- INTRODUCCIÓN

2.- UBICACIÓN

3.- ORGANIZACIÓN DE LA RESIDENCIA

3.1.- Rutas Departamentales Atendidas

3.2.- Personal Asignado

3.2.1.- Personal Regular

3.2.2.- Personal Eventual

3.3.- Agregados Pétreos Utilizados Para las Actividades de Mantenimiento

3.3.1.- Ubicación de Bancos de Material

3.4.- Equipo Utilizado

3.4.1.- Tiempo/Horas de Trabajo

3.4.2.- Consumo Mensual de Combustibles y Lubricantes

3.4.3.- Disponibilidad del Equipo

4.- TRABAJOS EJECUTADOS

4.1.- Descripción de cada una de las Actividades Ejecutadas en el Mes

4.2.- Construcción de Obras de Arte por Administración Directa

4.3.- Trabajos ejecutados por Terceros

4.4.- Reportes SAM

4.4.1.- Actividades Ejecutadas y Avance por Ruta

4.4.2.- Actividades Ejecutadas y Avance por Residencia

4.4.3.- Presupuesto de Rutas por Residencia

4.5.- Trabajos Ejecutados por la Microempresa de Conservación Vial.

5.- ASPECTO ECONOMICO

5.1.- Ejecución presupuestaria General por Residencia

5.2.- Ejecución Presupuestaria por Partidas por Ruta Departamental

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.- Problemas relevantes

6.2.- Conclusiones

6.3.- Recomendaciones y sugerencias

7.- COMENTARIOS

Los campamentos en cada zona, como parte de la Unidad de Mantenimiento y Construcción del Servicio Departamental de Caminos, tienen competencias Departamentales al mismo tiempo mediante los compromisos que se suscriben, tiene también importancia en las redes municipales.

3.3 Análisis de políticas presentadas en las diferentes empresas

3.3.1 Empresa de Servicio Nacional ABC

En la Administradora Boliviana de Caminos se utiliza una política que es un programa de conservación vial de la red vial fundamental.

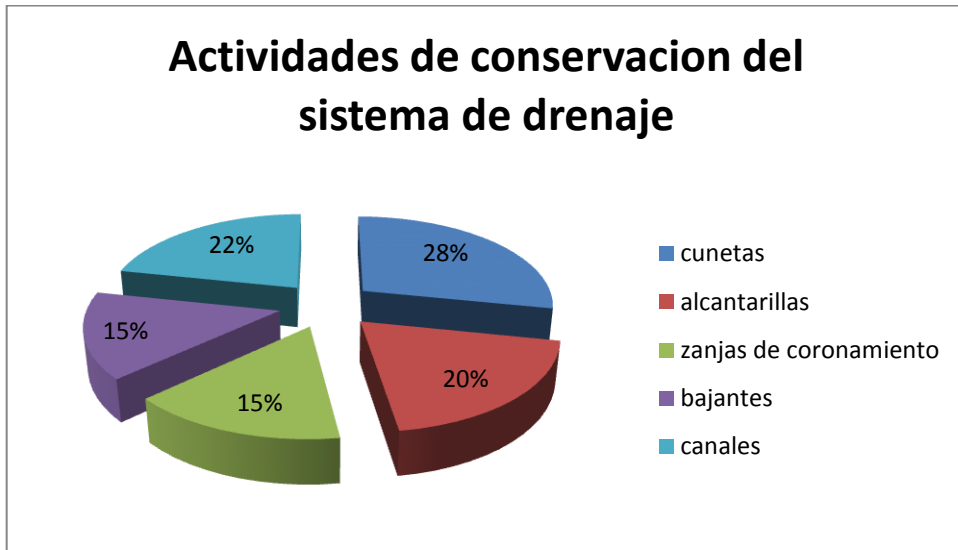
El mantenimiento sostenible de carreteras se realiza con microempresas y atiende 13.602,96 Km. De la red vial fundamental.

Este programa tiene como objetivos:

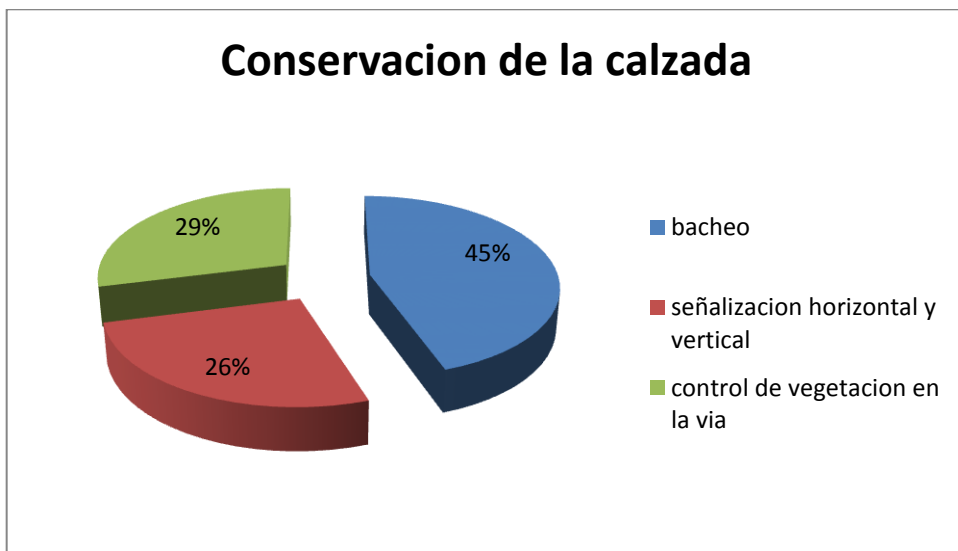
- Realizar mantenimiento preventivo a las vías.
- Crear empleos sostenibles

- Desarrollo económico en el área rural.
- Valorar el patrimonio vial.
- Ahorrar recursos al Estado.

Las actividades que realiza la Administradora boliviana de caminos es la siguiente presentada en porcentajes:



Fuente: Administradora Boliviana de Carreteras



Fuente: Administradora Boliviana de Carretera



Fuente: Administradora Boliviana de Carreteras

La ABC cuenta con 475 microempresas en el país y un total de socios de 2,990 actualmente la atención inmediata de emergencias es de acuerdo a la magnitud y frecuencia de la emergencia que se presenta en cada departamento por año.

3.3.2 Empresa de Servicio Departamental SEDECA

En el Servicio Departamental de Caminos las políticas utilizadas son elaborando informes de cada zona en el departamento con un sistema para administrar y mejorar los tramos camineros de la Red vial Departamental.

El mantenimiento sostenible de carreteras se realiza con microempresas y atendió 451,25 Km. En el año 2013 de la red vial del departamento.

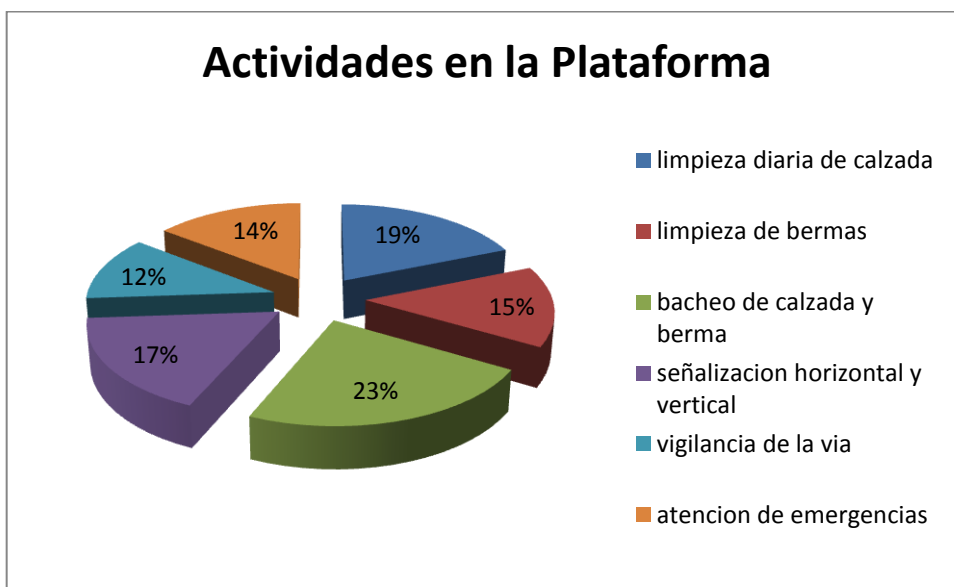
Este sistema debe establecer un documento que permita planificar y desarrollar las actividades de Mantenimiento y Mejoramiento de la Red Vial Departamental. Permitiendo conservar y mejorar la misma los 365 días del año.

Para que el que el Sistema de Administración alcance un pleno desarrollo, además se tendrá que alcanzar los siguientes objetivos:

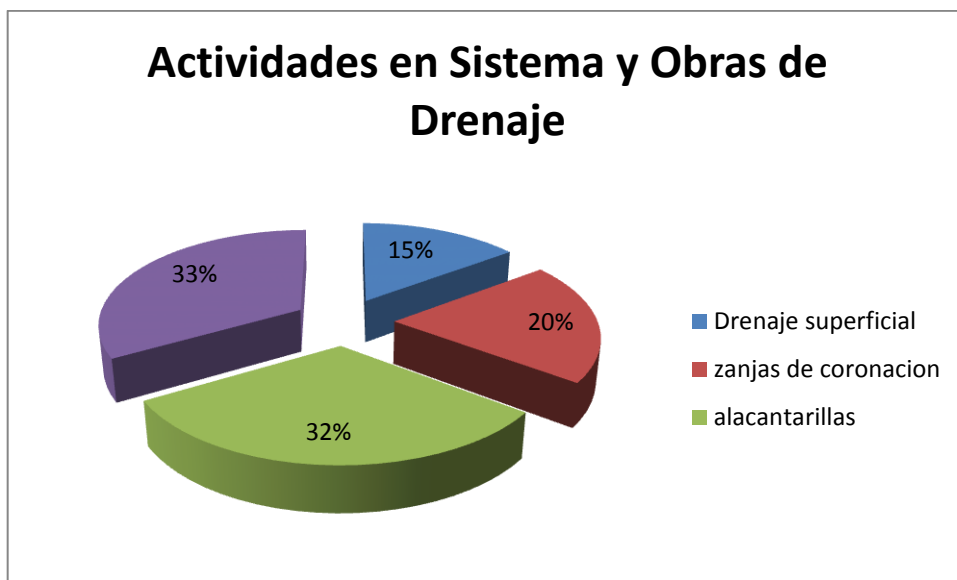
- ✓ Planificar y ejecutar las políticas de mantenimiento, de acuerdo a las necesidades de cada tramo.
- ✓ Preservar las inversiones realizadas.

- ✓ Mejorar las carreteras con proyectos de mejoramiento vial.
- ✓ Proveer niveles adecuados de comodidad y seguridad a los usuarios de la carretera.

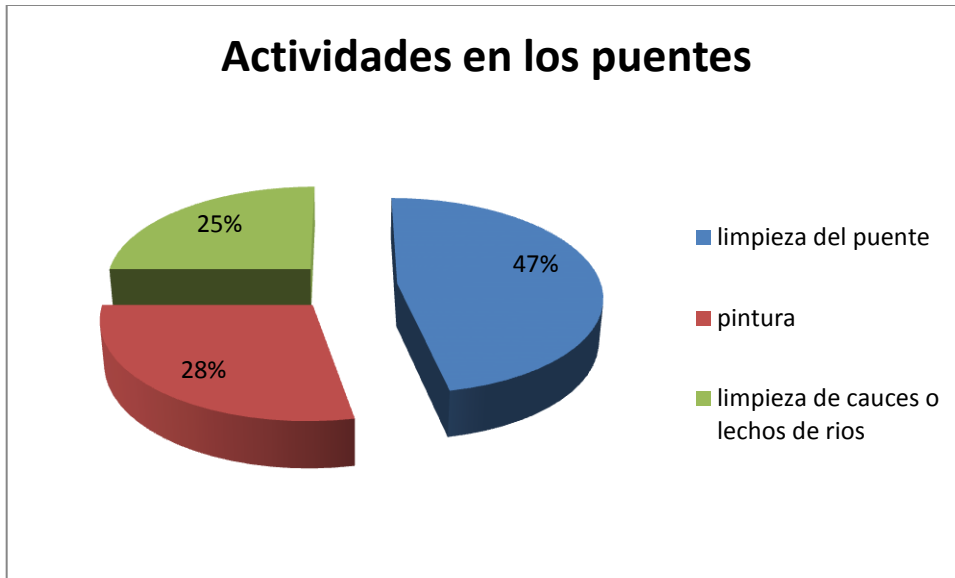
Las actividades que realiza el Servicio departamental de caminos es la siguiente presentada en porcentajes:



Fuente: SEDECA



Fuente: SEDECA



Fuente: SEDECA

El Servicio departamental de caminos a la fecha se encuentra con 23 Microempresas en espera de una nueva contratación, para realizar los trabajos de conservación vial en sus respectivas rutas, haciendo un total de 37 Microempresas constituidas en 4 zonas del Departamento de Tarija. Actualmente la atención inmediata de emergencias es de acuerdo a la magnitud y frecuencia de la emergencia que se presenta en el departamento por año.

CAPITULO IV INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1 Clasificación de la zona a estudiar tramo Santa Bárbara – Iscayachi

RED VIAL FUNDAMENTAL

La Red Vial Fundamental (RVF) forma parte del Sistema Nacional de Carreteras y está bajo la responsabilidad de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC).

El Artículo 2º del Decreto Supremo N° 25134 establece que las rutas que conforman la RVF son aquellas que vinculan las capitales políticas de los departamentos; permiten la vinculación internacional, conectando las carreteras nacionales con las rutas principales de los países limítrofes; conectan dos o más carreteras y cumplen con las condiciones de protección ambiental establecidas en la normativa nacional.

La Red Vial Fundamental está compuesta por 16.054,35 km extendidos por todo el territorio nacional, conformando los corredores Este – Oeste, Norte – Sur, Oeste – Norte, Oeste – Sur y Central – Sur. El propósito de estas carreteras se ve reflejado en uno de los principales objetivos de la ABC, cual es el de vincular el territorio nacional e integrar a la población boliviana.

TRAMO SANTA BARBARA – ISCAYACHI

TRAMO	LONG.KM.	ruta	UBICACIÓN	SUERFICIE
ISCAYACHI - SANTA BARBARA	40	F-1	TARIJA	RIPIO

POTOSI - TARIJA

LONGITUD: 290,71 km

UBICACIÓN: Ruta 1, Potosí – Chuquisaca – Tarija

INVERSIÓN: \$us 188.759.949,59

FINANCIAMIENTO:

Aporte Externo: CAF

Aporte Local: Proex

CONSTRUCTORA: OAS

AVANCE AL 2009: 72.19%

Conocida también como La Ruta de los Libertadores, la carretera se divide en los subtramos San Lorenzo – El Puente (79,55 km), El Puente – Lecori (144,73 km) y Lecori – Cuchu Ingenio (66,43 km)

Dentro del tramo San Lorenzo – El Puente, está ubicado el Túnel de la Falda de la Queñua (1.220,00 m), variante aprobada por la ABC a pedido de los pobladores de Tarija, quienes solicitaron encontrar una alternativa a la Cuesta del Sama, conocida por su alta peligrosidad y por el alto índice de accidentes vehiculares registrados.

La construcción y pavimentación del tramo comprende el movimiento de tierras para ensanchar la plataforma existente, la construcción de obras de drenaje (puentes y alcantarillas), la pavimentación de la estructura con dos carriles de circulación y capa de rodadura de pavimento, con un ancho de calzada de 7,30 m y bermas de 0,85 m a cada lado.

El año 2008 no hubo ningún avance en la obra, debido a problemas legales y administrativos con la empresa Queiroz Galvao, que se adjudicó la construcción de la ruta. En la gestión 2009, la empresa OAS retomó el proyecto a partir de la subrogación del contrato de construcción. Desde entonces, las obras avanzan sin parar para terminar esta importante vía.

IMPACTO SOCIOECONOMICO

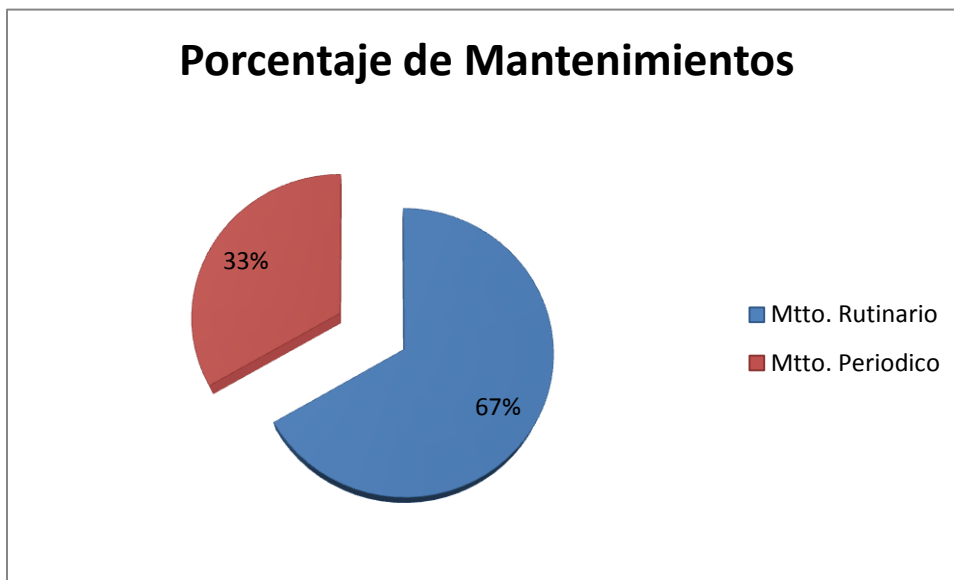
Por la afectación a las poblaciones aledañas a la carretera, la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), entregó compensaciones económicas a 125 familias en el departamento de Tarija, 492 familias en el departamento de Potosí y 475 familias en el departamento de Chuquisaca. Pero además, la construcción de la carretera se constituye en una alternativa para la exportación de la materia prima producida en la región, como son la quinua y los minerales.

4.2 Criterio de Selección de la política aplicada

Para el criterio se adopta alternativas propuestas en el proyecto, puesto que estas suplen las necesidades asociadas a la red vial de carreteras de acuerdo a las condiciones de serviciabilidad

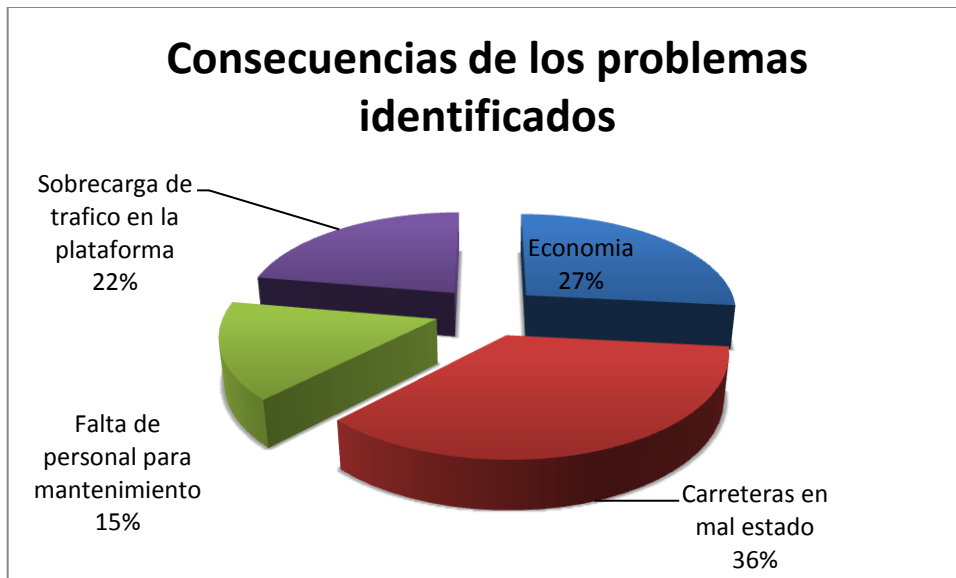
de cada una de las vías, y que se ajustan al contenido que brindan estos programas o alternativas para la solución o mitigación de la problemática de la red vial.

Otro de los criterios de selección es para garantizar una mayor durabilidad y buen estado de la capa de rodadura en las carreteras mejorando las condiciones de accesibilidad a los centros urbanos de consumo y producción. Adicionalmente, el producto de estas es brindar seguridad, operación fácil y apariencia agradable en las vías dentro de las posibilidades que proporcione la topografía, es por eso, que es importante dotar al proyecto de una buena y completa programación de mantenimiento rutinario y periódico; las labores de mantenimiento rutinario se establecen en períodos o épocas determinadas del año determinados ejemplo: Cada seis meses, antes del o después del invierno, etc., el mantenimiento periódico se efectúa cuando se observe que la infraestructura de la vía requiere correcciones o reposiciones.



Fuente: Manual de Mantenimiento Vial

Para el criterio lo que se toma en cuenta también son las principales consecuencias de los problemas identificados existentes.

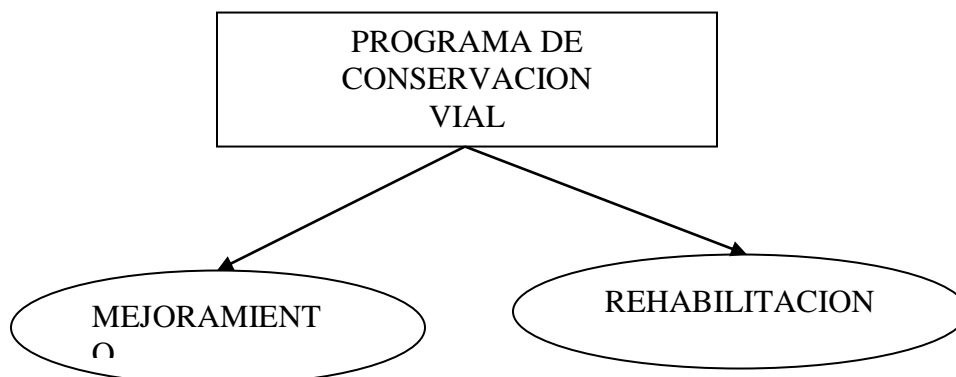


Fuente: Manual de Mantenimiento Vial

4.3 El modelo aproximado de selección de la política para la aplicación

El modelo más aproximado según nuestro criterio en la selección de políticas aplicadas a nuestro país y en especial nuestro departamento es el de la Administradora Boliviana de Caminos ya que es una empresa de carácter nacional y cuenta con un Programa de conservación vial a nivel nacional.

Sus dudas, inquietudes así como la calidad y efectividad del trabajo que ejecutan, puede ser evaluado a nivel de la región lo cual permite ejercer un mejor control y brindar una atención de mayor calidad tanto a los usuarios de las carreteras, como a los miembros de las microempresas.



4.4 Formas de aplicación de las políticas seleccionadas

El objetivo central es extender el mayor tiempo posible, la vida útil de la carretera, optimizar las inversiones y realizar un seguimiento continuo al estado de la vía a través de sistemas de Gestión de Conservación Vial, con establecimiento de indicadores que permitan verificar el desarrollo del plan.

Elaborar un plan de mantenimiento es un proceso que nos permite conocer los caminos que componen la red vial de una determinada área, asimismo los componentes del camino y el estado de conservación de los mismos.

Los datos que son consignados en el plan de mantenimiento permiten, además, conocer la ubicación de los principales componentes y obras que conforman el camino, el estado de los mismos y la necesidad de ciertos trabajos.

El plan de mantenimiento vial debe efectuarse cada dos años para conocer la variación de las condiciones del camino, y debe contener los siguientes componentes:

1.- Datos generales

En este punto son consignados los datos generales del camino tales como: ubicación, poblaciones cercanas, tráfico, fecha de ejecución del plan de mantenimiento, el punto de inicio y el punto final del tramo.

2.-Características de la vía

En este punto se indican las características topográficas del camino, la pendiente del mismo, y la existencia de canteras y puntos de agua que permitan abastecerse de los materiales necesarios para el afirmado. También se consignan en este rubro los derrumbes existentes o las zonas potenciales de derrumbes.

3.-Pavimento

En esta sección se indican las características de la superficie de rodadura y las actividades de mantenimiento, usualmente por la frecuencia como se repiten: rutinarias y periódicas. En la realidad todas son periódicas, pues se repiten cada cierto tiempo en un mismo elemento. Sin embargo, en la práctica las rutinarias se refieren a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente en diferentes tramos del camino y las periódicas son aquellas actividades

que se repiten en lapsos más prolongados, de más de un año. Bajo estas consideraciones, se definen el mantenimiento rutinario y el mantenimiento periódico, de la siguiente manera:

3.1 La plataforma

- Perfilado del camino
- Reposición de afirmado
- Reconformación de la plataforma existente

3.2 Las obras de drenaje y subdrenaje

3.2.1 Drenaje superficial:

- Bombeo o pendiente transversal de la plataforma
- Cunetas
- Zanjas de coronación
- Alcantarillas
- Canales
- Otros

3.2.2 Subdrenaje:

- Filtros longitudinales.
- Otros: drenes de penetración transversal, capas drenantes, drenes de piedra, etc.

3.3 El derecho de vía

- El desquinche o peinado de taludes con equipo menor y/o herramientas manuales.
- Excepcionalmente, conviene considerar la estabilización puntual de taludes para evitar una interrupción crítica del camino

3.2 Las obras de arte

- Los puentes
- Los pontones
- Los badenes
- Los muros

3.3 La señalización y los elementos de seguridad vial

- Reposición de señales verticales.
- Reposición de hitos kilométricos.
- Excepcionalmente, fabricación de guardavías con madera, llantas de desecho u otros materiales locales.

3.6 Actividades socio - ambientales:

- En extracción de material de canteras y zonas de préstamo.
- Aprovechamiento de fuentes de agua.
- En depósito de excedentes.
- En la ejecución de otras actividades del mantenimiento periódico, por el uso de personal, equipos e insumos.

RESUMEN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO			
Jerarquía de Intervención	Elemento, Medida Socio-Ambiental y Operación del Camino	Código	Actividades
PRINCIPAL	PLATAFORMA	MP1	Perfilado del camino
		MP2	Reposición de afirmado
		MP3	Reconformación de Plataforma
PUNTUAL Y MENOR	OBRAS DE DRENAJE	MP4	Reparación de alcantarillas
		MP5	Reparación de sardineles, disipadores de energía y otros elementos de drenaje
		MP6	Reparación de cunetas
		MP7	Reparación de zanjas de coronación
	DERECHO DE VÍA	MP8	Desquinche de algunos taludes críticos
	OBRAS DE ARTE	MP9	Reparación de barandas de puentes o pontones
		MP10	Reparación y/o cambio de maderamen en puentes metálicos
		MP11	Limpieza de cauces de ríos o quebradas
		MP12	Reparación menor de badenes
		MP13	Reparación menor de muros de concreto ciclópeo
		MP14	Reparación menor de muros secos
		MP15	Reparación menor de muros de mampostería
		MP16	Reparación menor de muros de gaviones
	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	MP17	Reposición de señales verticales
		MP18	Reposición de hitos kilométricos o postes referenciales
			MP19

	MEDIDAS SOCIO - AMBIENTALES	MP20	Medidas socio-ambientales en depósito de excedentes
		MP21	Medidas socio-ambientales en la ejecución del mantenimiento periódico
EXCEPCIONAL	PLATAFORMA	MP22	Ampliaciones en sitios críticos
		MP23	Relleno de hundimientos
	DERECHO DE VÍA	MP24	Estabilización puntual de taludes con inestabilidad crítica que puede afectar transitabilidad y seguridad
	OBRAS DE ARTE	MP25	Reparación de puentes y pontones
	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	MP26	Fabricación de guardavías con madera, llantas usadas u otros materiales locales en sitios de concentración de accidentes
	MEDIDAS SOCIO - AMBIENTALES	MP27	Protección de taludes contra la erosión en sitios muy críticos, en los cuales se puede perder la plataforma
	EMERGENCIAS VIALES	MP28	Diversas causas, definidas contractualmente

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: LA PLATAFORMA	
CÓDIGO: MP1	ACTIVIDAD: PERFILADO DEL CAMINO
I. DESCRIPCIÓN: Esta actividad incluye la conformación y la compactación de la plataforma.	
II. OBJETO: Mejoramiento de la superficie de rodadura para dejarla en condiciones óptimas de transitabilidad y comodidad para el usuario.	
III. MATERIALES: No aplica	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Cuando el afirmado del camino se encuentre suelto y empiece a perderse el espesor del material o cuando la irregularidad de la superficie de rodadura, como el encalaminado, afecte las condiciones de transitabilidad de la vía.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de obra Ayudantes de maquinaria Operador de motoniveladora Operador de Compactador de Rodillo Chofer de Camión cisterna Conductores de camión Volquete Laboratorista Auxiliar de laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad 4. Conformar la plataforma, limpiar y perfilar las cunetas empleando la motoniveladora, teniendo cuidado de no estropear los cabezales de las alcantarillas. 5. Realizar la compactación del material afirmado cumpliendo con los ensayos de laboratorio y las normas o especificaciones para esta actividad. Si está muy seco humedecerlo hasta obtener una humedad cercana a la óptima y en caso de estar muy húmedo airearlo removiéndolo con la motoniveladora. 6. Retirar piedras y sobre tamaños mayores a 7,5 cm 7. Limpiar zonas alledañas y estructuras de drenaje que pudieran ser afectadas durante el proceso. 8. Llevar registro fotográfico del proceso constructivo. 9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Motoniveladora Compactador de rodillo liso Camión Volquete Herramientas manuales Camión Cisterna Cámara fotográfica Equipo Laboratorio Equipo topográfico	
IV.4. MATERIALES	
Agua	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN	VI. UNIDAD DE MEDIDA
El Supervisor verificará que la capa de afirmado ha sido escarificada, conformada y compactada cumpliendo con las normas y especificaciones de construcción.	Metro cúbico compacto (m ²)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN
	Perfilado de la plataforma en afirmado a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO
	Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: LA PLATAFORMA	
CÓDIGO: MP2	ACTIVIDAD: REPOSICIÓN DE AFIRMADO
I. DESCRIPCIÓN: Reposición de material de afirmado incluye escarificado, colocación de material adicional, conformación de afirmado y compactación de la plataforma.	
II. OBJETO: Mejoramiento de la superficie de rodadura para dejarla en condiciones óptimas de transitabilidad y comodidad para el usuario.	
III. MATERIALES: Los materiales para afirmado deben cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 302B de Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Cuando se haya perdido mas de la mitad del espesor original del material o cuando la irregularidad de la superficie de rodadura determine bajas condiciones de transitabilidad de la vía.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de obra Ayudantes de maquinaria Operador de retroexcavadora Operador de compresor Operador de Motoniveladora Operador de Compactador de Rodillo Chofer de Camión Cisterna Conductores de camión Volquete Laboratorista Auxiliar de laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad 4. Coordinar la extracción y zarandeo de material con el equipo y personal necesario en la cantera seleccionada. 5. Escarificar, conformar la plataforma, limpiar y perfilar las cunetas empleando la motoniveladora, teniendo cuidado de no estropear los cabezales de las alcantarillas. 6. Cargar, trasportar y descargar el material de afirmado, mezclar y extenderlo sobre la superficie conformada. 7. Realizar la compactación del material afirmado cumpliendo con los ensayos de laboratorio y las normas o especificaciones para esta actividad. Si está muy seco humedecerlo hasta obtener una humedad cercana a la óptima y en caso de estar muy húmedo airearlo removiéndolo con la motoniveladora. 8. Retirar piedras de tamaños mayores a 5 cm. 9. Limpiar zonas alledañas y estructuras de drenaje que pudieran ser afectadas durante el proceso. 10. Llevar registro fotográfico del proceso constructivo. 11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Compresor Motoniveladora Retroexcavadora Compactador de rodillo liso Camión Volquete Zaranda Herramientas manuales Camión Cisterna Cámara fotográfica Equipo Laboratorio	
IV.4. MATERIALES	
Material de Afirmado. Elementos para extracción de material de cantera y zarandeo	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que la capa de afirmado se coloque en los sitios seleccionados, con los espesores, compactación requerida y cumpliendo con las normas y especificaciones de calidad establecidos en la Sección 302B de las EG-CBT 2005.	VI. UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico compacto (m ³)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Reconstrucción de la plataforma en afirmado a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: LA PLATAFORMA	
CÓDIGO: MP3	ACTIVIDAD: RECONFORMACIÓN DE LA PLATAFORMA EXISTENTE
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en escarificar, conformar, nivelar y compactar el afirmado existente, con ó sin adición de nuevo material de afirmado.	
II. OBJETO: Eliminar huellas, deformaciones, ondulaciones, erosiones, y material suelto de la plataforma, obteniendo una superficie uniforme, de tal manera que la sensación del usuario que transita por la carretera sea de comodidad y seguridad.	
III. MATERIALES: Se aprovechará el material del afirmado existente. De ser necesario se adicionará nuevo material de afirmado. En todos los casos se cumplirá con los requerimientos establecidos en la Sección 302B de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar los trabajos antes del inicio de la estación lluviosa. Utilizar materiales adecuados. Cuando sea necesario, adicionar nuevo material de afirmado. Realizar ensayos de laboratorio.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de obra Operador de motoniveladora Operador de rodillo ó compactador vibratorio Trabajadores Conductores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, y en caso necesario operadores de PARE y SIGA. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. 3. Asignar en el lugar, la cuadrilla de trabajadores, el equipo y los materiales necesarios. 4. Escarificar la superficie de rodadura mediante motoniveladora, humedecer ó airear hasta lograr la humedad de compactación, mezclar, conformar y proceder a compactar mediante rodillo o compactador vibratorio definido según el material a emplear en el afirmado. 5. Trasladar el material retirado, que no sea reutilizable, fuera de la vía a un depósito de excedentes o sitio autorizado de tal forma que conjugue con el entorno ambiental. 6. Inspeccionar visualmente que la superficie de rodadura haya quedado uniforme, y con la pendiente transversal (bombeo) sea suficiente (2% a 4%) para facilitar el escurrimiento del agua lluvia superficial. 7. Al terminar los trabajos retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Volquete Motoniveladora con escarificador Rodillo ó compactador vibratorio Cisterna de riego Lampas Rastrillos Carretillas Picos Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES	
Material de afirmado	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN	VI. UNIDAD DE MEDIDA
El Supervisor verificará que la plataforma haya quedado conformada y uniforme. Los requerimientos de calidad a cumplir serán los establecidos en la Sección 302B de las EG-CBT 2005.	metros cuadrados (m ²)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN
	Superficie de rodadura uniforme y compactada
	VIII. FORMA DE PAGO
	Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: LA PLATAFORMA	
CÓDIGO: MP4	ACTIVIDAD: RELLENO DE HUNDIMIENTOS
I. DESCRIPCIÓN: Ejecución de los rellenos para recuperar el perfil de la plataforma en algún sitio crítico del camino.	
II. OBJETO: Restablecer las características de uniformidad de la plataforma del camino en algún sitio crítico, en donde se han producido asentamientos apreciables, en procura de mantener la seguridad y favorecer la transitabilidad de los usuarios.	
III. MATERIALES: Para este caso se cumplirá con los requerimientos establecidos en la Sección 210B del Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecución del relleno cumpliendo con lo establecido en las Secciones 210B del Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Capataz Operarios de maquinaria Oficiales Topógrafo Auxiliares de topografía	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir personal de topografía y los trabajadores con base en la programación de esta actividad. 4. Extraer el material de cantera o de la zona de préstamo y transportarlo al sitio del relleno. 5. Conformación de plataforma con motoniveladora. 6. El material de terraplén debe compactarse de acuerdo con las especificaciones. 7. Realizar limpieza general de los sitios de trabajo. 8. Llevar registro fotográfico del proceso constructivo. 9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Retroexcavadora Motoniveladora Cargador frontal Camión Volquete Herramientas manuales Compactador Cisterna Equipo de topografía Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Agua Material de Relleno Material de Afirmado Estacas y elementos para replanteo de trazado	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que los cortes y/o ampliaciones se ejecuten de acuerdo con el estudio de diseño geométrico y se construyan cumpliendo con la Sección 210B de las EG-CBT 2005.	
	VI. UNIDAD DE MEDIDA metros cúbico (m ³)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Relleno construido a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE DRENAJE	
CÓDIGO: MP5	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE CUNETAS REVESTIDAS
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en efectuar el revestimiento con piedra y mortero o con concreto, las cunetas localizadas en zonas erosionables e inestables o con pendientes fuertes.	
II. OBJETO: Evitar daños como erosión y/ o arrastre de material de afirmado, en la superficie de rodadura de la vía causados por el escurrimiento inadecuado del agua.	
III. MATERIALES: III.1. Concreto: Será de clase F'c=175 kg/cm ² (sin refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en las Secciones 635B y 610B de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005. En el caso del mortero deberá tener una relación cemento - arena de 1:3.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar esta actividad en tramos críticos como pendientes fuertes, curvas muy cerradas, zonas inestables, en los cuales se hace necesario encauzar debidamente el agua, para evitar que su recorrido en forma inadecuada sobre el afirmado, cause daños como surcos afectando el área transversal y la superficie de rodadura del camino.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Albañil Oficial de Obra Trabajadores Chofer de camión	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores de acuerdo con la programación de esta actividad. 4. Reparar las excavaciones y retirar el material no utilizable depositándolo en sitios apropiados, de tal forma que no afecten el entorno paisajístico y evitando que sea arrastrado al sistema de drenaje del camino. 5. Conformar y compactar la sección transversal de la cuneta. 6. Si se trata de cunetas revestidas en concreto, colocar el encofrado teniendo especial cuidado en el soporte de la misma. 7. Preparar el concreto de acuerdo con las especificaciones de construcción y realizar la colocación de la mezcla de concreto en sentido ascendente a partir de la alcantarilla en forma intercalada. 8. Para cunetas revestidas en piedra ligada con mortero, seleccionar la piedra en forma adecuada y disponerla de tal forma que el recubrimiento sea total. Al igual que en cunetas revestidas en concreto, la reparación se realizará en forma ascendente a partir de la alcantarilla o punto de salida. 9. Adecuación de las zonas aledañas, rellenando y compactando con material seleccionado. 10. Realizar limpieza general de los sitios de trabajo. 11. Llevar registro fotográfico del proceso de reparación. 12. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Camión Volquete Herramientas manuales Carretilla Compactador manual Tina o cubeta para agua Baldes de construcción Mezcladora Cajones para dosificación Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Arena Grava Piedra seleccionada Cemento Pórtland Agua Encofrado	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que la cuneta esté completamente reparada a satisfacción y de acuerdo con los requerimientos de calidad de las Secciones 635B y 610B de las EG-CBT 2005.	VI. UNIDAD DE MEDIDA Metros lineales (m)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Cuneta reparada a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE DRENAJE	
CÓDIGO: MP6	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE ZANJAS DE CORONACIÓN
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en arreglar las excavaciones realizadas en el terreno natural en la parte alta de los taludes en corte y revestirlas con piedra y mortero o con concreto.	
II. OBJETO: Interceptar y encauzar, de manera adecuada, el agua superficial que escurre ladera abajo desde mayores alturas, con la función de evitar inestabilidad en los taludes, la obstrucción de las cunetas y afectación de la plataforma, por el agua y el material de arrastre.	
III. MATERIALES: III.1. Concreto: Será de clase F'c=175 kg/cm ² (sin refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en las Secciones 635B y 610B de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005. En el caso del mortero deberá tener una relación cemento - arena de 1:3.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar esta actividad con el fin de evitar la inestabilidad de los taludes y flujos de agua sobre el camino encausándola mediante la reparación de esta estructura. Esta debe ser revestida.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Albañil Oficial de Obra Trabajadores Chofer de camión	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad. 4. Reparar las excavaciones y retirar el material no utilizable depositándolo en sitios apropiados, de tal forma que no afecte el entorno paisajístico y evitando sea arrastrado al sistema de drenaje del camino. 5. Conformar y compactar la sección transversal de la zanja de coronación. 6. Si se trata de zanjás de coronación revestidas en concreto, colocar el encofrado teniendo especial cuidado en el soporte de la misma. 7. Preparar el concreto de acuerdo con las especificaciones de construcción. Para zanjás de coronación revestidas en piedra ligada con mortero, seleccionar la piedra adecuadamente y disponerla de tal forma que el recubrimiento sea total. 8. Adecuación de las zonas alledañas, reubicando los materiales sobrantes. 9. Realizar limpieza general de los sitios de trabajo. 10. Llevar registro fotográfico del proceso de reparación. 11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Camión Volquete Herramientas manuales Carretilla Compactador manual Tina o cubeta para agua Balde de construcción Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Arena Grava Piedra seleccionada Cemento Pórtland Agua Encofrado	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que la zanja de coronación esté completamente reparada de acuerdo con las Secciones 635B y 610B de las EG-CBT 2005.	
	VI. UNIDAD DE MEDIDA metros lineales (m)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Zanja de coronación reparada a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE DRENAJE	
CÓDIGO: MP7	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE ALCANTARILLAS
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en la reparación de los daños menores ocurridos en las alcantarillas, tanto en la entrada, en el ducto y en la salida de la misma.	
II. OBJETO: Mantener las alcantarillas trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente, evitando filtraciones y desvíos de agua perjudiciales para la vía.	
III. MATERIALES: III.1. Concreto: Será de clase E (175 kg/cm ² , sin refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en las Secciones 610B y 622B de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar esta actividad una vez detectada durante la inspección del mantenimiento rutinario, la necesidad de la reparación de la alcantarilla. Realizarla durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Albañil Oficial de Obra Trabajadores Chofer de camión	IV.5. PROCEDIMIENTO
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Camión Volquete Herramientas manuales Carretilla Compactador manual Mezcladora Baldes de construcción Tina o cubeta para agua Cámara fotográfica	1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores de acuerdo con la programación de esta actividad 4. Retirar el material suelto de las áreas deterioradas, colocándolos en sitios aprobados inicialmente de tal forma que no afecten el entorno ambiental, evitando depositarlos en puntos que interfieran el sistema de drenaje del camino. 5. Preparar y colocar la mezcla de concreto en proporciones aproximadas a: cemento: 1(un) saco; arena: 2(dos) sacos; grava:3 (tres) sacos y agua de acuerdo a su manejabilidad. 6. Reparar las áreas afectadas de las alcantarillas dejándolas en condiciones satisfactorias.
IV.4. MATERIALES Arena Grava Tubería de concreto o metálica Cemento Pórtland Material de relleno Encofrado en madera Agua	7. Para tubería metálica reemplazar las partes deformadas, apretar y reemplazar tuercas y tornillos flojos o faltantes usando las herramientas correspondientes. 8. Realizar la limpieza de la estructura de drenaje y sitio de obra. 9. Llevar registro fotográfico del proceso de reparación. 10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que la alcantarilla esté completamente reparada a satisfacción de acuerdo con los requerimientos de calidad establecidos en la Secciones 610B y 622B de las EG- CBT 2005.	VI. UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico, metro lineal (m ³ , m)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Alcantarilla reparada a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: EL DERECHO DE VÍA	
CÓDIGO: MP8	ACTIVIDAD: DESQUINCHE DE TALUDES
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales empleando equipo y herramientas manuales, de tal manera que permanezcan, en lo posible, estables y sin procesos erosivos severos.	
II. OBJETO: Mantener el talud estable sin que se produzcan caídas de material o de piedras constantemente o que se puedan generar deslizamientos ó inestabilidad de la plataforma, que puedan afectar la seguridad de los usuarios. Además, se pretende lograr una buena apariencia visual y mejorar el aspecto ambiental.	
III. MATERIALES: No aplica.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar los trabajos antes del inicio de la estación lluviosa y durante dicha época, cuando sea necesario. Inspeccionar permanentemente el estado de los taludes. Deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 230B de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Operario Trabajadores Oficial	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. 3. Distribuir a los trabajadores y los equipos en los sitios críticos definidos en el estudio técnico. 4. Desquinchar y peinar el talud con equipo, complementando la actividad con herramientas manuales, en los casos que resulte necesario ó en sitios donde no pueda operar el equipo. 5. Estos trabajos no requerirán reposición de suelo, a no ser el obtenido directamente por la acción de la cuchilla del equipo ó las herramientas manuales. 6. Retirar del talud las piedras y los materiales sueltos, trasladándolos al depósito de excedentes previsto. 7. Inspeccionar visualmente que el talud haya sido desquinchado y peinado uniformemente. 8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Equipo de perfilado Volquete Lampas Rastrillos Carretillas Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Ninguno	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que el talud haya quedado desquinchado y que no presenta materiales o piedras sueltas y que tiene superficie uniforme, cumpliendo la especificación de la Sección 230B de las EG-CBT 2005.	
	VI. UNIDAD DE MEDIDA metros cuadrados (m ²)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Talud desquinchado
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: EL DERECHO DE VÍA	
CÓDIGO: MP9	ACTIVIDAD: ESTABILIZACIÓN PUNTUAL DE TALUDES
<p>I. DESCRIPCIÓN: Consiste en realizar obras puntuales de estabilización tales como tendido o escalonamiento de taludes, encauzamiento de aguas mediante drenaje superficial y subterráneo y construcción de obras de contención, entre otras, de acuerdo al estudio geotécnico de estabilización realizado.</p>	
<p>II. OBJETO: Evitar la ocurrencia de derrumbes en la carretera, que afecten la normal circulación del tráfico, y que pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.</p>	
<p>III. MATERIALES: Deberán cumplir los requerimientos de calidad establecidos en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.</p>	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar los trabajos a lo largo del año, con base en planes y programas diseñados por el Supervisor.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de Obra Trabajadores Conductor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. 3. Distribuir los equipos y los trabajadores, por taludes, según programa de obras a ejecutar. 4. Trasladar el material retirado del talud, con volquetes o carretillas al depósito de excedentes previsto. 5. Inspeccionar visualmente que el talud presente estabilidad y hacer seguimiento permanente a su comportamiento. 6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Volquete Equipos según tipo de obras Picos Lampas Machetes Rastrillos Carretillas Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES	
Según tipo de obras a ejecutar	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que las obras y trabajos de estabilización se hayan realizado de acuerdo con los estudios geotécnicos y las especificaciones de las EG-CBT 2005.	VI. UNIDAD DE MEDIDA Metros cuadrados (m ²) de área de talud estabilizada. Unidades de medida para obras puntuales
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Obras de estabilización ejecutadas
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE ARTE	
CÓDIGO: MP10	ACTIVIDAD: REPARACIONES DE BARANDAS DE PUENTES Y DE PONTONES DE CONCRETO
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en la reparación parcial de las barandas de determinados elementos menores que se encuentren deterioradas o en mal estado.	
II. OBJETO: Reparación de las barandas para brindar seguridad a los usuarios y conservar en buen estado la estructura.	
III. MATERIALES: III. 1 Concreto: Clase D (210 kg/cm ² , sin refuerzo), de la Sección 610B de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Se ejecutará esta actividad cuando al evaluar el estado general del puente se considere que las barandas se encuentran en mal estado, amenazando la seguridad de los usuarios viales. Se debe realizar durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Trabajadores	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad. Debe haberse preparado con anterioridad, un estudio técnico que contemple inventario, evaluación y estado de las barandas del puente o pontón, con las respectivas soluciones y procedimiento de reparación de los elementos en mal estado. 4. Ejecutar las reparaciones menores de acuerdo con el estudio y la programación. 5. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo. 6. Llevar registro fotográfico del proceso constructivo. 7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Lampas Picos Carretillas Lijas Escobillas metálica Brocha Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Arena Grava Cemento Pórtland Agua Barandas metálicas Pintura Thiner	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que las barandas del puente o pontón, sean reparadas a satisfacción, permitiendo transitar sobre el puente con seguridad, de acuerdo con lo especificado en la Sección 610B de las EG-CBT 2005.	VI. UNIDAD DE MEDIDA Barandas de puente o pontón reparadas(Nombre y progresiva)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Barandas de puente o pontón reparadas a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE ARTE	
CÓDIGO: MP11	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE PUENTES Y PONTONES
I. DESCRIPCIÓN: Reparación de las partes deterioradas del puente o pontón	
II. OBJETO: Reparar el puente o pontón con el fin de permitir la transitabilidad vehicular y conservar la estructura en buen estado, garantizando la seguridad de los usuarios.	
III. MATERIALES: III. 1 Concreto y refuerzo, de las Secciones 601B, 605B, 610B y 615B de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar esta actividad en época seca para facilitar su reparación. Su objetivo es mantener el paso vehicular en buen estado y prevenir la falla de la estructura.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de Obra Oficial Peones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad 4. Demarcar las zonas a reparar. Utilizar los materiales dependiendo del tipo de puente o pontón a intervenir. 5. Reparar las partes deterioradas de acuerdo a lo especificado, dejando fraguar el concreto 6. Retirar el material no utilizable depositándolo en sitios adecuados, de tal forma que no afecte el entorno ambiental y el sistema de drenaje del camino. 7. Adecuación de las zonas aledañas, rellenando y compactando con material seleccionado. 8. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo. 9. Llevar registro fotográfico del proceso constructivo. 10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Lampas Picos Barretas Carretilla Cargador frontal Compactador Cilindro para agua Balde para construcción Mezcladora Vibrador de concreto Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES	
Arena Grava Piedra seleccionada Cemento Pórtland Agua Madera para encofrados	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que el puente o pontón esté completamente reparado y de acuerdo con lo especificado en la Secciones 601B, 605B, 610B y 615B de las EG-CBT 2005.	VI. UNIDAD DE MEDIDA metro cúbico (m ³)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Puente o pontón reparado a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE ARTE	
CÓDIGO: MP12	ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE CAUCES
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en retirar, troncos, piedras, basuras, sedimentos acumulados y materiales extraños que disminuyen la capacidad hidráulica de puentes y pontones y que en caso de crecientes inesperadas pueden ocasionar daños graves a estas obras de arte.	
II. OBJETO: Posibilitar el escurrimiento libre y adecuado, 50 metros aguas arriba y aguas abajo del puente o pontón.	
III. MATERIALES: No aplica.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Se realice obligatoriamente antes del periodo de lluvias y se efectúe inspección permanente del estado de los cauces	
IV.2. MANO DE OBRA	IV.5. PROCEDIMIENTO
Trabajadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes apropiados, cascos, botas y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. 3. Inspeccionar en detalle el cauce aguas arriba y aguas abajo. 4. Efectuar la limpieza del cauce utilizando personal de acuerdo con las necesidades. 5. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Picos lampas Machete Carretilla Soga Cámara fotográfica	
IV.4.MATERIALES	
Ninguno	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que los cauces hayan sido limpiados en la longitud requerida.	VI. UNIDAD DE MEDIDA unidad (u) y longitud de limpieza (m)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Cauce con escurrimiento libre
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE ARTE	
CÓDIGO: MP13	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE BADENES
I. DESCRIPCIÓN: Reparación de las áreas deterioradas del badén	
II. OBJETO: Reparar el badén con el fin de mantener el paso vehicular y conservar la estructura en buen estado para la época de lluvia. Garantizando la seguridad de los usuarios.	
III. MATERIALES: III. 1 Concreto: Clase F (175 kg/cm ² , sin refuerzo), de la Sección 610B de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005. En caso de ser mampostería deberá utilizar una dosificación de 1:3 arena, cemento.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar esta actividad en época seca para facilitar su reparación. Su objetivo es mantener el paso vehicular en buen estado.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de Obra Oficial Peones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad 4. Demarcar las zonas a reparar. Utilizar los materiales dependiendo del tipo de badén intervenir. 5. Reparar las partes deterioradas dejando fraguar el concreto 6. Si es en piedra demarcar el área a reparar, colocar piedras nuevas con formas regulares y preparadas para tal fin y utilizar las existentes en los sitios apropiados. Seleccionar la piedra en forma adecuada y disponerla de tal forma que el recubrimiento sea total. 7. Retirar el material no utilizable depositándolo en sitios adecuados, de tal forma que no afecte el entorno ambiental y el sistema de drenaje del camino. 8. Adecuación de las zonas aledañas, relleno y compactando con material seleccionado. 9. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo. 10. Llevar registro fotográfico del proceso constructivo. 11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Lampas Picos Barretas Machetes Carretilla Compactador manual Cilindro para agua Balde para construcción Mezcladora Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES	
Arena Grava Piedra seleccionada Cemento Pórtland Agua Madera para encofrados	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que el badén esté completamente reparado y de acuerdo con lo especificado en la Sección 610B de las EG-CBT 2005.	VI. UNIDAD DE MEDIDA metro cúbico (m ³)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Badén reparado a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE ARTE	
CÓDIGO: MP14	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO CICLÓPEO
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en la reparación de elementos defectuosos de los muros de contención en concreto ciclópeo.	
II. OBJETO: Reparar el muro de contención para mantener la estabilidad del talud o dar protección de la plataforma del camino, garantizando la seguridad de los usuarios.	
III. MATERIALES: III. 1 Concreto: Clase G (140 kg/cm ² , sin refuerzo), de la Sección 610B de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Mantener la estabilidad y protección de la plataforma del camino. Ejecutar la actividad durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Trabajadores	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad. 4. Retirar el material producto de la demolición, colocándolo en sitios que no afecten el entorno ambiental ni el drenaje del camino. 5. Reparar los elementos defectuosos del muro de contención, con concreto. 6. Realizar limpieza general en el sitio de trabajo. 7. Llevar registro fotográfico del proceso de reparación. 8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Lampas Picos Barretas Carretillas Compactador vibratorio manual Mezcladora Vibrador de concreto Balde de construcción Cilindro para agua Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Arena Grava Cemento Pórtland Piedra Agua Material de relleno Madera para encofrado Tubería PVC 2" para drenaje Material granular para filtros	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que el muro esté completamente reparado, de acuerdo con la Sección 610B de las EG-CBT 2005.	
	VI. UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m ³)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Muro de contención en concreto ciclópeo reparado a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE ARTE	
CÓDIGO: MP15	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE MUROS SECOS
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en la reparación de un muro seco, colocando nuevamente las piedras con desplome y restituyendo las que faltan.	
II. OBJETO: Reparación de muro seco de contención para mantener la estabilidad y protección de la plataforma del camino, garantizando la seguridad de los usuarios.	
III. MATERIALES: Deberán cumplir con lo especificado en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Mantener la estabilidad y protección de la plataforma del camino. Ejecutar la actividad durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de Obra Trabajadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores de acuerdo con la programación de esta actividad. 4. Explotación, selección y preparación de las piedras. 5. Marcar las áreas deterioradas del muro, remover las piedras con desplome o que se encuentren en mal estado. 6. Colocar las piedras seleccionadas con formas regulares, con tendencia plana y fáciles de acomodar. Colocar inicialmente las piedras más grandes y planas, se continua en el mismo orden haciendo atadura entre ellas. 7. Realizar los rellenos detrás del espaldón del muro. 8. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo. 9. Llevar registro fotográfico del proceso de reparación. 10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Lampas Picos Barretas Carretilla Compactador Vibratorio Manual Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES	
Piedra seleccionada trabajada en cantera Material de relleno Agua	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN	VI. UNIDAD DE MEDIDA
El Supervisor verificará que el muro esté completamente reparado a satisfacción, de acuerdo con lo especificado en las EG-CBT 2005.	Metro cúbico (m ³)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN
	Muro seco reparado a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO
	Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE ARTE	
CÓDIGO: MP16	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en la reparación de un muro de mampostería, colocando nuevamente las piedras pegadas nuevamente con mortero de cemento Pórtland.	
II. OBJETO: Reparación de muro de mampostería para mantener la estabilidad y protección de la plataforma del camino, garantizando la seguridad de los usuarios.	
III. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES: Deberán cumplir con la Sección 606B del Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Mantener la estabilidad y protección de la plataforma del camino. Ejecutar la actividad durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Trabajadores	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores de acuerdo con la programación de esta actividad. 4. Explotación, selección y preparación de las piedras. 5. Marcar las áreas deterioradas del muro, remover las piedras con desplome o que se encuentren en mal estado. 6. Preparar el mortero de cemento en la proporción especificada. 7. Colocar el mortero en la zona a reparar y luego las piedras seleccionadas con formas regulares, con tendencia plana y fáciles de acomodar. 8. Realizar los rellenos detrás del espaldón del muro. 9. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo. 10. Llevar registro fotográfico del proceso de reparación. 11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Lampas Picos Barretas Carretilla Compactador Vibratorio Manual Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Piedra seleccionada trabajada en cantera Cemento Pórtland Arena Material de relleno Agua	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que el muro de mampostería esté completamente reparado a satisfacción, de acuerdo con lo especificado en la Sección 606B de las EG-CBT 2005.	
	VI. UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m ³)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Muro de mampostería reparado a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE ARTE	
CÓDIGO: MP17	ACTIVIDAD: REPARACIÓN DE MURO EN GAVIONES
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en la reparación de un muro en gaviones	
II. OBJETO: Reparación de muro de gaviones para mantener la estabilidad y protección de la plataforma del camino.	
III. MATERIALES: Deberán cumplir con las normas de calidad exigidas en la Sección 655B de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Caminos de bajo Volumen de Tránsito: EG-CBT 2005.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar la actividad cuando los gaviones se encuentren en mal estado como rotura o deterioro de la malla, pérdida de piedra, desplome o destrucción del muro, en lo posible realizarla durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Trabajadores	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad. 4. Cargue, trasporte de piedra faltante al sitio de construcción. 5. Marcar las áreas deterioradas del muro, retirar la piedra y las mallas hasta los puntos que se encuentren a nivel. En caso de que sea sobre terreno natural adecuarlo de tal forma que se tenga una base firme y a nivel para apoyo. 6. Armar las canastas que se van a utilizar en el mismo sitio de la obra. Colocar los tirantes con alambre del mismo calibre. 7. La piedra se colocará dentro de la canasta en forma manual de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla. 8. Cuando la canasta esté llena, deberá ser cosida y anclada a las canastas adyacentes, con alambre igual al utilizado en la elaboración de éstas. Adecuar los rellenos detrás del espaldón del muro. 9. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo. 10. Llevar registro fotográfico del proceso constructivo. 11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Picos Barretas Alicates Carretilla Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Piedra Material para relleno Agua Malla para gaviones hexagonal triple torsión con alambre galvanizado de diámetro mayor de 2mm	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que el muro en gaviones esté completamente reparado a satisfacción, de acuerdo con lo especificado en la Sección 655B de las EG-CBT 2005.	
	VI. UNIDAD DE MEDIDA Metro cúbico (m ³)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Muro en gaviones reparado a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: LA SEÑALIZACIÓN	
CÓDIGO: MP18	ACTIVIDAD: REPOSICIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES
I. DESCRIPCIÓN: Reposición por deterioro o pérdida de señales preventivas, informativas y reglamentarias	
II. OBJETO: Reposición de las señales con el fin ofrecer seguridad e información a los usuarios del camino	
III. MATERIALES: Las señales deben cumplir con las especificaciones de calidad exigidas de acuerdo al Capítulo II del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Reposición de las señales en algunos puntos del camino, con el fin de brindar seguridad e información al usuario, previo estudio técnico.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de Obra Oficial Trabajadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad 4. Localizar los puntos donde se repondrán las señales verticales de acuerdo con el estudio técnico. 5. Hacer la excavación, colocar la señal con su debido apuntalamiento en posición vertical, a la altura y con un ángulo de colocación de acuerdo al reglamento. 6. Colocar la mezcla de concreto en proporciones aproximadas a: cemento: 1(un) saco; arena: 2(dos) sacos; grava:3 (tres) sacos y agua de acuerdo a su manejabilidad. 7. Retirar el material de excavación, colocándolo en sitios que no afecten el entorno ambiental y evitando que sea arrastrado al sistema de drenaje del camino. 8. Cubrir con arena o residuos de cepillado de madera saturados con agua para el curado del concreto. 9. Realizar limpieza general en el sitio de trabajo. 10. Llevar registro fotográfico del proceso de reposición. 11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Herramientas manuales Carretilla Baldes de construcción Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES	
Arena Grava Cemento Pórtland Agua Señal de tránsito	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará la colocación de la señal en el sitio seleccionado, de acuerdo con la reglamentación correspondiente y cumpliendo con el Capítulo II del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.	VI. UNIDAD DE MEDIDA Unidad (u)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Señales Verticales reparadas a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: LA SEÑALIZACIÓN	
CÓDIGO: MP19	ACTIVIDAD: REPOSICIÓN DE HITOS KILOMÉTRICOS
I. DESCRIPCIÓN: Reposición de hitos kilométricos con el fin de tener referenciada la carretera en su longitud total.	
II. OBJETO: Reposición de los hitos con el fin facilitar la referenciación e información de la carretera a los usuarios del camino.	
III. MATERIALES: Los hitos deben cumplir con las especificaciones de calidad establecidas en el Capítulo II del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Se realiza esta actividad con el fin de tener la referenciación total de la carretera.	
IV.2. PERSONAL	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de Obra Oficial Trabajadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. 3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad. 4. Realizar la localización de los puntos donde se ubicaran los hitos por reponer. 5. Hacer la excavación, colocar el hito en posición vertical, con las caras en su debida posición. 6. Colocar la mezcla de concreto de acuerdo a las especificaciones del manual. 7. Retirar el material de excavación, colocándolo en sitios que no afecten el entorno ambiental y evitando sea arrastrado al sistema de drenaje del camino. 8. Realizar limpieza general en el sitio de trabajo. 9. Llevar registro fotográfico del proceso de reposición. 10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Camión Volquete Herramientas manuales Carretilla Baldes de construcción Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES	
Hito prefabricado Arena Grava Cemento Pórtland Agua	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN	VI. UNIDAD DE MEDIDA
El Supervisor verificará la reposición del hito en el mismo sitio del anterior, cumpliendo con el Capítulo II del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.	Unidad (u)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Reposición del hito kilométrico a satisfacción
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ELEMENTO DE LA VÍA: SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	
CÓDIGO: MR20	ACTIVIDAD: FABRICACIÓN DE GUARDAVÍAS CON MADERA, LLANTAS USADAS, MATERIAL DE DESECHO Y OTROS MATERIALES LOCALES
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en fabricar barreras de protección a los usuarios, tales como rellenos de material, sacos de arena, pantallas de troncos de árboles, llantas usadas u otros materiales, en bordes de curvas peligrosas y otros sitios críticos para la seguridad vial.	
II. OBJETO: Garantizar que el usuario transite con seguridad, en curvas del camino, en zonas con terraplenes elevados, precipicios, puentes, etc.	
III. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES III.1. Diversos materiales, según diseño.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Ejecutar esta actividad en sitios de concentración de accidentes de tránsito o en potenciales sitios de peligro para los usuarios. En cada caso se debe realizar de acuerdo con el diseño efectuado por el Supervisor.	
IV.2. MANO DE OBRA	IV.5. PROCEDIMIENTO
Residente de Obra Trabajadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. 3. Efectuar colocación o construcción técnica de los guardavías, de acuerdo con el diseño. 4. Efectuar limpieza de la zona y colocar materiales excedentes en sitio seleccionado para el efecto. 5. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
Equipos y herramientas, según el caso. Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES	
Materiales, según el caso	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que las barreras de protección estén colocadas de acuerdo a diseño.	VI. UNIDAD DE MEDIDA metros lineales (m) o Unidades(u)
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Guardavías colocados
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ASPECTO DE LA VÍA: EL MEDIO AMBIENTE	
CÓDIGO: MP21	ACTIVIDAD: MEDIDAS SOCIO - AMBIENTALES EN LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CANTERA Y ZONAS DE PRÉSTAMO Y EN EL APROVECHAMIENTO DE FUENTES DE AGUA
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en la aplicación de medidas socio - ambientales y recomendaciones en la extracción de canteras y zonas de préstamo y en el aprovechamiento de fuentes de agua.	
II. OBJETO: Evitar que las fuentes y corrientes de agua, así como el aire y la tierra, se contaminen con materiales de cantera y zonas de préstamo. Evitar deslizamientos o deterioros físicos en los mencionados lugares.	
III. MATERIALES: No aplica.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Inspeccionar permanentemente las canteras, zonas de préstamo y fuentes de agua, con el fin mitigar impactos ambientales negativos a causa de su extracción, de acuerdo con los requerimientos del Manual de Gestión Socio - Ambiental para Proyectos Viales.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Trabajadores	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Definir previamente las medidas ambientales y las recomendaciones que se deben seguir para la extracción de material de canteras y de zonas de préstamo, así como para el aprovechamiento de las fuentes de agua. 2. Coordinar estas actividades y las medidas ambientales con los propietarios y administradores de las canteras y fuentes de agua. En ciertos casos, también coordinar con autoridades ambientales. 3. Obtener los permisos ambientales o autorizaciones, en caso de requerirse. 4. Llevar un registro para control de las actividades realizadas en la extracción de material de canteras y zonas de préstamo, así como del aprovechamiento de las fuentes y corrientes de agua. 5. En casos especiales, debido a impactos negativos no previstos, realizar ensayos de campo y de laboratorio, para medir los posibles efectos de la actividad vial.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS En casos especiales, equipos para ensayos en campo y en laboratorio. Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES En casos especiales, elementos químicos aplicables. Herramientas menores para limpieza general.	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor analizará y verificará el impacto sobre el medio ambiente, por la extracción de canteras y zonas de préstamo, según los ensayos físico químicos y de acuerdo con el Manual de Gestión Socio - Ambiental para Proyectos Viales.	
	VI. UNIDAD DE MEDIDA No aplica
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Mínima contaminación del medio ambiente y reducción de impactos negativos
	VIII. FORMA DE PAGO Precio incluido en los demás ítem del contrato

NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL	
ASPECTO DE LA VÍA: EMERGENCIAS	
CÓDIGO: MP22	ACTIVIDAD: ATENCIÓN DE EMERGENCIAS VIALES
I. DESCRIPCIÓN: Consiste en realizar acciones para evitar que se presenten emergencias viales o atenderlas en caso de presentarse, con previa autorización del Supervisor y del Gobierno Regional.	
II. OBJETO: Implementar medidas preventivas para evitar que se presenten emergencias viales o atenderlas oportunamente cuando se presenten para mantener la transitabilidad y la seguridad del camino.	
III. MATERIALES: Según el caso.	
IV. EJECUCIÓN	
IV.1. CRITERIO DE EJECUCIÓN: Inspeccionar permanente la vía para identificar potenciales emergencias viales. En caso de presentarse, acudir inmediatamente al lugar de la emergencia, informar al Supervisor e intervenir en la solución según lo establecido contractualmente y de acuerdo con la Guía para la Atención de Emergencias Viales.	
IV.2. PERSONAL Residente de Obra Trabajadores de acuerdo con el caso.	IV.5. PROCEDIMIENTO 1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. 2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. 3. Ejecutar en forma inmediata las reparaciones de los elementos del camino o la remoción y limpieza en el caso de derrumbes y huaycos, con el fin de restituir la transitabilidad y/o garantizar la seguridad a los usuarios. 4. En caso de emergencias mayores que sobrepasan los límites de las actividades del mantenimiento periódico, coordinar con otras entidades para su atención. 5. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
IV.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Equipo, según el caso. Camión volquete Carretillas Lampas Barretones Rastrillos Conos, señales de Pare y Siga y en su totalidad la señalización de prevención y seguridad. Cámara fotográfica	
IV.4. MATERIALES Materiales, según el caso. Botiquín de primeros auxilios	
V. CONDICIONES DE RECEPCIÓN El Supervisor verificará que haya sido atendida la emergencia en coordinación con las demás entidades participantes.	
	VI. UNIDAD DE MEDIDA Según el caso presentado
	VII. INDICADOR DE APROBACIÓN Actividad realizada y flujo vehicular sin interrupciones
	VIII. FORMA DE PAGO Precio de contrato por trabajo aprobado

5.-Diagrama vial

Es necesario preparar, en forma gráfica, el diagrama o representación de la red vial con la ubicación del tramo que es objeto del inventario. Este tipo de información gráfica permite visualizar de una manera clara y sencilla la ubicación del camino con respecto a una determinada zona, y la existencia de centros poblados.

Complementariamente se pueden preparar mapas donde se incluya información relativa a la producción en la zona, atractivos turísticos, ubicación de canteras u otros puntos de interés de dicha zona.

4.5 Fortalezas y debilidades identificadas

4.5.1 Fortalezas

- Elaboración de Programas de mejoramiento planificados que preserven inversiones anteriores y con resultados medibles (INDICADORES).
- Programa de Conservación Sostenible con recursos destinados a este fin.
- Mejora de la economía sectorial y nacional.
- Mejora de la imagen institucional.
- Mantener toda la Red Vial Departamental en buen estado.
- Generar Empleo Permanente en las zonas rurales del departamento.
- Poder contar con microempresarios productivos en la zona.
- Llevar beneficios económicos al campo.
- Evitar la migración campo – ciudad.
- Mejorar las carreteras con proyectos de mejoramiento vial.
- Proveer niveles adecuados de comodidad y seguridad a los usuarios de la carretera.

4.5.2 Debilidades

- No contar con un equipamiento específico relevante de alcance extra regional.

- Las inversiones para integración regional, provincial y nacional no alcanzan a la ciudad.
- Recursos humanos poco formados para responder a las nuevas demandas.
- Escaso éxito de emprendimientos innovadores.
- Los programas oficiales de creación de empleo no responden a los objetivos para los cuales fueron diseñados.
- Baja relación empresas – gremios para la generación de planes conjuntos de capacitación.
- Carencia de una cultura orientada a la exigencia del mantenimiento en el usuario vial, o inexistencia de canales adecuados para ello.

4.6 Ejemplo de Aplicación en el tramo Santa Barbara - Iscayachi

4.6.1.- Datos generales

TRAMO SANTA BARBARA – ISCAYACHI

TRAMO	LONG.KM.	RUTA	UBICACIÓN	SUERFICIE
ISCAYACHI - SANTA BARBARA	40	F-1	TARIJA	RIPIO

POTOSI - TARIJA

LONGITUD: 290,71 km

UBICACIÓN: Ruta 1, Potosí – Chuquisaca – Tarija

INVERSIÓN: \$us 188.759.949,59

FINANCIAMIENTO:

Aporte Externo: CAF

Aporte Local: Proex

CONSTRUCTORA: OAS

AVANCE AL 2009: 72.19%

Conocida también como La Ruta de los Libertadores, la carretera se divide en los subtramos San Lorenzo – El Puente (79,55 km), El Puente – Lecori (144,73 km) y Lecori – Cuchu Ingenio (66,43 km)

4.6.2.-Características de la vía

El tramo Santa Bárbara- Iscayachi, que contempla toda la Cuesta de Sama, ejecuta trabajos de nivelación de calzada y se colocaran aproximadamente 11.500,00 m³ de ripio, además de colocar señalización vertical y vallas de seguridad (Flex Beam), con un costo total de 1,3 millones de bolivianos. Tramo Canaletas – Entre Ríos, Se construirán aproximadamente 17 alcantarillas con un diámetro de 1,2 m y muros de contención de Ho Co; se colocará una carpeta de 15 cm de ripio en toda la longitud de 40 km.

4.6.3.-Pavimento

Se tiene 13 microempresas en el tramo, con un total de 99 microempresarios, las Microempresas son: Colon Sud, Chalarmarca, Sunchal, La Mamora, La Variante, El Limal, El Salado, Útil, San Telmo, El Lapacho, El Pabellón, Tucumilla y Santa Bárbara.

En este tramo se realizan los trabajos de mantenimiento rutinario que corresponde a las actividades más urgentes que son:

- nivelación de plataforma
- recubrimiento localizado con ripio
- humedecimiento de calzada
- limpieza de cunetas
- limpieza de alcantarillas
- señalización
- despejar vía obstruida.

4.6.3.1.- Presupuesto General

Ver Anexo 1

4.6.3.2.- Análisis de Precios Unitarios

Ver Anexo 2

4.7 Plan de objetivos estratégicos para el mantenimiento del tramo Santa Bárbara – Iscayachi

Para elaborar un plan se debe establecer Políticas, estrategias y directrices generales que conduzcan a la institución al cumplimiento de la misión y metas organizacionales, operativas y financieras para lo cual deberá también controlar y fiscalizar el funcionamiento de la Institución en el ejercicio de la máxima autoridad.

Delinear las políticas y directrices generales de la Administradora Boliviana de Carreteras, para lo cual podrá:

- Diseñar estrategias y planes para la administración de la Red Vial Fundamental, en el marco de las políticas nacionales dictadas por el Gobierno Nacional.
- Determinar, de manera inmediata, acciones necesarias en tramos o sectores de la Red Vial Fundamental, que requieran pronta atención por daños que impidan la normal circulación vehicular y, en su caso, autorizar al Presidente Ejecutivo de la ABC la aplicación de las disposiciones legales, técnicas, administrativas y financieras que resulten necesarias para que la entidad, en el cumplimiento de su misión y que respondan ante la situación que motivó la suspensión del tránsito vehicular.
- Plan de microempresas especializadas y asociación de microempresas.
 - ✓ Pavimentos y Seguridad Vial
 - ✓ Puentes y Obras de Drenaje
 - ✓ Prevención con equipos Medio Ambiente

Para alcanzar los objetivos generales anteriores, se ha concebido un conjunto de operaciones interrelacionadas para atacar los problemas identificados en sus causas relevantes o nudos críticos.

Las operaciones, en general, son fundamentalmente compromisos que asumen el Directorio y el Presidente Ejecutivo, con apoyo del Gobierno y el equipo humano de dirección y ejecución, para poner en marcha y ejecutar las distintas acciones que hagan efectiva cada operación.

Las operaciones que conforman el Plan de Políticas y Estrategias de Acción son las siguientes, de acuerdo con los objetivos generales descritos antes:

1. Para la organización administrativa:

OBJETIVO ESTRATEGICO 1	
Acción:	Detalle:
Implementar y mantener un adecuado esquema de medición y seguimiento enfocado a los resultados cuantificables de los programas, proyectos, metas y estrategias establecidas en la entidad para el cumplimiento misional y los compromisos del Plan Nacional de Desarrollo	Esta acción fortalece las prácticas de transparencia dado que proporciona datos reales de la gestión de la entidad en los procesos de rendición de cuentas y como insumo para el autocontrol. No obstante, para que esta acción se realice es necesario optimizar los procesos de planeación tanto en la definición de metas como de indicadores que permitan medir la gestión de cada una de las dependencias y los programas adelantados, en el marco de la planeación estratégica.

OBJETIVO ESTRATEGICO 2

Acción:	Detalle:
Concluir el proceso de transición para la carrera administrativa	Esta acción es originada por el cambio de la estructura organizativa en lo que se refiere a la desvinculación del personal antiguo y al ingreso del nuevo personal de acuerdo con el Estatuto del Funcionario Público.

OBJETIVO ESTRATEGICO 3

Acción:	Detalle:
Diseñar y poner en marcha un Plan Transparencia	Que esta acción convierta a la empresa encargada de mantenimiento en una entidad pública modelo en la utilización óptima de los recursos favoreciendo siempre los intereses de la Nación.

OBJETIVO ESTRATEGICO 4

Acción:	Detalle:
Promover la participación ciudadana como estrategia contra la corrupción en el marco del Buen Gobierno	Para lo cual se coordinará con todas las dependencias y de acuerdo con las estrategias precedentes y los planes de acción de la entidad los mecanismos para facilitar la participación ciudadana en los procesos que adelanta la entidad.

OBJETIVO ESTRATEGICO 5

Acción:	Detalle:
Crear un sistema de información y comunicación vial y un sistema de planificación institucional	Que esta acción potencie el valor de la comunicación en la organización y que haga efectiva la toma de decisiones y productiva la acción institucional.

OBJETIVO ESTRATEGICO 6

Acción:	Detalle:
Establecer un sistema de contratación moderno	Que esta acción agilice los procesos y que bajo los principios de transparencia, economía y responsabilidad garanticen la gestión de calidad en la compra de bienes y servicios y el cumplimiento de plazos y precios.

2. Para la organización técnica:

OBJETIVO ESTRATEGICO 7	
Acción: Consolidar el Sistema de Desarrollo Administrativo. Afianzar la integralidad del Sistema de Gestión de Calidad, en sus normas ISO 9001 e ISO 14000	Detalle: Esta acción se la desarrolla con la adopción de conciencia y enfoque de mejora continua, buscando la confianza para una participación activa de capacidad intelectual, creativa y de experiencia para incrementar las ventajas competitivas institucionales, a través de las mejoras organizativas de los sistemas.

OBJETIVO ESTRATEGICO 8	
Acción: Establecer normas viales adecuadas al país e Implementar sistemas de gestión de infraestructura vial	Detalle: Esta acción debe realizarse mediante especificaciones, normas y manuales técnicos que faciliten la obtención de la calidad y posibiliten el desarrollo de la ingeniería vial del país y una adecuada administración de la red carretera.

3. Para la recuperación, conservación y mejora de la Red Vial Fundamental.

OBJETIVO ESTRATEGICO 9	
Acción: Crear un plan para la recuperación, conservación y mejora de la Red Vial Fundamental	Detalle: En esta acción se debe emplear sistemas y tecnologías modernas que permitan alcanzar resultados positivos en el corto plazo.

OBJETIVO ESTRATEGICO 10	
Acción: Desarrollar e implementar un efectivo sistema de control de cargas y dimensiones vehiculares	Detalle: En esta acción se debe emplear sistemas modernos que garanticen la efectividad de la acción institucional.

4. Para la definición de una política y de planes de Estado para el desarrollo vial del país.

OBJETIVO ESTRATEGICO 11	
Acción: Desarrollar y consolidar un sistema de gestión contractual bajo los criterios legales, haciendo que estos (los procesos contractuales) sean transparentes y oportunos para el desarrollo del objeto misional	Detalle: Para esta acción se debe hacer necesario adelantar una valoración integral y permanente del riesgo en la gestión de contratación del instituto, centralizar y unificar el proceso precontractual, contractual y postcontractual, y desarrollar un proceso que permita unificar criterios en el tema de gestión contractual.

OBJETIVO ESTRATEGICO 12	
Acción: Proponer y gestionar la definición de una Política de Estado	Detalle: Esta acción se desarrolla para el desarrollo vial del país.

5. Para el logro de recursos financieros suficientes oportunos y permanentes para la administración de la Red Vial Fundamental.

OBJETIVO ESTRATEGICO 13	
Acción: Realizar un adecuado manejo de los recursos públicos “lo cual no significa gastar más o gastar menos sino dar cumplimiento, con un enfoque de resultados, a los objetivos para los que son destinados los recursos”	Detalle: Esta acción es vital para el cumplimiento de los objetivos misionales y las estrategias propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo, sin embargo, es necesario mantener una relación con el Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Transporte y Presidencia del Estado, de tal manera que se garantice la asignación de los recursos para el cumplimiento de la misión.

OBJETIVO ESTRATEGICO 14	
Acción: Implementar el tema de presupuesto por resultados, el cual nace de la necesidad de establecer un lenguaje presupuestal orientado al ciudadano.	Detalle: Esta acción se desarrolla para que permita establecer herramientas de seguimiento y evaluación a las unidades ejecutoras con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos trazados por la administración y el uso eficiente de los recursos asignados.

OBJETIVO ESTRATEGICO 15

Acción:	Detalle:
Gestionar la definición de políticas nacionales y de estrategias económicas	Esta acción debe permitir la obtención de los recursos necesarios para el buen funcionamiento y el cumplimiento cabal de la misión institucional.

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- A partir del análisis efectuado de debe concluir que los rendimientos de obra en mantenimiento vial en nuestro país son relativamente bajos en relación con rendimientos que son resultado de estudios en otros países, pero aceptables considerando las condiciones de trabajo y el estado actual de las carreteras en Bolivia.
- En una carretera existen dos tipos de mantenimientos rutinarios y periódicos; las labores de mantenimiento rutinario se establecen cada seis meses antes o después del invierno, las labores de mantenimiento periódico se establecen cuando se observe que la infraestructura de la vía requiera reposición o corrección, según el manual de mantenimiento vial el mantenimiento rutinario se realiza un 67 % y el periódico 33 %.
- Es necesario hacer notar, que entre algunos factores que contribuyen a la determinación de los rendimientos de mantenimiento en nuestro país pueden estar: el clima, que en definitiva es un factor determinante principalmente en las actividades que requieren de esfuerzo físico directo.
- La planificación y distribución de recursos para la ejecución de actividades, que debe ser una función administrativa muy determinante con requerimiento de experiencia profesional en trabajos de carretera, ya que todas las actividades que se desarrollan en campo dependen logísticamente del suministro adecuado y oportuno de la maquinaria, el equipo y todos los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, así como la coordinación y orden en el desarrollo de los mismos.
- Los elementos de la vía que requieren más atención según la Administradora Boliviana de Carreteras en conservación del sistema de drenaje son las cunetas con un 28 %, en conservación de la calzada el bacheo con un 45 %, en actividades administrativas la vigilancia de vía con un 32 %.
- Los elementos de la vía que requieren más atención según el Servicio Departamental de Caminos en conservación del sistema y obras de drenaje son las alcantarillas con un 32 %, en conservación de la calzada el bacheo con un 23 %, en actividades en los puentes la limpieza del puente con un 47 %

- Se pudo definir un plan de objetivos estratégicos para el mantenimiento los cuales son: para la organización administrativa se obtuvo 6 objetivos estratégicos, para la organización técnica se obtuvo 2 objetivos estratégicos, para la recuperación, conservación y mejora de la red vial fundamental se obtuvo 2 objetivos estratégicos, para la definición de una política y de planes de estado para el desarrollo vial del país se obtuvo 2 objetivos estratégicos, para el logro de recursos financieros suficientes oportunos y permanentes para la administración de la Red Vial Fundamental se obtuvo 3 objetivos estratégicos.
- En nuestro departamento existen dos empresas encargadas del mantenimiento de carreteras la Administradora Boliviana de Carreteras que es a nivel nacional y el Servicio Departamental de Caminos a nivel departamental.
- Las estrategias adecuadas que utiliza la ABC es mediante un programa de conservación vial que se divide en mejoramiento y rehabilitación mientras que el SEDECA elabora informes de cada zona que existe un campamento en el departamento y son cuatro: Bermejo, Entre Rios, Iscayachi y Valle central.
- Existe una conciencia cada vez mayor de los usuarios en cuanto a sus derechos como contribuyentes a disfrutar de una red de carreteras bien mantenida.
- En general, se detecta una mayor sensibilidad, tanto en los ciudadanos como en los responsables políticos, con respecto a la necesidad de mantener adecuadamente la red de carreteras para proteger las inversiones realizadas y potenciar el desarrollo.
- Los presupuestos para mantenimiento siguen, sin embargo, considerándose insuficientes en la mayoría de los países. Muchos países lamentan la insuficiencia de los fondos asignados a carreteras en general, y al mantenimiento en particular.
- Se está produciendo una disminución de la conservación vial por medios propios, sustituidos por una participación cada vez mayor de la empresa privada.

5.2 Recomendaciones

Las causales para un deficiente mantenimiento de la vía pueden presentarse al ocurrir lo siguiente:

- No oportuna implementación de programa de mantenimiento.

- Falta total o insuficiente de recursos para la implementación del programa.
- Asignación incorrecta de los fondos destinados para el programa.
- Empleo ineficaz de los recursos asignados para la implementación del programa.

Para evitar que lo anteriormente indicado, se recomienda asegurar el cumplimiento de los siguientes aspectos que permitan el éxito en la ampliación del programa.

- Que la obra rehabilitada disponga de asignación de fondos y recursos necesarios para su mantenimiento rutinario, a partir del primer año de entrada en servicio.
- Que el organismo que se encargue de la implementación y funcionamiento del programa sea autónomo, para que su intervención pueda ser inmediata.
- Que el personal y equipo mecánicos sean los realmente requeridos, para que se cumplan los objetivos del programa.
- El análisis presentado en el presente proyecto representa un paso hacia una planificación racional del mantenimiento, de las carreteras de diferentes tipos de rodadura.
- La rehabilitación o mejoramiento de los enlaces que alcancen un nivel crítico de deterioro, con una superficie mala, será necesario aplicar adecuadamente las políticas óptimas de mantenimiento.

