



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIÓDICO EN UNA CARRETERA DEL PERÚ

Julio Ferreyra-Pereyra

Lima, febrero de 2012

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Ingeniería Vial

Ferreyra, J. (2012). *Actividades de mantenimiento rutinario y periódico en una carretera del Perú*. Tesis de Master en Ingeniería Civil con Mención en Ingeniería Vial. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Lima, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia](#)
[Creative Commons Atribución-](#)
[NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

UNIVERSIDAD DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA



**“ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIÓDICO EN
UNA CARRETERA DEL PERÚ”**

Tesis para optar el Grado de Máster en Ingeniería Civil

JULIO CÉSAR FERREYRA PEREYRA

Asesor: Ing. Germán Gallardo Zevallos

Lima, Febrero 2012

**A mis padres, mi esposa y mis hijas,
por haberme apoyado en todo.**

Prólogo

El motivo del presente trabajo es describir las diferentes actividades que se realizan en el día a día del mantenimiento de una carretera, pues creo que es importante la descripción de estas actividades para preservar el patrimonio vial. Por tal motivo, he creído interesante describir las actividades que se desarrollan a lo largo de un contrato por la modalidad de control por niveles de servicio en la cual se puede apreciar lo dinámico que representa mantener la carretera transitable y brindando un buen servicio a los usuarios de la carretera.

Uno de los motivos es describir las actividades desde el punto de vista como Ingeniero residente jefe de proyecto, lo cual es un gran reto en mi experiencia profesional, después de haber participado en la construcción, rehabilitación y, ahora, en la conservación de una carretera.

La carretera descrita se encuentra a nivel de afirmado y asfalto por lo cual hay una variedad de intervenciones para realizar un adecuado mantenimiento.

La carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayoc es en la que se desarrollan las diferentes actividades.

Resumen

El objetivo del presente trabajo es describir las diferentes actividades de mantenimiento que se realizan en una carretera.

El método de elaboración del presente trabajo es descriptivo, a través de fotografías que muestran las actividades de mantenimiento, materiales utilizados y maquinarias que se requieren en las diferentes actividades de mantenimiento de una carretera.

El proyecto descrito es uno de los primeros contratos por el sistema de control por niveles de servicio a través de Proyecto Perú de Provias Nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, lo cual ha servido para uniformizar criterios técnicos entre funcionarios de Provias Nacional y el contratista para los siguientes contratos.

Así mismo considero que es importante realizar estas actividades, pues resguardan y mantienen el patrimonio vial del país que es de todos los peruanos.

Índice General

Cap. 1. CARRETERA HUANCAYO – IMPERIAL – IZCUCHACA – AYACUCHO E IMPERIAL – PAMPAS – MAYOCC

1.1 Antecedentes

1.2 Objetivos del mantenimiento de la carretera Huancayo- Imperial- Izcuchaca - Ayacucho e Imperial - Pampas - MayoCC

1.3 Ubicación y descripción de ruta

1.3.1 La Ruta 003S

1.3.2 La Ruta 003SD

1.4 Presupuesto

Cap. 2. MANTENIMIENTO RUTINARIO

2.1 Definición

2.2 Fase de puesta a punto en vías asfaltada y afirmada

2.3 Conservación rutinaria en vía asfaltada

2.3.1 Limpieza de obras de arte

2.3.1.1 Mantenimiento de cunetas revestidas

2.3.1.2 Mantenimiento de alcantarillas

2.3.1.3 Mantenimiento de puentes

2.3.2 Pavimentos

- 2.3.2.1 Bacheo superficial
- 2.3.3 Conservación de señalización
 - 2.3.3.1 Señalización vertical
 - 2.3.3.2 Mantenimiento de guardavías
 - 2.3.3.3 Mantenimiento de muros
 - 2.3.3.4 Mantenimiento de marcas en pavimento
- 2.3.4 Remoción de derrumbes

- 2.4 Conservación rutinaria en vía afirmada
 - 2.4.1 Roce
 - 2.4.2 Limpieza de obras de arte
 - 2.4.2.1 Limpieza de alcantarillas
 - 2.4.3 Calzada
 - 2.4.3.1 Bacheo superficial y profundo
 - 2.4.4 Limpieza de cauces
 - 2.4.5 Limpieza de derrumbes

Cap. 3. MANTENIMIENTO PERIODICO

- 3.1 Definición
- 3.2 Trabajos de mantenimiento periódico en vía afirmada
 - 3.2.1 Remoción de derrumbe
 - 3.2.2 Reconformación de material existente
 - 3.2.3 Alcantarillas
 - 3.2.4 Badenes
 - 3.2.5 Señalización
- 3.3 Trabajos de mantenimiento periódico en vía asfaltada
 - 3.3.1 Sellos asfálticos

Cap. 4. CONTROL DE NIVELES DE SERVICIO EN UNA CARRETERA

- 4.1 Control de niveles de servicio de la conservación rutinaria
- 4.2 Puesta a punto
- 4.3 Tramo asfaltado Huancayo – Imperial – Izcuchaca
- 4.4 Tramo afirmado Izcuchaca – Mayoc – Huanta
- 4.5 Tramo asfaltado Huanta – Ayacucho

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Introducción

Los trabajos de conservación por niveles de servicio tienen la finalidad de asegurar el funcionamiento permanente de las carreteras. Es así que se realiza la contratación del servicio de mantenimiento de la carretera Huancayo – Imperial - Ayacucho e Imperial Pampas - Mayocc.

Dicha carretera toma importancia debido a que une tres departamentos del país como lo son Junín, Huancavelica y Ayacucho. En este tipo de contrato se transfiere el riesgo al contratista.

El plazo de contrato es de tres años, tiempo en el cual el contratista asume las mejoras con la finalidad de mantener transitable la vía y resguardar el patrimonio vial.

El contratista asegura la intervención oportuna de las emergencias viales para restablecer la transitabilidad. De igual forma, el contrato contempla el relevamiento de información como lo son los inventarios viales y el estudio de tráfico.

Mensualmente se realizan controles de servicio, después del periodo de puesta a punto. Dichos controles o niveles de servicio son condición de pago de las valorizaciones mensuales.

Como consecuencia de la presente descripción de este tipo de modalidad de servicio de mantenimiento por niveles de servicio, el presente trabajo se ha dividido en descripción del proyecto, mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico y controles de niveles de servicio, en los cuales se describen las diferentes actividades de mantenimiento que se realizan en una carretera.

CAPITULO 1

CARRETERA HUANCAYO – IMPERIAL – IZCUCHACA – AYACUCHO E IMPERIAL – PAMPAS - MAYOCC

1.1 Antecedentes

El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL, organismo público descentralizado de gestión de carreteras, asume los derechos y obligaciones del Programa Rehabilitación de Transportes, el cual tiene por finalidad el mantenimiento, conservación y mejoramiento de las carreteras asfaltadas de la Red Vial Nacional.

Mediante Resolución Ministerial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del año 2007, se crea el Programa “Proyecto Perú” bajo responsabilidad de PROVIAS NACIONAL.

“Proyecto Perú” es un programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido, con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

El Programa “Proyecto Perú” aspira a establecer un sistema de contratación de las actividades de conservación de la infraestructura vial, mediante contratos en los que las prestaciones se controlen por niveles de servicio y por plazos iguales o superiores a tres años. Este nuevo sistema se basa en el concepto de “transferencia de riesgo” al contratista.

Bajo este sistema se desarrolla una cultura preventiva que evita el deterioro prematuro de las vías mediante intervenciones rutinarias y periódicas de manera oportuna. Esto significa, en la práctica, actuar permanentemente para mantener la carretera en óptimas condiciones de transitabilidad.

Con fecha nueve de noviembre de 2007, se realiza la Convocatoria para el Concurso Público del “Servicio de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayocc”, por un periodo de tres años.

El 28 de diciembre de 2007 se firma el contrato correspondiente, donde el CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS 2 asume las obligaciones de Contratista Conservador por un periodo de 3 años. El monto de contrato es de S/. 54, 271, 844.83 (Cincuenta y cuatro millones doscientos setenta y un mil ochocientos cuarenta y cuatro y 83/100 Nuevos Soles).

Con fecha 18 de febrero de 2008 se realiza el acto de Entrega de Áreas y Bienes siendo la fecha de inicio del “Servicio de conservación vial por niveles de servicio de la carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayocc”.

1.2 Objetivos del mantenimiento de la carretera Huancayo - Imperial - Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas - Mayocc

El objetivo primordial de un Programa de mantenimiento es establecer los términos en los cuales se desarrollaran las actividades de mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico de la carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayocc, manteniendo la transitabilidad con condiciones de seguridad y confort para el usuario.

También son objetivos de un Programa de mantenimiento lo siguiente:

- Reducir el número de intervenciones en rehabilitación.
- Derivado de una adecuada conservación, y de acuerdo a la demanda de tráfico, permitir el crecimiento paulatino de las carreteras.
- Desarrollar una cultura preventiva, con la finalidad de evitar el deterioro prematuro de las vías, mediante intervenciones rutinarias y periódicas de manera oportuna.

1.3 Ubicación y descripción de ruta

La carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayocc, se encuentra ubicada en la zona centro y centro Sur del país, recorriendo las regiones de Junín, Huancavelica y Ayacucho como se aprecia en la figura 1.1. La figura 1.2 muestra la ubicación de la carretera y los tramos principales. Según el clasificador de rutas, la carretera abarca dos rutas: la Ruta 003S y la Ruta 003SD.

1.3.1 La ruta 003S

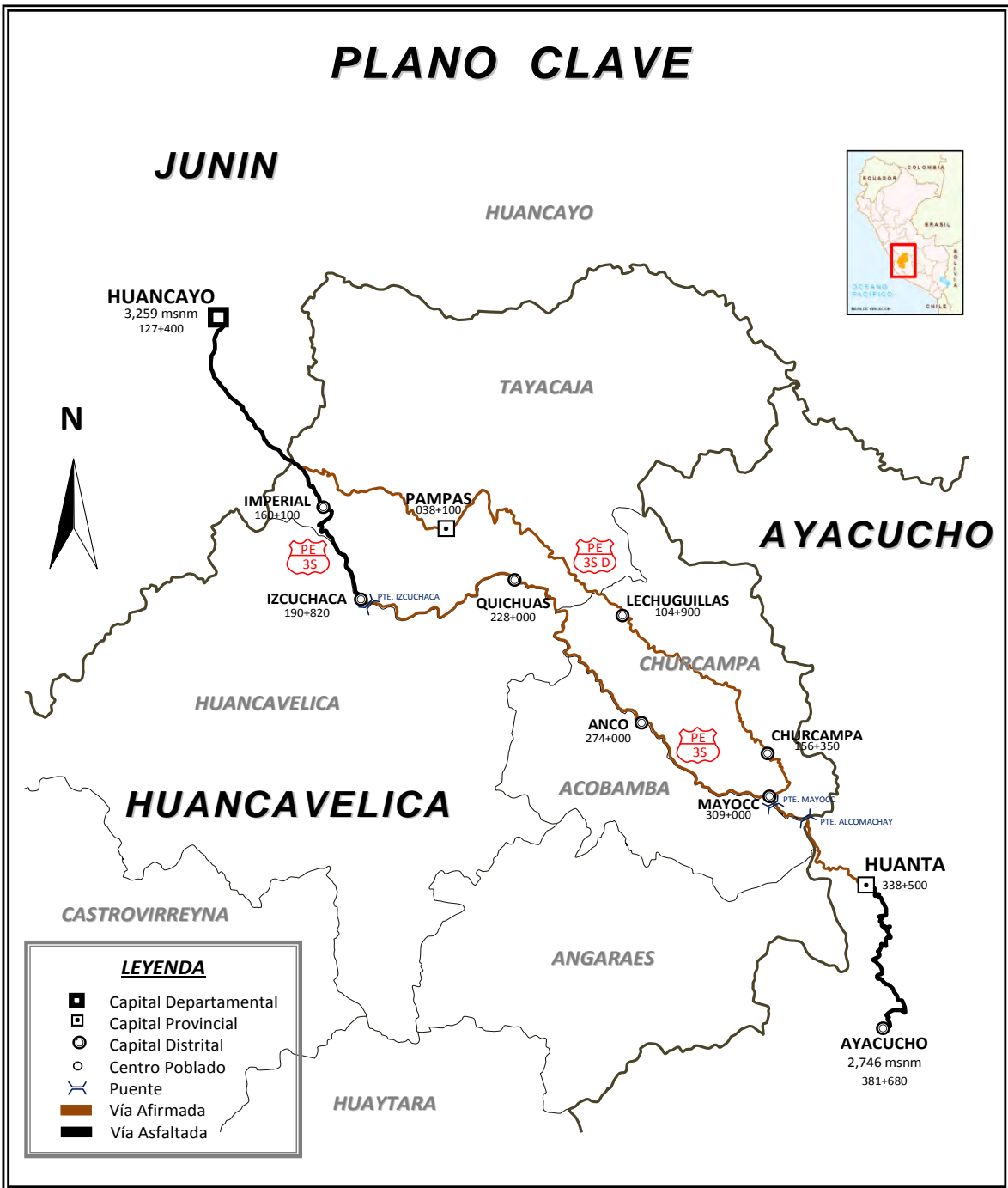
Esta ruta tiene en resumen las siguientes características:

Carretera	:	Longitudinal de la Sierra Sur.
Regiones atravesadas	:	Junín, Huancavelica, Ayacucho.
Provincias	:	Chupaca (Junín), Huancavelica (Huancavelica), Huanta, Huamanga (Ayacucho).
Tipos de superficie de rodadura	:	Asfaltada y afirmada.

Figura 1.1 Ubicación de los departamentos del Perú que forman parte del proyecto.



Figura 1.2 Ubicación y tramos principales de la carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayoc



**CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA
 HUANCAYO-IMPERIAL-IZCUCHACA-AYACUCHO E IMPERIAL-PAMPAS - MAYOCC**

Sub tramos Asfaltados	:	I	Huancayo – Imperial – Izcuchaca (Km.127+400 al 190+820)=64.00 Km., Carpeta asfáltica.
		II	Huanta – Ayacucho (Km.338+500 al 381+680) =43.60 Km. Carpeta asfáltica y tratamiento superficial bicapa.
Sub tramos Afirmados	:	III	Izcuchaca – Mayocc – Huanta (Km.190+820 al 338+500) =47.10 Km.

I. Huancayo – Imperial – Izcuchaca

El tramo Huancayo- Imperial - Izcuchaca tiene como punto de inicio el cruce de la Av. 9 de Diciembre con la Carretera Central en la progresiva 127+400, en la ciudad de Huancayo, distrito de Chilca. En el ámbito del proyecto se encuentran localidades como Huancayo, Huancan, Huayucachi, Culhuas, Pampa Cruz, Chucos, Aza Cruz, Chacapampa, Imperial, Ñahuimpuquio, Acostambo, Huantaro, Casma, Izcuchaca.

La Foto 1.1 muestra el inicio del tramo Asfaltado en la localidad de Huancayo.

El tramo se encuentra asfaltado, teniendo una superficie de rodadura de 32.7 Km., desde Huancayo a Imperial. El tramo de Imperial a Izcuchaca es de 31.300 Km. La longitud total de este sub tramo I es de 64.000 Km., y tiene una calzada CD (un carril creciente y un carril decreciente), con un ancho promedio por carril de 3.60 m.

Foto 1.1 Inicio del tramo Asfaltado (Salida de Huancayo)



II. Huanta – Huamanga

El tramo Huanta – Huamanga tiene una longitud de 43.600 Km. Su punto de inicio es la salida de la zona urbana de Huanta en el Km 338+ 500, y culmina en la entrada a la ciudad de Huamanga (Ayacucho) en el Km. 381+680.

La Foto 1.2 muestra el inicio del tramo asfaltado, saliendo de la ciudad de Huanta rumbo hacia Ayacucho.

Los tipos de daños que se presentan en su mayoría son huecos, fisuras longitudinales, piel de cocodrilo y ahuellamiento, los cuales se presentan en sectores puntuales. Este tipo de fallas se han producido por el tiempo transcurrido y el escaso mantenimiento realizado. Es necesario que se intervenga en dichos sectores para evitar que los daños se amplíen.

Las fotos 1.3, 1.4 muestran daños antes mencionados.

Foto 1.2 Inicio del tramo Asfaltado. Salida desde Huanta hacia Huamanga (Ayacucho).



Foto 1.3 Se puede apreciar los huecos en la vía asfaltada



Foto 1.4 Se aprecia las fisuras longitudinales en la vía asfaltada



III. Izcuchaca – Mayocc – Huanta

El tramo Izcuchaca – Huanta tiene una longitud de 147.100 Km. Su punto de inicio es Izcuchaca (final del asfaltado) Km. 190+820, y termina en la ciudad de Huanta (inicio de la zona urbana), Km. 338+500. Atraviesa localidades como Mariscal Cáceres (La Mejorada), Mantacra, Quichuas, Santa Rosa de Mallma, Anco, Santa Elena, Pisocc, Huanchuy, Huarpa, Azángaro y Huanta.

La foto 1.5 muestra el inicio del tramo mencionado.

A partir de este tramo, la carretera se encuentra no pavimentada, teniendo una superficie de rodadura a nivel de afirmado. La calzada tiene un solo carril, y se tiene una plataforma de un ancho útil que varía de 3.10 m. a 7.20 m.

Foto 1.5 Muestra el inicio del tramo afirmado Izcuchaca (Huanta).



1.3.2 La Ruta 003SD

Esta ruta tiene en resumen las siguientes características:

Carretera	:	Nacional	
Regiones atravesadas	:	Huancavelica	
Provincia	:	Huancavelica,	Churcampa
		(Huancavelica)	
Tipo de Superficie de rodadura	:	Afirmado	
Sub tramo Afirmado	:	IV Desvío Pampas –	
		Pampas – Mayocc.	
		(Km. 0+000 al 175+860) =	175.86 Km

IV. Desvío Imperial – Pampas – Mayocc

El tramo desvío Imperial – Pampas - Mayocc tiene una longitud de 175.860 Km. Su punto de inicio es el cruce de Imperial a Izcuchaca progresiva 158+200 (ruta 003S), su progresiva inicial es el 0+000 y culmina en la localidad de Mayocc en el Km. 175+860.

La foto 1.6 muestra el inicio del tramo en mención.

Los centros poblados que se encuentran en el ámbito del tramo son Pampas, Rundo, Marcapata, San Francisco de Checche, Matachocco, Lechuguillas, Tucuccassa, Vista Florida, Chonta, Tullpacancha, Churcampa, Pichcay y San Miguel de Mayocc. Este tramo tiene una superficie de rodadura a nivel de afirmado, la calzada tiene un solo carril, y se tiene una plataforma de un ancho útil muy variable que van desde los 4.00 a 8.80 m. Los tipos de daños que se presentan en dicho tramo son deformaciones (ahuellamientos), encalaminados, huecos, erosiones, cruce de agua. Estos daños se presentan en diferentes niveles de severidad.

Foto 1.6 Inicio del tramo a nivel de afirmado Imperial Pampas Mayocc



1.4 Presupuesto

El monto autorizado para la ejecución de las actividades de mantenimiento para los 3 años de contrato es de S/. 54, 271, 844.83 (Cincuenta y cuatro millones doscientos setenta y un mil ochocientos cuarenta y cuatro y 83/100 Nuevos Soles).

El monto del presupuesto contempla las actividades que se detallan en la Tabla 1.1

Tabla 1.1 Sub tramos de servicio de mantenimiento

Nº	Tramo	Partida	Unidad	Cantidad	Periodo en años
1	Huancayo - Imperial - Izcuchaca	Conservación Rutinaria en vía asfaltada	Km. - Año	68.54	3
2	Izcuchaca - Mayocc - Huanta	Conservación Periódica en vía afirmada	Km.	112.45	1
3	Izcuchaca - Mayocc - Huanta	Conservación Rutinaria en vía afirmada	Km. - Año	112.45	3
4	Imperial - Pampas - Mayocc	Conservación Periódica en vía afirmada	Km.	191.9	1
5	Imperial - Pampas - Mayocc	Conservación Rutinaria en vía afirmada	Km. - Año	191.9	3
6	Huanta - Ayacucho	Conservación Periódica en vía asfaltada	Km.	48.6	1
7	Huanta - Ayacucho	Conservación Rutinaria en vía asfaltada	Km. - Año	48.6	3
8	Huancayo - Imperial - Izcuchaca - Ayacucho e Imperial - Pampas - Mayocc	Relevamiento de Información	Km - Año	421.49	3
9	Huancayo - Imperial - Izcuchaca - Ayacucho e Imperial - Pampas - Mayocc	Emergencia Vial	M3	15000	3

CAPITULO 2

MANTENIMIENTO RUTINARIO

2.1 Definición

Es el conjunto de actividades de carácter preventivo que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía y que se realizan diariamente con la finalidad principal de preservar todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños. Es decir, busca, en lo posible, mantener las condiciones que se tenían después de la construcción, de la conservación periódica, de la rehabilitación o de la reconstrucción.

Las prestaciones de las actividades de conservación rutinaria serán ejecutadas desde el primer día de iniciado el servicio (entrega del adelanto o terreno) y se ejecutarán hasta el último día de vigencia del mismo.

2.2 Fase de puesta a punto en vías asfaltada y afirmada

De acuerdo a los términos de referencia del contrato de mantenimiento por niveles de servicio se tiene previsto realizar estas labores durante seis meses.

La fase de puesta a punto consiste en recuperar la transitabilidad de la vía. Durante este periodo se busca dar mantenimiento a las obras de drenaje como son las alcantarillas, cunetas, badenes limpieza de derrumbes que no excedan los 200 m³. y mantenimiento de la señalización: i) horizontal como son las marcas en el pavimento; ii) la vertical como son las guardavías, delineadores y señales preventivas reglamentarias e informativas.

Para mantener la vía transitable se requiere realizar labores de bacheo superficial y profundo así como realizar labores de desencalaminado de la vía.

Tabla 2.1. **Detalle de longitud de los tramos**

Tramos asfaltados		
Huancayo – Imperial - Izcuchaca	64.000	Km
Huanta – Ayacucho	43.600	Km
Tramos afirmados		
Izcuchaca - Mayocc - Huanta	147.100	Km
Imperial - Pampas - Mayocc	175.860	Km
Total	430.560	Km

2.3 Conservación rutinaria en vía asfaltada

Las actividades que se tienen que realizar en las vías asfaltadas durante los trabajos de mantenimiento rutinario son las siguientes:

- Roce
- Poda, corte y retiro de arboles.
- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, tuberías, pontones, puentes vehiculares y peatonales, viaductos, túneles, etc.).
- Limpieza de calzada y bermas.
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjas de coronación.
- Limpieza de señales verticales, hitos kilométricos, postes delineadores, defensas metálicas y defensas en concreto.
- Pintura, renovación de hitos kilométricos.
- Remoción de derrumbes a lo largo de las rutas contratadas, en material común o conglomerados (de hasta 200 m³ por evento), incluido la eliminación a los botaderos autorizados.
- Sello de fisuras.
- Bacheo localizado tanto superficial como profundo.
- Reposición de señales, hitos y elementos de seguridad vial.

2.3.1 Limpieza de obras de arte

2.3.1.1 Mantenimiento de cunetas revestidas

Consiste en retirar, con herramientas manuales, toda basura y material que haya caído en las cunetas y que obstaculicen el libre flujo del agua.

El objetivo es mantener las cunetas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo que el agua fluya libremente, evitando estancamientos perjudiciales para la vía.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y continuamente durante dicha época. Resulta importante inspeccionar permanentemente el estado de las cunetas.

En las fotos 2.1, 2.3 y 2.4 se puede apreciar las labores de limpieza de las cunetas revestidas con la finalidad que el flujo de agua sea libre. Así mismo, en la fotografía 2.2 se ve la limpieza de una alcantarilla en forma manual. En la Foto 2.5 se está realizando la limpieza con equipo, en este caso, con un minicargador.

Foto 2.1 Limpieza de Cunetas revestidas



Foto 2.2 Limpieza de Alcantarilla



Foto 2.3 Cuneta revestida colmatada



Foto 2.4 Limpieza de cuneta manual



Foto 2.5 Limpieza de cuneta con equipo



2.3.1.2 Mantenimiento de Alcantarillas

Consiste en remover todo material extraño de las alcantarillas, incluidas sus obras de entrada y salida, de tal manera que permanezcan libres de basuras y sedimentos. El objetivo es mantener todos los elementos de la alcantarillas, caja toma, ducto y aliviadero, trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente. Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Es importante inspeccionar con frecuencia el estado de las alcantarillas.

En las fotos 2.6 y 2.7 se aprecian las labores de mantenimiento de las alcantarillas. Esta actividad es necesaria para que el agua fluya sin ninguna interrupción y proteger así la carretera.

Foto 2.6 Alcantarilla colmatada



Foto 2.7 Limpieza manual de alcantarilla



2.3.1.3 Mantenimiento de Puentes

La actividad consiste en la remoción de las juntas metálicas sueltas o en mal estado y su reemplazo por una unidad nueva del mismo del tipo. Esta actividad comprende: i) el retiro de todo el pavimento y el concreto deteriorado en la zona de las juntas de dilatación; ii) la reposición de los bordes deteriorados de la losa de concreto adyacentes a la junta de dilatación; y iii) la instalación de las nuevas juntas de dilatación. La definición del tipo de

Junta de reemplazo dependerá de las características del puente, la importancia de la vía, del nivel de tránsito y de la experiencia de su uso. Estos aspectos deberán estar definidos en el expediente técnico elaborado por un especialista en estructuras viales.

El objetivo del reemplazo de las juntas de dilatación es preservar el comportamiento estructural y funcional del puente y, también, evitar que se produzcan daños mayores.

Se ejecutará esta actividad periódicamente a partir de la observación de su condición defectuosa y del deterioro que amenace con ocasionar daños mayores en la estructura y afectar la normal circulación vehicular.

En las fotos 2.8 y 2.9 se aprecia la junta del puente dañada la cual es reparada.

Foto 2.8 Reparación de Junta



Foto 2.9 Junta de Puente reparada



2.3.2 Pavimentos

2.3.2.1 Bacheo superficial

El Bacheo superficial consiste en la reparación de baches. Es decir, de las desintegraciones parciales del pavimento que forman huecos. Generalmente tienen su origen en mezclas mal dosificadas o con compactación insuficiente. Esta actividad es una de las más difundidas técnicamente en la conservación de pavimentos flexibles. El bacheo superficial comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente a la carpeta asfáltica, encontrándose en buenas condiciones la base granular y las demás capas de suelos.

El objetivo del bacheo superficial es recuperar las condiciones del pavimento para una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos.

La actividad de bacheo superficial debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que los baches se han desarrollado y su aparición es visible en el pavimento. Todo ello requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su presencia con la mayor prontitud después de su aparición. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o períodos de lluvia.

En la foto 2.10 se puede apreciar el acopio de los agregados que se requieren para la preparación de la mezcla en frío con emulsión; en la foto 2.11 se muestra la preparación de

la mezcla con ayuda de un trompito bajo la inspección de la supervisión de los Ingenieros del Ministerio de Transportes.

Las fotos 2.12 y 2.13 muestran la preparación con mezcladora y el acopio de la mezcla ya preparada protegida con una manta contra las lluvias.

En la foto 2.14 se aprecia el parche cuadrado y en la foto 2.15 cuando se le ha realizado la imprimación.

Foto 2.10 Preparación de agregados



Foto 2.11 Preparación de mezcla



Foto 2.12 Mezcla con Emulsión



Foto 2.13 Acopio de mezcla en frio



Foto 2.14 Encuadre de parche



Foto 2.15 Imprimación con Emulsión



Las fotos 2.16 y 2.17 muestran como se transporta la mezcla a los diferentes sectores de la vía que se va a reparar, así mismo la señalización de las zonas de trabajo.

Foto 2.16 Transporte de Mezcla



Foto 2.17 Limpieza de Parche



2.3.3 Conservación de Señalización

2.3.3.1 Señalización Vertical

Consiste en inspeccionar, limpiar y/o enderezar la señal a su posición original. Incluye, además, el retiro de cualquier tipo de material que impida observar claramente la señal y el reemplazo parcial de algún elemento de ella. El objetivo es que la señal cumpla la función para la cual fue diseñada e instalada, ya sea preventiva, reglamentaria o informativa, de tal manera que se mantenga claramente visible su mensaje y se provea al usuario información óptima para que transite en forma segura.

Inspeccionar permanentemente las señales tiene el objetivo de verificar su estado, y periódicamente, hacer su limpieza, reparación y/o reemplazo parcial de sus elementos deteriorados o hacer correcciones por los letreros que pinta la gente.

En la foto 2.18 se tiene los paneles de fibra de vidrio de las señales informativas que van a ser reparados; en la foto 2.19 se puede apreciar las láminas que van a reemplazar a las dañadas.

Foto 2.18 Reparación de señal informativa



Foto 2.19 Láminas de señales



En la foto 2.20 y 2.21 se aprecia las labores de mantenimiento de las señales verticales como es el lavado de los postes de concreto para luego si es necesario repintarlos.

Foto 2.20 Mantenimiento de señal vertical



Foto 2.21 Paneles de señales verticales



2.3.3.2 Mantenimiento de Guardavías

Consiste en mantener limpios, visibles y en buen estado los guardavías metálicos que fueron instalados en sitios críticos para la seguridad vial. El objetivo es prevenir accidentes y amortiguar la gravedad como consecuencia de los mismos en curvas peligrosas de la carretera, en zonas con terraplenes elevados, precipicios, puentes y otros sitios que puedan causar peligro a los usuarios.

Inspeccionar permanentemente los guardavías tiene el objetivo de verificar su estado y ejecutar esta actividad cada vez que se requiera como parte de la conservación rutinaria de la vía.

En la foto 2.22 se puede apreciar las labores de mantenimiento de los guardavías como son el repintado; así mismo en la foto 2.23 se aprecia la reposición de una viga que fue dañada por un vehículo.

En las fotos 2.24 y 2.25 se pueden apreciar las labores de pintado de guardavías, colocación de un tramo de guardavías.

Foto 2.22 Mantenimiento de Guardavías



Foto 2.23 Reposición de Guardavías



Foto 2.24 Pintado de guardavías



Foto 2.25 Lavado de guardavías



2.3.3.3 Mantenimiento de Muros

Consiste en la limpieza de los muros de contención para que estén libres de basuras, papeles publicitarios, vegetación y de otros materiales que generalmente se depositan en su respaldo.

El objetivo es que las estructuras de los muros funcionen correctamente cumpliendo el propósito para el cual fueron diseñados y se eviten mayores daños posteriores en la vía. Asimismo, se busca evitar que en ellos se coloquen letreros o propagandas que distraigan a los conductores y afecten la seguridad vial y el paisaje natural.

Mantener los muros libres de obstrucciones y limpios en todos sus elementos es un objetivo claro de esta actividad.

En la foto 2.26 se aprecia las labores de mantenimiento de los muros que son repintados.

Foto 2.26 Pintado de Muros



2.3.3.4 Mantenimiento de Marcas en Pavimento

Consiste en mantener permanentemente las marcas sobre un pavimento flexible o un pavimento rígido como parte de la programación de conservación vial. Por marcas se entienden líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada con fines informativos, preventivos o reguladores del tránsito.

El trabajo de mantenimiento de marcas viales, en general, se limita a repintar la línea central, las líneas de borde de calzada y las de adelantamiento, cuando ellas se han desgastado por el uso y se quiere devolverles su color e integridad. Lo mismo para las demás marcas viales que se encuentren en la vía.

El objetivo es realizar todos los trabajos necesarios para que se mantengan en su mejor condición las líneas de separación de carriles y las de borde de pista, las marcas que delimitan las zonas de restricción de adelantamiento y demás marcas en el pavimento, con el fin de contribuir a la seguridad del tránsito vehicular.

Realizar la inspección permanente del estado y la condición de las marcas en el pavimento tiene la finalidad repintar después del desgaste, ó hacer nuevos pintados después de las reparaciones en la vía, para mantener en buena condición todas las marcas que requiere la vía para información y seguridad vial. Para calificar las condiciones de una demarcación se deberá considerar la visibilidad nocturna, la visibilidad diurna y la resistencia al deslizamiento.

La aplicación de esta actividad deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 810 Marcas Permanentes en el Pavimento de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000 y lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

La foto 2.27 muestra los trabajos de marcas en el Pavimento de las líneas de borde.

Foto 2.27 Marcas en pavimento



2.3.4 Remoción de Derrumbes

Consiste en retirar, limpiar y transportar a los depósitos de excedentes definidos para el efecto, los materiales producto de derrumbes, que se encuentren obstaculizando la plataforma, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, los aliviaderos, ó cualquier otro elemento del camino. El objetivo es mantener la plataforma libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural, que afecten el libre flujo de tráfico y pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de la ocurrencia del derrumbe. El contratista debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía, y en terrenos propiedad del Estado, tal como lo indique la Supervisión. Asimismo, se debe tomar en cuenta la estabilidad de los terrenos y de las construcciones colindantes, si fuere el caso.

En la foto 2.28 se aprecian las labores de remoción de derrumbes menores a 200 m³ que son considerados como mantenimiento rutinario.

Foto 2.28 Limpieza de derrumbes con equipo



2.4 Conservación Rutinaria en vía Afirmada

La conservación rutinaria en una vía afirmada es un conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía y que se realizan diariamente con la finalidad principal de preservar todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y en lo posible, conservando las condiciones que tenía después de la construcción, de la conservación periódica, de la rehabilitación o de la reconstrucción. Debe ser de carácter preventivo e incluye las actividades de limpieza de las obras de drenaje, el corte de la vegetación y las reparaciones menores de los defectos puntuales. Asimismo, en los sistemas tercerizados de conservación vial se incluyen, además, actividades socio ambientales, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.

Las actividades que se pueden mencionar son las siguientes:

- Roce
- Poda, corte y retiro de arboles
- Limpieza de obras de arte (Alcantarillas, drenajes, tuberías, pontones puentes vehiculares y peatonales, viaductos, túneles, etc.
- Limpieza de calzada y bermas
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjias de coronación.
- Limpieza de señales verticales, hitos kilométricos, postes delineadores, defensas metálicas y defensas en concreto.
- Pintura, renovación de hitos kilométricos.
- Remoción de derrumbes a lo largo de las rutas contratadas, en material común o conglomerados (de hasta 200 m3 por evento), incluido la eliminación a los botaderos autorizados.
- Bacheo superficial y profundo localizado
- Reposición de señales, hitos y elementos de seguridad vial.

Para realizar las labores de mantenimiento iniciales en la vía afirmada se plantea utilizar el siguiente equipo:

- 02 Tractores D6
- 02 Cargadores frontales
- 06 Volquetes
- 04 Motoniveladoras
- 04 Rodillos
- 04 Cisternas

Se tiene 323 km de vía a nivel de afirmado, que durante muchos años no ha sido atendida, por tal motivo se requiere realizar trabajos iniciales con tractor que permita restablecer las cunetas y recuperar los anchos de la vía. Así mismo, se ha podido apreciar que la plataforma carece de aporte de material y por ello es necesario realizar una labor con Tractor D6 que permita realizar trabajos de bacheo superficial y profundo.

A la hora de la entrega del tramo se ha podido apreciar la presencia de derrumbes antiguos que no han sido retirados en su totalidad. Solo se ha realizado la limpieza de un carril generando dificultades en la transitabilidad. Para poder realizar las labores de eliminación de derrumbes antiguos se procedió a realizar la verificación de sus volúmenes; si excedían los 200 m³ eran considerados como trabajos de emergencia de lo contrario eran parte del mantenimiento rutinario. Con un cargador frontal y 02 volquetes se realizó la eliminación de los derrumbes y dicho material se eliminó en los botaderos autorizados por la supervisión.

Así mismo, las obras de arte como son las cunetas de tierra no existen; las alcantarillas se encuentran colmatadas; los badenes naturales requieren ser encausados y por todo ello no se cuenta con un sistema de drenaje adecuado.

Después de haber realizado un trabajo inicial con el tractor D6 se realiza los trabajos de mejora de la transitabilidad usando un pool de equipos como son la motoniveladora, rodillo y cisterna.

2.4.1 Roce

Consiste en cortar y remover todo exceso de vegetación menor existente en las zonas laterales del derecho de vía.

El objetivo es mantener los taludes y las zonas laterales del derecho de vía con una vegetación menor a 30 cm de altura. Ello permite tener una buena visibilidad al conductor y que la visión esté libre de obstáculos que impidan observar las señales de tránsito, a los ciclistas, a los peatones y a los demás vehículos. En el separador central de las vías de doble calzada la vegetación menor debe estar por debajo de 20 cm.

Los trabajos se deben ejecutar durante todo el año, las veces que sea necesario, para mantener la vegetación menor por debajo de la altura establecida. Está prohibido ejecutar trabajos haciendo uso del fuego, herbicidas, productos químicos ó cualquier otro método no aprobado por la Supervisión. En la foto 2.29 se aprecian los trabajos de roce en forma manual que realizan los trabajadores con apoyo de machetes.

Foto 2.29 Trabajos de Roce Manual



2.4.2 Limpieza de Obras de Arte

2.4.2.1 Limpieza de Alcantarillas

Consiste en remover todo material extraño de las alcantarillas, incluidas sus obras de entrada y salida, de tal manera que permanezcan libres de basuras y sedimentos.

El objetivo es mantener todos los elementos de la alcantarillas, caja toma, ducto y aliviadero, trabajando eficientemente y permitiendo que el agua fluya libremente.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Es importante inspeccionar con frecuencia el estado de las alcantarillas.

La foto 2.30 muestra las labores de mantenimiento de alcantarillas en forma manual y en la foto 2.31 se aprecia la limpieza de una quebrada que entrega a una alcantarilla que requiere ser limpiada con maquinaria pesada; en este caso se está utilizando una excavadora.

Foto 2.30 Limpieza manual de Alcantarillas



Foto 2.31 Limpieza de quebrada



2.4.3 Calzada

2.4.3.1 Bacheo superficial y profundo

Consiste en reparar, con equipo liviano y/o manual, pequeñas áreas deterioradas y zonas blandas del afirmado usando material de cantera o de préstamo.

El objetivo es tapar baches, pozos, depresiones e irregularidades que presenten peligro para la circulación del tránsito; así como evitar que se acelere el deterioro de la capa de afirmado.

Es recomendable reparar lo más pronto posible los deterioros detectados por la Supervisión. El área a reparar debe estar seca y libre de materiales extraños. Se debe garantizar una buena compactación.

Para el bacheo superficial y profundo de la vía se requiere realizar aporte de material. Dicho aporte proviene de las canteras aledañas a la carretera previa evaluación de laboratorio.

Para los trabajos de bacheo profundo, en nuestro caso, se trabaja normalmente con tractor D6. Esta maquinaria permite recuperar la rasante de la vía, ya que se requiere material grueso para nivelar la carretera. Después de haber restablecido la rasante ingresa la motoveladora - para darle acabado a la vía- con su respectiva cisterna de agua y un rodillo para realizar las labores de compactación.

La secuencia de fotos desde la 2.32 a la 2.35 describen las diferentes actividades que se realizan en el mantenimiento rutinario de una vía nivel de afirmado.

Foto 2.32 Trabajo de Bacheo en afirmado



Foto 2.33 Bacheo con Tractor



Foto 2.34 Extracción de material de Cantera



Foto 2.35 Riego de plataforma



La secuencia de fotos desde la 2.36 a la 2.39 permite apreciar los trabajos de riego tendido de material con Tractor D6, recuperación de cunetas de tierra y conformación de material granular con motoniveladora.

Foto 2.36 Plataforma regada



Foto 2.37 Tendido de material con Tractor



Foto 2.38 Recuperando Cunetas de tierra



Foto 2.39 Conformación con Moto



En la foto 2.40 se puede apreciar la plataforma, ya con el aporte de material, lista para ser compactada y en la foto 2.41 se aprecia el equipo de compactación en pleno trabajo.

Foto 2.40 Plataforma lista para compactar



Foto 2.41 Compactación de vía



La foto 2.42 muestra el trabajo concluido. Las fotos del 2.43 al 2.45 permiten observar los trabajos concluidos y el mantenimiento de la geometría sobre todo en las curvas.

Foto 2.42 Se mantienen los anchos



Foto 2.43 La geometría se mantiene



Foto 2.44 Mantenimiento terminado



Foto 2.45 Mantenimiento terminado



2.4.4 Limpieza de Cauces

Esta actividad consiste en retirar, mediante equipo o trabajo manual, troncos, ramas, basuras y materiales que se hayan depositado, por efecto de la sedimentación, en la zona adyacente a las pilas y estribos del puente o pontón disminuyendo la capacidad hidráulica y que en caso de crecientes inesperadas pueden ocasionar daños graves a estas obras de arte mayores.

El objetivo es posibilitar el escurrimiento libre y adecuado del flujo de agua en una longitud mínima de tres veces la distancia medida entre los estribos del puente hacia aguas arriba y de una y media veces en el lado de aguas abajo del puente o pontón.

Es obligatorio que se realice la inspección y limpieza antes del periodo de lluvias y se efectúe observación permanente del estado de los cauces.

Se requiere adecuar los badenes naturales existentes para que el pase de los vehículos se realice lo mejor posible hasta que se construya la obra definitiva.

Para realizar estas labores se requiere hacer movimiento de tierras con apoyo de un tractor, un cargador frontal y muchas veces se requiere una excavadora como se aprecian en las fotos que se adjuntan. En las foto 2.46 y 2.47 se aprecia la excavadora realizando trabajos de movimiento de material para acondicionar el cauce.

Foto 2.46 Limpieza de Cauce



Foto 2.47 Acondicionamiento con Excavadora



La foto 2.48 muestra el trabajo en conjunto que realiza en tractor D6 y una excavadora para acondicionar el cauce para que puedan los vehículos cruzar el río. En la foto 2.49 se ve al tractor en plena labor de empuje de material acondicionando el cauce.

Foto 2.48 Trabajo en conjunto en cauce



Foto 2.49 Tractor acondicionando cauce



2.4.5 Limpieza de Derrumbes

Consiste en retirar, limpiar y transportar a los depósitos de excedentes definidos para el efecto, los materiales producto de derrumbes, que se encuentren obstaculizando la plataforma, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, los aliviaderos, ó cualquier otro elemento del camino.

El objetivo es mantener la plataforma libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural, que afecten el libre flujo de tráfico y pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de la ocurrencia del derrumbe. El contratista debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía o en terrenos propiedad del Estado tal como lo indique la Supervisión. Asimismo, se debe tomar en cuenta la estabilidad de los terrenos y de las construcciones colindantes, si fuere el caso.

Las labores de Remoción de derrumbes cuando son menores de 200 m³ son considerados como parte del mantenimiento rutinario.

Las labores de remoción de derrumbes son constantes en esta vía como se puede apreciar en la foto 2.50 en la cual se aprecia los trabajos de eliminación con apoyo de una excavadora; así mismo se tiene que realizar el acondicionamiento del talud con ayuda de una excavadora dándole el ángulo adecuado para que se mantenga estable como se ve en la foto 2.51.

Foto 2.50 Eliminación de Derrumbe



Foto 2.51 Trabajo con Excavadora



En las fotos 2.52 y 2.53 se aprecian las labores de limpieza de un derrumbe con apoyo de un cargador frontal.

Foto 2.52 Limpieza de derrumbe con cargador

Foto 2.53 Cargador en pleno trabajo



CAPITULO 3

MANTENIMIENTO PERIODICO

3.1 Definición

Es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de esta conservación son la colocación de capas de refuerzo o recapados en pavimentos asfálticos, la reposición de afirmados y la re conformación de la plataforma existente en vías afirmadas, el recubrimiento de vías no pavimentadas con tratamiento bituminoso, y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de conservación vial, también se incluyen actividades socio ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

3.2 Trabajos de mantenimiento periódico en vía afirmada

La conservación periódica se ejecutara al inicio del contrato, y consistirá en la re conformación de la superficie existente, agregándole una capa granular de $e= 10$ cm., trabajo que deberá ejecutarse de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para la conservación de carreteras.

Las actividades a realizarse son las siguientes:

- Eliminación de derrumbes
- Re conformación de material existente
- Re conformación de cunetas
- Muro seco
- Alcantarillas
- Badén de concreto
- Reposición de señal informativa
- Reposición de señal preventiva

- Reposición de señal reglamentaria
- Reposición de guardavías
- Reposición de hitos kilométricos

Sin embargo, atendiendo a que el presente contrato será controlado por niveles de servicio (no por ejecución ni avance de metrados), el contratista tendrá que ejecutar todas las actividades necesarias con la finalidad de cumplir con el nivel de servicio exigido y al costo ofertado salvo para el caso de las alcantarillas y badenes, para los cuales el contratista ejecutará lo estrictamente lo indicado en este documento.

3.2.1 Remoción de derrumbe

Consiste en retirar, limpiar y transportar a los depósitos de excedentes definidos para el efecto, los materiales producto de derrumbes, que se encuentren obstaculizando la plataforma, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, los aliviaderos o cualquier otro elemento del camino.

El objetivo es mantener la plataforma libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural, que afecten el libre flujo de tráfico y pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

En la foto 3.1 se puede apreciar como un derrumbe afecta a los usuarios que transitan por la vía, de igual manera en la foto 3.2 ya se puede ver a una excavadora realizando la limpieza del derrumbe para restablecer la transitabilidad de la vía.

Foto 3.1 Remoción de derrumbe



Foto 3.2 Excavadora en pleno trabajo



Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de la ocurrencia del derrumbe. El contratista debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía o, en terrenos propiedad del Estado tal como lo indique la Supervisión. Asimismo, se debe tomar en cuenta la estabilidad de los terrenos y de las construcciones colindantes, si fuere el caso.

3.2.2 Reconformación de material existente

La reconformación de afirmado incluye escarificado, colocación de material adicional, conformación de afirmado y compactación de la plataforma. El objetivo es recuperar de la superficie de rodadura para dejarla en condiciones óptimas de transitabilidad y comodidad para el usuario.

Esta actividad se debe realizar cuando se haya perdido más 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.

En este caso se requería colocar un aporte de material con un espesor igual a 10 cm., para lo cual se tenía que realizar trabajos de explotación de cantera como se aprecia en la foto 3.3 que se viene ejecutando con una excavadora. Así mismo, se requería para cumplir con las especificaciones técnicas de graduación realizar un trabajo de zarandeo de material que se puede apreciar en la foto 3.4.

Foto 3.3 Explotación de cantera



Foto 3.4 Zarandeo de material



En la foto 3.5 se puede apreciar el trabajo de carguío del cargador frontal de un volquete y en la foto 3.6 el acopio de material zarandeado listo para ser llevado a la vía.

Foto 3.5 Carguío de material



Foto 3.6 Acopio de material



Para poder realizar la actividad de aporte de material se requiere equipo de carguío y transporte de material que es básico para poder cumplir con los grandes volúmenes que se deben utilizar para esta actividad, transportar material desde las canteras o lugares de acopio hacia las zonas de tendido de material, en la foto 3.7 se puede ver el desplazamiento de los volquetes que transportan el material.

Foto 3.7 Transporte de material



Luego de ser transportado el material en volquetes llega al sector de la carretera para realizar la descarga como se ve en la foto 3.8 y luego se tiende con ayuda de una motoniveladora como se ve en la foto 3.9.

Foto 3.8 Descarga de material



Foto 3.9 Tendido con motoniveladora



A continuación se realiza la conformación de material, ya propiamente se le da batido y la humedad requerida para poder después compactar como se ve en la foto 3.10

Foto 3.10 Conformación con motoniveladora



Para realizar estas actividades se requiere una supervisión constante de las labores de batido y conformación de la capa de material como se aprecia en la foto 3.11

Foto 3.11 Supervisando los trabajos



Luego con apoyo de un equipo de compactación se logra la densidad requerida como se aprecia en la foto 3.12 con ayuda de un rodillo.

Foto 3.12 Compactación de material



Para mantener la plataforma se realizan labores de riego con ayuda de las cisternas con agua como se ve en la foto 3.13.

Foto 3.13 Riego de plataforma



En la fotos 3.14 se puede apreciar la plataforma con el aporte de material concluido y en la foto 3.15 se ve que la geometría de la carretera la cual no ha sido variada.

Foto 3.14 Plataforma terminada



Foto 3.15 Geometría de la vía



3.2.3 Alcantarillas

Consiste en reponer, reemplazar, alargar o complementar las tuberías metálicas y hacer las reparaciones complementarias en cabezales y en los elementos de entrada y salida. Asimismo, en la construcción e instalación de alcantarillas metálicas nuevas en los sitios que se requieran.

El objetivo es mantener el drenaje de la vía con las alcantarillas trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente, evitando filtraciones y desvíos de agua perjudiciales para la vía.

En la foto 3.16 se puede apreciar la alcantarilla de TMC de 48"; así mismo, el solado antes de realizar el encofrado del cabezal. En la foto 3.17 se aprecia la caja de captación de la alcantarilla de concreto.

Foto 3.16 Alcantarilla de TMC de 48"



Foto 3.17 Caja de captación de alcantarilla



En la foto 3.18 se aprecia la preparación del concreto con mezcladora. En la foto 3.19 se puede ver el encofrado de un cabezal tipo ala que está siendo vaciado con concreto.

Foto 3.18 Preparación de concreto



Foto 3.19 Cabezal tipo alero



En la foto 3.20 se visualiza que debido al poco ancho de la vía y las características del talud se está recurriendo a construir un muro cabezal. Así mismo en la foto 3.21 se aprecia las labores de encofrado de los muros cabezales.

Foto 3.20 Muros en la Alcantarilla



Foto 3.21 Encofrado de muros



La foto 3.22 muestra las entregas de emboquillado que se construyen para captar las aguas de las cunetas para que sean evacuadas fuera de la plataforma. En la foto 3.23 se puede apreciar los trabajos de emboquillados que se ejecutan en la descarga de la alcantarilla.

Foto 3.22 Emboquillado a la entrada



Foto 3.23 Emboquillado descarga



3.2.4 Badenes

Los badenes son estructuras que se construyen de concreto y/o mampostería de piedra sobre el sitio de cruce del camino con quebradas al mismo nivel y cuyos flujos de agua son de tipo estacional. De esta manera, los badenes sirven de plataforma al camino y de cauce para el paso del agua y de sus materiales de arrastre.

El mantenimiento periódico del camino incluye la reparación puntual de badenes. Muchas veces para poder realizar la construcción de los badenes se inicia los trabajos realizando el encauzamiento de las aguas para que no perjudiquen las labores de construcción como se aprecia en la foto 3.24, se realizan los controles de niveles topográficos como se puede ver en la foto 3.25.

Foto 3.24 Inicio de trabajos de baden



Foto 3.25 Control de niveles topográficos



Para la capa afirmada se realizan los controles de compactación previa a los vaciados de del solado, como se puede ver en la foto 3.26. A continuación se realiza en vaciado del solado como se aprecia en la foto 3.27.

Foto 3.26 Controles de compactación



Foto 3.27 Solado previo a la losa



Se aprecia el armado de la armadura de la losa de concreto ver foto 3.28 y en la foto 3.29 ya se pueden apreciar paños terminados de losas de concreto, en la cual los paños son curados.

Foto 3.28 Armado de fierro



Foto 3.29 Paños de badén ya construidos



Es muy importante realizar las labores de encauzamiento como emboquillados de entrada foto 3.30, y en la zona de descarga o salida de igual manera como se aprecia en la foto 3.31.

Foto 3.30 Emboquillado de entrada



Foto 3.31 Emboquillado de salida



3.2.5 Señalización

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

El objetivo de mantenimiento es procurar que las señales y los elementos estén siempre limpios, visibles, situados correctamente y en la posición adecuada. Además, se deben eliminar avisos o retirar paneles o avisos comerciales que distraigan a los conductores, produzcan contaminación visual y deterioren el paisaje natural.

Las principales actividades de mantenimiento periódico que deben realizarse son las siguientes:

- Reposición de señales verticales.
- Reposición de hitos kilométricos.

En este proyecto se fabricaron los hitos kilométricos en el proyecto como se puede apreciar en la foto 3.32 donde se ven los encofrados metálicos y en la foto 3.33 ya se puede visualizar los hitos terminados quedando pendiente la colocación y pintado.

Foto 3.32 encofrado de hitos kilométricos



Foto 3.33 Hitos kilométricos terminados



3.3 Trabajos de mantenimiento periódico en vía asfaltada

La conservación periódica se ejecutara al inicio del contrato, y consistirá en la colocación de un Slurry Seal en toda la calzada. Al término de los trabajos de conservación periódica el Tramo debe alcanzar un IRIp (IRI promedio) igual o menor a 2.5 metros/kilómetro.

Las actividades previstas a realizar son las siguientes:

- Movilización y desmovilización
- Tratamiento de fisuras
- Parchado
- Colocación de mortero asfáltico (Sello asfáltico)
- Reposición de señal informativa
- Reposición de señal preventiva
- Reposición de señal reglamentaria
- Reposición de hitos kilométricos
- Reposición de guardavías
- Marcas en el pavimento

3.3.1 Sellos asfálticos

Los sellos asfálticos consisten en recubrimientos sobre pavimentos flexibles con un riego asfáltico, sólo o combinado con algún agregado, cualquiera fuera la extensión de la superficie por tratar. Los tipos de sellos que aquí se incluyen son: riego con emulsión, lechada asfáltica, sello de arena-asfalto y tratamiento superficial simple.

El objetivo del sello asfáltico es la protección oportuna de pequeñas fisuras y resquebrajamientos que se presentan en la superficie y que normalmente son precursores de daños graves cuando no hay una intervención a tiempo. Asimismo, se utilizan para recuperar las condiciones superficiales de calzadas desgastadas o pulidas y, de esta manera, contribuir a una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento. En este sentido, las técnicas de sellado asfáltico tienen por finalidad aplicar medidas que pueden ser preventivas, correctivas o ambas.

La actividad de los sellos asfálticos se debe realizar en el menor tiempo posible después que las fisuras y los daños superficiales se han desarrollado y su presencia es visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su aparición prontamente para proceder a su reparación. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o períodos de lluvia.

Los sellos asfálticos son eficaces para tratar los siguientes tipos de daños en el pavimento:

- Corrección de pequeñas fisuras y resquebrajamientos de la carpeta asfáltica.
- Falta de adherencia superficial de la carpeta, la cual se presenta cuando en las mezclas asfálticas se utilizan agregados que no tienen afinidad con el asfalto y el tránsito produce un desgaste del ligante, dejando las partículas más gruesas expuestas. Este daño puede provocar una disminución en el coeficiente de fricción pavimento-neumático que puede resultar muy peligrosa.
- Desgaste de la superficie de una mezcla asfáltica, el cual ocurre cuando se utilizan agregados poco resistentes que se fracturan con el paso vehicular y provocan pérdidas de asfalto.
- Corrección de la carencia de una cantidad adecuada de asfalto en la mezcla, originada por deficiencias durante la construcción.

Las principales aplicaciones de las técnicas de sellado asfáltico para la conservación de pavimentos flexibles son:

- Los sellos con emulsión asfáltica que se utilizan para rejuvenecer superficies que presentan un cierto grado de envejecimiento (oxidación), para sellar fisuras y grietas pequeñas y cuando se detecta una insuficiencia de asfalto en la dosificación de la mezcla asfáltica utilizada en la construcción.
- Las lechadas asfálticas que cumplen una función similar que los sellos con emulsión y además detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre el pavimento y los neumáticos.
- Los sellos tipo arena-asfalto y tratamiento superficial simple que, al igual que los sellos anteriores, rejuvenecen, sellan la superficie, detienen el desgaste superficial y

mejoran la fricción entre pavimento y neumático. El tamaño del agregado a utilizar se define técnicamente, según el objetivo para él o los cuales se coloca.

Los sellos con emulsión asfáltica que se utilizan para rejuvenecer superficies que presentan un cierto grado de envejecimiento (oxidación), para sellar fisuras y grietas pequeñas y cuando se detecta una insuficiencia de asfalto en la dosificación de la mezcla asfáltica utilizada en la construcción.

Las lechadas asfálticas que cumplen una función similar que los sellos con emulsión y además detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre el pavimento y los neumáticos.

Los sellos tipo arena-asfalto y tratamiento superficial simple que, al igual que los sellos anteriores, rejuvenecen, sellan la superficie, detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre pavimento y neumático. El tamaño del agregado a utilizar se define técnicamente, según el objetivo para él o los cuales se coloca.

Esta actividad se realiza desde el desplazamiento del equipo especial con el que se va a realizar el tendido del Slurry Seal o lechada asfáltica este equipo es un Macropaver como se ve en la foto 3.34. Este equipo requiere de equipos adicionales que realicen el abastecimiento de los componentes de esta lechada asfáltica como son el agregado, el agua, emulsión y cemento. En la foto 3.35 se aprecia un cargador frontal abasteciendo el agregado al macropaver.

Foto 3.34 Movilización de equipo

Foto 3.35 Abastecimiento de Macropaver



De igual manera se tiene que realizar controles previos al tendido de la calibración del equipo de los diferentes componentes como se aprecia en la foto 3.36 con ayuda de una balanza. El abastecimiento del macropaver con emulsión se puede apreciar cómo se realiza en la foto 3.37.

Foto 3.36 Calibración de Macropaver



Foto 3.37 Abastecimiento de emulsión



Después de la parte previa estamos listos para aplicar la lechada asfáltica tenemos ahora que preparar la vía donde se va a aplicar la lechada para lo cual se utiliza una compresora como se aprecia en la foto 3.38.

Foto 3.38 Limpieza previa a la colocación de la lechada asfáltica



Se inicia la aplicación de la lechada como se ve en la foto 3.39 en la siguiente foto ya puede apreciar un sector que se ha realizado la aplicación de la lechada un solo carril en la foto 3.40, se ve la pasada de manta para mejorar el acabado.

Foto 3.39 Aplicación de lechada



Foto 3.40 Lechada un carril



En las fotos 3.41 y 3.42 se ven el acabado que se logra tener con la aplicación de la lechada asfáltica recuperando la apariencia superficial de la vía.

Foto 3.41 Acabado de lechada asfáltica



Foto 3.42 Todo el ancho con lechada



CAPITULO 4

CONTROL DE NIVELES DE SERVICIO EN UNA CARRETERA

4.1 Control de niveles de servicio de la Conservación Rutinaria

El nivel de servicio de la conservación rutinaria será controlado a partir de la puesta a punto y se medirá mensual o anualmente, según corresponda, durante el plazo contratado, mediante los Indicadores de Niveles de Servicio de Conservación Rutinaria establecida en los Términos de Referencia.

El pago del Conservación Rutinaria se hará mensualmente durante el periodo del contrato al precio global establecido por el Contratista en su propuesta, y la unidad de medida será “Km. – Año”.

4.2 Puesta a Punto

Son las actividades que debe realizar el Contratista para alcanzar los niveles de servicio que le serán exigidos durante toda la duración del contrato. En el caso que no se necesite ejecutar muchas actividades para lograr el nivel exigido, la puesta a punto puede estar considerada dentro del pago de la Conservación Rutinaria, caso contrario se pagara como un Ítem independiente (Conservación Periódica).

4.3 Tramo asfaltado Huancayo – Imperial – Izcuchaca

El siguiente cuadro contiene las variables e indicadores a través de los cuales se medirán los niveles de servicio en esta etapa:

Tabla 4.1 Indicadores de niveles de servicio

Variable	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Calzada	- Limpieza - Baches - Fisuras	Inspección Visual Inspección Visual Inspección Visual	- Siempre Limpia libre de escombros - No Baches ò Cero Huecos - 20% de tolerancia - área
Bermas	- Limpieza - Baches	Inspección visual	- Siempre Limpia libre de escombros - No Baches ò Cero Huecos
Zonas Laterales	- Roce - Taludes y Terraplenes	Inspección visual	- Altura Máxima. 0.30 M. - Deberán presentarse sin de formaciones, asentamiento o erosión alguna.
Drenaje	- Cunetas - Alcantarillas - Bajadas de Agua - Badenes	Inspección visual	Siempre limpias, libre de residuos sólidos, vegetación y cualquier otro elemento que cause obstáculo
Estructuras Viales	Puentes y Pontones Muros	Inspección visual	-Siempre Limpios y libre de obstáculos - Drenes Abiertos
Señalización	- Verticales - Horizontales - Hitos kilométricos - Guardavías	- Inspección Visual - Retroreflectómetro - Inspección visual - Inspección Visual	- Completas y Limpias - Mayor a 150 mcd/lux -1/m ² - Completos, Limpios y pintados - Completos, Limpios y sin deformaciones

La forma de medición de los indicadores de servicio será de acuerdo a lo establecido en el presente Términos de Referencia, para lo cual el Supervisor deberá llevar y mantener una planilla de verificación de los niveles de servicio de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 4.2 Planilla de relevamiento y control de niveles de servicio

**PLANILLA DE RELEVAMIENTO Y CÁLCULO
DEL NIVEL DE SERVICIO PRESTADO POR KM**

ASPECTO INSPECCIONADO												NUMERO SECTORES CON FALLAS	FACT OR DE PESO	PORCENTAJE DE INCUMPLIMI ENTO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
												(1)	(2)	(3) = (1) * (2) / 10
Calzada													50	
Bermas													10	
Zonas Laterales													5	
Drenaje													15	
Estructuras Viales													10	
Señalización													10	
PORCENTAJE DE INCUMPLIMIENTO EN EL Km.													Máximo	

En las celdas numeradas del 1 al 10 se colocará una “X” para indicar que al menos existe un incumplimiento en los niveles de servicio.

La planilla constituye el documento de registro para comprobar el nivel de servicio prestado o el nivel de incumplimiento de los indicadores. Esta planilla será suscrita por el responsable del tramo por parte del contratista y el supervisor.

El procedimiento para el cálculo del porcentaje del incumplimiento se detalla a continuación

- 1.- La evaluación se hará cada 10 Km., tomándose como muestra un kilómetro al azar el cual se subdividirá en segmentos de 100 m cada uno (una planilla por cada 10 kilómetros).
- 2.- El supervisor evaluará las variables en cada uno de los segmentos de 100 m., de acuerdo a los indicadores y tolerancias preestablecidas, procediendo a colocar un aspa (X) en los lugares donde se incumple los indicadores.
- 3.- El supervisor calculará el porcentaje de incumplimiento de cada una de las evaluaciones, procediendo posteriormente a obtener un promedio de toda la muestra obtenida, con lo cual se calculará el porcentaje de incumplimiento o descuento total.
- 4.- El Pago Mensual = Cuota Mes X (100% – Porcentaje de Incumplimientos)
- 5.- El pago Mensual Total = Pago Mensual - Descuentos del mes por incumplimiento de ordenes de Servicios.

4.4 Tramo afirmado Izcuchaca – Mayocc – Huanta

El siguiente Cuadro contiene las variables e indicadores a través de los cuales se medirán los niveles de servicio en esta etapa:

Tabla 4.3 Indicadores de niveles de servicio

Variable	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Calzada	- Limpieza - Baches - Encalaminado	Inspección Visual Inspección Visual Inspección Visual	- Siempre Limpia libre de escombros - No Baches ò Cero Huecos - 20% longitud
Bermas	- Limpieza - Baches	Inspección visual	- Siempre Limpia libre de escombros - No Baches ò Cero Huecos
Zonas Laterales	- Roce - Taludes - Terraplenes	Inspección visual	- Altura Máxima. 0.30 M. - Deberán presentarse sin deformaciones, asentamiento o erosión alguna.
Drenaje	- Cunetas - Alcantarillas - Bajadas de Agua - Badenes	Inspección visual	Siempre limpias, libre de residuos sólidos, vegetación y cualquier otro elemento que cause obstáculo
Estructuras Viales	Puentes y Pontones Muros	Inspección visual	- Siempre Limpios y libre de obstáculos - Drenes Abiertos

La forma de medición de los indicadores de servicio será de acuerdo a lo establecido en el presente Términos de Referencia, para lo cual el Supervisor deberá llevar y mantener una planilla de verificación de los niveles de servicio de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 4.4 Planilla de relevamiento y control de niveles de servicio

**PLANILLA DE RELEVAMIENTO Y CÁLCULO
DEL NIVEL DE SERVICIO PRESTADO POR KM**

ASPECTO INSPECCIONADO											NUMERO SECTORES CON FALLAS		PORCENTAJE DE INCUMPLIMIENTO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
											(1)	(2)	(3) = (1) * (2) / 10
Calzada												50	
Bermas												10	
Zonas Laterales												5	
Drenaje												25	
Estructuras Viales												10	
PORCENTAJE DE INCUMPLIMIENTO EN EL Km.												Máximo	

En las celdas numeradas del 1 al 10 se colocará una “X” para indicar que al menos existe un incumplimiento en los niveles de servicio.

La Planilla constituye el documento de registro para comprobar el nivel de servicio prestado o el nivel de incumplimiento de los indicadores. Esta Planilla será suscrita por el responsable del tramo por parte del contratista y el Supervisor.

El procedimiento para el cálculo del porcentaje del incumplimiento se detalla a continuación:

- 1.- La evaluación se hará cada 10 Km., tomándose como muestra un kilómetro al azar el cual se subdividirá en segmentos de 100 m cada uno (una Planilla por cada 10 kilómetros).
- 2.- El supervisor evaluará las variables en cada uno de los segmentos de 100 m. de acuerdo a los indicadores y tolerancias preestablecidas, procediendo a colocar un aspa (X) en los lugares donde se incumple los indicadores.
- 3.- El supervisor calculará el porcentaje de incumplimiento de cada una de las evaluaciones, procediendo posteriormente a obtener un promedio de toda la muestra obtenida, con lo cual se calculará el porcentaje de incumplimiento o descuento total.
- 4.- El Pago Mensual = Cuota Mes X (100% – Porcentaje de Incumplimientos)
- 5.- El pago Mensual Total = Pago Mensual - Descuentos del mes por incumplimiento de ordenes de Servicios.

4.5 Tramo asfaltado Huanta - Ayacucho

La conservación periódica se ejecutará al inicio del contrato, y consistirá en la colocación de un Slurry Seal en toda la calzada. Al término de los trabajos de conservación periódica el Tramo debe alcanzar un IRIp igual o menor a 2.5 metros/kilómetro.

Tabla 4.5 Indicadores de niveles de servicio

El siguiente cuadro contiene las variables e indicadores a través de los cuales se medirán los niveles de servicio en esta etapa:

Variable	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Calzada	- Limpieza - Baches - Fisuras	Inspección Visual Inspección Visual Inspección Visual	- Siempre Limpia libre de escombros - No Baches ò Cero Huecos - 20% de tolerancia - área
Bermas	- Limpieza - Baches	Inspección visual	- Siempre Limpia libre de escombros - No Baches ò Cero Huecos
Zonas Laterales	- Roce - Taludes y Terraplenes	Inspección visual	- Altura Máxima. 0.30 M. - Deberán presentarse sin deformaciones, asentamiento o erosión alguna.
Drenaje	- Cunetas - Alcantarillas - Bajadas de Agua - Badenes	Inspección visual	Siempre limpias, libre de residuos sólidos, vegetación y cualquier otro elemento que cause obstáculo
Estructuras Viales	Puentes y Pontones Muros	Inspección visual	-Siempre Limpios y libre de obstáculos - Drenes Abiertos
Señalización	- Verticales - Horizontales - Hitos kilométricos - Guardavías	- Inspección Visual - Retroreflectómetro - Inspección visual - Inspección Visual	- Completas y Limpias - Mayor a 150 mcd/lux -1/m ² - Completos, Limpios y pintados - Completos, Limpios y sin deformaciones

La forma de medición de los indicadores de servicio será de acuerdo a lo establecido en el presente Términos de Referencia, para lo cual el Supervisor deberá llevar y mantener una planilla de verificación de los niveles de servicio de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 4.6 Planilla de relevamiento y control de niveles de servicio

**PLANILLA DE RELEVAMIENTO Y CÁLCULO
DEL NIVEL DE SERVICIO PRESTADO POR KM**

ASPECTO INSPECCIONADO											NUMERO SECTORES CON FALLAS	FACTO R DE PESO	PORCENTAJE DE INCUMPLIMIE NTO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
											(1)	(2)	(3) = (1) * (2) / 10
Calzada												50	
Bermas												10	
Zonas Laterales												5	
Drenaje												15	
Estructuras Viales												10	
Señalización												10	
PORCENTAJE DE INCUMPLIMIENTO EN EL Km.												Máximo	

En las celdas numeradas del 1 al 10 se colocará una “X” para indicar que al menos existe un incumplimiento en los niveles de servicio.

La planilla constituye el documento de registro para comprobar el nivel de servicio prestado o el nivel de incumplimiento de los indicadores.

El procedimiento para el cálculo del porcentaje del incumplimiento se detalla a continuación:

- 1.- La evaluación se hará cada 10 Km., tomándose como muestra un kilómetro al azar el cual se subdividirá en segmentos de 100 m cada uno (una planilla por cada 10 kilómetros).
- 2.- El supervisor evaluará las variables en cada uno de los segmentos de 100 m. de acuerdo a los indicadores y tolerancias preestablecidas, procediendo a colocar un aspa (X) en los lugares donde se incumple los indicadores.
- 3.- El supervisor calculará el porcentaje de incumplimiento de cada una de las evaluaciones, procediendo posteriormente a obtener un promedio de toda la muestra obtenida, con lo cual se calculará el porcentaje de incumplimiento o descuento total.
- 4.- El Pago Mensual = Cuota Mes X (100% – Porcentaje de Incumplimientos)
- 5.- El pago Mensual Total = Pago Mensual - Descuentos del mes por incumplimiento de ordenes de Servicios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber participado como Ingeniero residente jefe de proyecto de Servicio de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayocc, puedo concluir que los servicios de conservación son necesarios para proteger el patrimonio vial de un país. Como se mencionó, este tipo de contrato fue uno de los primeros. Actualmente, ya se cuentan con varios proyectos a nivel nacional, cada uno de ellos tomando como base estos primeros proyectos, los cuales han sido mejorados en la evaluación de niveles de servicio y ha servido para uniformizar criterios entre el contratista y los inspectores de PROVIAS NACIONAL.

Por estas razones, recomiendo la continuación de este tipo de proyectos que generan que los pueblos del país estén conectados y se desarrollen.

A largo de la ejecución del servicio del servicio se ha podido apreciar lo fundamental que representa tener las carreteras transitables, se ha logrado tener comunicados a los pueblos y que el comercio se desarrolle. En resumen, que el país progrese.

Con este tipo de proyecto se protege el patrimonio vial, que es tan importante para una nación. Podemos concluir que este tipo de proyectos son muy dinámicos, ya que requieren una evaluación constante para tomar las medidas a tiempo y mantener la transitabilidad de la vía y, por ende, el buen servicio de los usuarios.

El presente trabajo es una descripción de las diferentes actividades de mantenimiento que se han tenido que realizar en una carretera que tenía tramos a nivel de asfalto y otros tramos a nivel de afirmado. De igual forma, se describe cómo se realizaban los controles de niveles de servicio en los diferentes tramos que se atendían.

La finalidad de realizar este tipo de trabajos es buscar el crecimiento de la vía, el cual se realiza en forma gradual. Se inicia con corredores de bajo volumen de tráfico en las vías y después derivando en un incremento del tráfico, generando que estos tramos puedan convertirse en proyectos de inversión viables.

Es importante el cambio de mentalidad que se está dando el país sobre la importancia que tiene realizar el mantenimiento de las vías.

Los trabajos de mantenimiento de carreteras involucran a los profesionales que participan en esta actividad, la cual alcanza el terreno legal así como social. Gracias a este tipo de contratos se está llegando a las poblaciones que durante muchos años se encontraban incomunicadas, siendo beneficiados al mejorar su forma de vida. Se crea expectativas de mejora cada día a las poblaciones que son beneficiadas con este tipo de proyectos. Es un proyecto complejo dado el periodo largo de ejecución por lo que siempre tiene que ver con personas.

El estado realiza una transferencia de riesgo a los contratistas, generando un ahorro importante para el estado.

Debido al servicio de conservación por niveles de servicio que se ejecutó, y como parte contractual, se cuenta con la información del estudio de tráfico de este tramo. Dicha información se adjunta con la finalidad de poder apreciar los incrementos vehiculares que se ha logrado con las mejoras de la vía.

Resumen de informe de tráfico

1. El volumen vehicular comparativo por tramo, entre los años 2009-2010, continúa presentando el mayor crecimiento en el servicio de transporte público interurbano, entre poblaciones ubicadas a corta distancia, con énfasis en el tipo de vehículo camioneta y camioneta rural (combi).
2. El cuadro siguiente muestra, por tramo, el volumen vehicular clasificado 2010 y el VOLUMEN TOTAL COMPARATIVO DEN LOS AÑOS 2009-2008

Tabla 4.7 Volumen vehicular

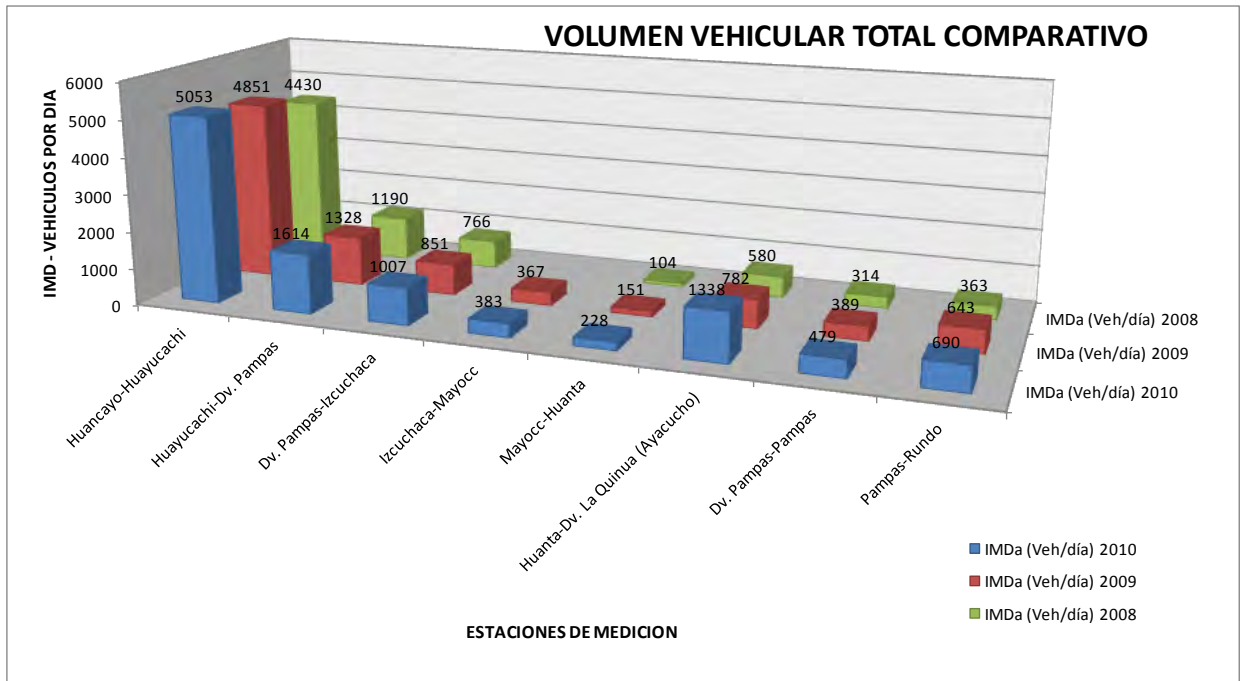
Tramo	Tramo Huancayo-Huayucachi	Tramo Huayucachi-Dv. Pampas	Tramo Dv. Pampas-Izcuchaca	Tramo Izcuchaca-Mayocc	Tramo Mayocc-Huanta	Tramo Huanta-Dv. La Quinua (Ayacucho)	Tramo Dv. Pampas-Pampas	Tramo Pampas-Rundo
Tipo Vehículo	E1	E 2	E 3	E 4	E5	E6	E 7	E 8
VL (Auto+SW+Camioneta)	3290	1130	675	248	162	980	327	494
Camta Rural+Micro	1147	59	39	10	19	218	22	62
Ómnibus	149	122	96	31	11	26	35	18
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	401	243	159	76	23	93	75	98
Camión Acoplado	66	60	38	18	13	21	20	18
IMDa (Veh/día) 2010	5053	1614	1007	383	228	1338	479	690
IMDa (Veh/día) 2009	4851	1328	851	367	151	782	389	643
IMDa (Veh/día) 2008	4430	1190	766		104	580	314	363
Tasa Prom. Crec. 2009-2010	4.2%	21.5%	18.3%	4.4%	51.0%	71.1%	23.1%	7.3%

Tabla 4.8 Volumen vehicular

Tramo	TRAMO Huancayo-Huayucachi	TRAMO Huayucachi-Dv. Pampas	TRAMO Dv. Pampas-Izcuchaca	TRAMO Izcuchaca-Mayocc	TRAMO Mayocc-Huanta	TRAMO Huanta-Dv. La Quinua	TRAMO Dv. Pampas-Pampas	TRAMO Pampas-Rundo
Tipo Vehículo	E1	E 2	E 3	E 4	E5	E6	E 7	E 8
VL (Auto+SW+Camioneta)	3226	857	567	215	81	482	232	439
Camta Rural+Micro	1056	84	32	14	12	162	41	79
Ómnibus	138	126	94	36	11	25	36	17
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	376	207	134	84	35	97	59	88
Camión Acoplado	55	54	24	18	12	16	21	20
IMDa (Veh/día) 2009	4851	1328	851	367	151	782	389	643
IMDa (Veh/día) 2008	4430	1190	766		104	580	314	363
Tasa Prom. Crec. 2008-2009	9.5%	11.6%	11.1%		45.2%	34.8%	23.9%	77.1%

3. En el cuadro anterior se aprecia que en el periodo 2010-2009, en el tramo Huancayo-Izcuchaca, la tasa promedio de crecimiento anual, es alta (entre 4.2% y 21.5%), mientras que en el tramo Mayocc – Huanta - Ayacucho y Dv. Pampas-Pampas, las tasa promedio anual de crecimiento varía entre 7.3% y 71.1%, mostrando que la mejora en la condición de transitabilidad de la vía, presenta tasa de crecimiento muy altas.

Grafico 4.1 Volumen vehicular total comparativo



BIBLIOGRAFÍA

- Manual para la conservación de carreteras no pavimentadas de bajo tránsito. Elaborado por el MTC.
- Manual de especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. Elaborado por el MTC.
- Especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras. Elaborado por el MTC.