

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PLANIFICACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO PARA VÍAS
DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MANUEL AUGUSTO HUARINGA LEON

Lima- Perú

2015

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, porque con fe todo es posible, a mis padres que siempre apoyaron la culminación de esta etapa profesional, a mi hija Kamila que es la mayor alegría y el más grande orgullo que pueda sentir, y a Nane, el amor de mi vida, quien siempre creyó que podía lograrlo. Gracias amore !!!

ÍNDICE

RESUMEN	04
LISTA DE CUADROS	05
LISTA DE FIGURAS	06
INTRODUCCIÓN	08
CAPÍTULO I: ASPECTOS CONCEPTUALES PARA EL MANTENIMIENTO VIAL.	10
1.1 GENERALIDADES	10
1.1.1 Planteamiento del Problema	10
1.1.2 Objetivos	10
1.1.3 Aplicación	10
1.2 NATURALEZA DEL MANTENIMIENTO VIAL	11
1.2.1 Acción del medio sobre la carretera	11
1.2.2 Características del tránsito	13
1.2.3 Niveles de Servicio	14
1.3 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO VIAL	17
1.3.1 Concepto de Mantenimiento vial.	17
1.3.2 Objetivos	17
1.4 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS EN EL MANTENIMIENTO VIAL.	18
1.4.1 Definiciones de los tipos de mantenimiento vial por la frecuencia como se repiten.	18
CAPÍTULO II: CLASIFICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO	21
2.1 CONSERVACIÓN DE PLATAFORMA Y TALUDES	21
2.2 CONSERVACIÓN DE CALZADA EN AFIRMADO	22
2.3 CONSERVACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALZADA Y BERMA	24
2.4 CONSERVACIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDOS EN CALZADA Y BERMA	25
2.5 CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL	26

2.6 CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUBTERRÁNEO	27
2.7 CONSERVACIÓN DE MUROS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	28
2.8 CONSERVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVO DE SEGURIDAD VIAL	29
2.9 CONSERVACIÓN DE DERECHO DE VIA	31
2.10 CONSERVACIÓN DE PUENTES	32

CAPÍTULO III: GEORREFERENCIADO Y PROCESAMIENTO DE DATOS CON UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 34

3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	34
3.1.1 CONCEPTO	34
3.1.2 FUNCIONAMIENTO DE UN SIG	34
3.1.3 DATOS DE ENTRADA EN LOS SIG	35
3.1.4 PRINCIPALES PROCESOS EN EL USO DEL SIG	38
3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA VIA EN ESTUDIO PE024	40
3.2.1 Ubicación	41
3.2.2 Clima	41
3.2.3 Morfología	42
3.2.4 Zona Alto andina (cuena alta)	42
3.2.5 Zona Meso andina (cuena media)	42
3.2.6 Zona del Matorral desértico (cuena baja)	43
3.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	44
3.3.1 INFORMACION CONVENCIONAL	44
3.3.2 INFORMACION DE CAMPO	45
3.4 GEORREFERENCIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	47
3.4.1 PROCEDIMIENTO	47
3.4.2 SUPERPOSICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	50
3.5 MAPAS TEMÁTICOS	52

CAPÍTULO IV: PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN 54

4.1 PLANIFICACIÓN	56
4.1.1 INVENTARIO DE CONDICION VIAL	56
4.1.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL.	60

4.1.3 ESTIMACIÓN DE CANTIDADES ANUALES DE TRABAJO	62
4.1.4 PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN VIAL	65
4.2 PROGRAMACIÓN	69
4.3 EJECUCIÓN	70
CAPÍTULO V: EVALUACIÓN Y UBICACIÓN DE LAS ZONAS CRÍTICAS	71
5.1 DEFINICIÓN	71
5.2 INTERPRETACION DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	71
5.3 ZONAS CRÍTICAS	73
5.4 MEDIDAS CORRECTIVAS	79
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
6.1 CONCLUSIONES	80
6.2 RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	82

RESUMEN

Como parte de la gestión de infraestructura vial que implementa nuestro país a lo largo de la Red Vial Nacional, se efectuaron trabajos de mejoramiento del nivel de servicio para las vías de bajo volumen de tránsito no pavimentadas, una de estas vías fue la Carretera PE024 Cañete-Lunahuaná-Pacarán-Chupaca, la cual se encuentra en buen estado y con una transitabilidad del usuario confortable.

En la actualidad se realizan los trabajos de mantenimiento rutinario, a través del servicio de conservación vial por administración directa de PROVIAS NACIONAL.

En las vías de bajo volumen de tránsito todos los trabajos de mantenimiento rutinario, se programan de acuerdo a los datos obtenidos de la evaluación que se realiza haciendo el recorrido de la vía usando los formatos correspondientes y ubicándolos solamente con las progresivas relativas. Es necesario georreferenciar los trabajos de mantenimiento rutinario que se suceden a lo largo de la vía después de los efectos erosivos y dinámicos de la naturaleza para posteriormente sistematizar, optimizar y planificar los trabajos de mantenimiento que garanticen el nivel de servicio

Para lograr planificar adecuadamente los trabajos de mantenimiento rutinario optimizando los recursos necesarios para cumplir con dichas tareas, es necesario georreferenciar la información obtenida en el recorrido de la vía con la ayuda del software ARCGIS (Sistema de Información Geográfica), el cual es un sistema que combina la información estadística y cartográfica que nos permitirá gestionar la información obtenida en campo y elaborar información nueva a partir de la existente.

A partir de la información procesada con ayuda del ARCGIS podemos identificar las zonas críticas a lo largo de la carretera que presentan mayor incidencia en trabajos de mantenimiento rutinario y proponer soluciones ingenieriles que minimicen o eliminen dichas tareas.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°2.1: Plataforma y taludes	21
Cuadro N°2.2: Calzada en afirmado	23
Cuadro N°2.3: Pavimento flexible en calzada y berma	24
Cuadro N°2.4: Pavimento rígido en calzada y berma	25
Cuadro N°2.5: Drenaje superficial	26
Cuadro N°2.6: Drenaje subterráneo	28
Cuadro N°2.7: Muros y Obras Complementarias	28
Cuadro N°2.8: Señalización y dispositivo de seguridad vial	29
Cuadro N°2.9: Derecho de vía	31
Cuadro N°2.10: Puentes	33
Cuadro N°3.1: Precipitación total anual	45
Cuadro N°3.2: Tipo de superficie de rodadura	46
Cuadro N°3.3: Datos no espaciales a datos tipo vector - georreferenciados.	48
Cuadro N°4.1: Hitos kilométricos georreferenciados.	58
Cuadro N°4.2: División de tramos en la carretera.	60
Cuadro N°4.3: Datos mantenimiento rutinario febrero 2014	62
Cuadro N°4.4: Datos mantenimiento rutinario marzo 2014	62
Cuadro N°4.5: Datos mantenimiento rutinario abril 2014	63
Cuadro N°4.6: Datos mantenimiento rutinario mayo 2014	63
Cuadro N°4.7: Datos mantenimiento rutinario 2014	64
Cuadro N°4.8: Metrado de actividades, estimado anual 2014	64
Cuadro N°4.9: Recurso Materiales	67
Cuadro N°4.10: Recursos Humanos	67
Cuadro N°4.11: Maquinaria y Equipos	67
Cuadro N°4.12: Ejemplo de reportes – Tramo I	68
Cuadro N°4.13: Cuadrillas utilizadas por actividades	70
Cuadro N°5.1: Mantenimiento periódico: conservación de plataforma y taludes.	75
Cuadro N°5.2: Mantenimiento periódico, conservación del drenaje superficial.	77

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1.1: Cultura preventiva en el mantenimiento vial	11
Figura N°1.2: Acción del medio sobre la carretera	12
Figura N°1.3: Características del tránsito	13
Figura N°1.4: Escala de rugosidad IRI (m/km)	15
Figura N°1.5: Niveles de servicio	16
Figura N°1.6: Obras de Mantenimiento Rutinario	18
Figura N°1.7: Obras de Mantenimiento Periódico	19
Figura N°1.8: Obras de Conservación Puntual	20
Figura N°1.9: Trabajos de emergencia	20
Figura N°2.1: Limpieza o remoción de derrumbes	22
Figura N°2.2: Perfilado de la superficie sin aporte de material	23
Figura N°2.3: Bacheo superficial	24
Figura N°2.4: Conservación de pavimentos rígidos	25
Figura N°2.5: Limpieza de cunetas revestidas y de tierra	27
Figura N°2.6: Conservación de marcas en el pavimento y postes kilométricos	30
Figura N°2.7: Roce – Derecho de vía	31
Figura N°2.8: Limpieza – derecho de vía	32
Figura N°3.1: Capas temáticas de un SIG	35
Figura N°3.2: Interpretación cartográfica vectorial y raster	36
Figura N°3.3: Representación de curvas de nivel sobre una superficie	36
Figura N°3.4: Dimensión espacial de los datos en un SIG	37
Figura N°3.5: Ubicación general de la carretera.	41
Figura N°3.6: Ubicación de las estaciones de conteo	44
Figura N°3.7: Procedimientos convencionales del SIG	47
Figura N°3.8: Uso del ARCGIS para procesar los datos	49
Figura N°3.9: Ejemplo de mapas temáticos generados.	49
Figura N°4.1: Gestión de Infraestructura vial	54
Figura N°4.2: Organigrama para los trabajos de mantenimiento	55
Figura N°4.3: División de tramos	59
Figura N°4.4: Vista de datos en ARCGIS	61
Figura N°4.5: Preparación del presupuesto – Ejemplo Bacheo	66
Figura N°4.6: Reportes del ARCGIS	69

Figura N°5.1: Uso del ARCGIS para identificar las actividades	72
Figura N°5.2: Mapa temático MP-25	73
Figura N°5.3: Mapa temático MP-29 / KM 258 al KM 271	74
Figura N°5.4: Mapa temático MP-26	75
Figura N°5.5: Mapa temático MP-30 / km 90 al km120	76
Figura N°5.6: Mapa temático MP-27	77
Figura N°5.7: Mapa temático MP-31 / KM195 al KM205	78
Figura N°5.8: Mapa temático MP-31 / KM220 al KM260	79

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento vial es una parte importante dentro de la gestión de infraestructura vial que busca mantener operativa la red vial nacional a lo largo de la vida útil de las mismas, evitando su deterioro prematuro para beneficio de la comunidad nacional. El sistema nacional se clasifica en vías nacionales, departamentales y vecinales, el objeto de este informe tomo como base de datos la vía nacional PE24 Carretera Cañete-Lunahuaná-Pacarán-Chupaca.

El mantenimiento vial es un proceso integral que en lo económico tiene el objetivo de optimizar el uso del dinero y preservar el valor del patrimonio vial de la Nación que, en el caso del Perú, es particularmente importante en razón de los elevados costos de inversión para la construcción de carreteras que significa vencer la morfología mayoritariamente agreste del territorio nacional, frente a las limitaciones de recursos del país. Pero especialmente es necesario impulsar las tareas de mantenimiento vial, entendidas éstas como los trabajos de mantenimiento Rutinario y Periódico, necesarios a fin de evitar que el gran esfuerzo realizado en construir las carreteras se pierda, y se tenga que empezar de nuevo el proceso.

EL objetivo del presente informe es utilizar un Sistema de Información Geográfica (SIG) ARCGIS para georreferenciar todas las actividades de mantenimiento rutinario con el fin de sistematizar, optimizar y planificar los trabajos de mantenimiento que se deban realizar para mantener el nivel de servicio de la carretera. 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.

En el Capítulo I se desarrolla los aspectos conceptuales que surgen del mantenimiento vial y su importancia para prolongar la vida útil de las carreteras. También se hace referencia a los objetivos y alcances del mantenimiento vial para cualquier tipo de vía nacional, departamental o vecinal.

En el Capítulo II nos centramos en la descripción general de las actividades que se realizan dentro del marco de mantenimiento rutinario para las vías de bajo volumen de tránsito, las cuales son base indispensable para georreferenciar los datos obtenidos en campo.

Para el Capítulo III utilizamos toda la información recopilada en campo y procedemos a georreferenciar con la ayuda del software ARCGIS el cual nos proporcionara información estadística y mapas temáticos según la clasificación del anterior.

El Capítulo IV es la parte del informe que plasma la planificación de los trabajos a realizar ayudados del ARCGIS, así como de la estimación de las cantidades anuales de trabajo y la preparación del programa de mantenimiento vial.

El Capítulo V muestra la evaluación de las zonas críticas encontradas a lo largo de la vía, que estarán representadas por mapas temáticos.

En el Capítulo VI indicaremos todas las conclusiones y recomendaciones obtenidas luego de realizar la planificación de los trabajos de mantenimiento rutinario utilizando como herramienta el software ARCGIS.

CAPÍTULO I: ASPECTOS CONCEPTUALES PARA EL MANTENIMIENTO VIAL

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 Planteamiento del Problema:

En las vías de bajo volumen de tránsito todos los trabajos de mantenimiento rutinario, se programan de acuerdo a los datos obtenidos de la evaluación que se realiza haciendo el recorrido de la vía, usando los formatos correspondientes y ubicándolos solamente con las progresivas, sin tomar en consideración, la georreferenciación para ver el nivel macro de los problemas que se suceden a lo largo de la vía después de los efectos erosivos y dinámicos de la naturaleza, factor básico en la planificación de los trabajos de mantenimiento que garanticen un nivel óptimo de servicio en la carretera.

1.1.2 Objetivos:

Objetivo Principal:

Es georreferenciar todas las actividades de mantenimiento rutinario con el fin de planificar los trabajos que se deban realizar para mantener el nivel de servicio de la carretera.

Objetivos Específicos:

- a) Realizar un análisis en la incidencia de las diferentes actividades de mantenimiento rutinario sobre la vía, utilizando los manuales sobre la normativa vigente proporcionados por el MTC para lograr planificar de la manera más óptima los trabajos de mantenimiento y la utilización de los recursos necesarios.
- b) Establecer una base de datos para la gestión de mantenimiento vial y programación de los trabajos de mantenimiento.
- c) Ubicar las zonas críticas de vulnerabilidad que generan la interrupción del servicio de la vía.

1.1.3 APLICACIÓN:

La vía en estudio es la carretera nacional PE024: Cañete – Lunahuaná – Pacarán - Dv. Yauyos – Ronchas – Chupaca., la cual recorre una longitud de

272km aproximadamente a través de dos departamentos (Lima y Junín) y tres provincias (Cañete, Yauyos y Chupaca).

1.2 NATURALEZA DEL MANTENIMIENTO VIAL

El mantenimiento vial se basa en el principio de conservar las condiciones físicas de una vía o camino, para ser transitables a lo largo de su vida útil, y generar una satisfacción a sus usuarios, tanto vehículos como peatones. Está centrada en la aplicación de una gestión que privilegie el actuar con criterio preventivo, es así que se dé un cambio en la práctica tradicional de trabajo, de actuar para reparar lo dañado, por el de actuar para evitar que se dañe.



Figura N°1.1: Cultura preventiva en el mantenimiento vial

Fuente: Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario - MTC

Dadas las características de la agreste morfología del terreno, las condiciones inclementes que impone el medio ambiente natural, la economía nacional y lamentablemente, la acción humana sobre la carretera, resulta importante mantener una política en mantenimiento vial.

1.2.1 Acción del medio sobre la carretera

La acción del medio sobre la carretera contribuye en gran proporción a ser la causa de los deterioros que sufrirá la carretera. Ellos deben ser identificados, tipificados y estudiados detenidamente, a fin de prever su acción, sea para tratar

de evitarlos o mitigarlos, o una vez producidos los hechos, corregirlos y prevenirlos para el futuro, según se describe a continuación.



Figura N°1.2: Acción del medio sobre la carretera

Fuente: Informe Final - ICCGSA

a) Características del territorio

La fisiografía, la geología, la orografía, etc. y la existencia o no de bancos o canteras de materiales o de recursos acuíferos para los proyectos en el territorio, son factores que imponen condiciones a las características del proyecto, debido a que afectan los costos de inversión, de conservación y de operación, tanto de los usuarios como de la propia gestión vial.

b) Clima

El clima tiene una enorme importancia debido a que puede significar altas o muy bajas temperaturas y variaciones estacionales o en cortos periodos. También la magnitud de las precipitaciones de lluvias o la falta de ellas, tienen impactos distintos sobre los requerimientos de los proyectos. Las lluvias en conjunto con las características del territorio, (sea éste llano, ondulado o accidentado) y los suelos, generan la presencia de cursos de aguas, pequeños o grandes,

permanentes o esporádicos, tranquilos o tormentosos, etc., que producen una gran variedad de circunstancias que, a su vez, significan impactos sobre las carreteras y la estabilidad, tanto de los terraplenes como de la capa de rodadura.

c) **Accesibilidad otros servicios y facilidades públicas**

La existencia o no de servicios y facilidades en el área de trabajo de las obras de construcción y conservación vial condicionan también el tipo de obras que debe y puede diseñarse, ejecutarse y naturalmente, justificarse en relación con el tipo de demanda a transportarse.

1.2.2 **Características del tránsito**

El tránsito de vehículos sobre la carretera es el otro gran factor que impacta sobre la estructura de la carretera y, en especial, sobre su capa o estructura de rodadura.

Aspectos como el número de vehículos que usarán la carretera, sus características físicas y operativas, su peso bruto y sus pesos por ejes, incluso la presión usada en sus neumáticos, tienen enorme significado sobre el tipo de superficie de rodadura y otras estructuras que deberá tener la carretera y sobre las capacidades, única o variable a lo largo de su periodo de vida que será necesaria para la estructura de la superficie de rodadura, según resulte de las investigaciones y del análisis que deberá realizarse en las oportunidades que sea también necesario.



Figura N°1.3: Características del tránsito

Fuente: Informe Final - ICCGSA

1.2.3 Niveles de Servicio

En la Ingeniería Vial de carreteras de alta capacidad, se asocia los conceptos de clase de carretera, capacidad, velocidad operativa, saturación y seguridad, con el nivel de servicio. Pero, en el caso de las carreteras de bajo volumen de tránsito en las que su nivel de saturación respecto de la capacidad, no es un parámetro crítico, los niveles de servicio establecen las condiciones en que deben conservarse las carreteras. Estas deben en todo momento presentar un estado igual o menor que el nivel especificado. En este sentido, los “niveles de servicio” deben referirse a conceptos de: a) transitabilidad garantizada la mayor parte del tiempo; b) seguridad; y c) comodidad operativa medida en términos de rugosidad de la carretera.

a) Transitabilidad

El concepto de “transitabilidad” en el Perú define una situación de “disponibilidad de uso”. Demuestra que una carretera específica está disponible para su uso, es decir, que no ha sido cerrada al tránsito público por causas de “emergencias viales” que la hubieran cortado en algún o en algunos lugares del recorrido, como consecuencia de deterioros mayores causados por fuerzas de la naturaleza, tales como deslizamientos de materiales saturados de agua (“huaicos”), desprendimiento de rocas, pérdidas de la plataforma de la carretera, erosiones causadas por ríos, caída de puentes, etc. por ejemplo.

Este tipo de problemas, es el que causa mayor impacto en la vida de las poblaciones del país y ocurre mayormente en periodos de lluvias.

b) Seguridad

El problema de la falta de seguridad en la conducción de vehículos en las carreteras del país es muy grave. Los parámetros de accidentalidad de carácter internacional establecen índices anuales de muertes por 100 millones de veh-km,

Identificables fácilmente en tres rangos: i) los países desarrollados, en el rango de 1 a 5 muertes; b) países en un proceso intermedio de desarrollo, con un rango de 5 a 10 muertes. Y los países prácticamente en el subdesarrollo, entre los cuales está el Perú, con un rango mayor a 10 muertes por cada 100 millones de veh-km/año. (Estudio de Seguridad Vial en el Perú. MTC – BM)

Aunque en el Perú no se tienen estudios que establezcan por separado los índices de accidentalidad para las carreteras de alta demanda y baja demanda, se tiene la referencia internacional que indica mayor riesgo de ocurrencia de accidentes en carreteras de bajo volumen de tránsito donde el conductor está menos atento respecto de la aparición de otros vehículos.

c) Comodidad en la conducción

Este concepto a simple vista podría parecer común, desde este punto la Ingeniería Vial resulta muy importante porque indica la apreciación de carácter operativo-económico que responde a la tecnología desarrollada por el Banco Mundial, sistematizada por el modelo de evaluación económica HDM de uso universal para el estudio de los proyectos y la gestión vial. Esto se fundamenta en el Modelo de Deterioro de las Carreteras, desarrollado mediante investigaciones de hace más de cuarenta años y que continúan vigente. En este contexto, la comodidad es medida en términos del Índice Internacional de Rugosidad o IRI.

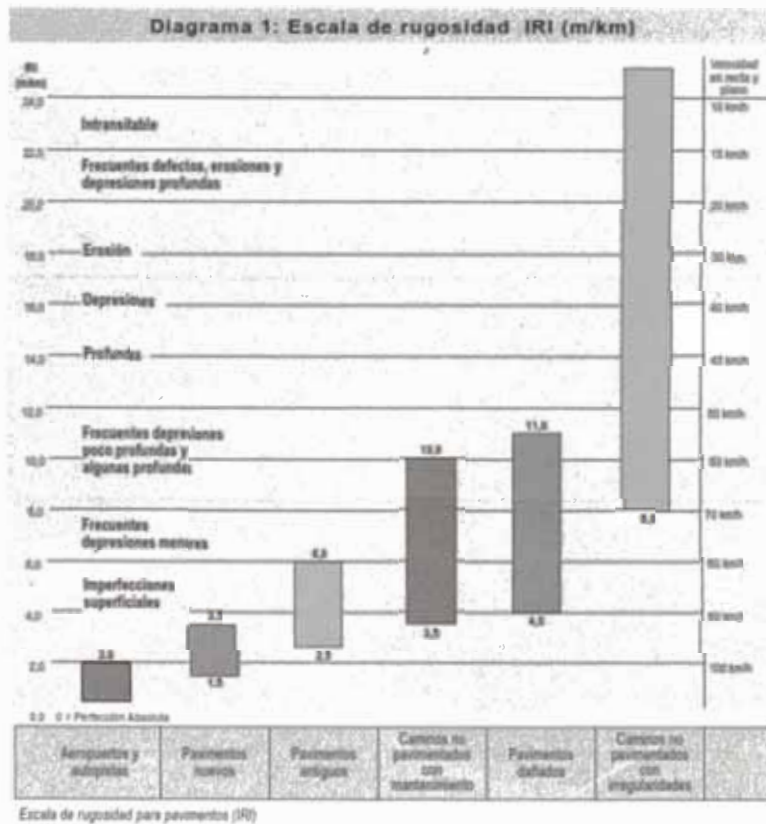


Figura N°1.4: Escala de rugosidad IRI (m/km)

Fuente: Manual para la conservación de carreteras no pavimentadas de b.v.t.

El mal estado de las carreteras significa altos costos en los transportes y es identificable por las fallas y deterioros en la superficie de las carreteras. En las carreteras no pavimentadas con superficie de rodadura de grava, tierra y sus alternativas estabilizadas, los rangos de los IRI medidos arrojan valores entre 3.5 hasta 10.0 para carreteras calificadas por el Banco Mundial como Carreteras No Pavimentadas con Conservación, en los cuales se pueden conducir vehículos sin mayores problemas de seguridad.

Por encima del valor 10 del IRI, se tiene una serie de valores de rugosidad que corresponden a carreteras sin conservación que presentan deterioros; situación que se buscará superar con el mejoramiento de la conservación vial en el Perú, pero que para ser realistas no significa necesariamente que requieran restauración urgente, porque pudieran no estar en estado crítico.

Para estos casos son aceptables valores del IRI hasta en el rango de 16 a 22 para carreteras de muy poco tránsito, menor de 15 veh/día y baja velocidad de circulación. (Fuente: Manual de conservación de carreteras – MTC).



Figura N°1.5: Niveles de servicio

Fuente: Informe Final - ICCGSA

1.3 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO VIAL

1.3.1 Concepto de Mantenimiento vial.

El mantenimiento podría definirse como: “El conjunto de actividades o trabajos necesarias para la preservación o conservación de una carretera y de cada uno de sus elementos componentes y complementarios en las mejores condiciones para el tráfico, compatibles con las características geométricas, capa de rodadura que tuvo cuando fue construida, o al estado último a que ha llegado después de las posibles mejoras que haya recibido a lo largo del tiempo”.

No obstante, para un cabal entendimiento del concepto de conservación vial, es necesario definir los objetivos y alcances de la conservación vial.

Las actividades se clasifican en dos rubros principales:

- 1) Por la frecuencia como se repiten.
- 2) Por la naturaleza de las cantidades de la obra de conservación a ejecutar

1.3.2 Objetivos

Entre la construcción original de la carretera y las actividades de mantenimiento de la misma, hay una íntima relación. Una carretera concebida y construida con excesiva capacidad vehicular y soporte de rodadura, evidentemente tendrá pocos gastos de conservación, pero es muy probable que tenga un elevado costo inicial que evidentemente no hace rentable la inversión. Al contrario, en el caso opuesto, una carretera concebida y construida con limitaciones técnicas en la infraestructura tendrá como consecuencia unos gastos de conservación excesivos.

Por esta razón es necesario evaluar una serie de alternativas y estrategias de construcción y su contraparte de conservación, para optimizar la solución desde el punto de vista económico.

El análisis deberá, en el caso de las carreteras de bajo volumen de tránsito, priorizar los siguientes objetivos según la experiencia peruana:

- i) **Preservar las inversiones efectuadas** en la construcción, la rehabilitación y el mantenimiento periódico de los caminos.

- ii) **Garantizar la transitabilidad permanentemente** para que los usuarios puedan circular diariamente por las vías, es decir, que las interrupciones para su movilización sean mínimas durante el año.
- iii) Proporcionar comodidad, seguridad y economía en la circulación de los vehículos que utilizan los caminos.
- iv) Hacer un uso eficiente y eficaz de los limitados recursos destinados al mantenimiento vial.
- v) Atender las demandas prioritarias de los usuarios viales y demás partes interesadas.
- vi) Promover una mayor movilidad de bienes y de personas en la región.
- vii) Mejorar continuamente los instrumentos y las técnicas de mantenimiento vial.

1.4 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS EN EL MANTENIMIENTO VIAL.

1.4.1 Definiciones de los tipos de mantenimiento vial por la frecuencia como se repiten.

a) Obras de mantenimiento rutinario

Es el conjunto de actividades que se ejecutan dentro del Presupuesto Anual para conservar la calzada, el sistema de drenaje, área lateral, la señalización y las obras de arte en general. Estos trabajos tienen el carácter de preventivo y se ejecutan, según sea el caso en diversa magnitud (limitada e ilimitada), durante todo el año para conservar la adecuada transitabilidad y evitar el deterioro prematuro de la carretera, de acuerdo a una programación elaborada en función de prioridades, estacionalidad y características de la carretera.



Figura N°1.6: Obras de Mantenimiento Rutinario

Fuente: PROVIAS NACIONAL

b) Obras de mantenimiento periódico

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 este mantenimiento son la reconfirmación de la plataforma existente y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio- ambientales, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.

Estas obras de mantenimiento periódico son como consecuencia de la presencia frecuente de las actividades de mantenimiento rutinario, que mejoran el nivel de servicio de la vía.



Figura N°1.7: Obras de Mantenimiento Periódico

Fuente: PROVIAS NACIONAL

c) Obras de conservación puntual

Es un trabajo aislado de construcción, necesario para cubrir una necesidad de conservación para corregir una omisión funcional o estructural, o para eliminar un riesgo previsible o para recuperar una obra existente dañada total o parcialmente.

Requiere estudio o diseño específico justificatorio de la correspondiente asignación presupuestal y el expediente técnico.



Figura N°1.8: Obras de Conservación Puntual

Fuente: PROVIAS NACIONAL

d) Trabajos de emergencia

Es el conjunto de actividades que se ejecutan para recuperar la inmediata transitabilidad de la carretera afectada por varios sectores por un evento extraordinario o de fuerza mayor.



Figura N°1.9: Trabajos de emergencia

Fuente: PROVIAS NACIONAL

CAPÍTULO II: CLASIFICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO

Para cada una de las actividades de mantenimiento vial, se ha establecido una norma de ejecución y la correspondiente Especificación Técnica General de Mantenimiento o Conservación Vial. Según el Manual de Carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, las actividades de mantenimiento se dividen en dos grupos, las de tipo rutinario y las de tipo periódico, pasaremos a describir las del tipo rutinario.

2.1 CONSERVACIÓN DE PLATAFORMA Y TALUDES

La plataforma en los caminos en 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.

La plataforma es destinada fundamentalmente al tránsito vehicular y, por tanto, requiere de sumo cuidado para que se conserve en buen estado y los usuarios la puedan transitar con seguridad, comodidad, fluidez y economía.

Cuadro N°2.1: Plataforma y taludes

CAPÍTULO 200: CONSERVACIÓN DE PLATAFORMA Y TALUDES			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	201	Limpieza de calzadas y bermas	km
	205	Remoción de arena (Desarenado)	m3
	215	Limpieza de derrumbes y huaycos menores	m3
	220	Despeje de nieve	km
	225	Desquinche manual de taludes	m2
MANTENIMIENTO PERIÓDICO	250	Perfilado de taludes	m2
	255	Estabilización de taludes	m2
	260	Protección de taludes contra la erosión	m2
	265	Limpieza de derrumbes y huaycos mayores	m3
	270	Corrección de la plataforma en puntos críticos	m3
	275	Recuperación puntual de la plataforma y superficie de rodadura	km

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC



Figura N°2.1: Limpieza o remoción de derrumbes

Fuente: PROVIAS NACIONAL

2.2 CONSERVACIÓN DE CALZADA EN AFIRMADO

El mantenimiento rutinario de la calzada incluye el perfilado de la superficie de rodadura sin aporte de material y con riego de agua para controlar el polvo y la estabilidad de la calzada en afirmado

También, se realiza la reparación menor, mediante bacheo, de los sitios dañados o deteriorados cuando estos son pequeños y se encuentran en forma aislada. Cuando existe deterioro generalizado del camino, en más de un 20% de la superficie de la plataforma, entonces, se requiere de intervenciones con maquinaria pesada para ejecutar mantenimiento periódico, rehabilitación o reconstrucción, según la magnitud y la gravedad de los daños.

Cuadro N°2.2: Calzada en afirmado

CAPÍTULO 300: CONSERVACIÓN DE CALZADA EN AFIRMADO			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	301	Bacheo en afirmado	m3
	305	Perfilado de la superficie sin aporte del material	km
	315	Control de polvo mediante riego de agua	km
MANTENIMIENTO PERIÓDICO	350	Perfilado de la superficie con aporte de material	m3
	355	Control de polvo mediante riego de sales	km
	360	Control de polvo mediante riego de productos químicos	m2
	365	Control de polvo mediante imprimación reforzada	m2
	370	Control de polvo mediante mortero asfáltico	m2
	375	Reposición de afirmado	m3

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC



Figura N°2.2: Perfilado de la superficie sin aporte de material

Fuente: PROVIAS NACIONAL

2.3 CONSERVACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALZADA Y BERMA

Para las actividades de conservación rutinario se consideran los daños superficiales, tomando como parámetros: piel de cocodrilo, fisuras longitudinales, deformación por deficiencia estructural, ahuellamiento, reparaciones o parchados, peladura y desprendiemitno, baches, fisuras transversales, etc.

Cuadro N°2.3: Pavimento flexible en calzada y berma

CAPÍTULO 400: CONSERVACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALZADA Y BERMA			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	401	Sellado de fisuras y grietas en calzada	m/m2
	405	Sellado de fisuras y grietas en bermas	m
	410	Parchado superficial en calzada	m2
	415	Parchado profundo en calzada	m2
	425	Bacheo de bermas con material granular	m2
	430	Nivelación de bermas con material granular	m2
	435	Parchado superficial de bermas con tratamiento asfáltico	m2
	445	Parchado profundo de bermas con tratamiento asfáltico	m2
MANTENIMIENTO PERIÓDICO	455	Sellos asfálticos	m2
	460	Recapeos asfálticos	m2
	465	Fresado de carpeta asfáltica	m2
	470	Microfresado de carpeta asfáltica	m2
	475	Reconformación de base granular en bermas	m2
	480	Imprimación reforzada en bermas con material granular	m2
	485	Nivelación de bermas con mezcla asfáltica	m2

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC



Figura N°2.3: Bacheo superficial

Fuente: PROVIAS NACIONAL

2.4 CONSERVACIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDOS EN CALZADA Y BERMA

Para las actividades de conservación rutinario se consideran los daños superficiales, tomando como parámetros: desnivel entre losas, fisuras longitudinales, fisuras transversales, fisuras de esquina, fisuras oblicuas, reparaciones o parchados, despostillamiento de juntas, desprendimiento, baches o huecos, etc.

Cuadro N°2.4: Pavimento rígido en calzada y berma

CAPÍTULO 500: CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS RIGIDOS EN CALZADA Y BERMA			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	501	Sellado de fisuras y grietas en calzada y berma	m
	510	Reparación de losas de calzada y/o bermas en espesor parcial	m2
	530	Bacheo de bermas de material granular	m2
	535	Nivelación de bermas de material granular	m2
MANTENIMIENTO PERIÓDICO	550	Resellado de juntas y sellado de grietas de calzada y bermas	m
	560	Reparación de losas de calzada y berma en espesor total	m2
	562	Colocación de barras de transferencia de carga	u
	565	Microfresado de losas en calzada y bermas	m2
	575	Reemplazo de losas en calzada y bermas	m2
	585	Reemplazo de losas por pavimento flexible en calzada y bermas	m2

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC



Figura N°2.4: Conservación de pavimentos rígidos

Fuente: PROVIAS NACIONAL

2.5 CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL

Las obras de drenaje superficial, configuran un sistema que se destina a recibir y encauzar el agua para sacarla, en forma eficiente y rápida, fuera del camino. De no hacerlo, la vía puede deteriorarse prematuramente, pues el agua lluvia cuando fluye por la plataforma arrastra el material de afirmado, puede ocasionar inestabilidad de los taludes; socavar alcantarillas, puentes, pontones, badenes y muros; erosionar los terraplenes y el terreno natural y, además, causar numerosos daños adicionales

Cuadro N°2.5: Drenaje superficial

CAPÍTULO 600: CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	601	Limpieza de cunetas	m
	603	Reconformación de cunetas no revestidas	m
	604	Reparación menor de cunetas y zanjas de coronación revestidas	m
	611	Limpieza de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	m
	612	Reparación menor de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	m/m3
	616	Limpieza de alcantarillas	u/m
	617	Reparación menor de alcantarillas de concreto	m/m3
	618	Reparación menor de alcantarillas metálicas	m/m3
	620	Reparación de cabezales de alcantarillas	m3
	636	Limpieza de badenes	m3
	637	Reparación de badenes	m3/m2
MANTENIMIENTO PERIÓDICO	641	Reparación mayor de cunetas y zanjas de coronación	m
	643	Reparación mayor de alcantarillas de concreto	m3
	644	Reparación mayor de alcantarillas metálicas	m/m3
	645	Reparación de obras de mampostería	m3
	646	Reparación mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	m/m3

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC



Figura N°2.5: Limpieza de cunetas revestidas y de tierra

Fuente: PROVIAS NACIONAL

2.6 CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUBTERRÁNEO

La limpieza y el buen estado de las obras de drenaje, es condición esencial para la preservación y el funcionamiento eficiente de los caminos. Por esta razón, es una de las operaciones principales del mantenimiento rutinario, en el sentido de asegurar que todos los elementos del sistema de drenaje funcionen

correctamente para que el agua superficial y el agua subterránea puedan fluir libres, eficientes y rápidamente.

Cuadro N°2.6: Drenaje subterráneo

CAPÍTULO 650: CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUBTERRÁNEO			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	651	Limpieza de cajas de registro y buzones	u
	652	Reparación de cajas de registro y buzones	u
MANTENIMIENTO PERIÓDICO	661	Recuperación, reemplazo y colocación de subdrenes	m

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC

2.7 CONSERVACIÓN DE MUROS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Son estructuras de contención que sirven para dar estabilidad al terreno natural, a taludes de corte o terraplén, sostener y proteger los apoyos de los puentes. En la Red Vial Departamental de bajo volumen de tránsito, se utilizan muros de concreto ciclópeo, muros de mampostería de piedra, muros secos y muros de gaviones.

Para efectos de mantenimiento rutinario se considera importante hacer inspecciones permanentes de los muros y efectuar su limpieza y con ocasión del mantenimiento periódico hacer las reparaciones a que haya lugar.

Cuadro N°2.7: Muros y Obras Complementarias

CAPÍTULO 680: CONSERVACIÓN DE MUROS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	681	Limpieza de muros	m ² /m ³
	682	Reparación de muros de concreto ciclópeo, simple o reforzado	m ³
	683	Reparación de muros secos	m ³
	684	Reparación de muros de mampostería	m ³
	685	Reparación de muros de gaviones	m ³
	686	Conservación de defensas ribereñas	m

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC

2.8 CONSERVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVO DE SEGURIDAD VIAL

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.

Cuadro N°2.8: Señalización y dispositivo de seguridad vial

CAPITULO 800: CONSERVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVO DE SEGURIDAD VIAL			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	8801	Conservación de las señales verticales	u
	802	Conservación de postes de kilometraje	u
	803	Conservación de barreras de seguridad	m
	806	Conservación de guardavías metálicas	m
	807	Conservación de marcas en el pavimento	m2
	808	Conservación de pintado de cabezales de alcantarillas, elementos visibles de muros, puentes, túneles y otros elementos viales	m2
	810	Conservación de reductores de velocidad	m2
	824	Conservación de otros elementos de seguridad vial, tales como tachas retrorreflectivas, postes delineadores, captafaros, etc	u
	853	Conservación de aceras de concreto	m2

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC



Figura N°2.6: Conservación de marcas en el pavimento y postes kilométricos

Fuente: PROVIAS NACIONAL

2.9 CONSERVACIÓN DE DERECHO DE VIA

El derecho de vía lo constituyen el camino y las franjas de terreno laterales contiguas a la plataforma del camino, en las cuales se encuentran obras complementarias, obras accesorias, servicios y se incluyen los taludes de los cortes y de los terraplenes. El mantenimiento de esta zona contribuye a la seguridad de los usuarios y a la estabilidad de la vía. Normalmente, el mantenimiento es una actividad de rutina, aunque se requieren algunas acciones periódicas ocasionalmente.

Cuadro N°2.9: Derecho de vía

CAPÍTULO 900: CONSERVACIÓN DE DERECHO DE VÍA			
TIPO	SECCIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO RUTINARIO	901	Conservación del derecho de vía (Limpieza y roce)	km

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC



Figura N°2.7: Roce – Derecho de vía

Fuente: PROVIAS NACIONAL



Figura N°2.8: Limpieza – derecho de vía

Fuente: PROVIAS NACIONAL

2.10 CONSERVACIÓN DE PUENTES

Los puentes son las estructuras, más importantes del camino, de longitud igual o mayor a 10 metros, que se utilizan para pasar un río o una depresión del terreno. Se construyen principalmente de: concreto, acero estructural, piedra o madera. Su costo generalmente es alto en comparación con los demás elementos del camino y, por lo mismo, tienen un importante valor como patrimonio vial y como elemento crítico para la operación del camino.

Los puentes, por su importancia y por su valor, son elementos que deben cuidarse permanentemente mediante un riguroso mantenimiento, cuyo objetivo es lograr que todos los puentes estén en buenas condiciones estructurales y siempre sean seguros para la circulación vehicular.

Cuadro N°2.10: Puentes

CAPÍTULO 1100: CONSERVACIÓN DE PUENTES			
TIPO	SEC CIÓN	ACTIVIDAD	UND
MANTENIMIENTO O RUTINARIO	1101	Limpieza de cauces	m3
	1102	Limpieza de puentes	glb
	1106	Reparación superficial de elementos de concreto	m/m2
	1109	Reparación de superestructura de madera	p2
	1110	Reparación de infraestructura de madera	p2
	1111	Reparación del acceso al tablero del puente	m
	1112	Conservación de puentes peatonales	Glb/m 2
	1113	Conservación de barandas	m
MANTENIMIENTO O PERIÓDICO	1115	Limpieza de superficies de puentes de concreto	m2
	1116	Limpieza de superficies de puentes metálicos	m2
	1117	Pintado de elementos de puentes de concreto	m2
	1118	Conservación de defensas ribereñas	m
	1120	Calzaduras en la cimentación	m2/m 3
	1121	Reemplazo de juntas de dilatación	u
	1122	Reemplazo de dispositivos de apoyo	glb
	1123	Reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo	glb/m 3
	1124	Conservación de pernos de alta resistencia	u
	1125	Reparación de estructuras metálicas	glb/to n
	1126	Reemplazo de puentes de madera	p2
	1127	Conservación de dispositivos de drenaje del tablero del puente	u
	1129	Conservación de la pintura de puentes metálicos	ton
	1130	Instalación de puentes peatonales	glb
	1131	Desmontaje de estructuras metálicas de puentes	glb
1132	Reemplazo o instalación de estructuras metálicas de puentes provisionales	glb	

Fuente: Elaboración propia – Datos del MTC

Las especificaciones técnicas de cada actividad enumeradas en las tablas, se encuentra en el Manual de Carreteras Conservación Vial, donde por cada actividad se menciona: Descripción, Materiales, Equipos y Herramientas, Procedimientos de ejecución, Aceptación de los trabajos, Medición y Forma de Pago

CAPÍTULO III: GEORREFERENCIADO Y PROCESAMIENTO DE DATOS CON UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

3.1.1 CONCEPTO

Un Sistema de Información Geográfica (también conocido con los acrónimos SIG en español o GIS en inglés) es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

La tecnología de los Sistemas de Información Geográfica puede ser utilizada para investigaciones científicas, la gestión de los recursos, la gestión de activos, la arqueología, la evaluación del impacto ambiental, la planificación urbana, la cartografía, la sociología, la geografía histórica, el marketing, la logística por nombrar unos pocos. Por ejemplo, para el enfoque de este trabajo, se aplica para la georreferenciación de los trabajos de mantenimiento, con lo cual se puede planificar y gestionar la infraestructura de la red vial nacional.

3.1.2 FUNCIONAMIENTO DE UN SIG

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de los mapas digitales. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología geoespacial de los objetos, con el fin de

generar otra información nueva, que no podríamos obtener con otros métodos o formas.

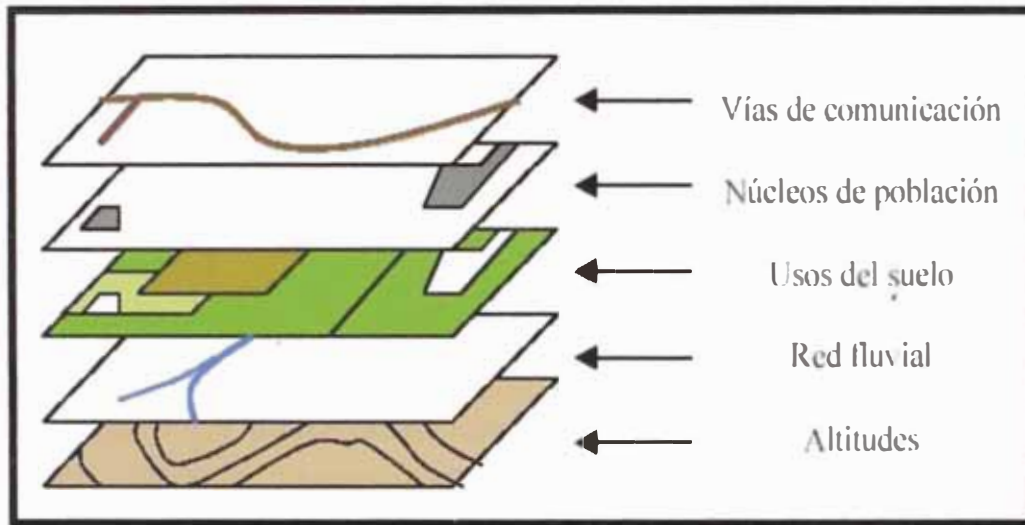


Figura N°3.1: Capas temáticas de un SIG

Fuente: Información adquirida del Internet

3.1.3 DATOS DE ENTRADA EN LOS SIG

Los datos SIG representan los objetos del mundo real (para el aplicativo de este informe se habla de carreteras, el uso del suelo, altitudes, actividades, etc). Los objetos del mundo real se pueden dividir en dos abstracciones: objetos discretos (una casa) y continuos (cantidad de lluvia caída, una elevación). Existen dos formas de almacenar los datos en un SIG: raster y vectorial.

A) TIPO RASTER

Un tipo de datos raster es, en esencia, cualquier tipo de imagen digital representada en mallas. Divide el espacio en celdas regulares donde cada una de ellas representa un único valor. Se trata de un modelo de datos muy adecuado para la representación de variables continuas en el espacio.

Los datos raster se almacenan en diferentes formatos, desde un archivo estándar basado en la estructura de TIFF, JPEG, etc.

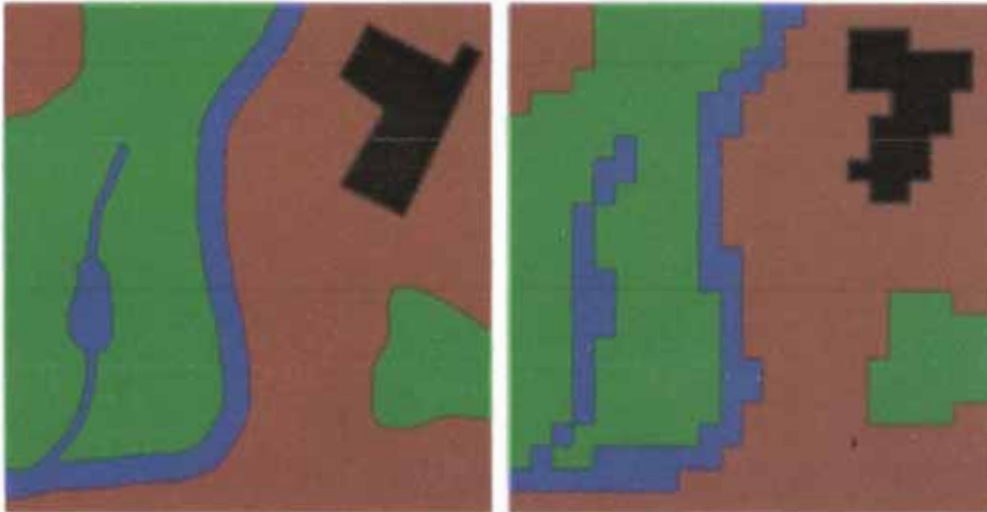


Figura N°3.2: Interpretación cartográfica vectorial (izquierda) y raster (derecha) de elementos geográficos.

Fuente: Información adquirida de una página web

B) TIPO VECTOR

En un SIG, las características geográficas se expresan con frecuencia como vectores, manteniendo las características geométricas de las figuras.

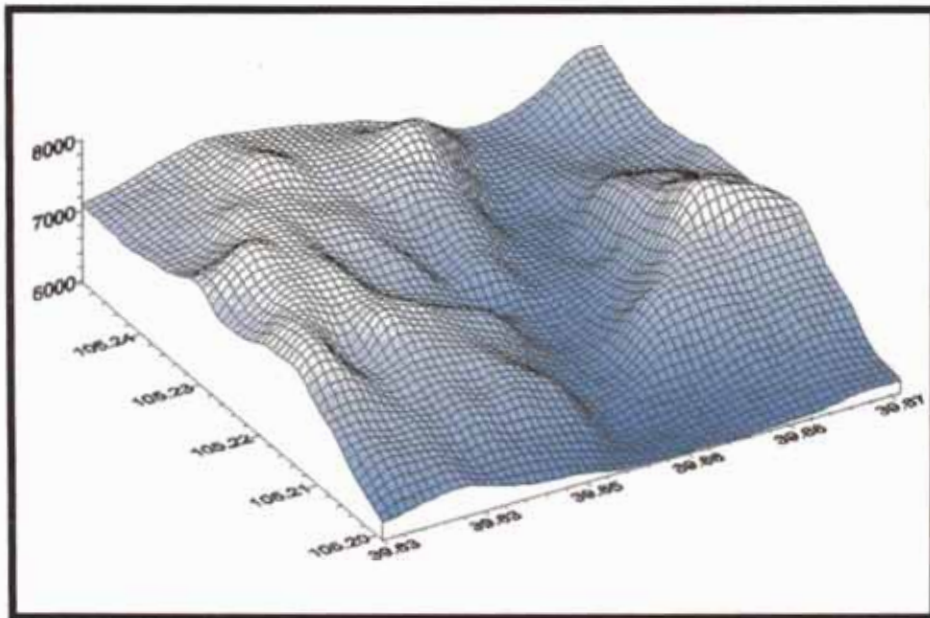


Figura N°3.3: Representación de curvas de nivel sobre una superficie tridimensional generada por una malla TIN.

Fuente: Información adquirida de una página web

En los datos vectoriales, el interés de las representaciones se centra en la precisión de localización de los elementos geográficos sobre el espacio. Se puede representar hitos kilométricos, áreas o polígonos de límites geopolíticos, superficie terrestre a base de curvas de nivel y elevaciones en 3D según sea la necesidad del proyecto.

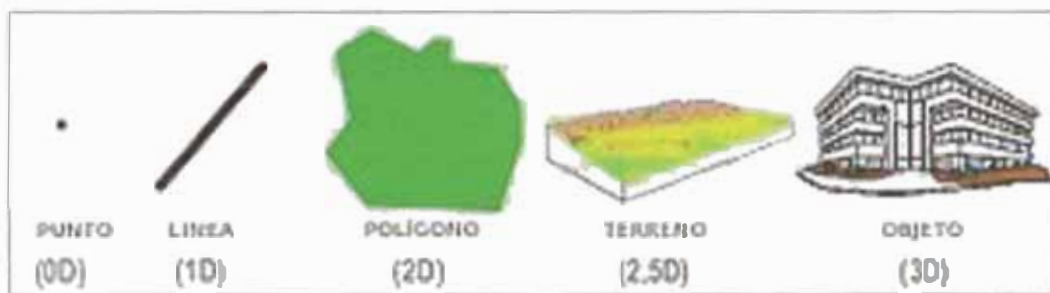


Figura N°3.4: Dimensión espacial de los datos en un SIG

Fuente: Información adquirida de una página web

Para modelar digitalmente las entidades del mundo real se utilizan tres elementos geométricos: el punto, la línea y el polígono.

- **Puntos**

Representadas como un único punto, por ejemplo, las localizaciones de las señales de tránsito, inventario vial, picos de elevaciones o puntos de interés.

- **Líneas o polilíneas**

Las líneas unidimensionales o polilíneas son usadas para rasgos lineales como ríos, caminos, ferrocarriles, rastros, líneas topográficas o curvas de nivel..

- **Polígonos**

Los polígonos bidimensionales se utilizan para representar elementos geográficos que cubren un área particular de la superficie de la tierra. Estas entidades pueden representar lagos, límites de parques naturales, edificios, provincias, o los usos del suelo, por ejemplo.

C) TIPO NO ESPACIALES

Los datos no espaciales también pueden ser almacenados junto con los datos espaciales, aquellos representados por las coordenadas de la geometría de un

vector o por la posición de una celda raster. Es decir que se puede ingresar datos tipo texto, relacionándolos con elementos tipo punto, línea o polígono de ser el caso.

3.1.4 PRINCIPALES PROCESOS EN EL USO DEL SIG

- ✓ Exploración de mapas GIS: Definición de elementos (features), capas (layers) y marcos de datos (data frames); la escala del mapa; la relación entre elementos y atributos.
- ✓ Datos vectoriales e imágenes (rasters): representación geográfica; almacenamiento de ubicaciones reales; simbolización de imágenes; uso combinado de datos vectoriales e imágenes; modelo de datos Geodatabase (GDB, base de datos geográfica).
- ✓ Datos geográficos: formatos de datos; métodos de creación de los datos geográficos; uso de ArcCatalog para explorar los datos geográficos; los metadatos.
- ✓ Análisis de las relaciones espaciales: superposición; área de influencia (buffer); uso de las herramientas de ArcToolbox; realización de Unión e Intersección; creación de áreas de influencia.
- ✓ Resolución de problemas con GIS: el proceso de investigación geográfico; uso de las herramientas GIS para solucionar un problema geográfico; creación de un mapa para mostrar los resultados.
- ✓ Los datos geográficos: cómo se almacenan; Los datos vectoriales e imágenes (rasters); GDB y sus ventajas; shapefiles; cubrimientos (coverages); datos CAD; administración de datos en ArcCatalog; despliegue de datos en ArcMap; datos y capas (layers).
- ✓ Administración de las capas en los mapas: navegación por las capas; señaldadores espaciales (bookmarks); ventanas de despliegue; rangos de escala; grupos de capas; capas seleccionables; archivos de simbología (layer files); creación de hipervínculos.
- ✓ Cuantificación de datos: opciones de simbología (colores graduados, símbolos graduados, símbolos proporcionales, densidad de puntos, gráficos); métodos de clasificación (Cortes Naturales, Intervalos Iguales, Cuantiles, Manual); exclusión de datos de la clasificación; despliegue de datos Raster.

- ✓ Sistemas de coordenadas y proyecciones de mapa: sistemas de coordenadas geográficas; datums; sistemas de coordenadas proyectadas; proyecciones de mapas; clases de elementos (feature classes), marcos de datos (data frames) y sistemas de coordenadas; transformaciones geográficas; trabajos con un sistema de coordenadas desconocido; proyección de datos; definición de una proyección.
- ✓ Salidas cartográficas (layout): trabajo con la vista de mapa; herramientas para ubicar los elementos del mapa; propiedades de los marcos de datos para las salidas cartográficas; leyendas, barras de escala y otros elementos del mapa; formatos para exportar mapas; trabajo con plantillas (templates).
- ✓ Administración de tablas: estructura de las tablas; tablas de atributos de las capas; tablas no espaciales; acceso a la información de tablas; propiedades de los campos; apariencia de las tablas; creación de gráficos e informes; conexión de tablas con unión (join) y relaciones (relates); cardinalidad.
- ✓ Edición de elementos y atributos: razones para editar datos; barra de herramientas del editor; edición de bosquejos (sketches); herramientas de edición más comunes; tareas de edición; ajuste de elementos; edición de atributos; cálculo de valores de campos geométricos; trabajo con geometría coincidente en topología de mapa; flujo de edición.
- ✓ Creación de GDB y clases de elementos (feature class): tipos de GDB; organización de la GDB; organización del feature class; propiedades y atributos del feature class; metadatos; creación, visualización y edición de metadatos; importación y exportación de metadatos; creación de elementos en un nuevo feature class.
- ✓ Ubicaciones desde atributos: agregado de datos por coordenadas x,y; localización de lugares y direcciones; ubicación de rutas y lugares cercanos; geocodificación (tabla de direcciones, localizador de direcciones; el flujo de tareas de la geocodificación; fuente de los datos de referencia.
- ✓ Resolución de problemas espaciales con consultas y análisis: análisis GIS; flujo de análisis típico; operaciones de análisis comunes (consultas por atributos espaciales, cortar datos por capas, área de influencia,

superposición de elementos); introducción la geoprocésamiento; resultados del análisis.

- ✓ Agregado de datos a la GDB: ventajas de la migración de datos a la Geodatabase; Geodatabase personal y de archivo (file Geodatabase); carga e importación de datos; fuentes de datos disponibles para conversión; herramientas de conversión de ArcToolbox; importación y exportación de datos en ArcCatalog; importación y exportación de datos usando XML; copiando y pegando datos entre Geodatabase; conversión simple y en lote; carga de datos en clases de elementos (feature classes) existentes usando Simple Data Loader (Cargador de datos simples); despliegue de datos de coordenadas x,y desde una tabla; acceso a datos tabulares mediante una conexión OLE DB; agregado de datos desde un servidor GIS; trabajo con proyecciones de mapa y datums.
- ✓ Edición de datos GIS: creación de datos nuevos (digitalización, copiar y pegar elementos, comandos del menú Editor); construcción de un bosquejo por restricciones (dirección, longitud, paralelo); creación de polígonos adyacentes con la tarea de auto completar polígonos (Auto-Complete Polygon); modificar elementos existentes; reformar elementos y límites existentes; simplificación de elementos multi parte; edición usando dominios, subtipos y topología.
- ✓ Análisis de datos GIS: revisión de las herramientas comunes de análisis (área de influencia, corte, intersección, unión espacial, área de influencia radial múltiple, creación de un subconjunto de un Raster; opciones de análisis fuera del ArcGIS Desktop básico; flujo de análisis típico.
- ✓ Uso del ModelBuilder para análisis: trabajo con el ModelBuilder; creación y diseño de modelos; elementos del modelo (herramientas y variables); definición de las propiedades generales de los modelos; definición del ambiente; resultados parciales; ejecución y depuración de los modelos; documentación de los modelos.
- ✓ Representación gráfica por medio de mapas temáticos de los datos procesados.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA VIA EN ESTUDIO PE024

La vía en estudio es la carretera nacional PE024: Cañete – Lunahuaná – Pacarán - Dv. Yauyos – Ronchas – Chupaca., la cual recorre una longitud de

272km aproximadamente a través de dos departamentos (Lima y Junín) y tres provincias (Cañete, Yauyos y Chupaca).

3.2.1 Ubicación.

Entre los departamentos de Lima y Junín, circulando por los siguientes distritos Cañete – Imperial – Nvo. Imperial – Lunahuaná – Pacarán – Zúñiga Catahuasi – Llauca – Yauyos – Alís – Tomas – San José de Quero – Chambara – Chupaca.



Figura N°3.5: Ubicación general de la carretera.

Fuente: Imagen satelital Google Earth

3.2.2 Clima.

En el tramo existen tres zonas bien diferenciadas, la primera corresponde al tramo comprendido entre Cañete (38 msnm) y Catahuasi (1,170.00 msnm), con un clima templado, desértico y oceánico, con temperaturas máximas y mínimas (periodo 1961-1980) entre 24.5°C y 16.4°C. Las precipitaciones promedio anuales son escasas variando de 10.00 mm en Cañete a 29.00 mm en Catahuasi, templado, desértico y oceánico.

Un segundo tramo corresponde a la cuenca media del río Cañete, comprendido entre los 2,000.00 y 3,500.00 msnm, con temperaturas en el día de 20°C y por las noches a 10°C y con precipitación promedio de 297,1 mm anuales.

Un tercer tramo correspondiente a la cuenca alta del río Cañete; de la cota de 3,500.00 msnm hasta el nivel de cumbre superiores a los 4,500.00 msnm, con temperaturas donde la precipitación se incrementa considerablemente como lo indican las estaciones de Carania 551.00 mm (3,825.00 m.s.n.m. - Yauyos) y Yauricocha (4,522.00 m.s.n.m.- Alis) 944.10 mm.

En cuanto se refiere a la variación de la precipitación promedio mensual, es conocido que en toda la zona alto andina existe una marcada estacionalidad. A partir de septiembre se inician las primeras lluvias incrementándose paulatinamente hasta el mes de marzo o abril. En el periodo entre enero y marzo se concentra el mayor volumen de precipitación. Entre los meses de abril y agosto son escasas las lluvias.

3.2.3 Morfología.

El relieve del tramo puede subdividirse en tres zonas bioclimáticas que presentan patrones geomorfológicos más o menos definidos: zona alto andina, zona meso andina y la zona del matorral desértico.

3.2.4 Zona Alto andina (cuenca alta)

Comprende relieves de topografía agreste, de vertientes de altura relativa superior a 500 metros (entre la cima y base de las elevaciones) y pendiente transversal del terreno generalmente superior a 50 %.

Las laderas presentan considerables superficies en las que predominan las exposiciones del substrato rocoso, que se alternan con taludes coluviales periglaciares y depósitos morrénicos solifluidos.

3.2.5 Zona Meso andina (cuenca media)

Está constituida por un conjunto de vertientes montañosas, de topografía predominantemente agreste, que se encuentra a altitudes comprendidas aproximadamente entre 2,400.00 y 3,800.00 m.s.n.m. Aquí las glaciaciones

cuaternarias no han ejercido acciones morfológicas directas, y el clima holocénico o actual es relativamente templado y húmedo, es decir, que sus temperaturas y precipitaciones permiten desde hace siglos el desarrollo de la tradicional agricultura andina de las vertientes.

En este conjunto se destaca la presencia de áreas encañonadas, de grandes vertientes y paredes rocosas, que con frecuencia superan los mil metros de desnivel entre la cima y base de las elevaciones. A este respecto cabe mencionar el impresionante cañón de paredes rocosas calcáreas ubicado sobre el río Alis, cinco kilómetros aguas abajo del distrito de Tomás.

3.2.6 Zona del Matorral desértico (cuenca baja)

Los sectores más llanos corresponden a la llanura aluvial reciente del río Cañete, donde las acumulaciones aluviales modernas han cubierto prácticamente todas las irregularidades topográficas salvo algunas lomadas y colinas que aparecen sobre el llano a modo de "montes relictos". En forma más localizada, algunos sectores de llanura interior, alejados del curso fluvial, tienen también muy poca pendiente, debido en parte a la actividad eólica y aluvial de los últimos milenios que contribuyó a rellenar las depresiones regularizando las superficies.

Pero de manera dominante, las llanuras interiores tienen numerosos accidentes topográficos, como disecciones, ondulaciones, exposiciones del substrato rocoso y dunas, que se deben a las acciones eólicas y eventuales lluvias en los últimos miles de años.

Los relieves de colinas y montañas que enmarcan las llanuras costeras, son el resultado de la orogenia y elevación plio pleistocénica de los Andes, a consecuencia de la cual, se encajonaron los cursos de agua dando lugar a la configuración montañosa actual de la cordillera andina, especialmente en la sierra y selva alta. En la costa, las colinas y montañas corresponden de manera general a las estribaciones occidentales finales de la Cordillera Occidental, y conjuntamente con las planicies, conforman los grandes conjuntos morfológicos fisiográficos de la costa.

3.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Para el proceso de georreferenciación es necesario contar con información adicional, dicha información recopilada será clasificada en dos grupos:

3.3.1 INFORMACION CONVENCIONAL

- **Datos de inventario vial (Formato en Excel).**

Estos datos fueron obtenidos del informe final de la empresa ICCGSA y se muestran según los formatos del Manual de Inventario vial del Ministerio de Transportes y comunicaciones.

- GPS Trayectoria (Eje vial)
- Puentes y pontones
- Alcantarillas
- Cunetas, canales, bajadas de agua, zanja de drenaje
- Badenes túneles y muros
- Seguridad y señalización horizontal
- Señalización vertical
- Estructura del pavimento – carreteras pavimentadas
- Transito



Figura N°3.6: Ubicación de las estaciones de conteo

Fuente: Informe final ICCGSA

- **Datos geopolíticos (Formato de archivos tipo Shape)**

Esta información fue obtenida de las cartas nacionales proporcionadas por el Instituto Geográfico nacional.

- Limites departamental
- Limites distritales

- **Datos de la acción del medio sobre el territorio (Tipo Excel y shape)**

Datos obtenidos de las cartas nacionales del IGN, cartas geológicas del INGEMMET y de las estaciones meteorológicas del SENAMHI

- Precipitación media anual
- Topografía
- Hidrografía superficial
- Geología
- Geotecnia

Cuadro N°3.1: Precipitación total anual

N°	ESTACIÓN	TIPO	ALTIT. msnm	LONGITUD	LATITUD	PRE. TOT. ANUAL mm
1	TANTA	PLU	4505	-76.01666667	-12.13	993.3
2	CARANIA	PLU	3825	-75.86944444	-12.35	671.1
3	VILCA	PLU	3816	-75.83333333	-12.11666667	774.8
4	HUANGASCAR	PLU	2556	-75.83333333	-12.90277778	282.5
5	YAUYOS	PE	2290	-75.90888889	-12.40833333	281.2
6	HUANTÁN	PLU	3272	-75.81666667	-12.46333333	514.2
7	COLONIA	PLU	3379	-75.89444444	-12.63472222	463.5
8	CAÑETE	CO	150	-76.35833333	-13.06666667	7.8
9	PACARAN	CAO	710	-76.05555556	-12.87222222	13
10	YAURICOCHA	PLU	4522	-75.71666667	-12.31666667	989.6
11	SIRIA	PLU	3680	-75.73527778	-12.23611111	689.3
12	SUNCA	PLU	3845	-75.70277778	-12.275	724.7
13	CATAHUASI	PLU	1369	-75.89166667	-12.8	24.8

Fuente: SENAMHI

3.3.2 INFORMACION DE CAMPO

- **Datos de niveles de servicio (data de campo)**

Esta información se obtuvo de los trabajos realizados en la vía nacional a cargo de PROVIAS NACIONAL, los datos presentados corresponden a los meses de

Febrero, Marzo, Abril y Mayo del 2014. Todos estos datos son de trabajos de mantenimiento rutinario que se realizaron en el periodo mencionado, para la vía en estudio

- Conservación de la plataforma y de los taludes
- Conservación de la calzada de afirmado
- Conservación de pavimentos flexibles – berma y calzada
- Conservación de pavimentos rígidos – berma y calzada
- Drenaje superficial, drenaje subterráneo y muros
- Conservación de la señalización y dispositivos de seguridad vial
- Conservación del derecho de vía
- Conservación de túneles y obras complementarias
- Conservación de puentes

Cuadro N°3.2: Tipo de superficie de rodadura

Tramo	Km. inicio	Km. Final	Superficie antes de la intervención	Tratamiento Aplicado
Cañete – Lunahuana	000+000	043+000	Carpeta Asfáltica	Mantenimiento rutinario
Lunahuana – Pacarán	043+000	054+700	Tratamiento superficial bicapa	Mantenimiento Periódico (Mortero asfáltico sobre un bicapa existente)
Pacarán – Zuñiga-Catahuasi	054+700	078+000	Afirmado	Cambio de Estándar (Afirmado de e= 15cm. se estabilizo 0.05cm y Slurry Seal)
Catahuasi – Dv. Yauyos	078+000	128+000	Afirmado	Cambio de Estándar + mantenimiento periódico en solución básica (Afirmado de e= 15cm. se estabilizo 0.05cm, mono capa + Slurry Seal)
Dv. Yauyos – Km 195	128+000	195+000	Afirmado	Cambio de Estándar (Afirmado de e= 15cm. se estabilizo 0.05cm y mono capa)
Km 195 – Ronchas	195+000	257+000	Afirmado	Cambio de Estándar + mantenimiento periódico en solución básica (Afirmado de e= 15cm. se estabilizo 0.05cm, mono capa + Slurry Seal)
Roncha – Chupaca	257+000	273+500	Afirmado	Mantenimiento rutinario, antes y después de construcción.

Fuente: Informe Final – ICCGSA

3.4 GEORREFERENCIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.4.1 PROCEDIMIENTO

Para poder representar toda la información recopilada utilizaremos como plataforma del SIG, el Software ARCGIS, el cual nos ayudara a analizar, clasificar, modificar y georreferenciar los datos no espaciales que se obtuvieron en la recopilación de datos.

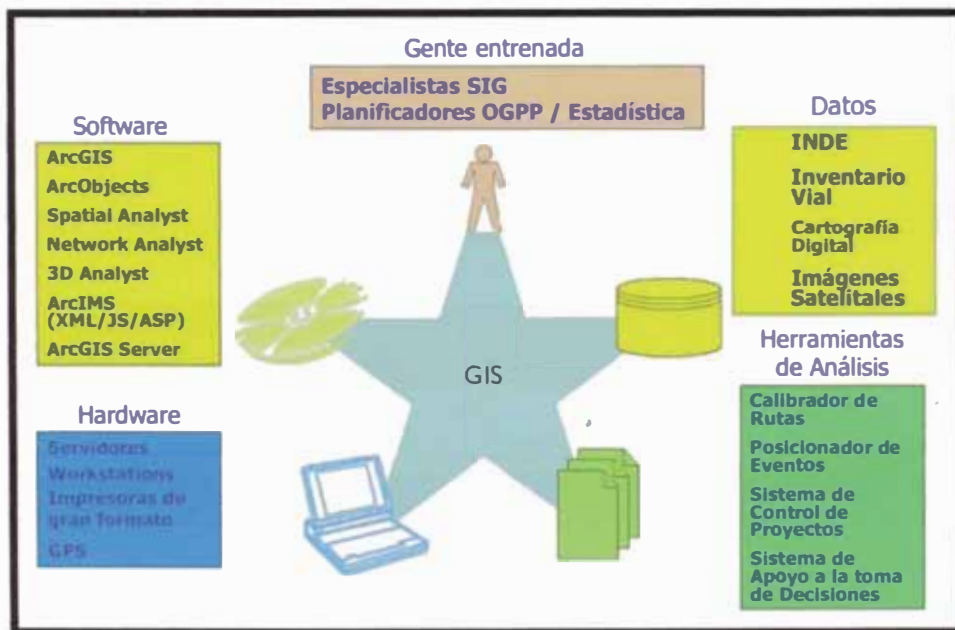


Figura N°3.7: Procedimientos convencionales del SIG

Fuente: PROVIAS NACIONAL

El proceso de georreferenciación con el ARCGIS es el siguiente:

- Recolección de datos (convencionales y de campo). Este proceso incluye la clasificación, análisis y modificación antes de ser ingresadas al ARCGIS.
- Los datos ingresados se encuentran en formato Excel, Shape, AutoCad, JPG y otros, que son editados de acuerdo a su naturaleza.
- Como primera georreferenciación se utiliza las coordenadas geodésicas del inventario vial, para compatibilizarlas con las progresivas de todos los datos encontrados en tablas de Excel.

- Definir como sistema de coordenadas geodésicas o UTM y del DATUM WGS84 para poder modificar y analizar la información.
- Convertir los datos no espaciales ubicados con progresivas (km) en datos tipo vector, para lo cual se utilizara la tabla del inventario vial de la trayectoria (Eje vial).
- La data ingresada puede ser modificada y manipulada de tal manera que se puede generar nueva información, que será de utilidad para el desarrollo de este proyecto.

Cuadro N°3.3: Datos no espaciales a datos tipo vector - georreferenciados.

Código	Partida	Tramo	Und	Actual	Progresiva
02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	I	km	2	105+000 107+000
02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	IV	km	2	231+000 233+000
03.02	Limpieza de cunetas de tierra	III	m	250	197+000 198+000

CODIGO	PARTIDA	UN	ACTUA	LONGITUD	LATITUD
		D	L		
02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	-75.97838889	-12.63594444
02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	-75.52777778	-12.08763889
03.02	Limpieza de cunetas de tierra	m	250	-75.63061111	-12.22208333

Fuente: Informe Final - ICCGSA

- Ingresar los datos convencionales y de campo, tipo raster, vector y no espaciales georreferenciados a la plataforma ARCGIS.

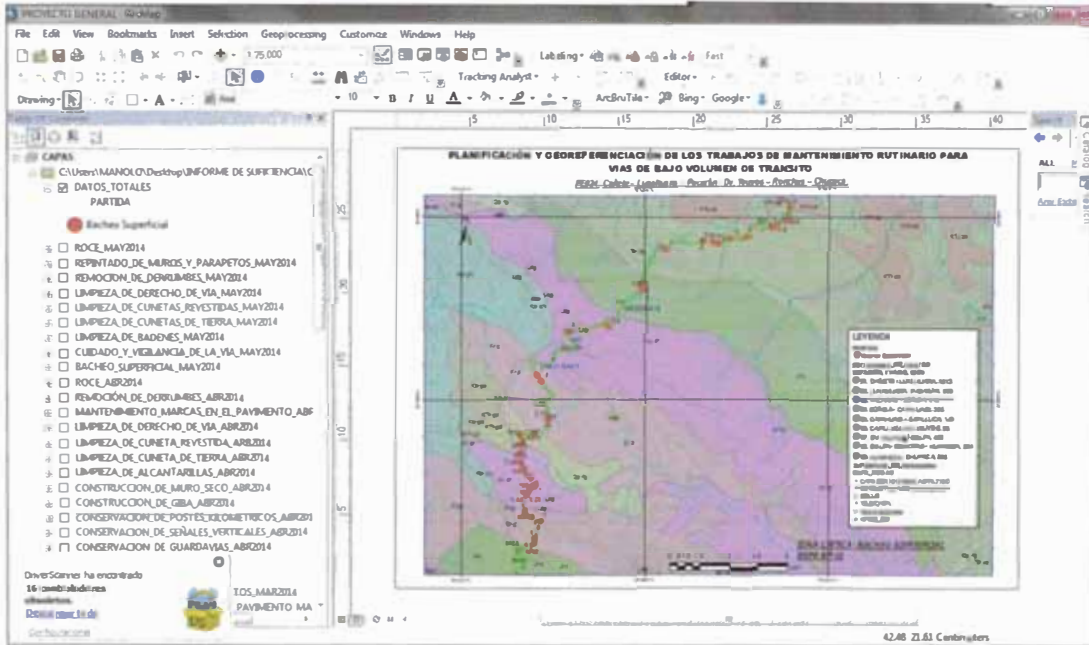


Figura N°3.8: Uso del ARCGIS para procesar los datos

Fuente: Elaboración propia

- Generar mapas temáticos con la representación gráfica de los datos para el análisis de los trabajos de mantenimiento rutinario.

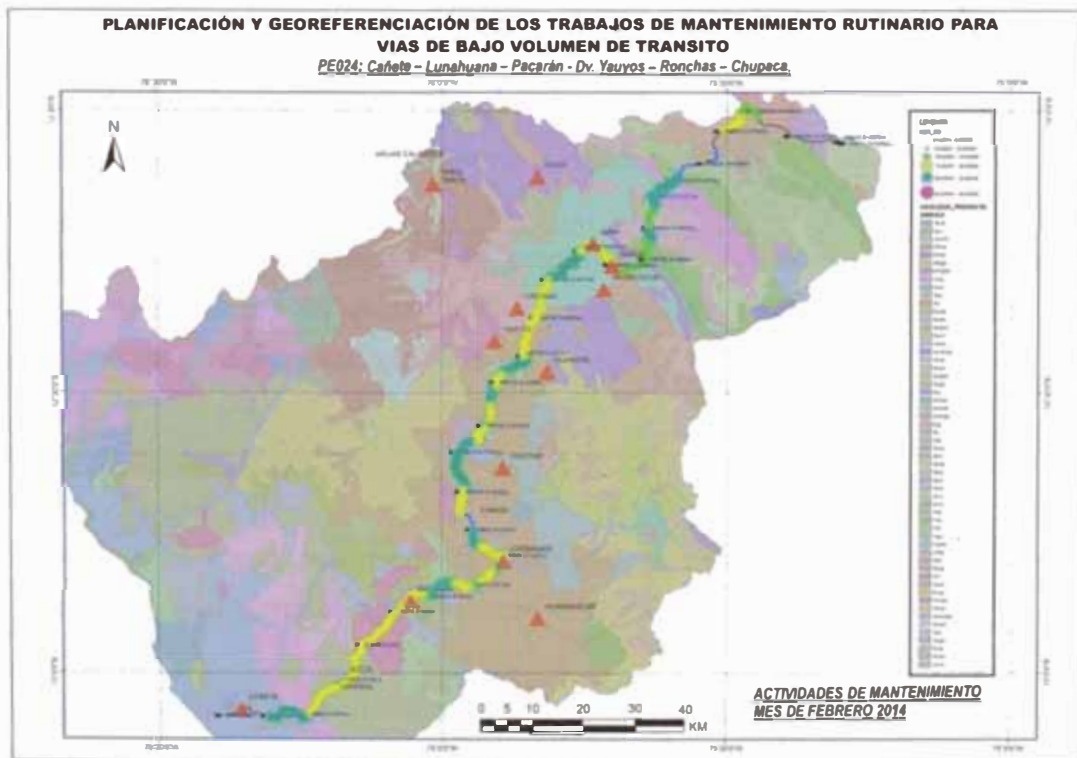


Figura N°3.9: Ejemplo de mapas temáticos generados.

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 SUPERPOSICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para generar los mapas temáticos que servirán como base de interpretación, análisis y representación de los principales trabajos de mantenimiento rutinario, es necesario los siguientes datos en forma de capas o SHAPES para el ARCGIS:

Datos de Aforo Vehicular:

El conteo vehicular determina, el tipo y número de vehículos que circula la vía, el número de ejes equivalentes necesario para mejorar la estructura del pavimento.

Influyen en los daños a la estructura del pavimento de la vía, conlleva principalmente a las siguientes actividades de mantenimiento rutinario:

- Limpieza de calzadas y bermas
- Bacheo
- Sellado de fisuras y grietas en calzada
- Parchado superficial en calzada
- Conservación del derecho de vía (Limpieza y roce)

La repetición de estos trabajos de mantenimiento rutinario, resultan en un cambio de estructura en el pavimento o trabajos de mantenimiento periódico para cambiar el nivel de servicio de la vía.

Datos de precipitación:

En base a los datos obtenidos del SENAMHI, la precipitación es variable de acuerdo con la altitud que varía a lo largo de la vía.

La influencia de la lluvia sumado a los problemas superficiales, como son los baches, deterioran progresivamente la estructura de la vía, se magnifica en los sectores de mayor tráfico vehicular y en los que tienen tratamiento superficial monocapa y bicapa.

En los taludes adyacentes a la vía, la erosión que produce la precipitación, genera obstrucciones en las obras de drenaje. Además los efectos de los huaycos sobre la vía, en las intersecciones con las quebradas y ríos.

Estos datos influyen en los trabajos de mantenimiento rutinario para la conservación del drenaje superficial.

- Reparación y limpieza de cunetas revestidas y no revestidas
- Reparación y limpieza de alcantarillas, badenes.
- Limpieza de puentes.
- Limpieza de cauces.

Datos de Geología y geotecnia:

La geotecnia del suelo de fundación a lo largo de vía, influye en factores como la deformación de la estructura del pavimento, generando asentamientos y hundimientos producto del tráfico vehicular.

La geología nos proporciona la información del tipo de formación rocosa que se encuentra presente en la vía, siendo un factor determinante para identificar las zonas de derrumbes y de fallas.

Estos aspectos generan daños en la estructura del pavimento, junto a las intensas precipitaciones, llevan a un estado de deterioro progresivo.

- Limpieza de calzadas y bermas
- Limpieza de derrumbes y huaycos menores
- Conservación del derecho de vía (Limpieza y roce)
- Parchado profundo en calzada

Datos de inventario vial:

Además de ser la base fundamental para registrar los trabajos de mantenimiento rutinario, proporcionan información de la ubicación exacta, medida y característica de los elementos de drenaje y de señalización y seguridad vial.

Proporcionan un alcance de la magnitud de los futuros trabajos, para las actividades de:

- Drenaje (cunetas, alcantarillas, pontones)
- Señalización y Seguridad vial

3.5 MAPAS TEMÁTICOS

El procedimiento utilizado en el ARCGIS se puede encontrar en cualquier manual del programa, por lo que no es necesario describir paso a paso.

En general el procedimiento es: ingresar datos, georreferenciar la información, procesar los datos, generar las capas, sobreponer las capas de acuerdo al resultado que se requiera, generar mapas temáticos.

Como resultado de procesar la información se obtuvieron los siguientes mapas temáticos, los cuales se presentan en los anexos de este informe:

MP-01 Ubicación geopolítica y eje vial.

MP-02 Topografía – Curvas de nivel georreferenciadas.

MP-03 Mapeo geológico – Formaciones geológicas.

MP-04 Hidrografía, localización de ríos y quebradas.

MP-05 Puntos de control del aforo vehicular.

MP-06 Clasificación de la superficie de rodadura (CA, SELL, TSM, TSB).

MP-07 Estaciones de medición, precipitación media anual.

MP-08 Geotecnia, valores del CBR para la subrasante de la vía.

MP-09 Clasificación del tipo de suelo a lo largo de la vía.

MP-10 Actividades de mantenimiento rutinario, mes de Febrero 2014

MP-11 Actividades de mantenimiento rutinario, mes de Marzo 2014

MP-12 Actividades de mantenimiento rutinario, mes de Abril 2014

MP-13 Actividades de mantenimiento rutinario, mes de Mayo 2014

MP-14 Actividad: Trabajos de roce.

MP-15 Actividad: Repintado de muros y parapetos.

MP-16 Actividad: Remoción de derrumbes.

MP-17 Actividad: Limpieza de derecho de vía.

MP-18 Actividad: Limpieza de cuneta revestida

MP-19 Actividad: Limpieza de cuneta de tierra.

MP-20 Actividad: Limpieza de badenes.

MP-21 Actividad: Bacheo superficial

MP-22 Actividad: Limpieza de puentes y pontones

MP-23 Actividad: Limpieza de alcantarillas.

MP-24 Actividad: Conservación de postes KM y señalización vertical.

MP-25 Efectos de los derrumbes.

MP-26 Problemas de drenaje.

MP-27 Problemas de bacheo.

MP-28 Señalización y seguridad vial

CAPÍTULO IV: PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN

Una efectiva administración de la conservación vial comprende la identificación y definición de las responsabilidades en todos los niveles de la organización.

Dentro del Sistema de Gestión de Infraestructura Vial la forma de trabajo para los trabajos de planificación, programación y ejecución, requieren realizar las siguientes tareas:

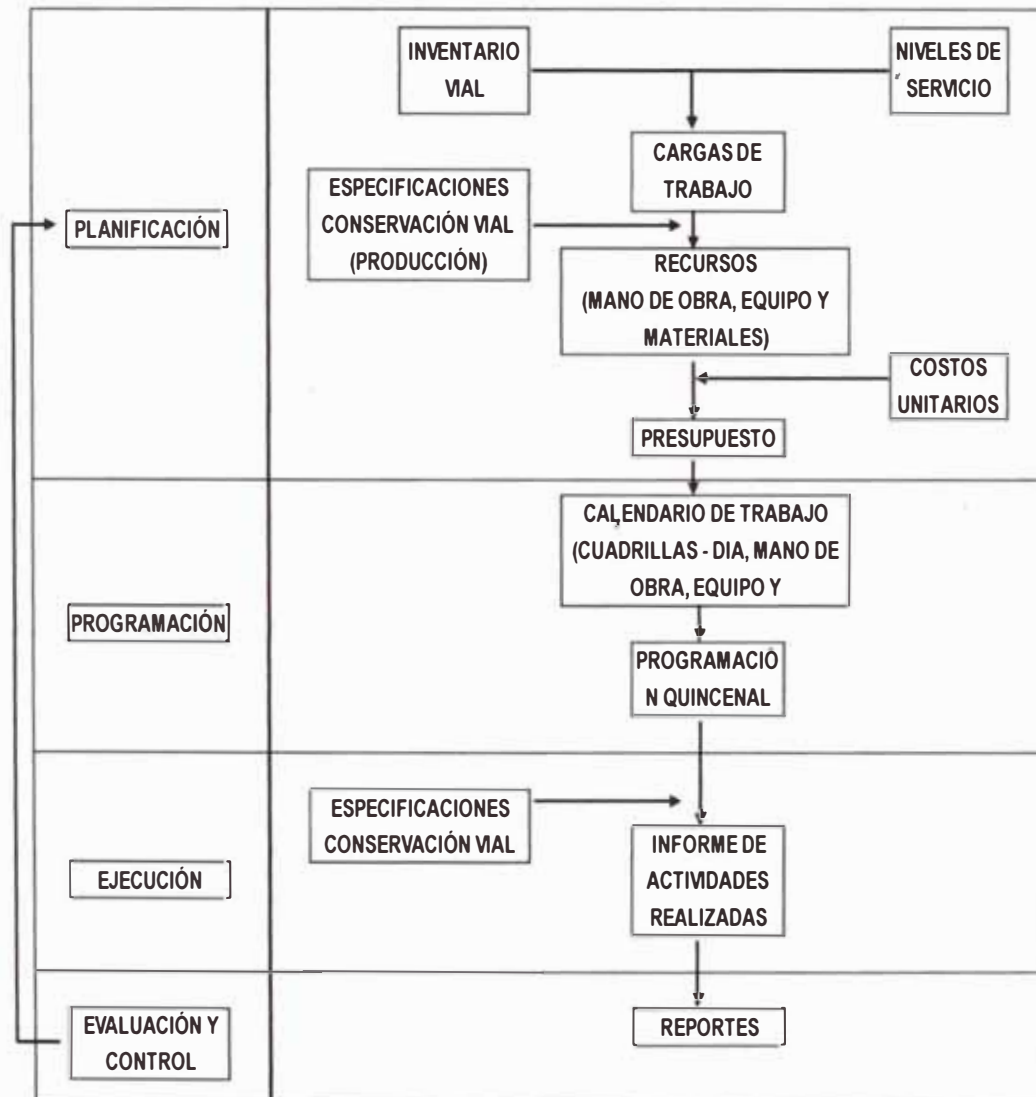


Figura N°4.1: Gestión de Infraestructura vial

Fuente: Manual de conservación de carreteras - MTC

- ✓ Realizar un diagnóstico de la situación actual desde el punto de vista de la condición de la infraestructura y el servicio a los usuarios, utilizando indicadores universales, claros.

- ✓ Predecir las necesidades actuales y futuras de la vial existente, con un grado de detalle adecuado para un análisis a nivel de servicio de la vía, en mediano y largo plazo.
- ✓ Plantear distintos escenarios de grado de inversión en cada área.
- ✓ Predecir la situación de la vía para cada área y en cada escenario, en el mediano y largo plazo.
- ✓ Seleccionar, evaluar y programar las obras resultantes del escenario que se haya decidido seguir.

Las actividades de conservación vial son unidades específicas de trabajo que se necesita realizar para reparar, mantener, recuperar o ejecutar mejoras puntuales en sectores críticos de la carretera.

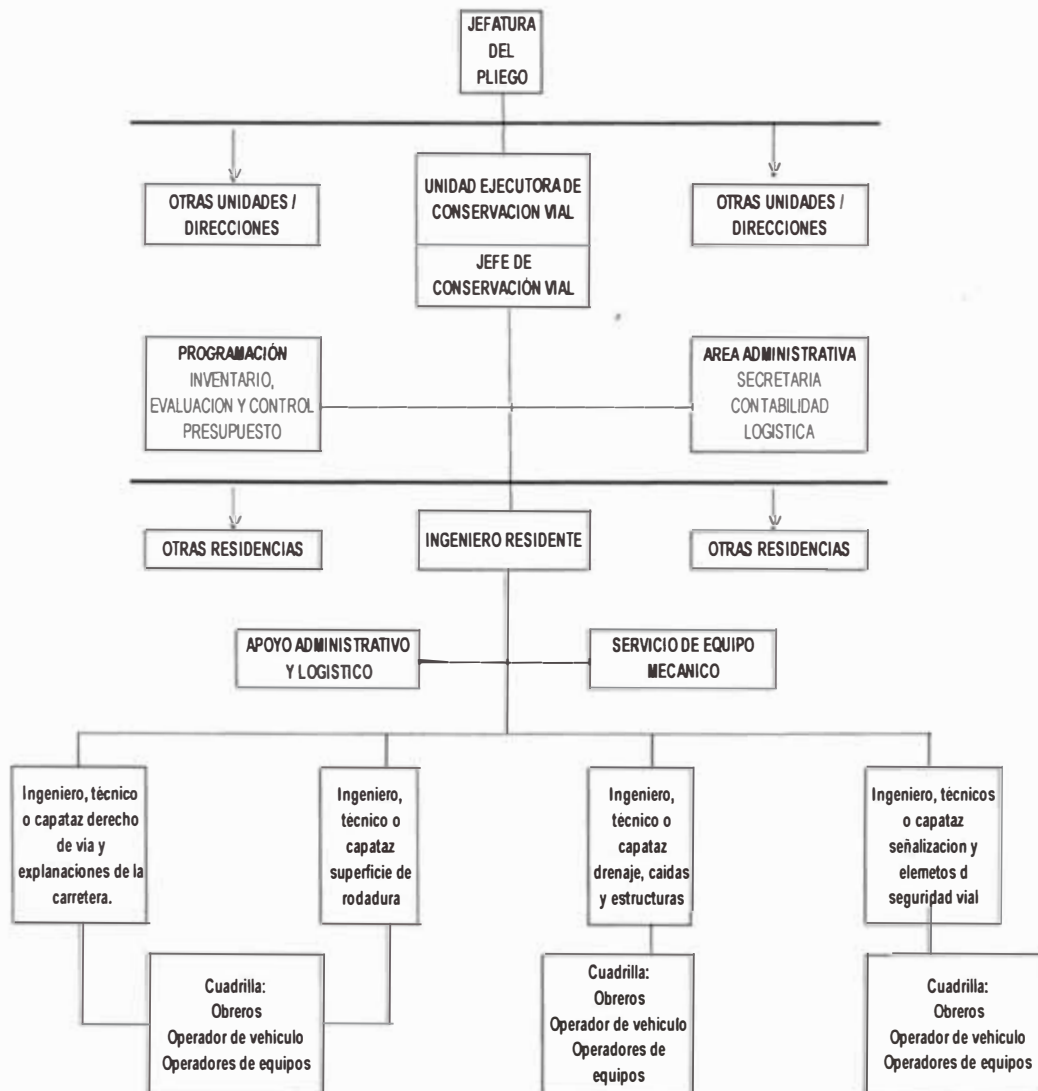


Figura N°4.2: Organigrama para los trabajos de mantenimiento

Fuente: Manual de conservación de carreteras - MTC

El personal de conservación encargado de planificar, programar, ejecutar, evaluar, controlar o informar el trabajo de conservación, debe conocer que comprende cada actividad de conservación y los propósitos por las cuales deben ser usadas:

1. Planear los tipos y cantidades de trabajo que deben ser efectuados durante el año.
2. Programar los trabajos específicos quincenalmente, de acuerdo con el Programa Anual de Conservación.
3. Rendir informes del trabajo efectuado, en forma tal que permita evaluarlo con respecto al programa anual y a las normas de ejecución.

4.1 PLANIFICACIÓN

La planificación deberá incluir los siguientes trabajos:

- ✓ Inventario de condición vial.
- ✓ Especificaciones Técnicas para la ejecución de las actividades de conservación vial.
- ✓ Estimación de cantidades anuales de trabajo.
- ✓ Preparación del Programa de Conservación Vial.

4.1.1 INVENTARIO DE CONDICION VIAL

El inventario de condición vial para la conservación es un procedimiento para identificar, cuantificar y evaluar la condición de todos aquellos elementos de la carretera que requieren conservación o deben ser atendidos por los ingenieros residentes, mediante el programa anual.

Los elementos de la carretera que deben ser identificados en este inventario son la calzada, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, la señalización, los elementos de seguridad vial y el margen lateral de la carretera sobre el cual se debe hacer control de vegetación. El inventario de los puentes y muros de contención comprenderá únicamente aquellas características que pueden ser atendidas mediante conservación.

El objetivo primordial de este inventario, es proveer la información básica necesaria para la planificación, programación y elaboración del presupuesto de conservación, iniciando el proceso a nivel de residencia y avanzando hacia los niveles superiores hasta obtener el Presupuesto anual de Conservación.

El inventario se desarrolla de la siguiente manera, recopilando los datos existentes, verificar los deterioros, fallas y niveles de gravedad.

- Plataforma.
- Calzada de afirmado.
- Pavimento Flexible – Calzada y berma.
- Pavimentos rígidos – Calzada y berma.
- Drenaje superficial, drenaje subterráneo y muros.
- Transporte.
- Condiciones de la seguridad vial y de la señalización y dispositivos de seguridad vial.
- Derecho de vía.
- Túneles y obras complementarias
- Puentes

Utilizamos los datos del inventario vial del año 2012 realizado por ICCGSA:

SIC01 – Carreteras

SIC02 – Calzadas

SIC04 – GPS trayectoria

SIC09 – Ancho de fajas

SIC14 – Daños en pavimentos flexibles

SIC15 – Daños en pavimentos rígidos

SIC16 – Daños de carreteras no pavimentadas

SIC17 – Puentes y pontones

SIC18 – Alcantarillas

SIC19 – Cunetas, canales, bajadas de agua y zanja de drenaje

SIC20 – Baden, túneles y muros

SIC21 – Seguridad y señalización horizontal

SIC22 – Señalización vertical

SIC23 – Derecho de vía

Estos datos son utilizados para poder georreferenciar la información de los trabajos que son necesarios para el mantenimiento rutinario de las vías

Esta información se puede ingresar dentro del software ARCGIS, y ser utilizada para dividir la vía en estudio, en tramos de acuerdo a la frecuencia, intensidad o magnitud con que se repiten los daños en la infraestructura de la vía.

Para la representación gráfica se utilizó la siguiente tabla de datos de hitos kilométricos georreferenciados:

Cuadro N°4.1: Hitos kilométricos georreferenciados

KM	LONGITUD	LATITUD	COTA
0.000	76°23'23.0"	23°23.0'13"	55
10.000	76°18'33.5"	18°33.5'13"	199
20.000	76°14'20.3"	14°20.3'13"	267
30.000	76°10'36.6"	10°36.6'13"	387
40.000	76°08'29.4"	08°29.4'12"	526
50.000	76°04'54.5"	04°54.5'12"	669
60.000	76°00'52.6"	00°52.6'12"	842
70.000	75°56'48.5"	56°48.5'12"	976
80.000	75°53'28.3"	53°28.3'12"	1221
90.000	75°56'41.4"	56°41.4'12"	1457
100.000	75°57'48.9"	57°48.9'12"	1632
110.000	75°58'26.8"	58°26.8'12"	1793
120.000	75°55'34.7"	55°34.7'12"	2122
130.000	75°54'12.4"	54°12.4'12"	2332
140.000	75°51'21.6"	51°21.6'12"	2635
150.000	75°49'57.1"	49°57.1'12"	2874
160.000	75°48'47.7"	48°47.7'12"	3073
170.000	75°45'22.6"	45°22.6'12"	3518
180.000	75°42'10.8"	42°10.8'12"	3901
190.000	75°38'25.5"	38°25.5'12"	4496
200.000	75°38'08.7"	38°08.7'12"	4582
210.000	75°37'47.2"	37°47.2'12"	4575
220.000	75°35'34.0"	35°34.0'12"	4416
230.000	75°32'22.6"	32°22.6'12"	3995
240.000	75°30'29.7"	30°29.7'12"	3645
250.000	75°27'03.7"	27°03.7'12"	3487
260.000	75°23'10.4"	23°10.4'12"	3412
270.000	75°17'55.7"	17°55.7'12"	3273
271.000	75°17'24.5"	17°24.5'12"	3248

Fuente: Elaboración propia

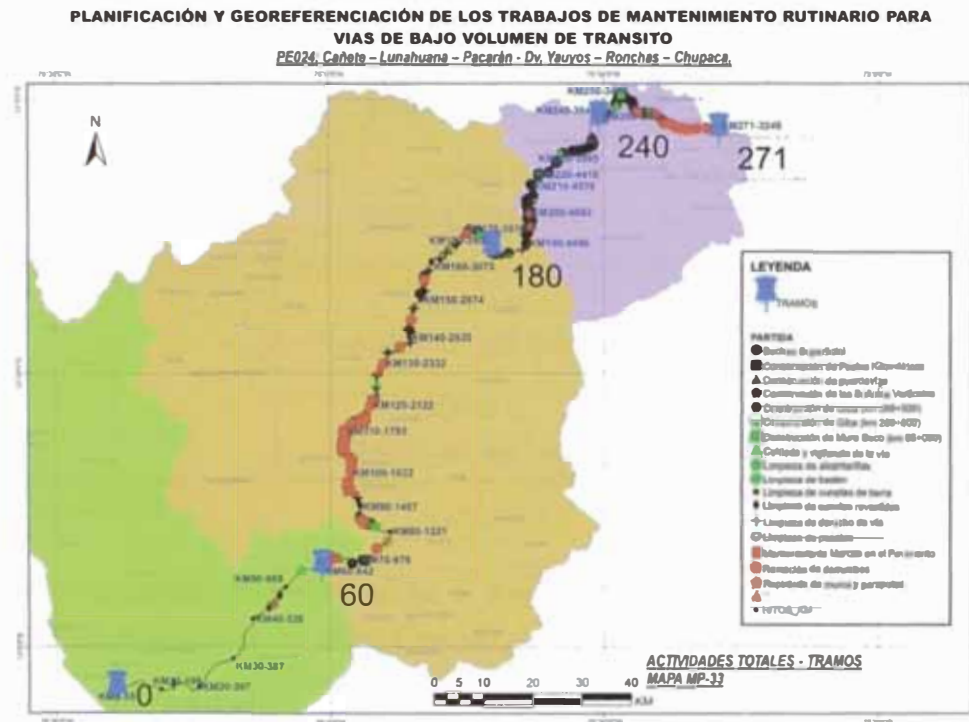


Figura N°4.3: División de tramos

Fuente: Elaboración propia

- Se realizó la división de tramos y sectores de acuerdo a la intensidad de actividades de mantenimiento rutinario.
- Los tramos coinciden aproximadamente con los límites distritales, que son influenciados con la precipitación el tipo de suelo y la superficie de rodadura.
- Los sectores se dividen con la intensidad de las actividades de mantenimiento rutinario, los tramos de Chupaca01 y Chupaca02 son donde se presentan el mayor número de actividades y metrados.
- La influencia climática toma un factor determinante en la frecuencia e intensidad de las actividades de mantenimiento rutinario.
- La planificación de las actividades estará determinadas por la sectorización de los tramos, de acuerdo a la importancia de los trabajos a realizar para evitar la interrupción del flujo vehicular en la vía.

Cuadro N°4.2: División de tramos en la carretera

RUTA	TRAMO	SECTOR
PE024	TRAMO I CAÑETE_KM 0-60	KM 0 - 60
	TRAMO II YAUYOS_KM 60-180	KM 60 – 100
		KM 100 - 140
		KM 140 - 180
	TRAMO III CHUPACA01_KM 180-240	KM 180 - 200
		KM 200 - 220
		KM 220 - 240
	TRAMO IV CHUPACA02_KM 240-271	KM 240 - 255
		KM 255 - 271

Fuente: Elaboración propia

Las herramientas para determinar el inventario de condición de la vía, son los formatos establecidos en el Manual de Carreteras – Conservación Vial.

- Formato inventario de condición vial anual por sector / Formato F-1.
- Formato resumen de inventario de condición vial anual por tramo / Formato F-2a.
- Formato resumen de inventario de condición vial anual por residencia / Formato F-2b.

4.1.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL.

Las especificaciones técnicas que se presentan en el Manual de Carreteras – Conservación vial del Ministerio de transportes y Comunicaciones (MTC) , incluyen las operaciones de conservación vial que son de aplicación más frecuente, no solamente sobre la superficie de rodadura sino de todos los elementos que integran la carretera.

La ejecución de los trabajos de conservación bajo condiciones normales, deberán ceñirse al procedimiento indicado en las Especificaciones Técnicas. Su aplicación debe quedar condicionada a lo siguiente:

- i. Identificación del deterioro de la carretera con el nombre de la actividad correspondiente.

- ii. Estudio previo de las causales que han originado el deterioro y planteamiento de la solución adecuada.
- iii. Eliminación de las causas que ocasionaron el deterioro
- iv. Ejecución del trabajo de conservación de acuerdo a la especificación técnica respectiva.

La información mínima que incluye cada especificación técnica, de una actividad específica, es la siguiente:

- i) Descripción.
- ii) Materiales.
- iii) Equipos y herramientas.
- iv) Procedimiento de ejecución.
- v) Aceptación de los trabajos.
- vi) Medición.
- vii) Pago.

El software puede almacenar toda la información descrita anteriormente mediante tablas en Excel que luego serán ingresadas como datos georreferenciados al ARCGIS.

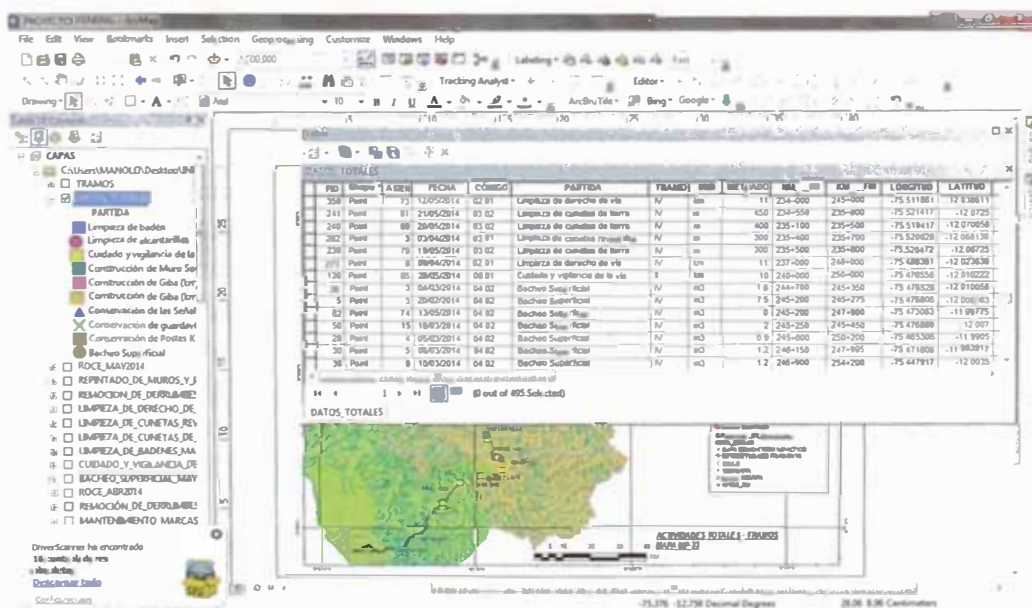


Figura N°4.4: Vista de datos en ARCGIS

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 ESTIMACIÓN DE CANTIDADES ANUALES DE TRABAJO

Las cantidades anuales de trabajo resultan de las normas de cantidad que previamente se tienen establecidas.

Las normas de cantidad, bajo el Sistema de Administración de Mantenimiento, deben ser establecidas para cada actividad, considerándose representativas de las cantidades de trabajo requeridas durante el año para mantener un adecuado nivel de servicio en las carreteras, en consecuencia, las normas de cantidad definen el nivel de servicio que debe ser alcanzado. Se presenta las cantidades de trabajo mensual:

Cuadro N°4.3: Datos mantenimiento rutinario febrero 2014.

CODIGO	PARTIDA	UND	METRADO
04.02	Bacheo Superficial	m3	135.6
06.02	Limpieza de badenes	Und.	6
03.02	Limpieza de cunetas de tierra	m	1750
03.01	Limpieza de cunetas revestida	m	1000
02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	24.4
06.01	Limpieza de puentes	Und.	3
02.03	Remoción de derrumbes	m3	150.5
02.02	Roce	m2	2250

Fuente: PROVIAS

Cuadro N°4.4: Datos mantenimiento rutinario marzo 2014.

CÓDIGO	PARTIDA	UND	METRADO
04.02	Bacheo superficial	m3	34.96
07.01	Conservación de las Señales Verticales	und.	88
07.02	Conservación de Postes Kilométricos	und.	42
03.03	Limpieza de alcantarillas	und.	27
06.02	Limpieza de badén	und.	9
03.02	Limpieza de cuneta de tierra	m	15930
03.01	Limpieza de cunetas revestidas	m	1000
02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	138.5
06.01	Limpieza de puentes y pontones	und.	1
02.03	Remoción de derrumbes	m3	118.9
07.13	Repintado de marcas permanentes	m2	150
07.12	Repintado de muros y parapetos	m2	120
02.02	Roce	m2	16425

Fuente: PROVIAS

Cuadro N°4.5: Datos mantenimiento rutinario abril 2014.

CÓDIGO	PARTIDA	UND	METRADO
04.02	Bacheo superficial	m3	7
07.03	Conservación de guardavías	m	77
07.01	Conservación de señales verticales	Unidad	15
07.02	Conservación postes kilométricos	Unidad	6
09.01	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	2
09.02	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1
03.03	Limpieza de alcantarillas	und	8
03.02	Limpieza de cuneta de tierra	m	37150
03.01	Limpieza de cuneta revestida	m	3470
02.01	Limpieza de derecho de vía	km	76.3
07.13	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	994
02.03	Remoción de derrumbes	m3	54.05
02.02	Roce	m2	11750

Fuente: PROVIAS

Cuadro N°4.6: Datos mantenimiento rutinario mayo 2014.

CÓDIGO	PARTIDA	UND	METRADO
04.02	Bacheo Superficial	m3	3.1
06.02	Limpieza de badenes	und	1
03.02	Limpieza de cunetas de tierra	m	24550
03.01	Limpieza de cunetas revestidas	m	3250
02.01	Limpieza de derecho de vía	km	79
02.03	Remoción de derrumbes	m3	515
07.12	Repintado de muros y parapetos	m2	36
02.02	Roce	m2	25150

Fuente: PROVIAS

Se cuantifica el trabajo de mantenimiento rutinario, los meses de data corresponden a la temporada de lluvia, por lo cual se llega a tener metrados del tercio de año donde se presenta la mayor cantidad de actividades de mantenimiento rutinario, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N°4.7: Datos mantenimiento rutinario 2014.

CODIGO	PARTIDA	UND	METRADO
04.02	Bacheo Superficial	m3	180.66
07.03	Conservación de guardavías	m	77
07.01	Conservación de las Señales Verticales	und.	103
07.02	Conservación de Postes Kilométricos	und.	48
09.01	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	2
09.02	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1
03.03	Limpieza de alcantarillas	und.	35
06.02	Limpieza de badén	und.	16
03.02	Limpieza de cuneta de tierra	m	79380
03.01	Limpieza de cuneta revestida	m	8720
02.01	Limpieza de derecho de vía	km	155.3
02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	162.9
06.01	Limpieza de puentes	Und.	3
06.01	Limpieza de puentes y pontones	und.	1
07.13	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	994
02.03	Remoción de derrumbes	m3	838.45
07.13	Repintado de marcas permanentes	m2	150
07.12	Repintado de muros y parapetos	m2	156
02.02	Roce	m2	55575

Fuente: Informe Final – ICCGSA

Según los datos obtenidos de Provias, se tiene un proyectado de actividades a realizar durante el año 2014, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°4.8: Metrado de actividades, estimado anual 2014

IT	ACTIVIDADES	UND	Metrado
02	DERECHO DE VÍA		
02.01	LIMPIEZA DE LA ZONA DEL DERECHO DE VIA	km	3,279.36
02.02	ROCE DE LA VEGETACION MENOR EN LA ZONA DEL DERECHO DE VIA	m2	378,181.74
02.03	REMOCION DE DERRUMBES	m3	13,496.47
03	OBRA DE ARTE MENORES		
03.01	LIMPIEZA DE CUNETAS REVESTIDAS	m	20,055.00
03.02	LIMPIEZA DE CUNETAS DE TIERRA	m	79,667.00
03.03	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	u	838.00
04	PAVIMENTOS FLEXIBLES		
04.01	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	m	36,696.00
04.02	BACHEO SUPERFICIAL	m3	211.48
05	PAVIMENTO RÍGIDO		
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		

05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	144.00
05.01.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE CORTE	m3	187.20
05.01.03	NIVELACIÓN Y COMPACTADO	m2	720.00
05.02	PAVIMENTO RÍGIDO DE F'C=210 KG/CM2		-
05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	81.60
05.02.02	ACERO DE REFUERZO; R=250 KG/DIA	kg	202.50
05.02.03	JUNTA DILATACIÓN LOSA	m	144.00
05.02.04	CONCRETO F'C=210 KM/CM2	m3	144.00
05.02.05	CURADO DE CONCRETO	m2	720.00
06	OBRA DE ARTE MAYORES		
06.01	LIMPIEZA DE PUENTES Y PONTONES	u	18.00
06.02	LIMPIEZA DE BADENES	u	23.00
07	SEGURIDAD VIAL		
07.01	CONSERVACION DE LAS SEÑALES VERTICALES	u	189.00
07.02	CONSERVACION DE POSTES KILOMETRICOS	u	273.00
07.03	MANTENIMIENTO DE GUARDAVIAS	m	363.20
07.04	REPOSICION E INSTALACION DE SEÑAL PREVENTIVA	u	15.00
07.05	REPOSICION E INSTALACION DE SEÑAL REGLAMENTARIA	u	8.00
07.06	MANTENIMIENTO DE POSTE DE ACERO	u	157.00
07.07	REPOSICION E INATALACION DE POSTES KILOMETRICOS	u	7.00
07.08	REPOSICION E INSTALACION DE GUARDAVIAS METALICOS	m	63.30
07.09	MANTENIMIENTO DE SEÑAL INFORMATIVA	u	14.00
07.10	REPOSICION E INSTALACION DE TACHAS BIDIRECCIONALES	u	1,200.00
07.11	REPOSICION E INSTALACION DE DELINEADORES	u	11.00
07.12	REPINTADO DE MUROS Y PARAPETOS	m2	2,619.20
07.13	MANTENIMIENTO DE MARCAS PERMANENTES EN EL PAVIMENTO	m2	6,176.00
08	OPERACIÓN VIAL		
08.01	CUIDADO Y VIGILANCIA DE LA VIA	km	4,099.20

Fuente: PROVIAS

4.1.4 PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN VIAL

El programa anual de conservación identifica la cantidad estimada del trabajo de conservación, por actividad, que ha sido planeado para cada residencia. Del Programa Anual de Conservación fácilmente se calcula la cantidad de mano de obra, los tipos y cantidades de equipo y de materiales. Con este propósito se calcula el número de cuadrillas-día, dividiendo la cantidad anual de trabajo entre la producción diaria contenida en la norma de ejecución.

Además de los formatos que se presentan en los manuales utilizamos la plataforma del ARCGIS para poder extraer datos y buscar la mejor planificación de los trabajos.

a) RECURSOS

Cuadro N°4.9: Recurso Materiales

IT	DESCRIPCION	UNID.
1	Petroleo D -2	GLN.
2	Pintura Esmalte Blanco	Glns
3	Pintura Esmalte Negro	Glns
4	Pintura Esmalte Amarillo	Glns
5	Tacha reflectiva bidireccional amarillo	und
6	Tacha reflectiva bidireccional rojo/blanco	und
7	Cemento	bls
8	Arena Gruesa	m3
9	Arena Fina	m3
10	Emulsión Asfáltica	Glns
11	Herramientas manuales	GLB

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°4.10: Recursos Humanos

IT	CARGO
1	JEFE ZONAL
2	ADMINISTRADOR
3	TECNICO DE PERSONAL
4	ING. MECANICO
5	TECNICO MECANICO
6	TECNICO DE ABASTECIMIENTOS
7	TESORERO
8	ING. SUPERVISOR
9	ASISTENTE TECNICO
10	CAPATAZ
11	OPERARIO
12	OFICIAL
13	PEON

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°4.11: Maquinaria y Equipos

IT	MAQUINARIA Y EQUIPOS
1	CAMION BARANDA
2	VOLQUETE
3	RETROEXCAVADORA
4	CAMIONETA
5	MEZCLADORA
6	EQUIPO TOPOGRAFICO
7	CARGADOR FRONTAL
8	RODILLO LISO

Fuente: Elaboración propia

Para la preparación del programa anual de mantenimiento rutinario, se utilizó el software ARCGIS, para separar las actividades según el tramo.

El software permite generar reportes que se pueden clasificar según:

- La actividad de mantenimiento a realizar.
- El metrado de cada partida.
- La ubicación geografía o progresiva de la actividad.

Esta información proporciona una tabla que puede ser editada para clasificarla por tramos I, II, III y IV, los cuales se establecieron con anterioridad.

Cuadro N°4.12: Ejemplo de reportes – Tramo I

DATA_TOTAL				
FID	PARTIDA	UND	METRADO	KM_CG
271	Limpieza de derecho de vía	km		13.25
416	Remoción de derrumbes	m3	5	30
417	Remoción de derrumbes	m3	5	30
266	Limpieza de cunetas revestidas	m	3170	44.415
135	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	45
268	Limpieza de cunetas revestidas	m	1000	45.95
484	Roce	m2	1500	45.95
267	Limpieza de cunetas revestidas	m	2000	47.75
269	Limpieza de cunetas revestidas	m	1000	47.95
136	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	55
270	Limpieza de cunetas revestidas	m	500	59.25

Fuente: Elaboración propia

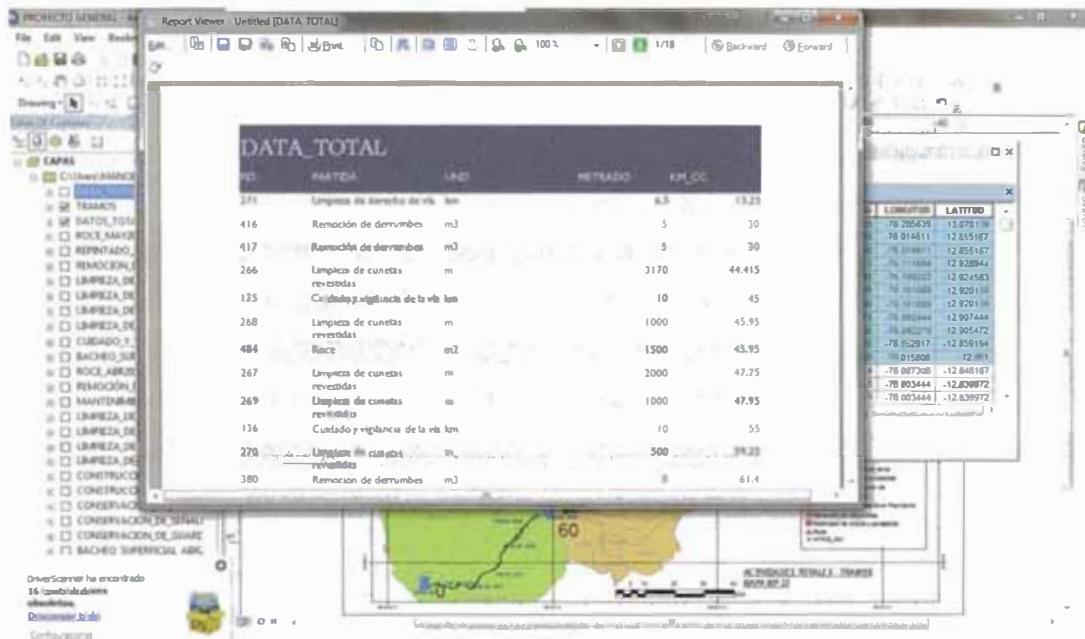


Figura N°4.6: Reportes del ARCGIS
Fuente: Elaboración propia.

La información requerida para elaborar el presupuesto anual, será presentada en los siguientes formatos:

- F-3: Formato de Programa anual de conservación vial por tramo.
- F-4: Formato de Programa anual de conservación vial por residencia.
- F-5: Formato de requerimiento de recurso para el programa anual de conservación por residencia.
- F-6: Formato de presupuesto anual de conservación Vial por residencia (elaborado en base a los formatos F-4 y F-5)

4.2 PROGRAMACIÓN

La programación según el Manual de Conservación Vial, es el proceso ordenado de ejecución del programa anual de conservación vial, el cual debe incluir:

- Programa de trabajo anual
- Necesidades de conservación vial en el campo
- Guía de prioridades para ejecutar el trabajo
- Conocimiento de los recursos disponibles
- Cronograma de trabajo para asignar y dirigir las cuadrillas
- Una programación quincenal con objetivos a corto plazo.

Para llevar una programación adecuada, es necesario tener en cuenta los rendimientos de las cuadrillas en cada actividad de mantenimiento rutinario que se realice.

Cuadro N°4.13: Cuadrillas utilizadas por actividad

CÓD.	PARTIDA	UND	MET.	REN X JOR	CAP	PE	OPE	VIG
04.02	Bacheo Superficial	m3	180.66	16	1	3	2	2
07.03	Conservación de guardavías	m	77	150	1	5		2
07.01	Conservación de las Señales Verticales	und.	103	15	1	6		
07.02	Conservación de Postes Kilométricos	und.	48	20	1	6	2	
09.01	Construcción de Giba	UND	2	0.5	1	6		
09.02	Construcción de Muro Seco	UND	1	0.5	1	6		
03.03	Limpieza de alcantarillas	und.	35	21	1	6	3	
06.02	Limpieza de badén	und.	16	5	1	8	1	
03.02	Limpieza de cuneta de tierra	m	79380	750	1	5	3	2
03.01	Limpieza de cuneta revestida	m	8720	1000	1	6	2	
02.01	Limpieza de derecho de vía	km	318.2	40	1	5	2	2
06.01	Limpieza de puentes y pontones	und.	4	0.5	1	4		
07.13	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	994	25	1	5		2
02.03	Remoción de derrumbes	m3	838.45	600	1	6	3	
07.13	Repintado de marcas permanentes	m2	150	25	1	5		2
07.12	Repintado de muros y parapetos	m2	156	25	1	5		2
02.02	Roce	m2	55575	1000	1	6	2	2

Fuente: Elaboración propia

4.3 EJECUCIÓN

La ejecución según el Manual de Conservación Vial, tomara en cuenta lo siguiente:

- El criterio de conservación que indica cuando y a qué nivel debe ser ejecutada cada actividad.
- El tamaño efectivo de la cuadrilla
- Los tipos y cantidades de equipo adecuados para realizar cada actividad.
- Materiales
- El procedimiento para ejecutar el trabajo con el tiempo y calidad óptimos.
- Producción promedio por día.

La herramienta necesaria para la ejecución de los trabajos, son las especificaciones técnicas, utilizadas por el personal técnico, las cuales se encuentran en el Manual de Conservación vial.

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN Y UBICACIÓN DE LAS ZONAS CRÍTICAS

5.1 DEFINICIÓN

Las zonas críticas son determinadas en las progresivas donde los factores climatológicos afectan continuamente la transitabilidad y nivel de servicio de la vía en estudio.

Se manifiestan con la incidencia de los trabajos de mantenimiento rutinario que posteriormente se concierten en trabajos de mantenimiento periódico.

5.2 INTERPRETACION DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento rutinario, de la data adquirida y procesada, que tiene mayor incidencia, son apreciadas en los mapas temáticos y en los cuadros de datos (se adjuntan en los anexos), las cuales necesitan de información adicional, como son la precipitación, la superficie de rodadura, el estudio de tráfico, la topografía, geología, hidrografía, etc.

MP-14 Actividad: Trabajos de roce.

MP-15 Actividad: Repintado de muros y parapetos.

MP-16 Actividad: Remoción de derrumbes.

MP-17 Actividad: Limpieza de derecho de vía.

MP-18 Actividad: Limpieza de cuneta revestida

MP-19 Actividad: Limpieza de cuneta de tierra.

MP-20 Actividad: Limpieza de badenes.

MP-21 Actividad: Bacheo superficial

MP-22 Actividad: Limpieza de puentes y pontones

MP-23 Actividad: Limpieza de alcantarillas.

MP-24 Actividad: Conservación de postes KM y señalización vertical.

Cada uno de los mapas nos puede proporcionar información de ubicación, cantidad, fecha de toma de datos. Los datos que se visualizan en el ARCGIS pueden ser exportados en forma de imagen, tablas, mapas georreferenciados, etc. para el uso conveniente.

Los mapas presentan la ubicación de áreas afectadas en la vía, donde la incidencia de trabajos de mantenimiento rutinario, pueden ser resueltas con los

trabajos de mantenimiento periódico o soluciones definitivas, a corto y largo plazo según corresponda el caso.

Es necesaria una base de datos actualizados para mantener de manera ordenada los trabajos de mantenimiento, es por esta razón, que se requiere llevar un control de todos los trabajos tanto rutinarios como periódicos, para poder establecer con mayor precisión las zonas críticas y su posible crecimiento.

El uso del ARCGIS como herramienta para este proceso, es de suma importancia para la ubicación en el espacio de los datos adquiridos.

La ventana de datos que se obtiene con solo dar click sobre el punto en análisis, presenta toda la información espacial y no espacial

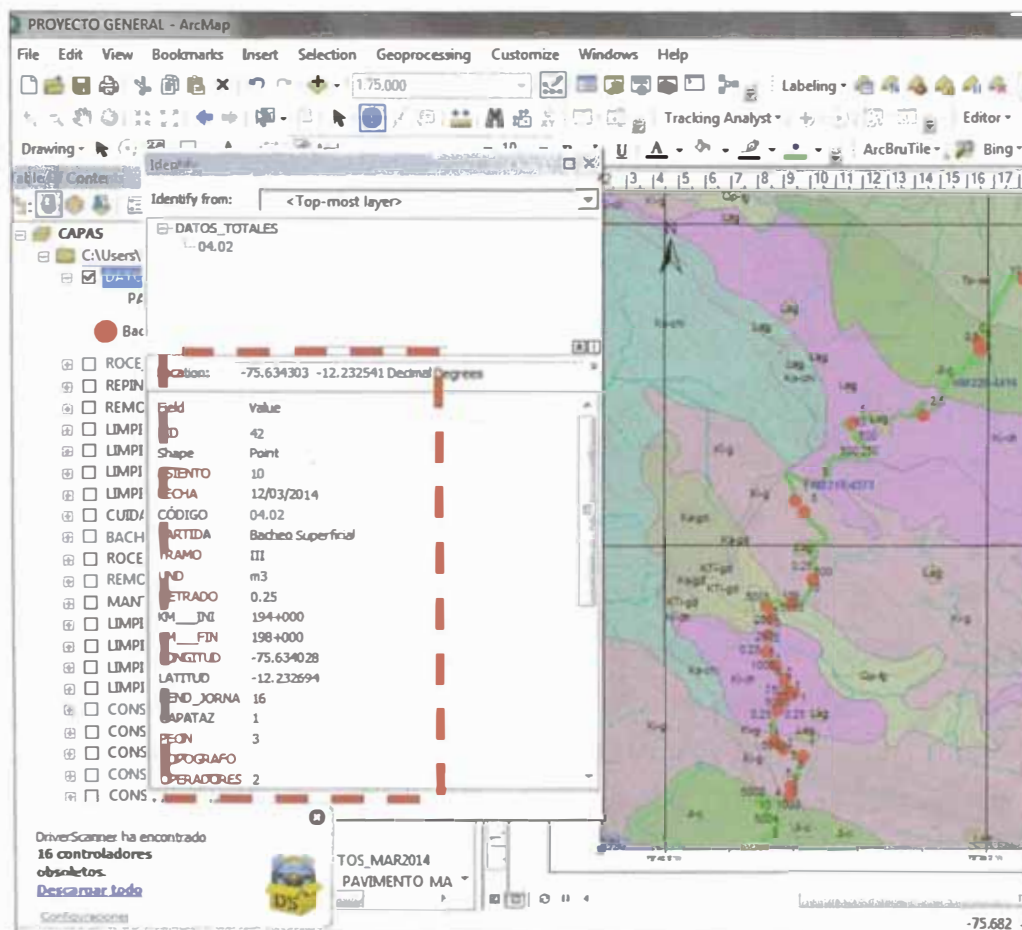


Figura N°5.1: Uso del ARCGIS para identificar las actividades

Fuente: Elaboración propia

5.3 ZONAS CRÍTICAS

a) ZONA DE DERRUMBES:

Para el análisis de la información (Ver cuadro de datos, anexo B) revisamos el global de información como se presenta en el Mapa MP-25 (Efecto de los derrumbes), el cual muestra la actividad de mantenimiento rutinario: “Remoción de derrumbes”, la cual esta sobrepuesta con la información geológica, topográfica, hidrológica, meteorológica y superficie de rodadura, para el análisis correspondiente por tramo, por kilómetro o por sector crítico. El siguiente mapa muestra la ubicación de las zonas más vulnerables:

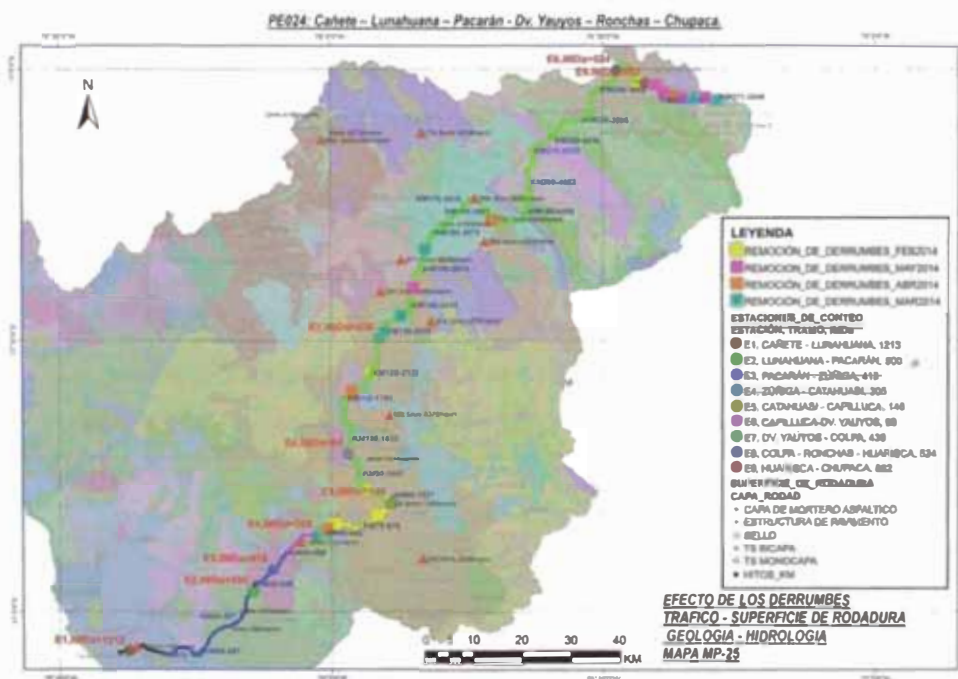


Figura N°5.2: Mapa temático MP-25

Fuente: Elaboración propia

Se realiza la ampliación del sector comprendido entre *KM 258 al KM 271*, para hacer un análisis del área que sufre permanentemente derrumbes.

- Presenta una topografía pronunciada del lado derecho
- La formación geológica predominante es Ji-c (Jurásico inferior – Formación Condorsinga)
- Representa un 70% de los trabajos de remoción de derrumbes.
- Presencia de quebradas predominantes que cruzan la carretera y generan desprendimientos de material, debido a las fuertes lluvias de la zona.

- El tramo sufre de constantes derrumbes que afectan la transitabilidad de la vía, con lo cual genera tiempos de viaje mayores a los habituales.
- Las soluciones ingenieriles se dan durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento periódico, las cuales son programadas de acuerdo a la frecuencia de los trabajos de mantenimiento rutinario y al mejorar el nivel de servicio de la vía.
- Con la recopilación de información, que generan una base de datos para los planes de gestión de infraestructura vial, podemos estimar los costos de las obras de ingeniería que se necesitan para cubrir la necesidad de mejorar la vía.
- Para el análisis y evaluación de los posibles puntos críticos, se puede identificar las zonas más vulnerables con ayuda de las funciones básicas del ARCGIS.
- Seccionar las vistas en tramos de 10 kilómetros o menos, de acuerdo a la cantidad de datos que se ingresa al programa. Para este caso en particular los datos obtenidos son solo de cuatro meses.
- La georreferenciación de los trabajos posibilitan adquirir datos de futuras obras de ingeniería para minimizar los daños de la vía debido a los derrumbes.



Figura N°5.3: Mapa temático MP-29 / KM 258 al KM 271

Fuente: Elaboración propia

Este tipo de trabajos a largo plazo conllevan a trabajos de mantenimiento periódico:

Cuadro N°5.1: Mantenimiento periódico: conservación de plataforma y taludes.

MANTENIMIENTO PERIODICO	250	Perfilado de taludes	m2
	255	Estabilización de taludes	m2
	260	Protección de taludes contra la erosión	m2
	265	Limpieza de derrumbes y huaycos mayores	m3
	270	Corrección de la plataforma en puntos críticos	m3
	275	Recuperación puntual de la plataforma y superficie de rodadura	km

Fuente: Elaboración propia

b) ZONA LIMPIEZA DE CUNETAS

Para el análisis de la información (Ver cuadro de datos, anexo B) revisamos el global de información como se presenta en el Mapa MP-26 (Problemas de drenaje), el cual muestra la actividad de mantenimiento rutinario: "Limpieza de cunetas revestidas y de tierra", la cual esta sobrepuesta con la información geológica, topográfica, hidrológica, meteorológica y superficie de rodadura, para el análisis correspondiente por tramo, por kilómetro o por sector crítico. El siguiente mapa muestra la ubicación de las zonas más vulnerables:

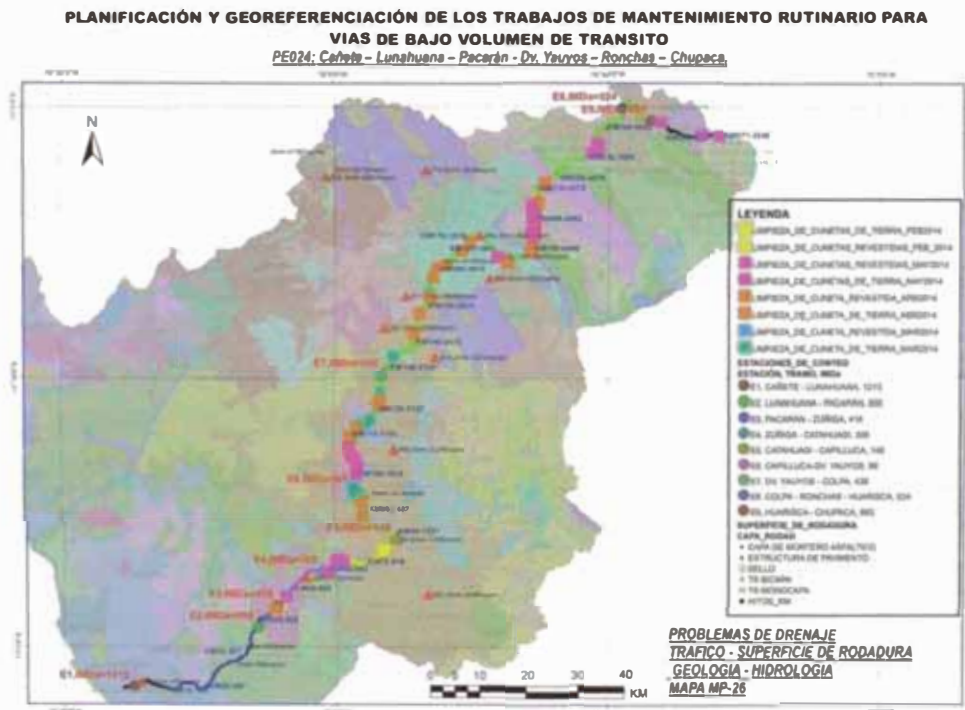


Figura N°5.4: Mapa temático MP-26
Fuente: Elaboración propia

Se realiza la ampliación del sector comprendido entre *KM 90 al KM 120* y *del KM 195 al KM 205*, para hacer un análisis del área que sufre permanentemente derrumbes, que obstruyen las cunetas revestidas y no revestidas a lo largo de la vía.

- La formación geológica predominante es Qr-al (Cenozoica Cuaternaria, Depósitos aluviales)
- Representa una 80% de los trabajos de limpieza de cunetas revestidas y de tierra.
- El tramo está conformado por una variedad de quebradas, el eje sigue la ruta del río Cañete.



Figura N°5.5: Mapa temático MP-30 / km 90 al km120

Fuente: Elaboración propia

- Las obstrucciones permanentes de las cunetas, originan una exposición excesiva de la superficie de rodadura a los efectos erosivos del agua de las precipitaciones.
- Sumado a los problemas de bacheo, la exposición prolongada al agua, genera mayores daños a la superficie de rodadura, lo que incrementa los costos de mantenimiento rutinario en la vía.
- Las formaciones geológicas y tipos de suelo son determinantes ante el efecto erosivo de las precipitaciones, por lo que se generan trabajos de mantenimiento periódico para minimizar los daños a la estructura del pavimento.

Este tipo de trabajos a largo plazo conllevan a trabajos de mantenimiento periódico, como son las actividades:

Cuadro N°5.2: Mantenimiento periódico, conservación del drenaje superficial.

MANTENIMIENTO PERIÓDICO	641	Reparación mayor de cunetas y zanjas de coronación	m
	643	Reparación mayor de alcantarillas de concreto	m ³
	644	Reparación mayor de alcantarillas metálicas	m/m ³
	645	Reparación de obras de mampostería	m ³
	646	Reparación mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	m/m ³

Fuente: Elaboración propia

c) ZONA BACHEO SUPERFICIAL

Para el análisis de la información (Ver cuadro de datos, anexo B) revisamos el global de información como se presenta en el Mapa MP-27, el cual muestra la actividad de mantenimiento rutinario: "Bacheo Superficial", la cual esta sobrepuesta con la información geológica, topográfica, hidrológica, meteorológica y superficie de rodadura, para el análisis correspondiente por tramo, por kilómetro o por sector crítico. El siguiente mapa muestra la ubicación de las zonas más vulnerables:



Figura N°5.6: Mapa temático MP-27

Fuente: Elaboración propia

Se realiza la ampliación del sector comprendido entre *KM220 al KM260* y del *KM195 al KM205*, para hacer un análisis del área que sufre permanentemente derrumbes.

- Presenta una topografía variable
- Este tramo de la vía cruza varias formaciones geológicas.
- Se presentan sobre todo en la superficie de rodadura de tratamiento superficial bicapa.
- Los puntos en estudios se encuentran en zonas de gran altitud, que presentan valores muy altos de precipitación anual.
- Los tramos evaluados indican a largo plazo, un cambio de la estructura del pavimento, pudiendo variar en espesores.
- Generan problemas en la velocidad de viaje, en la seguridad al transitar la vía, el tiempo de viaje.
- Estos trabajos deben programarse secuencialmente para evitar que se magnifiquen las dimensiones de los baches, las intensas precipitaciones en estos tramos no permiten mejorar el rendimiento de reparación.
- También se toma en cuenta el alto IMDA de vehículos que circulan ese tramo de la carretera.

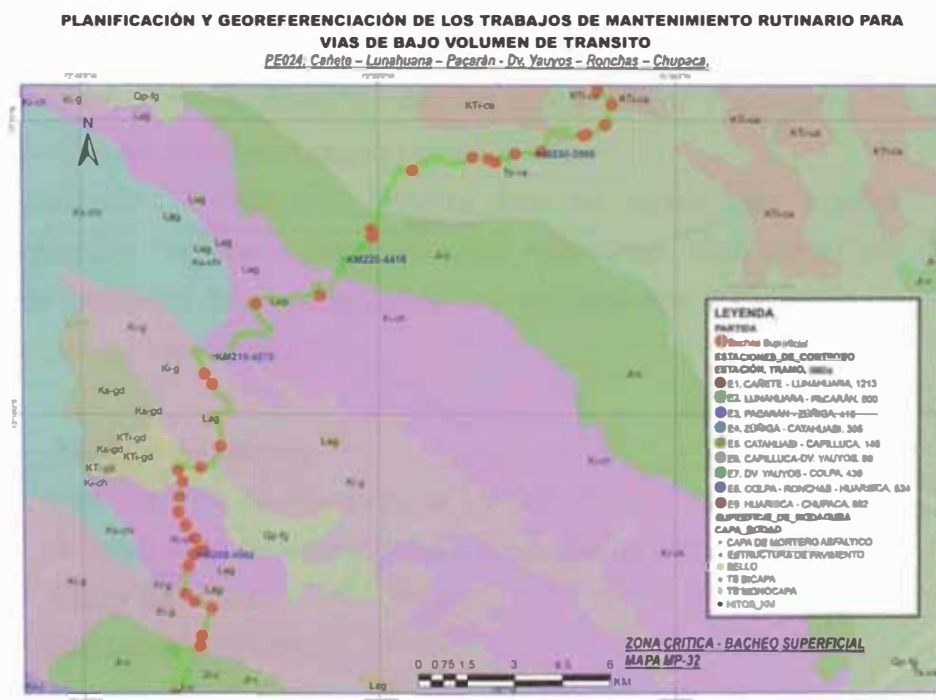


Figura N°5.7: Mapa temático MP-31 / KM195 al KM205

Fuente: Elaboración propia

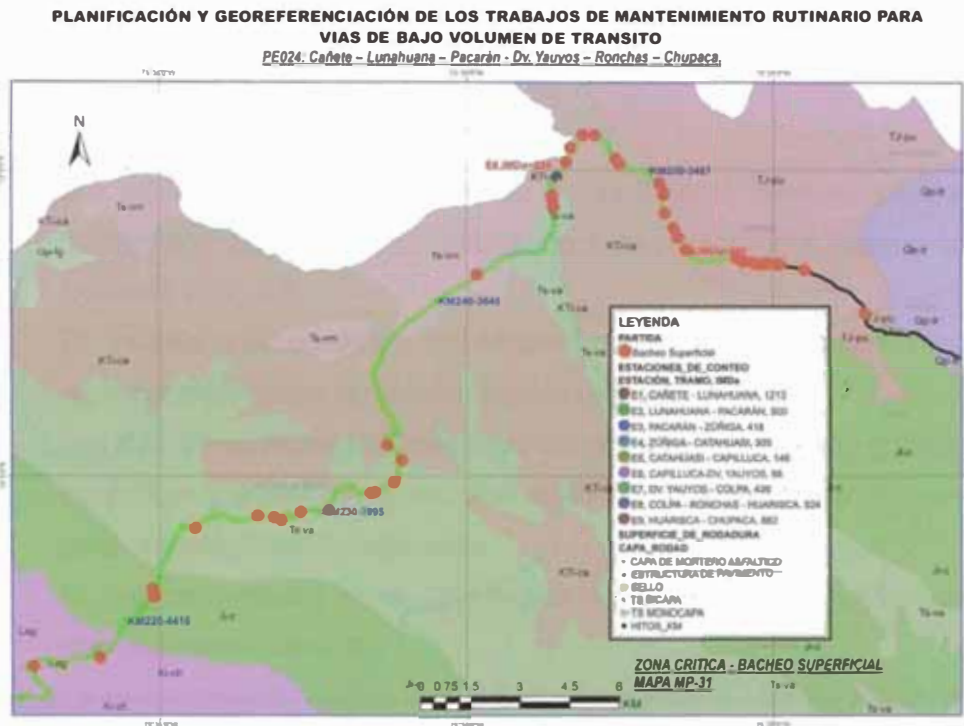


Figura N°5.8: Mapa temático MP-31 / KM220 al KM260

Fuente: Elaboración propia

5.4 MEDIDAS CORRECTIVAS

Es necesario crear una base de datos, de los trabajos de mantenimiento rutinario que se realizan durante un periodo determinado.

Al determinar la frecuencia con la que se repiten las actividades de mantenimiento, se puede definir las zonas más críticas para dar prioridad antes durante y después de las temporadas de precipitaciones altas.

La mayoría de los trabajos son:

- ✓ Perfilado de taludes.
- ✓ Protección de taludes contra la erosión.
- ✓ Recuperación de la plataforma y superficie de rodadura.
- ✓ Sellos asfálticos
- ✓ Recapeos asfálticos
- ✓ Reparación de cunetas y demás obras de drenaje

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Los datos obtenidos del trabajo de mantenimiento rutinario, pueden ser convertidos en datos tipo vector para ser georreferenciados con el Software ARCGIS.
- EL inventario de condición vial actualizado, es la base fundamental para registrar los trabajos de mantenimiento rutinario.
- Los datos georreferenciados proporcionan la representación gráfica para cuantificar y cualificar los trabajos de mantenimiento rutinario, necesario para una planificación adecuada.
- EL uso del software de un SIG facilita la planificación de los trabajos de mantenimiento rutinario.
- La representación gráfica con el Software ARCGIS permite administrar la información recopilada, para ubicar y estudiar zonas críticas de la carretera en estudio.
- El uso de esta herramienta permite planificar los trabajos de mantenimiento periódicos, debido a la capacidad de superponer capas de información con datos de tiempo y espacio.
- Los tiempos de trabajo mejoran, con la división de tramos y ubicación de los recursos e insumos necesarios para los trabajos de mantenimiento rutinario.
- Los principales problemas de la vía son de drenaje y bacheo, con la data del ARCGIS podemos ubicar las zonas donde priorizar los trabajos de mantenimiento rutinario, de acuerdo al volumen de tránsito o importancia del tramo en la vía.

6.2 RECOMENDACIONES

- Crear una base de datos con los trabajos de mantenimiento rutinario, para planificar los trabajos de mantenimiento periódico. Esta base de datos debe ser georreferenciada para ser utilizada con ayuda de un SIG.
- Comparar presupuestos con la frecuencia de los trabajos de mantenimiento rutinario versus a solución a largo plazo, para minimizar los trabajos de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA:

- Aquino Asto, C. M. "*Manual de inventario vial georreferenciado obras de arte, drenaje e impacto vial*". Informe de Suficiencia para optar el Título Profesional. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, 2012
- Bautista Figueroa, T. R. "*Gestión de riesgos de desastres, aplicación a la carretera Lunahuaná – Chupaca*". Informe de Suficiencia para optar el Título Profesional. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, 2011
- ICCGSA. "Relevamiento de Información – Informe Final". 1° Edición. Gerencia de Mantenimiento de Obras. Lima 2012
- Menéndez, J.R. "*Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas – Manual técnico*". 1° Edición. OIT/Oficina Subregional de los Países Andinos. Lima, 2003
- MTC-DGCF. "*Manual para la conservación de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito*". 1° Edición. MTC - DGCF. Lima 2008
- MTC-DGCF. "*Manual de carreteras, mantenimiento o conservación vial*". 1° Edición. MTC - DGCF. Lima 2014.
- PROVIAS. "*Manuel técnico de mantenimiento rutinario para la red vial departamental no pavimentada*". Resolución Directoral N°015-2006-MTC/14. MTC – DGCF. Lima 2006

ANEXOS:

A. CONTEOS VEHICULARES	87
B. CUADRO DE DATOS TECNICOS	91
C. MAPAS TEMATICOS	124

ANEXO A: CONTEOS VEHICULARES

TRAMO CAÑETE-LUNAHUANA				
TIPO DE VEHICULO	CAÑETE - LUNAHUANA	LUNAHUANA - CAÑETE	AMBOS	%
Auto	71	77	148	12%
Camioneta	331	348	679	56%
C.R.	137	139	276	23%
Microbús M3	6	10	16	1%
Ómnibus B2	5	6	11	1%
Ómnibus B3	0	0	0	0%
Ómnibus B4	0	0	0	0%
Camión C2	39	39	78	6%
Camión C3	0	0	0	0%
Camión C4	0	0	0	0%
Semitrayler	3	2	5	0%
Trayler	0	0	0	0%
IMDa	592	621	1213	100%
Porcentaje sentido	49%	51%	100%	

Cuadro N°A.1: Volumen diario clasificado – Estación E1

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

TRAMO LUNAHUANA-PACARAN				
TIPO DE VEHICULO	LUNAHUANA - PACARÁN	PACARÁN - LUNAHUANA	AMBOS	%
Auto	26	28	54	11%
Camioneta	121	128	249	50%
C.R.	64	63	127	25%
Microbús M3	6	3	9	2%
Ómnibus B2	3	2	5	1%
Ómnibus B3	0	0	0	0%
Ómnibus B4	0	0	0	0%
Camión C2	25	27	52	10%
Camión C3	0	0	0	0%
Camión C4	0	0	0	0%
Semitrayler	2	2	4	1%
Trayler	0	0	0	0%
IMDa	247	253	500	100%
Porcentaje sentido	49%	51%	100%	

Cuadro N°A.2: Volumen diario clasificado – Estación E2

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

TRAMO PACARAN-ZUNIGA				
TIPO DE VEHICULO	PACARÁN - ZÚÑIGA	ZÚÑIGA - PACARÁN	AMBOS	%
Auto	14	14	28	7%
Camioneta	86	89	175	42%
C.R.	70	60	130	31%
Microbús M3	5	17	22	5%
Ómnibus B2	2	2	4	1%
Ómnibus B3	0	0	0	0%
Ómnibus B4	0	0	0	0%
Camión C2	28	28	56	13%
Camión C3	0	0	0	0%
Camión C4	0	0	0	0%
Semitrayler	1	2	3	1%
Trayler	0	0	0	0%
IMDa	206	212	418	100%
Porcentaje sentido	49%	51%	100%	

Cuadro N°A.3: Volumen diario clasificado – Estación E3

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

ZUNIGA-CATAHUASI				
TIPO DE VEHICULO	ZÚÑIGA - CATAHUASI	CATAHUASI - ZÚÑIGA	AMBOS	%
Auto	10	10	20	6.56%
Camioneta	71	72	143	46.89%
C.R.	46	48	94	30.82%
Microbús M3	4	5	9	2.95%
Ómnibus B2	2	1	3	0.98%
Ómnibus B3	0	0	0	0.00%
Ómnibus B4	0	0	0	0.00%
Camión C2	16	17	33	10.82%
Camión C3	0	0	0	0.00%
Camión C4	0	0	0	0.00%
Semitrayler	1	2	3	0.98%
Trayler	0	0	0	0.00%
IMDa	150	155	305	100.00%
Porcentaje sentido	49%	51%	100.00%	

Cuadro N°A.4: Volumen diario clasificado – Estación E4

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

TRAMO CATAHUASI-CAPILLUCA				
TIPO DE VEHICULO	CATAHUASI - CAPILLUCA	CAPILLUCA - CATAHUASI	AMBOS	%
Auto	5	4	9	6.16%
Camioneta	38	36	74	50.68%
C.R.	19	16	35	23.97%
Microbús M3	1	1	2	1.37%
Ómnibus B2	2	2	4	2.74%
Ómnibus B3	0	0	0	0.00%
Ómnibus B4	0	0	0	0.00%
Camión C2	8	10	18	12.33%
Camión C3	0	0	0	0.00%
Camión C4	0	0	0	0.00%
Semitrayler	2	2	4	2.74%
Trayler	0	0	0	0.00%
IMDa	75	71	146	100.00%
Porcentaje sentido	51%	49%	100%	

Cuadro N°A.5: Volumen diario clasificado – Estación E5

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

TRAMO CAPILLUCA-DV. YAUYOS				
TIPO DE VEHÍCULOS	CAPILLUCA-DV. YAUYOS	DV. YAUYOS-CAQPILLUCA	AMBOS	%
Auto	6	4	10	10%
Camioneta	24	20	44	45%
C.R.	12	10	22	22%
Microbús M3	2	2	4	4%
Ómnibus B2	2	2	4	4%
Ómnibus B3	0	0	0	0%
Ómnibus B4	0	0	0	0%
Camión C2	5	4	9	9%
Camión C3	0	0	0	0%
Camión C4	0	0	0	0%
Semitrayler	2	3	5	5%
Trayler	0	0	0	0%
IMDa	53	45	98	100.00%
Porcentaje sentido	54%	46%	100%	

Cuadro N°A.6: Volumen diario clasificado – Estación E6

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

TRAMO DV. YAUYOS-DV. COLPA				
TIPO DE VEHÍCULOS	DV. YAUYOS - COLPA	COLPA - DV. YAUYOS	AMBOS	%
Auto	35	30	65	15%
Camioneta	141	142	283	65%
C.R.	13	18	31	7%
Microbús M3	1	2	3	1%
Ómnibus B2	1	1	2	0%
Ómnibus B3	0	0	0	0%
Ómnibus B4	0	0	0	0%
Camión C2	13	16	29	7%
Camión C3	0	0	0	0%
Camión C4	0	0	0	0%
Semitrayler	13	10	23	5%
Trayler	0	0	0	0%
IMDa	217	219	436	100%
Porcentaje sentido	50%	50%	100%	

Cuadro N°A.7: Volumen diario clasificado – Estación E7

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

TRAMO COLPA-RONCHAS-HUARISCA				
TIPO DE VEHICULO	COLPA - RONCHAS - HUARISCA	HUARISCA - CONCHA - COLPA	AMBOS	%
Auto	80	78	158	20.82%
Camioneta	236	242	478	62.98%
C.R.	19	20	39	5.14%
Microbús M3	3	2	5	0.66%
Ómnibus B2	3	3	6	0.79%
Ómnibus B3	0	0	0	0.00%
Ómnibus B4	0	0	0	0.00%
Camión C2	22	24	46	6.06%
Camión C3	0	0	0	0.00%
Camión C4	0	0	0	0.00%
Semitrayler	16	11	27	3.56%
Trayler	0	0	0	0.00%
IMDa	266	258	524	100.0%
Porcentaje sentido	51%	49%	100%	

Cuadro N°A.8: Volumen diario clasificado – Estación E8

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

TRAMO HUARISCA-CHUPACA				
TIPO DE VEHICULO	HUARISCA - CHUPACA	CHUPACA - HUARISCA	AMBOS	%
Auto	60	56	116	13.15%
Camioneta	320	321	641	72.68%
C.R.	21	22	43	4.88%
Microbús M3	2	3	5	0.57%
Ómnibus B2	1	2	3	0.34%
Ómnibus B3	0	0	0	0.00%
Ómnibus B4	0	0	0	0.00%
Camión C2	24	24	48	5.44%
Camión C3	0	0	0	0.00%
Camión C4	0	0	0	0.00%
Semitrayler	15	11	26	2.95%
Trayler	0	0	0	0.00%
IMDa	443	439	882	100%
Porcentaje sentido	50%	50%	100%	

Cuadro N°A.9: Volumen diario clasificado – Estación E9

Fuente: Estudio de Trafico 2012 - ICCGSA

ANEXO B: CUADRO DE DATOS –ZONAS CRÍTICAS

CUADRO B1: Cuadro de datos – Febrero 2014

Fuente: Elaboración propia

FECHA	PARTIDA	UND	CANT	KM - INI	KM - FIN	LONGITUD	LATITUD
02/04/2014	Bacheo Superficial	m3	1	108.8	110	-75.97525	-12.61077778
14/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1.8	136.5	148	-75.85352778	-12.42083333
25/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	151	152	-75.83333333	-12.35583333
26/03/2014	Bacheo Superficial	m3	2	152	130	-75.82655556	-12.32477778
03/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	169	180	-75.72944444	-12.24075
02/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.8	176	180	-75.70905556	-12.26163889
01/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	180	189	-75.70294444	-12.28077778
15/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	180	184	-75.69611111	-12.28386111
27/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	184	186	-75.67327778	-12.28130556
25/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	189	191	-75.64041667	-12.26308333
24/02/2014	Bacheo Superficial	m3	12	192	192.8	-75.64102778	-12.24675
12/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	194	198	-75.63402778	-12.23269444
08/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	195	198	-75.63355556	-12.22988889
22/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	196	197	-75.63355556	-12.22988889
01/04/2014	Bacheo Superficial	m3	1	197	198	-75.63061111	-12.22208333
21/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	198	198.2	-75.63544444	-12.22022222
04/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	198	201	-75.63722222	-12.21002778
05/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	198	201	-75.63722222	-12.21002778
10/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	198	202	-75.63575	-12.20686111
02/04/2014	Bacheo Superficial	m3	1	198	199	-75.63808333	-12.218
10/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.2	198	199	-75.63808333	-12.218
17/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.5	198	199	-75.63808333	-12.218
07/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	199	203	-75.63522222	-12.20208333
12/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.2	199	200	-75.63722222	-12.21002778
21/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	200	201	-75.63294444	-12.20547222
13/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	200	203	-75.63788889	-12.19852778
03/04/2014	Bacheo Superficial	m3	1	200	201	-75.63294444	-12.20547222
13/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.8	200	200.8	-75.63386111	-12.20558333

20/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	201	202	-75.63788889	-12.19852778
06/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	201	203	-75.63983333	-12.19502778
28/02/2014	Bacheo Superficial	m3	2	202	202.08	-75.63986111	-12.19466667
11/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	202	204	-75.63863889	-12.18613889
05/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.2	202	203	-75.63952778	-12.1905
19/02/2014	Bacheo Superficial	m3	2.5	203	203.8	-75.63988889	-12.18294444
20/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	204	204.9	-75.6335	-12.18213889
14/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	204	207	-75.628	-12.17583333
02/05/2014	Bacheo Superficial	m3	1	206	211	-75.63233333	-12.15541667
26/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	207	209.2	-75.63016667	-12.15833333
28/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5	212	218	-75.61772222	-12.13533333
19/02/2014	Bacheo Superficial	m3	2.5	218	219	-75.59966667	-12.13297222
27/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.84	219.8	224	-75.58533333	-12.11422222
12/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	220.1	224.45	-75.58513889	-12.11655556
15/04/2014	Bacheo Superficial	m3	0.5	222	222.5	-75.58488889	-12.11630556
28/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.56	224.2	227	-75.57377778	-12.09766667
17/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1.5	226.2	238.5	-75.52483333	-12.08763889
29/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.59	227.05	230	-75.55033333	-12.09552778
21/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	227.5	233	-75.53752778	-12.09258333
16/04/2014	Bacheo Superficial	m3	0.5	227.5	228	-75.55683333	-12.09422222
19/02/2014	Bacheo Superficial	m3	10	228	230.8	-75.54488889	-12.09322222
19/04/2014	Bacheo Superficial	m3	0.5	228	228.5	-75.55230556	-12.09463889
26/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.41	231.2	233.25	-75.52588889	-12.08788889
31/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	231.4	234.55	-75.51972222	-12.08502778
28/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1.5	232.1	233.9	-75.51958333	-12.08488889
26/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	232.5	250.4	-75.49725	-12.02852778
12/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.4	233.6	234	-75.51777778	-12.07913889
29/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	233.9	235	-75.52169444	-12.07494444
04/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1.8	244.7	245.35	-75.47652778	-12.01005556
20/02/2014	Bacheo Superficial	m3	7.5	245.2	245.275	-75.47680556	-12.00808333
13/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.54	245.2	247.9	-75.47308333	-11.99775

18/03/2014	Bacheo Superficial	m3	2	245.25	245.45	-75.47688889	-12.007
05/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.9	245.6	250.2	-75.46530556	-11.9905
06/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1.2	246.15	247.995	-75.47180556	-11.99391667
10/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1.2	246.9	254.2	-75.44791667	-12.0035
21/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5.3	247.3	254.5	-75.44680556	-12.00630556
10/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.3	247.4	247.7	-75.46852778	-11.99041667
08/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.25	247.45	255.6	-75.44636111	-12.01166667
01/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	247.6	254.3	-75.44680556	-12.00666667
19/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	247.6	248.2	-75.46530556	-11.9905
07/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1.56	248	253.85	-75.44680556	-12.00647222
03/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1.8	248.3	249.5	-75.45975	-11.99688889
24/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	249.1	0	-75.45869444	-11.99822222
24/02/2014	Bacheo Superficial	m3	5.3	250.1	251.65	-75.44680556	-12.00611111
05/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.74	250.2	253.9	-75.44405556	-12.01572222
28/02/2014	Bacheo Superficial	m3	15	251.7	253	-75.44291667	-12.01838889
27/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	251.9	253.7	-75.44077778	-12.02172222
11/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.6	252.65	256.45	-75.42641667	-12.02411111
22/02/2014	Bacheo Superficial	m3	15	254.5	255	-75.42469444	-12.02494444
27/02/2014	Bacheo Superficial	m3	1.5	255	255.3	-75.42105556	-12.02547222
10/04/2014	Bacheo Superficial	m3	1	255	256	-75.41827778	-12.02533333
14/04/2014	Bacheo Superficial	m3	0.5	255	255.5	-75.42022222	-12.02575
15/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.4	255.1	0	-75.4215	-12.02536111
25/02/2014	Bacheo Superficial	m3	2	255.3	255.6	-75.4185	-12.02558333
14/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.4	255.45	256.35	-75.41472222	-12.02577778
26/02/2014	Bacheo Superficial	m3	10	255.6	256.05	-75.41552778	-12.02558333
06/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.40	255.6	256	-75.41552778	-12.02558333
25/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	256.4	262	-75.39188889	-12.03902778
22/03/2014	Bacheo Superficial	m3	1	256.65	0	-75.40811111	-12.02719444
12/03/2014	Bacheo Superficial	m3	0.8	66.5	70	-75.96013889	-12.84808333
12/04/2014	Conservación de guardavías	m	77	194	199	-75.63355556	-12.22988889
29/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	10	107	108	-75.97652778	-12.62508333

26/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	8	192	195	-75.63858333	-12.24083333
11/04/2014	Conservación de las Señales Verticales	Unidad	15	194	199	-75.63355556	-12.22988889
25/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	20	197	203.8	-75.63386111	-12.20558333
27/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	15	201	208	-75.63313889	-12.18205556
24/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	15	59	66	-76.00344444	-12.83997222
25/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	15	66	76	-75.93822222	-12.84258333
26/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	5	84	86	-75.92911111	-12.77572222
26/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	4	192	195	-75.63858333	-12.24083333
10/04/2014	Conservación de Postes Kilométricos	Unidad	6	194	199	-75.63355556	-12.22988889
25/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	7	197	203.8	-75.63386111	-12.20558333
27/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	9	201	208	-75.63313889	-12.18205556
24/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	8	59	66	-76.00344444	-12.83997222
25/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	11	66	76	-75.93822222	-12.84258333
26/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	3	84	86	-75.92911111	-12.77572222
24/04/2014	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	1	268.5	0	-75.31216667	-12.05238889
25/04/2014	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	1	268.5	0	-75.31216667	-12.05238889
26/04/2014	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	1	268.5	0	-75.31216667	-12.05238889
27/04/2014	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	1	268.5	0	-75.31216667	-12.05238889
27/04/2014	Construcción de Giba (km 269+600)	UND	1	269.6	0	-75.30236111	-12.05411111
28/04/2014	Construcción de Giba (km 269+600)	UND	1	269.6	0	-75.30236111	-12.05411111
29/04/2014	Construcción de Giba (km 269+600)	UND	1	269.6	0	-75.30236111	-12.05411111

30/04/2014	Construcción de Giba (km 269+600)	UND	1	269.6	0	-75.30236111	-12.05411111
24/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86	0	-75.93766667	-12.77316667
25/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86	0	-75.93766667	-12.77316667
26/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86	0	-75.93766667	-12.77316667
28/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86	0	-75.93766667	-12.77316667
29/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86	0	-75.93766667	-12.77316667
30/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86	0	-75.93766667	-12.77316667
09/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	100	110	-75.97475	-12.64383333
10/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	110	120	-75.94408333	-12.5875
12/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	120	130	-75.91583333	-12.51886111
13/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	130	140	-75.87630556	-12.45455556
14/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	140	150	-75.84983333	-12.40180556
15/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	150	160	-75.82547222	-12.33161111
16/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	160	170	-75.78466667	-12.27622222
17/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	170	180	-75.72644444	-12.24411111
19/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	180	190	-75.67327778	-12.28130556
20/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	190	200	-75.64208333	-12.23361111
21/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	200	210	-75.62958333	-12.17983333
22/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	210	220	-75.61772222	-12.13533333
23/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	220	230	-75.57769444	-12.09738889
24/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	230	240	-75.51947222	-12.07225

26/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	240	250	-75.47655556	-12.01022222
27/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	250	260	-75.42238889	-12.02511111
28/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	260	270	-75.34369444	-12.05480556
02/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	40	50	-76.10922222	-12.92458333
03/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	50	60	-76.05291667	-12.85919444
05/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	60	70	-75.98388889	-12.83747222
06/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	70	80	-75.91472222	-12.82011111
07/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	80	90	-75.92911111	-12.77572222
08/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	90	100	-75.96316667	-12.71572222
28/03/2014	Limpieza de alcantarillas	und.	4	194	197	-75.63786111	-12.23388889
31/03/2014	Limpieza de alcantarillas	und.	8	198	205	-75.63788889	-12.19852778
02/04/2014	Limpieza de alcantarillas	und	1	226.4	0	-75.95861111	-12.58847222
01/04/2014	Limpieza de alcantarillas	und	7	232.15	263.15	-75.46761111	-11.99022222
22/03/2014	Limpieza de alcantarillas	und.	1	255.65	0	-75.41691667	-12.02525
25/03/2014	Limpieza de alcantarillas	und.	14	66	101	-75.91772222	-12.78005556
03/05/2014	Limpieza de badén	und	1	180.8	0	-75.70336111	-12.27919444
21/02/2014	Limpieza de badén	Und.	1	255.41	0	-75.41880556	-12.02583333
22/02/2014	Limpieza de badén	Und.	1	260.14	0	-75.38508333	-12.04463889
20/02/2014	Limpieza de badén	Und.	1	261.5	0	-75.37405556	-12.04711111
20/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	263.7	0	-75.35533333	-12.0535
25/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	263.7	0	-75.35533333	-12.0535
14/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	263.85	0	-75.35405556	-12.05366667
15/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	263.85	0	-75.35405556	-12.05366667
01/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	264.9	0	-75.34463889	-12.05486111
24/02/2014	Limpieza de badén	Und.	1	264.9	0	-75.34463889	-12.05486111
25/02/2014	Limpieza de badén	Und.	1	264.9	0	-75.34463889	-12.05486111
28/02/2014	Limpieza de badén	Und.	1	264.9	0	-75.34463889	-12.05486111

14/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	264.95	0	-75.34413889	-12.05480556
18/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	264.95	0	-75.34413889	-12.05480556
20/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	264.95	0	-75.34413889	-12.05480556
07/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	97.05	0	-75.96816667	-12.70175
11/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	550	100	101	-75.96327778	-12.67297222
29/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	100	101	-75.96327778	-12.67297222
04/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	200	100.7	101.5	-75.96061111	-12.66869444
28/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	101	102	-75.95961111	-12.66588889
13/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	101.6	102.6	-75.96058333	-12.661
27/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	102	103	-75.96308333	-12.65852778
19/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	600	102.5	103.3	-75.96458333	-12.65561111
22/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	400	102.7	103.8	-75.96488889	-12.65255556
24/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	103	104	-75.96608333	-12.65061111
23/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	104	105	-75.97241667	-12.64736111
21/02/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	450	105	107	-75.97838889	-12.63594444
22/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	105	106	-75.97577778	-12.63955556
03/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	106	107	-75.97936111	-12.63183333
29/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	300	106	107	-75.97936111	-12.63183333
31/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	106.7	107.2	-75.97711111	-12.62958333
13/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	300	107	117	-75.9645	-12.59588889
01/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	107.2	109.5	-75.97263889	-12.6195
16/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	108	109	-75.97316667	-12.61813889
28/02/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	250	108	109.3	-75.97330556	-12.61688889
02/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1200	108.8	110	-75.97525	-12.61077778
15/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	109	110	-75.97525	-12.60991667
03/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	110	112	-75.96597222	-12.60375
19/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2500	110	115	-75.96183333	-12.59261111
24/02/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	110	112	-75.96597222	-12.60375
08/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	112	113	-75.96183333	-12.59261111
10/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	113	113.8	-75.95694444	-12.58780556
11/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	450	113	116	-75.94819444	-12.58622222

15/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	250	116	117.8	-75.93861111	-12.57883333
21/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	600	117.8	188.9	-75.82691667	-12.34469444
19/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	120	122	-75.92222222	-12.55083333
18/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	122	126	-75.91616667	-12.52736111
01/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	122	123	-75.92222222	-12.55083333
03/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	122	122.8	-75.91563889	-12.54077778
28/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	400	131.8	133.8	-75.89408333	-12.46111111
21/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2500	140	145	-75.85552778	-12.41963889
22/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2500	140	145	-75.85552778	-12.41963889
23/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2500	145	150	-75.84577778	-12.38188889
26/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2500	150	155	-75.82588889	-12.35155556
28/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2500	155	160	-75.82	-12.31508333
14/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	160	161	-75.81294444	-12.29533333
29/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2500	160	165	-75.79747222	-12.29205556
30/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2500	165	170	-75.76830556	-12.26455556
07/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	170	171	-75.75302778	-12.24738889
03/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	180	180.8	-75.70427778	-12.27633333
15/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	183	184	-75.68508333	-12.28569444
30/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	189	190	-75.64158333	-12.26736111
08/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	190	191	-75.6405	-12.25858333
28/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	193	194	-75.63858333	-12.24083333
26/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	193	195	-75.63788889	-12.23872222
19/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	194	196	-75.64208333	-12.23361111
27/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	195	196	-75.63786111	-12.23388889
26/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	196	197	-75.63355556	-12.22988889
20/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	196	197	-75.63355556	-12.22988889
28/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	196	197	-75.63355556	-12.22988889
18/02/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	250	197	198	-75.63061111	-12.22208333
22/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	197	199	-75.63486111	-12.22072222
29/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	197	199	-75.63486111	-12.22072222
24/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	2000	198	201.8	-75.63619444	-12.20741667

09/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	198	199	-75.63808333	-12.218
29/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	300	198	201.8	-75.63619444	-12.20741667
23/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	199	201	-75.63575	-12.20686111
08/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	199	201	-75.63575	-12.20686111
30/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	199	200	-75.63722222	-12.21002778
03/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	200	201	-75.63294444	-12.20547222
07/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	200	201	-75.63294444	-12.20547222
06/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	200	202	-75.63522222	-12.20208333
23/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	200	201	-75.63294444	-12.20547222
31/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	200	201	-75.63294444	-12.20547222
24/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	201	202	-75.63788889	-12.19852778
24/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	250	202	202.5	-75.63958333	-12.19288889
25/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	250	202.5	203	-75.63886111	-12.18847222
07/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	203	204	-75.64063889	-12.18244444
21/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	204	205	-75.63313889	-12.18205556
22/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	205	206	-75.628	-12.17583333
16/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	212	213	-75.61616667	-12.14416667
27/02/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	250	212	213	-75.61616667	-12.14416667
19/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	213	214	-75.61627778	-12.14038889
17/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	231.3	231.8	-75.53052778	-12.08630556
24/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	233	233.5	-75.51794444	-12.08383333
23/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	400	233.5	233.9	-75.51808333	-12.08002778
22/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	650	233.9	234.55	-75.51991667	-12.07611111
21/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	450	234.55	235	-75.52141667	-12.0725
20/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	400	235.1	235.5	-75.51941667	-12.07005556
19/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	300	235.5	235.8	-75.52047222	-12.06725
12/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	750	62	63.5	-76.00166667	-12.83866667
05/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	63	63.8	-75.99586111	-12.83802778
13/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	64	65	-75.98766667	-12.83958333
22/02/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	50	74.9	75.05	-75.91480556	-12.82025
02/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1500	86	91.05	-75.94794444	-12.75722222

21/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	90.5	91	-75.94675	-12.73869444
01/04/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	150	91.05	92.2	-75.94911111	-12.73130556
31/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1200	92.2	93.4	-75.95280556	-12.72158333
18/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	750	93.3	94.05	-75.95727778	-12.71744444
14/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	94.4	95	-75.96083333	-12.71644444
15/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	380	95	96.3	-75.96788889	-12.71316667
17/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	700	96.3	97	-75.96838889	-12.70486111
08/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	400	97.2	98	-75.96708333	-12.69736111
10/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	450	99	100	-75.96433333	-12.68175
30/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	99	100	-75.96433333	-12.68175
03/04/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	300	235.4	235.7	-75.52002778	-12.06813889
07/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	200	257	257.2	-75.40436111	-12.02880556
14/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	150	266.4	266.55	-75.33061111	-12.05308333
14/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	400	270	270.4	-75.29697222	-12.05508333
12/04/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	3170	41.83	47	-76.11169444	-12.92894444
14/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	2000	44.5	51	-76.09244444	-12.90744444
20/02/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	1000	44.9	47	-76.10188889	-12.92013889
12/03/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	1000	44.9	51	-76.09227778	-12.90547222
06/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	500	59	59.5	-76.01580556	-12.861
19/02/2014	Limpieza de derecho de vía	km	6.5	10	16.5	-76.28563889	-13.07013889
21/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1.8	101.2	103	-75.96058333	-12.661
09/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	102	106	-75.96822222	-12.64736111
18/02/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	105	107	-75.97838889	-12.63594444
21/02/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1.9	105	107	-75.97838889	-12.63594444
10/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	106	108	-75.97725	-12.62913889
02/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	108	108.3	-75.97241667	-12.62108333
01/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	108	110	-75.97480556	-12.61408333

03/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	108.3	108.6	-75.97297222	-12.61866667
05/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	108.6	108.9	-75.97355556	-12.61605556
06/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	108.9	109.2	-75.97505556	-12.61383333
07/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	109.2	109.5	-75.97552778	-12.61122222
08/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	109.5	109.8	-75.97505556	-12.60869444
09/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	109.8	110.1	-75.97441667	-12.60608333
19/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	110	115	-75.96183333	-12.59261111
03/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	110	112	-75.96597222	-12.60375
10/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	110.1	110.4	-75.97216667	-12.60494444
12/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	110.4	110.7	-75.96944444	-12.60472222
13/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	110.7	111	-75.96675	-12.60511111
14/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	111	111.3	-75.9665	-12.60258333
24/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	23	111	132	-75.91894444	-12.54788889
15/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	111.3	111.6	-75.96627778	-12.60027778
16/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	111.6	111.9	-75.96572222	-12.59783333
17/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	111.9	112.2	-75.96444444	-12.59552778
04/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	112	114	-75.96030556	-12.58877778
19/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	112.2	112.5	-75.96277778	-12.59363889
20/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	112.5	112.8	-75.96108333	-12.59141667
21/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	112.8	113.1	-75.96075	-12.58908333
22/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	113.1	113.4	-75.95827778	-12.58830556
05/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	26.7	113.3	140	-75.91513889	-12.50519444
23/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	113.4	113.7	-75.95572222	-12.58816667
24/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	113.7	114	-75.95291667	-12.58788889
26/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	114	114.3	-75.95141667	-12.58605556
27/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	114.3	114.6	-75.94875	-12.58613889
28/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	114.6	114.9	-75.94613889	-12.58711111
29/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	114.9	115.2	-75.94369444	-12.5875
21/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	115	120	-75.93638889	-12.57433333
30/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	115.2	115.5	-75.94102778	-12.588
31/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	115.5	115.8	-75.93827778	-12.58744444

28/02/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1	120	121	-75.92486111	-12.55430556
10/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	125	129	-75.91436111	-12.50227778
26/02/2014	Limpieza de derecho de vía	km	11	127	138	-75.89575	-12.46291667
07/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2.3	128	130.3	-75.90502778	-12.489
20/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	17	130	147	-75.85338889	-12.44394444
12/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	130.1	135	-75.89575	-12.46291667
22/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	140	145	-75.85552778	-12.41963889
16/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	6	142	148	-75.84983333	-12.40180556
12/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	14	144	158	-75.835	-12.3595
23/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	145	150	-75.84577778	-12.38188889
26/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	150	155	-75.82588889	-12.35155556
28/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	155	160	-75.82	-12.31508333
29/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	160	165	-75.79747222	-12.29205556
12/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	7	161	168	-75.78683333	-12.27986111
30/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	165	170	-75.76830556	-12.26455556
15/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1	171	172	-75.74705556	-12.24161111
14/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1	172	173	-75.74491667	-12.23694444
17/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	184	186	-75.67327778	-12.28130556
18/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	186	190	-75.64794444	-12.27522222
19/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	190	194	-75.64094444	-12.25016667
09/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	9	192	201	-75.63355556	-12.22988889
20/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	6	194	200	-75.63208333	-12.22613889
19/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	194	196	-75.64208333	-12.23361111
22/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	197	199	-75.63486111	-12.22072222
17/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1	198	199	-75.63808333	-12.218
21/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	199	201	-75.63575	-12.20686111
21/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	6	200	206	-75.63863889	-12.18613889
06/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	200	202	-75.63522222	-12.20208333
23/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1	200	201	-75.63294444	-12.20547222
24/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1	201	202	-75.63788889	-12.19852778
07/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1	203	204	-75.64063889	-12.18244444

22/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	9	206	215	-75.62566667	-12.14977778
21/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	220	225	-75.58386111	-12.11422222
02/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	220	225	-75.58386111	-12.11422222
22/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	225	230	-75.55869444	-12.09530556
03/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	225	230	-75.55869444	-12.09530556
30/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	3	229	232	-75.53686111	-12.09075
23/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	230	235	-75.52341667	-12.08727778
18/02/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	231	233	-75.52777778	-12.08763889
31/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	232	236	-75.51852778	-12.07758333
12/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	11	234	245	-75.51186111	-12.03861111
09/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	11	237	248	-75.48936111	-12.02363889
08/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	249	253	-75.44683333	-12.00722222
07/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	253	257	-75.42238889	-12.02511111
15/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	2	262	264	-75.36163889	-12.05244444
02/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	86	90	-75.94666667	-12.76136111
22/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.2	87	87.2	-75.94436111	-12.76786111
23/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	87.2	87.5	-75.94627778	-12.76680556
03/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	90	94	-75.95044444	-12.72813889
07/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	94	98	-75.96925	-12.71025
07/03/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.5	97	97.5	-75.96786111	-12.70002778
08/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	98	102	-75.96358333	-12.67741667
26/02/2014	Limpieza de puentes	Und.	1	166	0	-75.77775	-12.27138889
24/03/2014	Limpieza de puentes	und.	1	63.8	0	-75.99225	-12.83805556
27/02/2014	Limpieza de puentes	Und.	1	77.6	0	-75.89625	-12.80830556
27/02/2014	Limpieza de puentes	Und.	1	85	0	-75.92911111	-12.77572222
10/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	120	101.9	102.5	-75.96091667	-12.66016667
14/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	160	104	106.8	-75.97544444	-12.64036111
11/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	180	105.5	106.4	-75.97802778	-12.63636111
08/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	54	106.8	107.07	-75.97711111	-12.62958333

10/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	40	108	109	-75.97316667	-12.61813889
11/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	100	109	109.5	-75.97541667	-12.61213889
12/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	60	109.5	110	-75.97502778	-12.60780556
14/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	40	110	111	-75.96980556	-12.60477778
27/03/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	150	114	128	-75.92222222	-12.55083333
08/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	40	115	116	-75.93961111	-12.588
09/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	40	116	117	-75.93605556	-12.58080556
07/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	100	94.1	96.6	-75.96591667	-12.71502778
09/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	60	96.6	97	-75.96786111	-12.70383333
28/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	12	120	120.015	-75.92630556	-12.55838889
03/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	8	122.8	0	-76.00730556	-12.84816667
07/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	129.9	0	-75.90327778	-12.48261111
06/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5.4	135.3	135.8	-75.87266667	-12.45233333
16/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	142	148	-75.84983333	-12.40180556
20/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	147.9	162.3	-75.82580556	-12.33080556
29/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	8	180.5	0	-75.70452778	-12.27719444
02/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	14	225.1	0	-75.96163889	-12.59225
26/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	3.5	253.2	253.202	-75.43825	-12.02416667
07/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	124	257	257.2	-75.40436111	-12.02880556
19/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	257.04	257.06	-75.40477778	-12.02866667
20/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	257.06	257.095	-75.40458333	-12.02875
08/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	203	257.3	262	-75.38919444	-12.0435
19/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	4	260.9	0	-75.37844444	-12.04436111
24/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	15	261.1	263.5	-75.36758333	-12.05036111
11/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	4.05	261.9	0	-75.37088889	-12.04913889
03/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	7.5	261.95	263	-75.366	-12.05108333
09/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	168	262.05	265.3	-75.35566667	-12.05338889

05/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	262.45	0	-75.36641667	-12.05094444
06/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	8	262.45	0	-75.36641667	-12.05094444
07/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	262.45	263.4	-75.36163889	-12.05244444
28/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	262.55	0	-75.36552778	-12.05127778
05/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	7.5	263	0	-75.36163889	-12.05244444
26/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	3	263	0	-75.36163889	-12.05244444
27/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	263.18	263.35	-75.35883333	-12.05275
27/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	15	263.7	263.724	-75.35533333	-12.0535
29/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	263.7	0	-75.35533333	-12.0535
24/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	15	264	265	-75.34825	-12.05511111
25/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	15	264	265	-75.34825	-12.05511111
14/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	264.2	0	-75.35091667	-12.05463889
20/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	3	264.2	0	-75.35091667	-12.05463889
13/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	264.35	0	-75.34958333	-12.05486111
04/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	4.5	265.02	0	-75.34369444	-12.05480556
11/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	4	266.5	0	-75.33041667	-12.05308333
15/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	268.5	0	-75.31216667	-12.05238889
10/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	3	272.2	0	-75.29013889	-12.05758333
08/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	4	273.05	0	-75.29013889	-12.05758333
05/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	60	0	-76.01461111	-12.85516667
06/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	60	0	-76.01461111	-12.85516667
25/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	30	63.8	63.81	-75.99225	-12.83805556
22/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	15	74.9	74.91	-75.91519444	-12.82088889
27/02/2014	Remoción de derrumbes	m3	15	86	86.05	-75.93780556	-12.77308333
27/03/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	60	104.2	107	-75.97638889	-12.63886111
28/03/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	60	107	110	-75.97316667	-12.61813889
15/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	6	171	172	-75.74705556	-12.24161111
14/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	6	172	173	-75.74491667	-12.23694444
16/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	8	263.35	0	-75.35852778	-12.05266667

16/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	8	263.55	0	-75.35852778	-12.05266667
16/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	8	266.45	0	-75.33080556	-12.05311111
16/05/2014	Roce	m2	900	100	101.2	-75.96294444	-12.67213889
29/05/2014	Roce	m2	750	100	101	-75.96327778	-12.67297222
28/05/2014	Roce	m2	750	101	102	-75.95961111	-12.66588889
21/04/2014	Roce	m2	2700	101.2	103	-75.96058333	-12.661
13/03/2014	Roce	m2	750	101.6	102.6	-75.96058333	-12.661
27/05/2014	Roce	m2	750	102	103	-75.96308333	-12.65852778
19/03/2014	Roce	m2	1200	102.5	103.3	-75.96458333	-12.65561111
26/05/2014	Roce	m2	750	103	104	-75.96608333	-12.65061111
19/05/2014	Roce	m2	900	105.3	106.5	-75.97783333	-12.63661111
16/04/2014	Roce	m2	900	106	106.6	-75.97927778	-12.63358333
19/04/2014	Roce	m2	1200	106.6	107.4	-75.97725	-12.62913889
31/05/2014	Roce	m2	750	106.7	107.2	-75.97711111	-12.62958333
13/03/2014	Roce	m2	3000	107	117	-75.9645	-12.59588889
17/05/2014	Roce	m2	600	107.2	108	-75.97586111	-12.62447222
22/03/2014	Roce	m2	1500	108	111	-75.97525	-12.60991667
16/04/2014	Roce	m2	750	108	109	-75.97316667	-12.61813889
02/05/2014	Roce	m2	450	108	108.3	-75.97241667	-12.62108333
20/05/2014	Roce	m2	750	108	109	-75.97316667	-12.61813889
03/05/2014	Roce	m2	450	108.3	108.6	-75.97297222	-12.61866667
05/05/2014	Roce	m2	450	108.6	108.9	-75.97355556	-12.61605556
06/05/2014	Roce	m2	450	108.9	109.2	-75.97505556	-12.61383333
15/04/2014	Roce	m2	750	109	110	-75.97525	-12.60991667
21/05/2014	Roce	m2	750	109	110	-75.97525	-12.60991667
07/05/2014	Roce	m2	450	109.2	109.5	-75.97552778	-12.61122222
08/05/2014	Roce	m2	450	109.5	109.8	-75.97505556	-12.60869444
09/05/2014	Roce	m2	450	109.8	110.1	-75.97441667	-12.60608333
24/02/2014	Roce	m2	750	110	112	-75.96980556	-12.60477778
10/05/2014	Roce	m2	450	110.1	110.4	-75.97216667	-12.60494444
12/05/2014	Roce	m2	450	110.4	110.7	-75.96944444	-12.60472222
13/05/2014	Roce	m2	450	110.7	111	-75.96675	-12.60511111
14/05/2014	Roce	m2	450	111	111.3	-75.96655	-12.60258333
15/05/2014	Roce	m2	450	111.3	111.6	-75.96627778	-12.60027778
16/05/2014	Roce	m2	450	111.6	111.9	-75.96572222	-12.59783333
17/05/2014	Roce	m2	450	111.9	112.2	-75.96444444	-12.59552778
08/03/2014	Roce	m2	1500	112	113	-75.96183333	-12.59261111
19/05/2014	Roce	m2	450	112.2	112.5	-75.96277778	-12.59363889
20/05/2014	Roce	m2	450	112.5	112.8	-75.96108333	-12.59141667
21/05/2014	Roce	m2	450	112.8	113.1	-75.96075	-12.58908333
22/05/2014	Roce	m2	450	113.1	113.4	-75.95827778	-12.58830556

23/05/2014	Roce	m2	450	113.4	113.7	-75.95572222	-12.58816667
24/05/2014	Roce	m2	450	113.7	114	-75.95291667	-12.58788889
11/03/2014	Roce	m2	3000	114	116	-75.94408333	-12.5875
26/05/2014	Roce	m2	450	114	114.3	-75.95141667	-12.58605556
27/05/2014	Roce	m2	450	114.3	114.6	-75.94875	-12.58613889
28/05/2014	Roce	m2	450	114.6	114.9	-75.94613889	-12.58711111
29/05/2014	Roce	m2	450	114.9	115.2	-75.94369444	-12.5875
30/05/2014	Roce	m2	450	115.2	115.5	-75.94102778	-12.588
31/05/2014	Roce	m2	450	115.5	115.8	-75.93827778	-12.58744444
31/03/2014	Roce	m2	750	120	121	-75.92486111	-12.55430556
01/04/2014	Roce	m2	750	122	123	-75.92222222	-12.55083333
17/03/2014	Roce	m2	3000	126	130	-75.91191667	-12.49461111
07/04/2014	Roce	m2	750	170	171	-75.75302778	-12.24738889
20/05/2014	Roce	m2	750	196	197	-75.63355556	-12.22988889
21/05/2014	Roce	m2	750	199	201	-75.63575	-12.20686111
12/04/2014	Roce	m2	750	259	260	-75.39025	-12.04261111
09/04/2014	Roce	m2	750	265.3	266.4	-75.33630556	-12.05347222
20/02/2014	Roce	m2	1500	44.9	47	-76.10188889	-12.92013889
12/05/2014	Roce	m2	750	62	63	-76.00344444	-12.83997222
05/05/2014	Roce	m2	600	63	63.8	-75.99586111	-12.83802778
13/05/2014	Roce	m2	750	64	65	-75.98766667	-12.83958333
22/04/2014	Roce	m2	200	87	87.2	-75.94436111	-12.76786111
23/04/2014	Roce	m2	300	87.2	87.5	-75.94627778	-12.76680556
18/03/2014	Roce	m2	1125	93.3	94.05	-75.95727778	-12.71744444
07/03/2014	Roce	m2	600	97	97.5	-75.96786111	-12.70002778
15/05/2014	Roce	m2	1450	98.1	100	-75.96536111	-12.68536111
15/04/2014	Roce	m2	1950	98.9	117	-75.97380556	-12.62219444
30/05/2014	Roce	m2	750	99	100	-75.96433333	-12.68175

CUADRO B2: Cuadro de datos – Marzo 2014

Fuente: Elaboración propia

FECHA	PARTIDA	UND	CANT	KM - INI	KM - FIN	LONGITUD	LATITUD
01/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	247+600	254+300	-75.44680556	-12.00666667
01/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	180+000	189+000	-75.70294444	-12.28077778
03/03/2014	Bacheo superficial	m3	1.8	248+300	249+500	-75.45975	-11.99688889
03/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	169+000	180+000	-75.72944444	-12.24075
04/03/2014	Bacheo superficial	m3	1.8	244+700	245+350	-75.47652778	-12.01005556
04/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	198+000	201+000	-75.63722222	-12.21002778
05/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.9	245+600	250+200	-75.46530556	-11.9905
05/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	198+000	201+000	-75.63722222	-12.21002778
06/03/2014	Bacheo superficial	m3	1.2	246+150	247+995	-75.47180556	-11.99391667

06/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	201+000	203+000	-75.63983333	-12.19502778
07/03/2014	Bacheo superficial	m3	1.56	248+000	253+850	-75.44680556	-12.00647222
07/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	199+000	203+000	-75.63522222	-12.20208333
08/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	247+450	255+600	-75.44636111	-12.01166667
08/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	195+000	198+000	-75.63355556	-12.22988889
10/03/2014	Bacheo superficial	m3	1.2	246+900	254+200	-75.44791667	-12.0035
10/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	198+000	202+000	-75.63575	-12.20686111
11/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.6	252+650	256+450	-75.42641667	-12.02411111
11/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	202+000	204+000	-75.63863889	-12.18613889
12/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.8	66+500	70+000	-75.96013889	-12.84808333
12/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	220+100	224+450	-75.58513889	-12.11655556
12/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	194+000	198+000	-75.63402778	-12.23269444
13/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	200+000	203+000	-75.63788889	-12.19852778
14/03/2014	Bacheo superficial	m3	1.8	136+500	148+000	-75.85352778	-12.42083333
14/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.4	255+450	256+350	-75.41472222	-12.02577778
14/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	204+000	207+000	-75.628	-12.17583333
15/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.4	255+100		-75.4215	-12.02536111
15/03/2014	Bacheo superficial	m3	0.25	180+000	184+000	-75.69611111	-12.28386111
17/03/2014	Bacheo superficial	m3	1.5	226+200	238+500	-75.52483333	-12.08763889
18/03/2014	Bacheo superficial	m3	2	245+250	245+450	-75.47688889	-12.007
19/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	247+600	248+200	-75.46530556	-11.9905
21/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	227+500	233+000	-75.53752778	-12.09258333
22/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	256+650		-75.40811111	-12.02719444
24/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	249+100		-75.45869444	-11.99822222
25/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	256+400	262+000	-75.39188889	-12.03902778
25/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	151+000	152+000	-75.83333333	-12.35583333
26/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	232+500	250+400	-75.49725	-12.02852778
26/03/2014	Bacheo superficial	m3	2	152+000	130+000	-75.82655556	-12.32477778
27/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	251+900	253+700	-75.44077778	-12.02172222
28/03/2014	Bacheo superficial	m3	1.5	232+100	233+900	-75.51958333	-12.08488889
29/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	233+900	235+000	-75.52169444	-12.07494444
31/03/2014	Bacheo superficial	m3	1	231+400	234+550	-75.51972222	-12.08502778
24/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	15	59+000	66+000	-76.00344444	-12.83997222
25/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	15	66+000	76+000	-75.93822222	-12.84258333
25/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	20	197+000	203+800	-75.63386111	-12.20558333
26/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	5	84+000	86+000	-75.92911111	-12.77572222
26/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	8	192+000	195+000	-75.63858333	-12.24083333

27/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	15	201+000	208+000	-75.63313889	-12.18205556
29/03/2014	Conservación de las Señales Verticales	und.	10	107+000	108+000	-75.97652778	-12.62508333
24/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	8	59+000	66+000	-76.00344444	-12.83997222
25/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	11	66+000	76+000	-75.93822222	-12.84258333
25/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	7	197+000	203+800	-75.63386111	-12.20558333
26/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	3	84+000	86+000	-75.92911111	-12.77572222
26/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	4	192+000	195+000	-75.63858333	-12.24083333
27/03/2014	Conservación de Postes Kilométricos	und.	9	201+000	208+000	-75.63313889	-12.18205556
22/03/2014	Limpieza de alcantarillas	und.	1	255+650		-75.41691667	-12.02525
25/03/2014	Limpieza de Alcantarillas	und.	14	66+000	101+000	-75.91772222	-12.78005556
28/03/2014	Limpieza de Alcantarillas	und.	4	194+000	197+000	-75.63786111	-12.23388889
31/03/2014	Limpieza de Alcantarillas	und.	8	198+000	205+000	-75.63788889	-12.19852778
01/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	264+900		-75.34463889	-12.05486111
14/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	264+950		-75.34413889	-12.05480556
14/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	263+850		-75.35405556	-12.05366667
15/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	263+850		-75.35405556	-12.05366667
18/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	264+950		-75.34413889	-12.05480556
20/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	264+950		-75.34413889	-12.05480556
20/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	263+700		-75.35533333	-12.0535
25/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	263+700		-75.35533333	-12.0535
07/03/2014	Limpieza de badén	und.	1	97+050		-75.96816667	-12.70175
01/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	800	107+200	109+500	-75.97263889	-12.6195
03/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	110+000	112+000	-75.96597222	-12.60375
04/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	200	100+700	101+500	-75.96061111	-12.66869444
08/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	400	97+200	98+000	-75.96708333	-12.69736111
08/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	800	112+000	113+000	-75.96183333	-12.59261111
10/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	450	99+000	100+000	-75.96433333	-12.68175
10/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	800	113+000	113+800	-75.95694444	-12.58780556
11/03/2014	Limpieza de	m	550	100+000	101+000	-75.96327778	-12.67297222

	cuneta de tierra						
11/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	450	113+000	116+000	-75.94819444	-12.58622222
13/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	101+600	102+600	-75.96058333	-12.661
13/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	300	107+000	117+000	-75.9645	-12.59588889
14/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	94+400	95+000	-75.96083333	-12.71644444
15/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	380	95+000	96+300	-75.96788889	-12.71316667
15/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	250	116+000	117+800	-75.93861111	-12.57883333
17/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	700	96+300	97+000	-75.96838889	-12.70486111
18/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	750	93+300	94+050	-75.95727778	-12.71744444
18/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	800	122+000	126+000	-75.91616667	-12.52736111
19/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	600	102+500	103+300	-75.96458333	-12.65561111
19/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	120+000	122+000	-75.92222222	-12.55083333
21/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	90+500	91+000	-75.94675	-12.73869444
21/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	600	117+800	188+900	-75.82691667	-12.34469444
22/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	400	102+700	103+800	-75.96488889	-12.65255556
24/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2000	198+000	201+800	-75.63619444	-12.20741667
28/03/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	400	131+800	133+800	-75.89408333	-12.46111111
29/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	300	106+000	107+000	-75.97936111	-12.63183333
29/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	300	198+000	201+800	-75.63619444	-12.20741667
31/03/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1200	92+200	93+400	-75.95280556	-12.72158333
12/03/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	1000	44+900	51+000	-76.09227778	-12.90547222
01/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	108+000	110+000	-75.97480556	-12.61408333
03/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	110+000	112+000	-75.96597222	-12.60375
04/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	112+00	114+00	-75.96030556	-12.58877778
05/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	26.7	113+300	140+000	-75.91513889	-12.50519444
07/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	0.5	97+000	97+500	-75.96786111	-12.70002778
07/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2.3	128+000	130+300	-75.90502778	-12.489

10/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	4	125+000	129+000	-75.91436111	-12.50227778
12/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	5	130+100	135+000	-75.89575	-12.46291667
12/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	7	161+000	168+000	-75.78683333	-12.27986111
12/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	14	144+000	158+000	-75.835	-12.3595
15/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	262+000	264+000	-75.36163889	-12.05244444
17/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	184+000	186+000	-75.67327778	-12.28130556
18/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	4	186+000	190+000	-75.64794444	-12.27522222
19/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	4	190+000	194+000	-75.64094444	-12.25016667
20/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	17	130+000	147+000	-75.85338889	-12.44394444
20/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	6	194+000	200+000	-75.63208333	-12.22613889
21/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	6	200+000	206+000	-75.63863889	-12.18613889
22/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	9	206+000	215+000	-75.62566667	-12.14977778
24/03/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	23	111+000	132+000	-75.91894444	-12.54788889
24/03/2014	Limpieza de puentes y pontones	und.	1	63+800		-75.99225	-12.83805556
03/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	7.5	261+950	263+000	-75.366	-12.05108333
04/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	4.5	265+020		-75.34369444	-12.05480556
05/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	60+000		-76.01461111	-12.85516667
05/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	262+450		-75.36641667	-12.05094444
05/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	7.5	263+000		-75.36163889	-12.05244444
06/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	60+000		-76.01461111	-12.85516667
06/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5.4	135+300	135+800	-75.87266667	-12.45233333
06/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	8	262+450		-75.36641667	-12.05094444
07/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	129+900		-75.90327778	-12.48261111

07/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	262+450	263+400	-75.36163889	-12.05244444
08/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	4	273+050		-75.29013889	-12.05758333
10/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	3	272+200		-75.29013889	-12.05758333
11/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	4	266+500		-75.33041667	-12.05308333
13/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	264+350		-75.34958333	-12.05486111
14/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	264+200		-75.35091667	-12.05463889
19/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	4	260+900		-75.37844444	-12.04436111
20/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	3	264+200		-75.35091667	-12.05463889
20/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	147+900	162+300	-75.82580556	-12.33080556
26/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	3	263+000		-75.36163889	-12.05244444
27/03/2014	Remoción de derrumbes	m3	5	263+180	263+350	-75.35883333	-12.05275
27/03/2014	Repintado de marcas permanentes	m2	150	114+000	128+000	-75.92222222	-12.55083333
27/03/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	60	104+200	107+000	-75.97638889	-12.63886111
28/03/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	60	107+000	110+000	-75.97316667	-12.61813889
07/03/2014	Roce	m2	600	97+000	97+500	-75.96786111	-12.70002778
08/03/2014	Roce	m2	1500	112+000	113+000	-75.96183333	-12.59261111
11/03/2014	Roce	m2	3000	114+000	116+000	-75.94408333	-12.5875
13/03/2014	Roce	m2	750	101+600	102+600	-75.96058333	-12.6661
13/03/2014	Roce	m2	3000	107+000	117+000	-75.9645	-12.59588889
17/03/2014	Roce	m2	3000	126+000	130+000	-75.91191667	-12.49461111
18/03/2014	Roce	m2	1125	93+300	94+050	-75.95727778	-12.71744444
19/03/2014	Roce	m2	1200	102+500	103+300	-75.96458333	-12.65561111
22/03/2014	Roce	m2	1500	108+000	111+000	-75.97525	-12.60991667
31/03/2014	Roce	m2	750	120+000	121+000	-75.92486111	-12.55430556

CUADRO B3: Cuadro de datos – Abril 2014

Fuente: Elaboración propia

FECHA	PARTIDA	UND	CANT	KM - INI	KM - FIN	LONGITUD	LATITUD
01/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	150	91+050	92+200	-75.94911111	-12.73130556
01/04/2014	Roce	m2	750	122+000	123+000	-75.92222222	-12.55083333
01/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1000	122+000	123+000	-75.92222222	-12.55083333
01/04/2014	Bacheo superficial	m3	1	197+000	198+000	-75.63061111	-12.22208333
01/04/2014	Limpieza de	und	7	232+150	263+150	-75.46761111	-11.99022222

	alcantarillas						
02/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1500	86+000	91+050	-75.94794444	-12.75722222
02/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1200	108+800	110+000	-75.97525	-12.61077778
02/04/2014	Bacheo superficial	m3	1	108+800	110+000	-75.97525	-12.61077778
02/04/2014	Bacheo superficial	m3	1	198+000	199+000	-75.63808333	-12.218
02/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	14	225+100		-75.96163889	-12.59225
02/04/2014	Limpieza de alcantarillas	und	1	226+400		-75.95861111	-12.58847222
03/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1000	106+000	107+000	-75.97936111	-12.63183333
03/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	800	122+000	122+800	-75.91563889	-12.54077778
03/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	8	122+800		-76.00730556	-12.84816667
03/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1000	200+000	201+000	-75.63294444	-12.20547222
03/04/2014	Bacheo superficial	m3	1	200+000	201+000	-75.63294444	-12.20547222
03/04/2014	Limpieza de cuneta revestida	m	300	235+400	235+700	-75.52002778	-12.06813889
04/04/2014	EXAMEN MÉDICO OCUPACIONAL						
05/04/2014	EXAMEN MÉDICO OCUPACIONAL						
07/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	100	94+100	96+600	-75.96591667	-12.71502778
07/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1000	170+000	171+000	-75.75302778	-12.24738889
07/04/2014	Roce	m2	750	170+000	171+000	-75.75302778	-12.24738889
07/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	200+000	201+000	-75.63294444	-12.20547222
07/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	253+000	257+000	-75.42238889	-12.02511111
08/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	54	106+800	107+070	-75.97711111	-12.62958333
08/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	40	115+000	116+000	-75.93961111	-12.588
08/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	190+000	191+000	-75.6405	-12.25858333
08/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	249+000	253+000	-75.44683333	-12.00722222
09/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	60	96+600	97+000	-75.96786111	-12.70383333
09/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	40	116+000	117+000	-75.93605556	-12.58080556
09/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	198+000	199+000	-75.63808333	-12.218
09/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	11	237+000	248+000	-75.48936111	-12.02363889
09/04/2014	Roce	m2	750	265+300	266+400	-75.33630556	-12.05347222

10/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	120	101+900	102+500	-75.96091667	-12.66016667
10/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	40	108+000	109+000	-75.97316667	-12.61813889
10/04/2014	Conservación postes kilométricos	Unidad	6	194+000	199+000	-75.63355556	-12.22988889
10/04/2014	Bacheo superficial	m3	1	255+000	256+000	-75.41827778	-12.02533333
11/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	180	105+500	106+400	-75.97802778	-12.63636111
11/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	100	109+000	109+500	-75.97541667	-12.61213889
11/04/2014	Conservación de señales verticales	Unidad	15	194+000	199+000	-75.63355556	-12.22988889
11/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	4.05	261+900		-75.37088889	-12.04913889
12/04/2014	Limpieza de cuneta revestida	m	3170	41+830	47+000	-76.11169444	-12.92894444
12/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	60	109+500	110+000	-75.97502778	-12.60780556
12/04/2014	Conservación de guardavías	m	77	194+000	199+000	-75.63355556	-12.22988889
12/04/2014	Roce	m2	750	259+000	260+000	-75.39025	-12.04261111
14/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	160	104+000	106+800	-75.97544444	-12.64036111
14/04/2014	Mantenimiento Marcas en el Pavimento	m2	40	110+000	111+000	-75.96980556	-12.60477778
14/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1000	160+000	161+000	-75.81294444	-12.29533333
14/04/2014	Bacheo superficial	m3	0.5	255+000	255+500	-75.42022222	-12.02575
15/04/2014	Roce	m2	1950	98+900	117+000	-75.97380556	-12.62219444
15/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1000	109+000	110+000	-75.97525	-12.60991667
15/04/2014	Roce	m2	750	109+000	110+000	-75.97525	-12.60991667
15/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	183+000	184+000	-75.68508333	-12.28569444
15/04/2014	Bacheo superficial	m3	0.5	222+000	222+500	-75.58488889	-12.11630556
16/04/2014	Roce	m2	900	106+000	106+600	-75.97927778	-12.63358333
16/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	1000	108+000	109+000	-75.97316667	-12.61813889
16/04/2014	Roce	m2	750	108+000	109+000	-75.97316667	-12.61813889
16/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	212+000	213+000	-75.61616667	-12.14416667
16/04/2014	Bacheo superficial	m3	0.5	227+500	228+000	-75.55683333	-12.09422222
17/04/2014	FERIADO NACIONAL - JUEVES SANTO						
18/04/2014	FERIADO NACIONAL -						

VIERNES SANTO							
19/04/2014	Roce	m2	1200	106+600	107+400	-75.97725	-12.62913889
19/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	110+000	115+000	-75.96183333	-12.59261111
19/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2500	110+000	115+000	-75.96183333	-12.59261111
19/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	213+000	214+000	-75.61627778	-12.14038889
19/04/2014	Bacheo superficial	m3	0.5	228+000	228+500	-75.55230556	-12.09463889
21/04/2014	Roce	m2	2700	101+200	103+000	-75.96058333	-12.661
21/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	1.8	101+200	103+000	-75.96058333	-12.661
21/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	115+000	120+000	-75.93638889	-12.57433333
21/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2500	140+000	145+000	-75.85552778	-12.41963889
21/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	204+000	205+000	-75.63313889	-12.18205556
21/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	220+000	225+000	-75.58386111	-12.11422222
22/04/2014	Roce	m2	200	87+000	87+200	-75.94436111	-12.76786111
22/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.2	87+000	87+200	-75.94436111	-12.76786111
22/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	140+000	145+000	-75.85552778	-12.41963889
22/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2500	140+000	145+000	-75.85552778	-12.41963889
22/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	205+000	206+000	-75.628	-12.17583333
22/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	225+000	230+000	-75.55869444	-12.09530556
23/04/2014	Roce	m2	300	87+200	87+500	-75.94627778	-12.76680556
23/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	87+200	87+500	-75.94627778	-12.76680556
23/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	145+000	150+000	-75.84577778	-12.38188889
23/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2500	145+000	150+000	-75.84577778	-12.38188889
23/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	199+000	201+000	-75.63575	-12.20686111
23/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	230+000	235+000	-75.52341667	-12.08727778
24/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86+000		-75.93766667	-12.77316667
24/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	250	202+000	202+500	-75.63958333	-12.19288889
24/04/2014	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	1	268+500		-75.31216667	-12.05238889
25/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86+000		-75.93766667	-12.77316667
25/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	250	202+500	203+000	-75.63886111	-12.18847222
25/04/2014	Construcción de Giba (km	UND	1	268+500		-75.31216667	-12.05238889

	268+500)						
26/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86+000		-75.93766667	-12.77316667
26/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	150+000	155+000	-75.82588889	-12.35155556
26/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2500	150+000	155+000	-75.82588889	-12.35155556
26/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	196+000	197+000	-75.63355556	-12.22988889
26/04/2014	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	1	268+500		-75.31216667	-12.05238889
27/04/2014	Construcción de Giba (km 268+500)	UND	1	268+500		-75.31216667	-12.05238889
27/04/2014	Construcción de Giba (km 269+600)	UND	1	269+600		-75.30236111	-12.05411111
28/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86+000		-75.93766667	-12.77316667
28/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	155+00	160+000	-75.82	-12.31508333
28/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2500	155+00	160+000	-75.82	-12.31508333
28/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	193+000	194+000	-75.63858333	-12.24083333
28/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	262+550		-75.36552778	-12.05127778
28/04/2014	Construcción de Giba (km 269+600)	UND	1	269+600		-75.30236111	-12.05411111
29/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86+000		-75.93766667	-12.77316667
29/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	160+000	165+000	-75.79747222	-12.29205556
29/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2500	160+000	165+000	-75.79747222	-12.29205556
29/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	8	180+500		-75.70452778	-12.27719444
29/04/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	263+700		-75.35533333	-12.0535
29/04/2014	Construcción de Giba (km 269+600)	UND	1	269+600		-75.30236111	-12.05411111
30/04/2014	Construcción de Muro Seco (km 86+000)	UND	1	86+000		-75.93766667	-12.77316667
30/04/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	165+000	170+000	-75.76830556	-12.26455556
30/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	2500	165+000	170+000	-75.76830556	-12.26455556
30/04/2014	Limpieza de cuneta de tierra	m	500	189+000	190+000	-75.64158333	-12.26736111
30/04/2014	Construcción de Giba (km 269+600)	UND	1	269+600		-75.30236111	-12.05411111

CUADRO B4: Cuadro de datos – Mayo 2014

Fuente: Elaboración propia

FECHA	PARTIDA	UND	CANT	KM - INI	KM - FIN	LONGITUD	LATITUD
02/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.8	176+000	180+000	-75.70905556	-12.26163889
02/05/2014	Bacheo Superficial	m3	1	206+000	211+000	-75.63233333	-12.15541667
05/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.2	202+000	203+000	-75.63952778	-12.1905
05/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.74	250+200	253+900	-75.44405556	-12.01572222
06/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.40	255+600	256+000	-75.41552778	-12.02558333
10/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.2	198+000	199+000	-75.63808333	-12.218
10/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.3	247+400	247+700	-75.46852778	-11.99041667
12/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.2	199+000	200+000	-75.63722222	-12.21002778
12/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.4	233+600	234+000	-75.51777778	-12.07913889
13/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.8	200+000	200+800	-75.63386111	-12.20558333
13/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.54	245+200	247+900	-75.47308333	-11.99775
17/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.5	198+000	199+000	-75.63808333	-12.218
26/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.41	231+200	233+250	-75.52588889	-12.08788889
27/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.84	219+800	224+000	-75.58533333	-12.11422222
28/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.56	224+200	227+000	-75.57377778	-12.09766667
29/05/2014	Bacheo Superficial	m3	0.59	227+050	230+000	-75.55033333	-12.09552778
02/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	40+000	50+000	-76.10922222	-12.92458333
03/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	50+000	60+000	-76.05291667	-12.85919444
05/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	60+000	70+000	-75.98388889	-12.83747222
06/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	70+000	80+000	-75.91472222	-12.82011111
07/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	80+000	90+000	-75.92911111	-12.77572222
08/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	90+000	100+000	-75.96316667	-12.71572222
09/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	100+000	110+000	-75.97475	-12.64383333
10/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	110+000	120+000	-75.94408333	-12.5875
12/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	120+000	130+000	-75.91583333	-12.51886111
13/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	130+000	140+000	-75.87630556	-12.45455556
14/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	140+000	150+000	-75.84983333	-12.40180556
15/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	150+000	160+000	-75.82547222	-12.33161111
16/05/2014	Cuidado y	km	10	160+000	170+000	-75.78466667	-12.27622222

	vigilancia de la vía						
17/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	170+000	180+000	-75.72644444	-12.24411111
19/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	180+000	190+000	-75.67327778	-12.28130556
20/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	190+000	200+000	-75.64208333	-12.23361111
21/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	200+000	210+000	-75.62958333	-12.17983333
22/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	210+000	220+000	-75.61772222	-12.13533333
23/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	220+000	230+000	-75.57769444	-12.09738889
24/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	230+000	240+000	-75.51947222	-12.07225
26/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	240+000	250+000	-75.47655556	-12.01022222
27/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	250+000	260+000	-75.42238889	-12.02511111
28/05/2014	Cuidado y vigilancia de la vía	km	10	260+000	270+000	-75.34369444	-12.05480556
01/05/2014	FERIADO NACIONAL - DIA DEL TRABAJO						
03/05/2014	Limpieza de badenes	und	1	180+800		-75.70336111	-12.27919444
03/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	180+000	180+800	-75.70427778	-12.27633333
05/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	800	63+000	63+800	-75.99586111	-12.83802778
06/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	200+000	202+000	-75.63522222	-12.20208333
07/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	203+000	204+000	-75.64063889	-12.18244444
08/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	199+000	201+000	-75.63575	-12.20686111
12/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	750	62+000	63+500	-76.00166667	-12.83866667
13/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	64+000	65+000	-75.98766667	-12.83958333
17/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	231+300	231+800	-75.53052778	-12.08630556
19/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	194+000	196+000	-75.64208333	-12.23361111
19/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	300	235+500	235+800	-75.52047222	-12.06725
20/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	196+000	197+000	-75.63355556	-12.22988889
20/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	400	235+100	235+500	-75.51941667	-12.07005556
21/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	450	234+550	235+000	-75.52141667	-12.0725
22/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	105+000	106+000	-75.97577778	-12.63955556
22/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	197+000	199+000	-75.63486111	-12.22072222
22/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	650	233+900	234+550	-75.51991667	-12.07611111

23/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	104+000	105+000	-75.97241667	-12.64736111
23/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	200+000	201+000	-75.63294444	-12.20547222
23/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	400	233+500	233+900	-75.51808333	-12.08002778
24/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	103+000	104+000	-75.96608333	-12.65061111
24/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	201+000	202+000	-75.63788889	-12.19852778
24/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	233+000	233+500	-75.51794444	-12.08383333
26/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	193+000	195+000	-75.63788889	-12.23872222
27/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	102+000	103+000	-75.96308333	-12.65852778
27/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	195+000	196+000	-75.63786111	-12.23388889
28/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	101+000	102+000	-75.95961111	-12.66588889
28/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	196+000	197+000	-75.63355556	-12.22988889
29/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	100+000	101+000	-75.96327778	-12.67297222
29/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	197+000	199+000	-75.63486111	-12.22072222
30/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	99+000	100+000	-75.96433333	-12.68175
30/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	199+000	200+000	-75.63722222	-12.21002778
31/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	500	106+700	107+200	-75.97711111	-12.62958333
31/05/2014	Limpieza de cunetas de tierra	m	1000	200+000	201+000	-75.63294444	-12.20547222
06/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	500	59+000	59+500	-76.01580556	-12.861
07/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	200	257+000	257+200	-75.40436111	-12.02880556
14/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	2000	44+500	51+000	-76.09244444	-12.90744444
14/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	150	266+400	266+550	-75.33061111	-12.05308333
14/05/2014	Limpieza de cunetas revestidas	m	400	270+000	270+400	-75.29697222	-12.05508333
02/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	86+000	90+000	-75.94666667	-12.76136111
02/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	108+000	108+300	-75.97241667	-12.62108333
02/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	220+000	225+000	-75.58386111	-12.11422222
03/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	4	90+000	94+000	-75.95044444	-12.72813889
03/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	108+300	108+600	-75.97297222	-12.61866667
03/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	5	225+000	230+000	-75.55869444	-12.09530556
05/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	108+600	108+900	-75.97355556	-12.61605556
06/05/2014	Limpieza de	km	0.3	108+900	109+200	-75.97505556	-12.61383333

	derecho de vía						
07/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	109+200	109+500	-75.97552778	-12.61122222
08/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	109+500	109+800	-75.97505556	-12.60869444
09/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	109+800	110+100	-75.97441667	-12.60608333
10/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	110+100	110+400	-75.97216667	-12.60494444
12/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	110+400	110+700	-75.96944444	-12.60472222
13/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	110+700	111+000	-75.96675	-12.60511111
14/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	111+000	111+300	-75.9655	-12.60258333
15/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	111+300	111+600	-75.96627778	-12.60027778
16/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	111+600	111+900	-75.96572222	-12.59783333
17/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	111+900	112+200	-75.96444444	-12.59552778
19/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	112+200	112+500	-75.96277778	-12.59363889
20/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	112+500	112+800	-75.96108333	-12.59141667
21/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	112+800	113+100	-75.96075	-12.58908333
22/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	113+100	113+400	-75.95827778	-12.58830556
23/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	113+400	113+700	-75.95572222	-12.58816667
24/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	113+700	114+000	-75.95291667	-12.58788889
26/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	114+000	114+300	-75.95141667	-12.58605556
27/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	114+300	114+600	-75.94875	-12.58613889
28/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	114+600	114+900	-75.94613889	-12.58711111
29/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	114+900	115+200	-75.94369444	-12.5875
30/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	115+200	115+500	-75.94102778	-12.588
31/05/2014	Limpieza de derecho de vía	km	0.3	115+500	115+800	-75.93827778	-12.58744444
06/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	200+000	202+000	-75.63522222	-12.20208333
07/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	4	94+000	98+000	-75.96925	-12.71025
07/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	1	203+000	204+000	-75.64063889	-12.18244444
08/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	4	98+000	102+000	-75.96358333	-12.67741667
09/05/2014	Limpieza de la zona de derecho	km	4	102+000	106+000	-75.96822222	-12.64736111

	de vía						
09/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	9	192+000	201+000	-75.63355556	-12.22988889
10/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	106+000	108+000	-75.97725	-12.62913889
12/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	11	234+000	245+000	-75.51186111	-12.03861111
14/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	1	172+000	173+000	-75.74491667	-12.23694444
15/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	1	171+000	172+000	-75.74705556	-12.24161111
16/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	6	142+000	148+000	-75.84983333	-12.40180556
17/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	1	198+000	199+000	-75.63808333	-12.218
19/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	194+000	196+000	-75.64208333	-12.23361111
21/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	199+000	201+000	-75.63575	-12.20686111
22/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	2	197+000	199+000	-75.63486111	-12.22072222
23/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	1	200+000	201+000	-75.63294444	-12.20547222
24/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	1	201+000	202+000	-75.63788889	-12.19852778
30/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	3	229+000	232+000	-75.53686111	-12.09075
31/05/2014	Limpieza de la zona de derecho de vía	km	4	232+000	236+000	-75.51852778	-12.07758333
07/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	124	257+000	257+200	-75.40436111	-12.02880556
08/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	203	257+300	262+000	-75.38919444	-12.0435
09/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	168	262+050	265+300	-75.35566667	-12.05338889
15/05/2014	Remoción de derrumbes	m3	10	268+500		-75.31216667	-12.05238889
16/05/2014	Remoción de Derrumbes	m3	10	142+000	148+000	-75.84983333	-12.40180556
14/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	6	172+000	173+000	-75.74491667	-12.23694444
15/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	6	171+000	172+000	-75.74705556	-12.24161111
16/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	8	263+350		-75.35852778	-12.05266667

16/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	8	263+550		-75.35852778	-12.05266667
16/05/2014	Repintado de muros y parapetos	m2	8	266+450		-75.33080556	-12.05311111
02/05/2014	Roce	m2	450	108+000	108+300	-75.97241667	-12.62108333
03/05/2014	Roce	m2	450	108+300	108+600	-75.97297222	-12.61866667
05/05/2014	Roce	m2	600	63+000	63+800	-75.99586111	-12.83802778
05/05/2014	Roce	m2	450	108+600	108+900	-75.97355556	-12.61605556
06/05/2014	Roce	m2	450	108+900	109+200	-75.97505556	-12.61383333
07/05/2014	Roce	m2	450	109+200	109+500	-75.97552778	-12.61122222
08/05/2014	Roce	m2	450	109+500	109+800	-75.97505556	-12.60869444
09/05/2014	Roce	m2	450	109+800	110+100	-75.97441667	-12.60608333
10/05/2014	Roce	m2	450	110+100	110+400	-75.97216667	-12.60494444
12/05/2014	Roce	m2	750	62+000	63+000	-76.00344444	-12.83997222
12/05/2014	Roce	m2	450	110+400	110+700	-75.96944444	-12.60472222
13/05/2014	Roce	m2	750	64+000	65+000	-75.98766667	-12.83958333
13/05/2014	Roce	m2	450	110+700	111+000	-75.96675	-12.60511111
14/05/2014	Roce	m2	450	111+000	111+300	-75.9655	-12.60258333
15/05/2014	Roce	m2	1450	98+100	100+000	-75.96536111	-12.68536111
15/05/2014	Roce	m2	450	111+300	111+600	-75.96627778	-12.60027778
16/05/2014	Roce	m2	900	100+000	101+200	-75.96294444	-12.67213889
16/05/2014	Roce	m2	450	111+600	111+900	-75.96572222	-12.59783333
17/05/2014	Roce	m2	600	107+200	108+000	-75.97586111	-12.62447222
17/05/2014	Roce	m2	450	111+900	112+200	-75.96444444	-12.59552778
19/05/2014	Roce	m2	900	105+300	106+500	-75.97783333	-12.63661111
19/05/2014	Roce	m2	450	112+200	112+500	-75.96277778	-12.59363889
20/05/2014	Roce	m2	750	108+000	109+000	-75.97316667	-12.61813889
20/05/2014	Roce	m2	450	112+500	112+800	-75.96108333	-12.59141667
20/05/2014	Roce	m2	750	196+000	197+000	-75.63355556	-12.22988889
21/05/2014	Roce	m2	750	109+000	110+000	-75.97525	-12.60991667
21/05/2014	Roce	m2	450	112+800	113+100	-75.96075	-12.58908333
21/05/2014	Roce	m2	750	199+000	201+000	-75.63575	-12.20686111
22/05/2014	Roce	m2	450	113+100	113+400	-75.95827778	-12.58830556
23/05/2014	Roce	m2	450	113+400	113+700	-75.95572222	-12.58816667
24/05/2014	Roce	m2	450	113+700	114+000	-75.95291667	-12.58788889
26/05/2014	Roce	m2	750	103+000	104+000	-75.96608333	-12.65061111

26/05/2014	Roce	m2	450	114+000	114+300	-75.95141667	-12.58605556
27/05/2014	Roce	m2	750	102+000	103+000	-75.96308333	-12.65852778
27/05/2014	Roce	m2	450	114+300	114+600	-75.94875	-12.58613889
28/05/2014	Roce	m2	750	101+000	102+000	-75.95961111	-12.66588889
28/05/2014	Roce	m2	450	114+600	114+900	-75.94613889	-12.58711111
29/05/2014	Roce	m2	750	100+000	101+000	-75.96327778	-12.67297222
29/05/2014	Roce	m2	450	114+900	115+200	-75.94369444	-12.5875
30/05/2014	Roce	m2	750	99+000	100+000	-75.96433333	-12.68175
30/05/2014	Roce	m2	450	115+200	115+500	-75.94102778	-12.588
31/05/2014	Roce	m2	750	106+700	107+200	-75.97711111	-12.62958333
31/05/2014	Roce	m2	450	115+500	115+800	-75.93827778	-12.58744444