

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD Y NIVEL DE INTERVENCIÓN DEL CAMINO VECINAL “MAGLLANAL – LOMA SANTA”, DISTRITO DE JAÉN- JAÉN-CAJAMARCA 2017.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
CAMPOS HILAS, Albert Joaquín

ASESOR:
Ing. Manuel Rafael Urteaga Toro

CAJAMARCA – PERÚ
2019

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por llenar mi vida de bendiciones y salud,
para poder culminar mi formación como
profesional.

A MIS PADRES Y HERMANOS

Por ser mis principales motivos de
superación y por depositar su confianza
mediante su apoyo constante e
incondicional.

A MI ESPOSA E HIJA

Por ser el motivo de mi inspiración para
poder alcanzar mi sueño con la
elaboración de la presente tesis y por
formar parte de mi vida.

DEDICATORIAS

Con el más infinito amor y con gran tristeza de que no estés a mi lado, te dedico a ti Norvil hermano querido. Esperando que estés allá en casa con Dios y él me permita estar otra vez junto a ti.

*He entendido que todo lo que dios hace, esto será perpetuo:
Sobre aquello no se añadirá, ni de ello se disminuirá;
y concédelo dios, para que delante de Él teman los hombres*

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
CONTENIDO	III
ÍNDICE DE TABLAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	IX
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	1
2.1. ANTECEDENTES	1
2.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	1
2.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	2
2.2.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	3
2.2. BASES TEÓRICAS.....	3
2.2.4. SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS	3
2.2.4.1. Red Vial Nacional.....	3
2.2.4.2. Red Vial Departamental o Regional	3
2.2.4.3. Red Vial Vecinal o Rural.....	4
2.2.5. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS.....	4
2.2.5.1. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA	4
2.2.5.1.1. Autopistas de Primera Clase.....	4
2.2.5.1.2. Autopistas de Segunda Clase	4
2.2.5.1.3. Carreteras de Primera Clase	4
2.2.5.1.4. Carreteras de Segunda Clase	4
2.2.5.1.5. Carreteras de Tercera Clase	5
2.2.5.1.6. Trochas Carrozables	5
2.2.5.2. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA	5
2.2.5.2.1. Terreno plano (tipo 1).....	5
2.2.5.2.2. Terreno ondulado (tipo 2)	5
2.2.5.2.3. Terreno accidentado (tipo 3)	5
2.2.5.2.4. Terreno escarpado (tipo 4)	5
2.2.6. DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS	6
2.2.6.1. Criterios básicos.....	6
2.2.6.1.1. Proyecto y estudio	6
2.2.6.1.2. Estándar de diseño de una carretera.....	6
2.2.6.2. Clasificación general de los proyectos viales	6
2.2.6.2.1. Proyectos de nuevo trazado	6
2.2.6.2.2. Proyectos de mejoramiento puntual de trazado	7
2.2.6.2.3. Proyectos de mejoramiento de trazado	7
2.2.7. LA CONSERVACIÓN VIAL.....	7
2.2.7.1. Ciclo de vida “fatal” de los caminos	7
2.2.7.2. Fases de deterioro de la vía	8
2.2.7.3. Ciclo de vida deseable	9
2.2.7.4. Ciclo de vida fatal y deseable de una carretera	10
2.2.8. ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL DETERIORO DE LA VÍA.	12
2.2.8.1. Acción del medio sobre la carretera	12
2.2.8.2. Características del tránsito.....	13

2.2.8.3.	Defectos en los diseños viales	13
2.2.8.4.	Defectos de construcción	13
2.2.9.	IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN VIAL	13
2.2.10.	PLAN DE CONSERVACIÓN VIAL	14
2.2.11.	NIVELES DE INTERVENCIÓN EN LA CONSERVACIÓN VIAL	14
2.2.11.1.	Mantenimiento rutinario	14
2.2.11.2.	Mantenimiento periódico	15
2.2.11.3.	Rehabilitación	15
2.2.11.4.	Mejoramiento.....	16
2.2.11.5.	Reparaciones de emergencia	16
2.2.12.	MODALIDADES EMPLEADAS PARA EJECUTAR EL MANTENIMIENTO DE REDES VIALES. 16	
2.2.13.	COSTOS DE MANTENIMIENTO VIAL	17
2.2.14.	INVENTARIO Y EVALUACIÓN VIAL	17
2.2.14.1.	INVENTARIO VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN VIAL ESTRATÉGICA DE LA RED VIAL VECINAL O RURAL DE LOS GOBIERNOS LOCALES	18
2.2.14.1.1.	Etapas del inventario de la red vial	18
2.2.14.1.2.	Tipos de daños en los caminos afirmados.....	27
2.2.14.1.3.	Proceso de los datos básicos de daños.....	28
2.2.15.	ESTUDIO DE TRAFICO	29
2.2.15.1.	Conteo y clasificación vehicular por día.....	30
2.2.15.2.	Tráfico vehicular promedio diario de la semana de conteo	37
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	38
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....		44
3.1.	LOCALIZACIÓN	44
3.1.1.	<i>Ubicación política</i>	44
3.1.2.	<i>Ubicación geográfica</i>	46
3.1.3.	<i>Acceso a la zona del proyecto</i>	46
3.1.4.	<i>Características del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”</i>	46
3.1.4.1.	Características geométricas.....	46
3.1.4.2.	Estructura del afirmado.....	46
3.1.4.3.	Clasificación del camino vecinal	46
3.1.5.	<i>Tiempo en que se realizó la investigación</i>	48
3.2.	MATERIALES Y EQUIPO.....	48
3.3.	PROCEDIMIENTO.....	48
3.4.	PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE DATOS	49
3.4.1.	<i>Estado de transitabilidad y nivel de intervención</i>	49
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		92
4.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	92
4.2.	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS	93
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		94
5.1.	CONCLUSIONES.....	94
5.2.	RECOMENDACIONES.....	95
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		96
ANEXOS		97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Modalidades empleadas para el mantenimiento vial.....	17
Tabla 2: Ficha técnica del camino vecinal	20
Tabla 3: 1-B. Ficha de itinerario del camino vecinal	21
Tabla 4: 1.C: Ficha técnica de puentes.....	22
Tabla 5: 1-D. Ficha técnica de daños en camino vecinal	23
Tabla 6: 1.E: Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m de camino no pavimentado (afirmado).....	24
Tabla 7: 1-F. Ficha de ubicación y localización.....	25
Tabla 8: 1-G. Ficha panel fotográfico de camino vecinal	26
Tabla 9: Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas	28
Tabla 10: Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles	28
Tabla 11: Calificación de Condición.....	29
Tabla 12: Tipos de condición según calificación de condición.....	29
Tabla 13: Tipos de conservación según calificación de condición	29
Tabla 14: Calculo de IMD día 1	31
Tabla 15: Calculo de IMD día 2.....	32
Tabla 16: Calculo de IMD día 3.....	33
Tabla 17: Calculo de IMD día 4.....	34
Tabla 18: Calculo de IMD día 5.....	35
Tabla 19: Calculo de IMD día 6.....	36
Tabla 20: Calculo de IMD día 7.....	37
Tabla 21: Calculo de IMD promedio	38
Tabla 22: Tipo de superficie de rodadura.....	39
Tabla 23: Niveles del estado de transitabilidad del camino	40
Tabla 24: Clasificación de caminos por orografía.....	40
Tabla 25: Tipo de puente.....	41
Tabla 26: Tipos de obras de arte	42
Tabla 27: tabla de pendientes transversales en el camino vecinal.....	47
Tabla 28: Materiales y equipos utilizados.....	48
Tabla 29: Ficha técnica del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”	50
Tabla 30: Ficha del itinerario del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”	51
Tabla 31: Ficha técnica de puentes del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”.....	52
Tabla 32: Ficha técnica de daños en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”.....	53
Tabla 33: Ficha técnica de Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”	61
Tabla 34: Ficha de ubicación y localización del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”	77
Tabla 35: Ficha panel fotográfico del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”	78
Tabla 36: Nivel de intervención en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, en tramos de 500m.....	89
Tabla 37: Calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”	91
Tabla 38: Resumen de daños en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”	92
Tabla 39: Estado de transitabilidad	92
Tabla 40: Nivel de intervención.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Condición de la vía sin mantenimiento.....	8
Figura 2: Condición de la vía con y sin mantenimiento.....	10
Figura 3: Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”	11
Figura 4: Diagrama del ciclo de vida “fatal” del camino.	11
Figura 5: Diagrama del ciclo de vida “deseable”	12
Figura 7: Identificación de puntos notables del camino venial	43
Figura 8: Macro Localización – Ubicación Política del Proyecto.....	44
Figura 9: Micro Localización.....	45
Figura 10: planta del camino vecinal estudiado	47

RESUMEN

El elemento fundamental para el desarrollo del transporte es el camino por el que circulan los vehículos, por lo que es necesario disponer de una superficie preparada y que reúna condiciones para permitir a los vehículos transitar con una velocidad adecuada, sin que la conducción se convierta en una tarea fatigosa y arriesgada. Motivo por el cual surge la inquietud de realizar este trabajo de grado que tiene como objetivo general "Determinar el estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal Magllanal – Loma Santa, de 7.700 Km de longitud.", considerando como problema la contratación del servicio de mantenimiento vial rutinario hasta la actualidad por parte del Gobierno Local, sin tener en cuenta los daños que ha sufrido este camino debido a las condiciones climáticas y circulación de los vehículos, y hoy por hoy se puede ver la presencia de daños tales como: erosión, lodazal y baches. El estudio se realizó de acuerdo a lo establecido por el MTC- Manual de Inventarios Viales y Parte IV del Manual de Inventarios Viales: Inventario Vial para la Planificación Vial Estratégica de la Red Vial Vecinal o Rural de los Gobiernos Locales. Como parte de la investigación también se realizó el inventario vial de obras de arte y puntos notables, además de la cuantificación de los diferentes tipos de daños. Luego de la cuantificación de los diferentes tipos de daños se determinará el nivel de intervención que requiere el tramo en estudio, obteniéndose como resultado que, el estado de transitabilidad del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, es Bueno, por lo que necesita ser intervenido con Mantenimiento Rutinario. Además, se espera que esta investigación sea útil para estudios posteriores de entidades competentes.

Palabras claves: Estado de transitabilidad, nivel de intervención y camino vecinal.

ABSTRACT

The fundamental element for the development of transport is the road through which the vehicles circulate, so it is necessary to have a prepared surface and that meets conditions to allow vehicles to travel with an adequate speed, without the driver becoming a tiresome and risky task. This is the reason for the concern to carry out this degree work that has as a general objective "To determine the state of passability and level of intervention of the Magllanal - Loma Santa neighborhood road, of 7,700 km in length.", Considering the hiring of the Routine road maintenance service to date by the Local Government, without taking into account the damage that this road has suffered due to weather conditions and vehicle traffic, and today you can see the presence of damage such as: erosion, quagmire and potholes. The study was carried out in accordance with the provisions of the MTC - Manual of Road Inventories and Part IV of the Manual of Road Inventories: Road Inventory for Strategic Road Planning of the Local Road Network or Rural Network of Local Governments. As part of the investigation, the road inventory of works of art and notable points was also carried out, as well as the quantification of the different types of damages. After the quantification of the different types of damages, the level of intervention required by the section under study will be determined, obtaining as a result that the state of passability of the "Magllanal - Loma Santa" neighborhood road is Good, so it needs to be intervened with Routine Maintenance. In addition, it is expected that this research will be useful for subsequent studies of competent entities.

Keywords: State of trafficability, level of intervention and neighborhood road..

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Elemento fundamental para el desarrollo del transporte por carretera es el camino por el que se mueven los vehículos. Para que la circulación resulte segura y cómoda, es necesario disponer de una superficie preparada, que reúna unas condiciones adecuadas para permitir el movimiento de los vehículos a unas velocidades que normalmente suelen alcanzar, sin que la conducción se convierta en una tarea fatigosa y arriesgada (Kraemer, C. 2003. ingeniería de carreteras. Madrid, España, McGraw-Hill/Interamericana de España).

Las características generales de un firme van degradándose con el transcurso del tiempo debido al paso de los vehículos sobre él y a las acciones climáticas del entorno. Por ello, las operaciones efectuadas con el fin de restituir dichas características pueden considerarse como parte del mantenimiento de una carretera (Bañón Blázquez, L. 2010. manual de carreteras, construcción y mantenimiento. Lima, Perú).

Según el Artículo 6° del Reglamento de Jerarquización Vial, la entidad pública encargada de la administración y gestión de la infraestructura vial vecinal o Rural es el gobierno local y son a estas entidades a las que el gobierno central transfiere recursos para mantenimiento de caminos vecinales, pero el problema es que los gobiernos locales contratan servicios de mantenimiento sin ninguna evaluación, de esta manera se ha ido ejecutando proyectos de mantenimiento periódico en caminos que necesitan mantenimiento rutinario, se planteaba rehabilitación en caminos que necesitan mantenimiento periódico, este problema se ha originado debido a la falta de una correcta determinación del estado de transitabilidad y en consecuencia el nivel de intervención, esto ha ocasionado que no se logre restituir las características iniciales del camino afirmado, generando mayores costos en el transporte siendo afectado los usuarios del camino.

Por lo tanto, realizar este trabajo de investigación es de suma importancia para la provincia de Jaén, puesto que se determinará el estado de transitabilidad y nivel de intervención en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, ubicado en el distrito de Jaén – Jaén – Cajamarca, dado que desde el año 11 de julio 2008, que fue la última intervención mediante rehabilitación a este camino, se ha venido contratando servicio de mantenimiento vial rutinario hasta la actualidad por parte del Gobierno Local, sin tener en cuenta los daños que ha sufrido este camino debido a las condiciones climáticas y circulación de los vehículos, y hoy por hoy se puede ver la presencia de los siguientes tipos de daños: deformación, erosión, baches (huecos), encalaminado, lodazal y cruce de agua.

1.1 Hipótesis

El estado de transitabilidad del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa” de 7.700 Km es regular y necesita ser intervenido con mantenimiento periódico.

1.2 Justificación de la investigación

Mediante el desarrollo de la presente tesis se hizo uso de la nueva metodología implementada por el Ministerio de Transportes y Comunicación (MTC), aplicándolo en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, con el objetivo de divulgar dicha metodología y esperando que sirva de fuente bibliográfica para la elaboración de proyectos de inversión pública, en evaluación del tipo de proyecto a presentar, ya sea: Mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario o rehabilitación.

1.3 Alcances o delimitación de la investigación

La investigación se realizó en el camino vecinal: Magllanal – Loma Santa, ubicado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca. El diagnóstico se realizó durante el mes de diciembre del año 2018, y se limitó a determinar los tipos y gravedad de daños, tales como: deformación, erosión, baches (huecos), encalaminado, lodazal y cruce de agua, además se identificarán los puntos notables del camino, aunque no intervengan en el estado de transitabilidad.

1.4 Delimitación de la investigación

No existieron limitaciones para el presente plan de tesis

1.5 Objetivos

Objetivo general

Determinar el estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, de 7,700 Km de longitud, aplicando la metodología denominada: “Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los Gobiernos Locales”.

Objetivos específicos

- Determinar los tipos de daños que existen en el camino vecinal, tales como: deformación, erosión, baches (huecos), encalaminado, lodazal y cruce de agua y el nivel de gravedad de estos.
- Determinar el nivel de intervención del camino vecinal.

Finalmente, se debe señalar que el desarrollo de esta investigación está comprendido en 5 capítulos, los cuales se adaptaron al objetivo en estudio y se describen uno a uno a continuación:

Capítulo I. Introducción, en esta etapa se explican los argumentos que soportan el planteamiento del problema, su formulación e hipótesis, también se desarrollan los objetivos que llevaron a la orientación para la elaboración del trabajo de investigación, a su vez se plantea el alcance y justificación de la investigación.

Capítulo II. Marco teórico: en este capítulo se procedió a la búsqueda de investigaciones relacionadas con el tema en estudio, los mismos que fueron plasmados mediante una serie de elementos conceptuales referentes al estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal, sirviendo de base para el desarrollo del mismo.

Capítulo III. Metodología y Procedimiento: en esta fase se indica de manera precisa la forma en que se desarrolló el estudio, el procedimiento y técnicas a seguir. Este capítulo comprende el tratamiento y análisis de los datos, finalmente en el mismo se presenta los resultados obtenidos de la investigación.

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados: Este capítulo brinda el alcance final de la obtención de resultados a través de un análisis de los mismos, en él se describe y explica la situación actual de cada tramo del camino vecinal en investigación.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones: se presentan de manera precisa los aspectos derivados del estudio y del análisis de resultados, demostrando el logro de los objetivos planteados y haciendo las recomendaciones pertinentes para mejorar la transitabilidad vehicular y determinar el nivel de intervención en la zona de estudio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.2.1. Antecedentes Internacionales

González (2011), tesis denominada: “Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular en los Caminos Rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo”, esta investigación se realizó referente a un Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular en los Caminos Rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo, dicha investigación tiene como objetivo definir dicho modelo, por lo que se tuvo que describir las características principales de la infraestructura vial; realizar un inventario y evaluación de la vía; determinar y analizar el tráfico, realizando un levantamiento de información in situ; establecer los costos de operación vehicular y mantenimiento vial; investigar los distintos planes de conservación, niveles de mantenimiento y gestión vial; analizar el modelo de gestión de conservación vial recomendable, para reducir los costos de operación vehicular y mantenimiento vial. Las conclusiones fueron que uno de los factores que determinará el éxito de la intervención de conservación, es el inventario vial, pues nos permitirá conocer exactamente las condiciones actuales, sus principales problemas, la manera de enfrentarlos, lo cual nos permite programar actuaciones y presentar presupuestos para lograr mantener nuestras vías, además, se recomienda que las Instituciones inviertan en la complementación de un Sistema Integral de Gestión Vial el cual, a más de los criterios vertidos en este documento sobre la Gestión de Conservación, complementen con modelos de Gestión de Rehabilitación y Construcción, Gestión de Estructuras y Puentes, y principalmente Gestión en Seguridad Vial.

Briones (2014), tesis denominada: “Desarrollo de una Metodología de evaluación de Caminos Vecinales para la Conservación Vial”, esta investigación partió desde la inquietud personal del autor por conocer cómo se gestionaba el mantenimiento vial en Chile, como se decidía los caminos a intervenir, como intervenirlos y quienes determinaban finalmente esas acciones, inquietud que también se ve reflejada en nuestro país debido a las malas condiciones de los caminos vecinales afirmados con los que contamos. El objetivo principal de esta investigación fue: establecer y fundamentar los principales lineamientos que se deben tener en cuenta para redefinir y estructurar la institucionalidad vial chilena con el objetivo de optimizar y fortalecer en el largo plazo la gestión del mantenimiento vial. Luego de haber realizado encuestas e investigaciones el autor concluye que los cambios institucionales recaen en el gobierno y que la agencia vial debe discernir y consensuar lo que entenderá por construcción versus servicio, además también resalta que es fundamental difundir las políticas de mantenimiento.

2.2.2. Antecedentes Nacionales

Ferreira (2012), tesis denominada: “Actividades de Mantenimiento Rutinario y Periódico en una carretera del Perú”, teniendo como objetivo primordial es establecer los términos en los cuales se desarrollarán las actividades de mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico de la carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayoc, manteniendo la transitabilidad con condiciones de seguridad y confort para el usuario. De esta investigación se concluyó que los servicios de conservación son necesarios para proteger el patrimonio vial de un país. Como se mencionó, este tipo de contrato fue uno de los primeros. Actualmente, ya se cuentan con varios proyectos a nivel nacional, cada uno de ellos tomando como base estos primeros proyectos, los cuales han sido mejorados en la evaluación de niveles de servicio y ha servido para uniformizar criterios entre el contratista y los inspectores de PROVIAS NACIONAL. Por estas razones, recomiendo la continuación de este tipo de proyectos que generan que los pueblos del país estén conectados y se desarrollen. A largo de la ejecución del servicio del servicio se ha podido apreciar lo fundamental que representa tener las carreteras transitables, se ha logrado tener comunicados a los pueblos y que el comercio se desarrolle. En resumen, que el país progrese. Con este tipo de proyecto se protege el patrimonio vial, que es tan importante para una nación. Podemos concluir que este tipo de proyectos son muy dinámicos, ya que requieren una evaluación constante para tomar las medidas a tiempo y mantener la transitabilidad de la vía y, por ende, el buen servicio de los usuarios.

Zarate (2016), tesis denominada: “Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal Raypa-Huanchay-Molino, Distrito Culebras-Huarmey”, cuyo objetivo fue proponer un modelo de Gestión de Conservación Vial, para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular, en el camino vecinal Raypa-Huanchay-Molino, Distrito Culebras, mediante el levantamiento de información en campo tales como: la geometría del camino vecinal, el tráfico y el estado de transitabilidad. Las conclusiones obtenidas son: El conservar una vía, en condiciones óptimas, mediante intervenciones con acciones de mantenimiento rutinario y periódico representa para las Instituciones Administradoras de redes viales, un ahorro significativo, comparando con vías, a las cuales no se las ha mantenido y las han abandonado hasta el punto de deterioros severos, los cuales sólo se pueden corregir con la reconstrucción, mejoramiento o rehabilitación integral de la vía. La relación de acuerdo al estudio es de 9 a 1, es decir se gastaría nueve veces más si se llega al punto de deterioro severo, en relación a mantener las vías en condiciones de operación óptima, entre los varios modelos de conservación, se propone el modelo de mantenimiento integral, pues se ajusta a los requerimientos de nuestra vía, obteniendo grandes ventajas, entre ellas, la liberación al estado de la carga laboral, rápidas respuestas para atender a los problemas presentados, se mantiene la transitividad y seguridad vial y uno de los factores que determinará el éxito de la intervención de conservación, es el inventario vial, pues nos permitirá conocer exactamente las condiciones actuales, sus

principales problemas, la manera de enfrentarlos, lo cual nos permite programar actuaciones y presentar presupuestos para lograr mantener nuestras vías.

2.2.3. Antecedentes Locales

Chilón (2015), tesis denominada: “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular en el caserío Chuquilin distrito de los Baños del Inca Cajamarca – Cajamarca”, los objetivos de esta investigación fueron determinar: la funcionalidad del diseño de carretera del proyecto; el estudio Geológico, Geotécnico e impacto Ambiental y determinar los parámetros físicos y mecánicos de los suelos. Por lo que se tuvo que hacer un reconocimiento en el examen general de las fajas o zonas de terreno, cuya finalidad es descubrir las características sobresalientes de dicha región, para eso se tomó la mayor cantidad de datos útiles que permitió apreciar la importancia de la ruta en estudio, su influencia sobre el futuro desarrollo de la región además, se hizo un estudio de las características de la vía existente, como son: longitud de la ruta existente, pendientes, radios de curvatura, ancho de la faja de rodadura; para luego determinar qué es lo que se va a mejorar, para brindar mayor confort y seguridad a los usuarios de la vía. Como conclusión se tuvo que los impactos beneficiosos se darán durante la etapa de construcción, en el factor servicios. En la etapa de Operación y Mantenimiento, habrá mayor seguridad para el tránsito vehicular y de los peatones, mejorando el nivel de vida de la población y En la etapa de operación, el principal impacto positivo, será el mejoramiento en la calidad de vida y consolidación de la economía regional. Mientras que los impactos negativos que se producen son: efectos en la salud y posibles conflictos en la ocupación de las tierras y una reducida pérdida de naturalidad y paisajismo.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.4. SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS

El Sistema Nacional de Carreteras (SINAC) se jerarquiza en las siguientes tres redes viales: Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural, según los criterios señalados en el artículo 8° del Reglamento de Jerarquización Vial.

2.2.4.1.Red Vial Nacional

Corresponde a las carreteras de interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). Sirve como elemento receptor de las carreteras Departamentales o Regionales y de las carreteras Vecinales o Rurales.

2.2.4.2.Red Vial Departamental o Regional

Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de un gobierno regional. Articula básicamente a la Red Vial Nacional con la Red Vial Vecinal o Rural

2.2.4.3.Red Vial Vecinal o Rural

Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, éstos entre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional.

2.2.5. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

2.2.5.1. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en:

2.2.5.1.1. Autopistas de Primera Clase

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas (DG 2018).

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada (DG 2018).

2.2.5.1.2. Autopistas de Segunda Clase

Son carreteras con un IMDA entre 6.000 y 4.001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6,00 m hasta 1,00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas (DG 2018).

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada (DG 2018).

2.2.5.1.3. Carreteras de Primera Clase

Son carreteras con un IMDA entre 4.000 y 2.001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad (DG 2018).

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada (DG 2018).

2.2.5.1.4. Carreteras de Segunda Clase

Son carreteras con IMDA entre 2.000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad (DG 2018).

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada (DG 2018).

2.2.5.1.5. Carreteras de Tercera Clase

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2,50 m, contando con el sustento técnico correspondiente (DG 2018).

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase (DG 2018).

2.2.5.1.6. Trochas Carrozables

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m (DG 2018).

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar (DG 2018).

2.2.5.2. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA

2.2.5.2.1. Terreno plano (tipo 1)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado (DG 2018).

2.2.5.2.2. Terreno ondulado (tipo 2)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% Y 50% Y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado (DG 2018).

2.2.5.2.3. Terreno accidentado (tipo 3)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% Y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado (DG 2018).

2.2.5.2.4. Terreno escarpado (tipo 4)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado (DG 2018).

2.2.6. DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS

2.2.6.1. Criterios básicos

2.2.6.1.1. Proyecto y estudio

El término "proyecto" incluye las diversas etapas que van desde la concepción de la idea, hasta la materialización de una obra civil, complejo industrial o programa de desarrollo en las más diversas áreas. En consecuencia, el proyecto es el objetivo que motiva las diversas acciones requeridas para poner en servicio una nueva obra vial, o bien recuperar o mejorar una existente.

Lo referido a los diversos estudios preliminares y estudios definitivos requeridos, en sus diferentes fases, todo esto es identificado como "Estudios".

No obstante, dentro de la amplitud asignada al término "Proyecto", se le identificará bajo el término "Proyectista" a la organización, equipo o persona que asume la responsabilidad de realizar los estudios en sus diferentes fases

2.2.6.1.2. Estándar de diseño de una carretera

La Sección Transversal, es una variable dependiente tanto de la categoría de la vía como de la velocidad de diseño, pues para cada categoría y velocidad de diseño corresponde una sección transversal tipo, cuyo ancho responde a un rango acotado y en algunos casos único. El estándar de una obra vial, que responde a un diseño acorde con las instrucciones y límites normativos establecidos en el presente, queda determinado por:

- a. La Categoría que le corresponde (autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase y carretera de tercera clase).
- b. La velocidad de diseño (V).
- c. La sección transversal definida.

2.2.6.2. Clasificación general de los proyectos viales

Los proyectos viales para efectos del diseño geométrico se clasifican de la siguiente manera:

2.2.6.2.1. Proyectos de nuevo trazado

Son aquellos que permiten incorporar a la red una nueva obra de infraestructura vial. El caso más claro corresponde al diseño de una carretera no existente, incluyéndose también en esta categoría, aquellos trazados de vías de evitamiento o variantes de longitudes importantes.

Para el caso de puentes y túneles, más que un nuevo trazado constituye un nuevo emplazamiento. Tal es el caso de obras de este tipo generadas por la construcción de una segunda calzada, que como tal corresponde a un cambio de trazado de una ruta existente, pero para todos los efectos, dichas obras requerirán de estudios definitivos en sus nuevos emplazamientos

2.2.6.2.2. Proyectos de mejoramiento puntual de trazado

Son aquellos proyectos de rehabilitación, que pueden incluir rectificaciones puntuales de la geometría, destinadas a eliminar puntos o sectores que afecten la seguridad vial. Dichas rectificaciones no modifican el estándar general de la vía.

2.2.6.2.3. Proyectos de mejoramiento de trazado

Son aquellos proyectos que comprenden el mejoramiento del trazo en planta y/o perfil en longitudes importantes de una vía existente, que pueden efectuarse mediante rectificaciones del eje de la vía o introduciendo variantes en el entorno de ella, o aquellas que comprenden el rediseño general de la geometría y el drenaje de un camino para adecuarla a su nuevo nivel de servicio.

En casos de ampliación de calzadas en plataforma única, el trazado está controlado por la planta y el perfil de la calzada existente. Los estudios de segundas calzadas con plataformas independientes, deben abordarse para todos los efectos prácticos, como trazados nuevos.

2.2.7. LA CONSERVACIÓN VIAL

La conservación vial es un proceso que involucra actividades de obras e instalaciones, que se realizan con carácter permanente o continuo en los tramos conformantes de una red vial, para que éstas se conserven en niveles de servicio adecuados, incluyendo los puentes, túneles y demás elementos que forman parte de la vía.

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

En nuestro país conforme se han ido atendiendo las demandas de nuevos caminos, se ha ido incrementando la necesidad de conservar los caminos en buen estado de funcionamiento, motivo por el cual el Gobierno central y los Subgobiernos están asumiendo más responsabilidades en la gestión vial y se puede constatar mediante los recursos que se asignan no solo para la construcción de caminos sino también para la conservación vial.

2.2.7.1. Ciclo de vida “fatal” de los caminos

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

El deterioro de un camino es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial, con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde

su estado deja de ser bueno, para luego deteriorarse rápidamente, al punto de la descomposición total.

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

2.2.7.2. Fases de deterioro de la vía

Un camino luego de ser construido inicia la etapa de operación, siendo en el mismo el que sufre constantes cambios hasta llegar a la condición de fatal. Ese ciclo consta de cuatro fases, las cuales se describen a continuación:

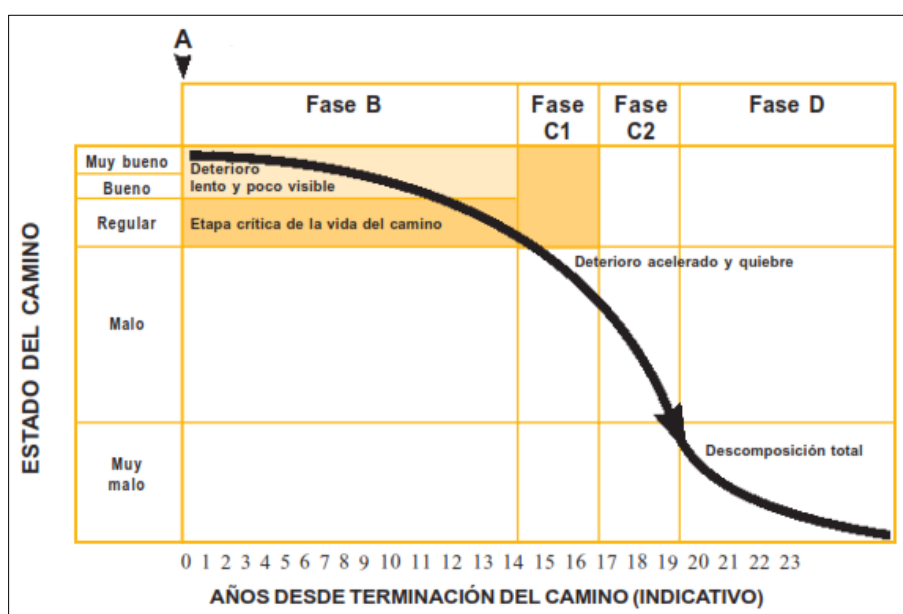


Figura 1: Condición de la vía sin mantenimiento.

Fuente: Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas: José Rafael Menéndez, (2003).

a. Fase A: Construcción

Un camino puede ser de construcción sólida o con algunos defectos. De todos modos, entra en servicio apenas se termina la obra o una intervención ex-post como puede ser mantenimiento periódico, rehabilitación o mejoramiento, es decir, el día mismo en que se corta la cinta de la inauguración.

El camino se encuentra, en ese momento, en excelentes condiciones para satisfacer plenamente las necesidades de los usuarios. (Punto A del gráfico).

b. Fase B: Deterioro lento y poco visible

Durante un cierto número de años, el camino va experimentando un proceso de desgaste y debilitamiento lento, principalmente en la superficie de rodadura, aunque, en menor grado, también en el resto de su estructura. Este desgaste se produce debido a las

condiciones climáticas de la zona, por el número de vehículos livianos y pesados que circulan por él y otros factores.

Para disminuir el proceso de desgaste y debilitamiento, es necesario aplicar, con cierta frecuencia, diferentes medidas de conservación, principalmente en la superficie de rodadura y en las obras de drenaje, además de efectuar las operaciones rutinarias de mantenimiento. Si no se efectúan, la vida útil del camino se reduce sustancialmente.

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

c. Fase C: Deterioro acelerado

Después de varios años de uso, la superficie de rodadura y otros elementos del camino están cada vez más “agotados”; el camino entra en un período de deterioro acelerado y resiste cada vez menos el tránsito vehicular (ver gráfico). Al inicio de esta fase, la estructura básica del camino aún sigue intacta y la percepción de los usuarios es que el camino se mantiene bastante sólido; sin embargo, no es así. Avanzando más en la fase C, se pueden observar cada vez más daños en la superficie y comienza a deteriorarse la estructura básica, lo cual, lamentablemente, no es visible.

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

d. Fase D: Descomposición total

La descomposición total del camino constituye la última etapa de su existencia y puede durar varios años. Durante este período el paso de los vehículos se dificulta seriamente, la velocidad de circulación baja bruscamente y la capacidad del camino queda reducida a sólo una fracción de la original. En estas condiciones, los costos de operación de los vehículos suben de manera considerable y la cantidad de accidentes graves también aumenta.

Lamentablemente, en Latinoamérica existen muchos ejemplos “perfectos” de vías que han llegado a esta fase de descomposición, encontrándose con el deterioro total de caminos. Su reconstrucción viene demandando la inversión de muchos millones de dólares, este gasto, sin embargo, pudo haberse evitado si se hubiera intervenido oportunamente en el proceso de mantenimiento.

2.2.7.3. Ciclo de vida deseable

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

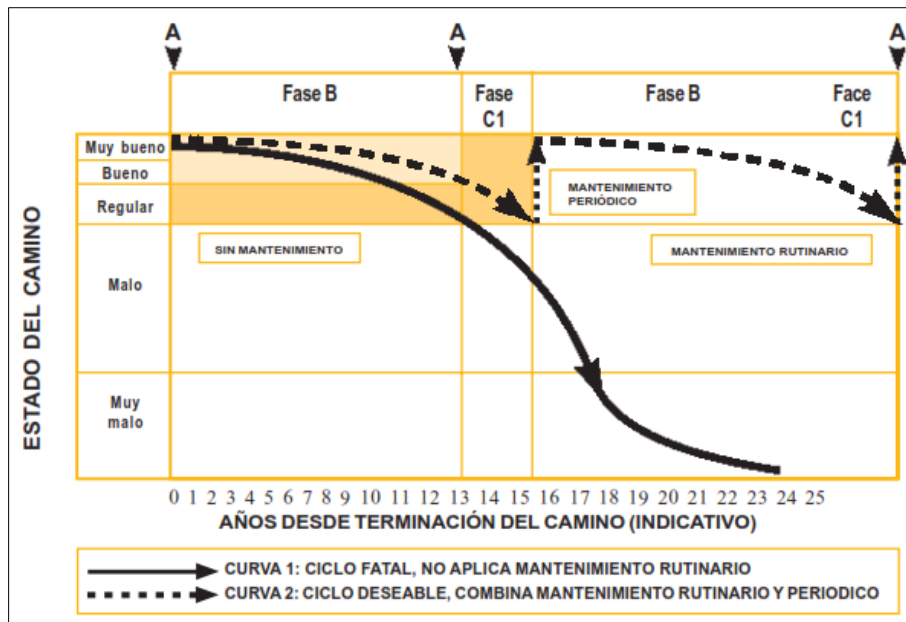


Figura 2: Condición de la vía con y sin mantenimiento.

Fuente: Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas: José Rafael Menéndez, (2003).

El ciclo de vida deseable de un camino inicia cuando este entra en servicio, luego de ser construido o rehabilitado, y el estado es óptimo. A causa del constante tránsito por el camino y las condiciones climáticas de la zona este va sufriendo un desgaste “natural”.

Si la autoridad competente desarrolla un sistema de mantenimiento rutinario del camino, este desgaste tenderá a ser más lento y prolongará en el tiempo la necesidad de intervenir con un mantenimiento de tipo periódico.

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

Cuando el camino llega a un estado regular, se hace necesario realizar un mantenimiento de tipo periódico, es decir reponer la capa de rodamiento.

De esta manera, se consigue que el camino se mantenga en un estado óptimo de conservación, con los beneficios consiguientes para el transporte.

2.2.7.4. Ciclo de vida fatal y deseable de una carretera.

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

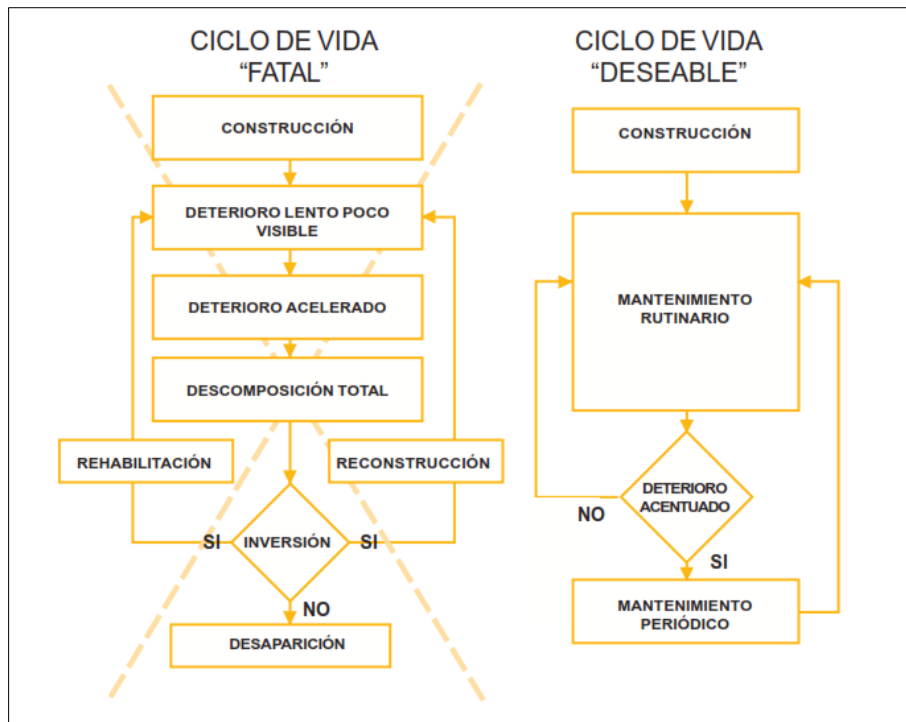


Figura 3: Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”

Fuente: Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas: José Rafael Menéndez, (2003).

Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”

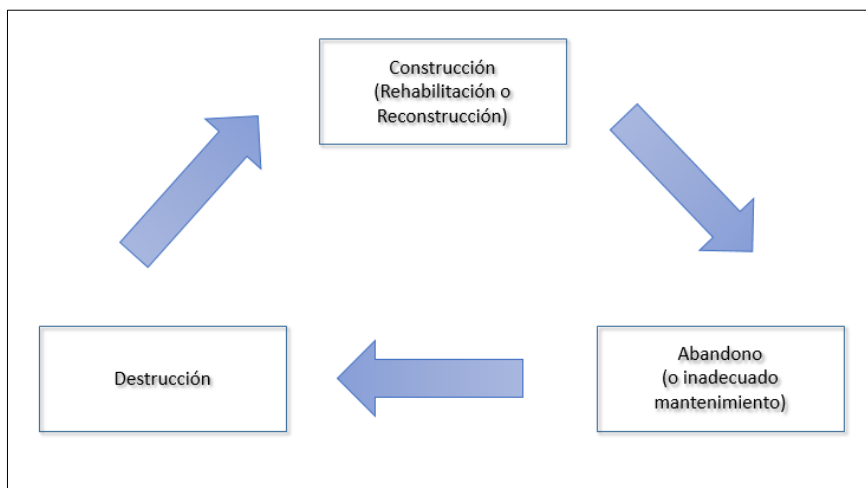


Figura 4: Diagrama del ciclo de vida “fatal” del camino.

Fuente: Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas: José Rafael Menéndez, (2003).

Se presenta un esquema ideal de conservación, que consiste en combinar un adecuado mantenimiento rutinario con un mantenimiento periódico oportuno.

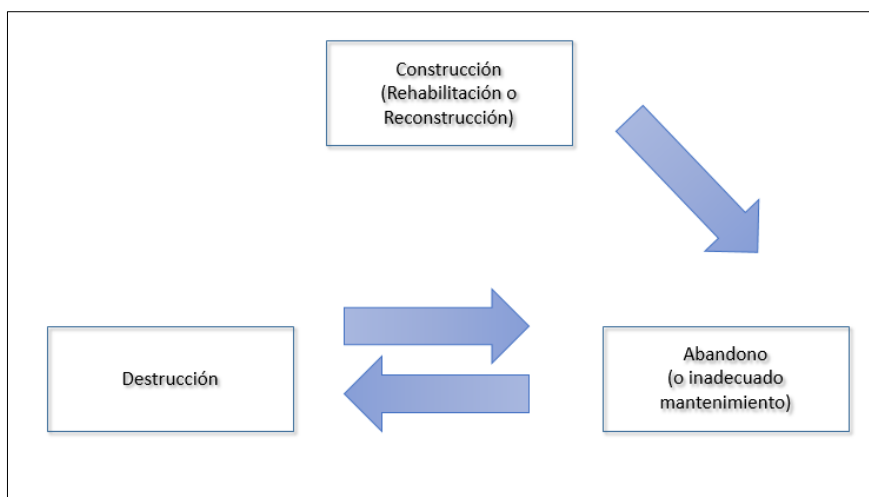


Figura 5: Diagrama del ciclo de vida “deseable”

Fuente: Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas: José Rafael Menéndez, (2003).

2.2.8. ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL DETERIORO DE LA VÍA.

Los aspectos por los que una vía se deteriora, a más de una falta de mantenimiento vial adecuado y oportuno, se detallan a continuación, los cuales deberemos considerar para mantener nuestras vías en condiciones óptimas:

- ❖ Acción del medio sobre la carretera.
- ❖ Características del tránsito
- ❖ Defectos en los diseños.
- ❖ Defectos de construcción.

2.2.8.1. Acción del medio sobre la carretera

La acción del medio sobre la carretera tiene varias manifestaciones que los ingenieros deberán tomar en consideración permanentemente, ya que contribuye en gran proporción a ser la causa de los deterioros que sufrirá la carretera.

a. Características del territorio

La fisiografía, la geología, la orografía, etc. y la existencia o no de canteras 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.

c. Accesibilidad a 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.

2.2.8.2. Características del tránsito

El tránsito de vehículos sobre la carretera es el otro factor que impacta sobre la estructura de la carretera y, en especial, sobre la estructura del pavimento.

Aspectos como el número de vehículos que usará la carretera, sus características físicas y operativas, su peso bruto y sus pesos por ejes, incluso la presión usada en sus neumáticos, tienen enorme influencia sobre el tipo de estructura de pavimento y sus características geométricas de la carretera.

2.2.8.3. Defectos en los diseños viales.

Esta situación, es muy usual en países en vías en desarrollo, los cuales aplican diseños en muchos casos subdimensionados, dejando a la vía expuesta a un deterioro inmediato, pues no cuenta con la capacidad necesaria para soportar las condiciones reales del proyecto, por otro lado, están estudios sobredimensionados los cuales, producen un gasto económico exagerado a las entidades administradoras.

Otro de los factores que influyen en los defectos viales, es la escasa información histórica, que se cuenta de las vías, en relación de su tráfico, estado de la sub rasante, condiciones climáticas y materiales empleados, y como resultado tenemos diseños mal elaborados, que producen como consecuencia el deterioro de la vía, pues sus condiciones de diseño, se encuentran muy lejos de las condiciones reales de la vía.

2.2.8.4. Defectos de construcción

Este es otro de los factores, que inciden en el deterioro de las condiciones óptimas de las vías, se debe principalmente a una falta de control de calidad, incumplimiento de especificaciones técnicas, y una mala fiscalización o supervisión de las obras. Lo cual da como resultado, obras, por debajo de los estándares de calidad, que obviamente conllevan a una mala calidad de la obra y a un pronto deterioro.

2.2.9. IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN VIAL

La conservación vial nos permite:

- ❖ Realizar ahorros en los costos de operación vehicular.
- ❖ Ahorro de tiempo para los usuarios.

- ❖ Preserva la inversión realizada por las instituciones administradoras viales.
- ❖ Brinda a los usuarios seguridad, rapidez y confort.
- ❖ Permite acceder a servicios como salud, educación y otros como los mercados.

2.2.10. PLAN DE CONSERVACIÓN VIAL.

Los Administradores viales, son los encargados de realizar un plan de conservación, para intervenir con las acciones necesarias para contrarrestar los desgastes que sufre la vía, para ello se tiene que definir los siguientes aspectos.

- ❖ Las tareas que se deberán ejecutar.
- ❖ El periodo oportuno para su intervención.
- ❖ Determinar los sitios donde se ejecutarán las actividades.
- ❖ Determinar la cantidad de trabajo a realizar.
- ❖ La priorización de las actividades.

2.2.11. NIVELES DE INTERVENCIÓN EN LA CONSERVACIÓN VIAL

Se denominan niveles de intervención a las diversas acciones relacionadas con la vía, clasificadas de acuerdo a la magnitud de los trabajos, desde una intervención sencilla pero permanente (mantenimiento rutinario), hasta una intervención más costosa y complicada (reconstrucción o rehabilitación).

2.2.11.1. Mantenimiento rutinario

Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; en la nivelación de la misma y de los espaldones; en el mantenimiento regular de los sistemas de drenaje, de los taludes laterales y otros elementos la vía; en el control del polvo y de la vegetación; la limpieza de las zonas de descanso y de los dispositivos de señalización.

Se aplica con regularidad una o más veces al año, dependiendo de las condiciones específicas de la vía.

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

- ❖ MR 100 Conservación de la Calzada
 - MR 101 Limpieza de Calzada
 - MR 102 Bacheo
 - MR 103 Desquinche
 - MR 104 Remoción de Derrumbes

- ❖ MR 200 Limpieza de Obras de Drenaje
 - MR 201 Limpieza de Cunetas
 - MR 202 Limpieza de Alcantarillas

- MR 203 Limpieza de Badén
- MR 204 Limpieza de Zanjas de Coronación
- MR 205 Limpieza de Pontones
- MR 206 Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua

- ❖ MR 300 Control de Vegetación
 - MR 301 Roce y limpieza

- ❖ MR 400 Seguridad Vial
 - MR 401 Conservación de Señales

- ❖ MR 500 Medio Ambiente
 - MR 501 Reforestación

- MR 600 Vigilancia y Control Vial
 - MR 601 Vigilancia y Control

- MR 700 Actividades Complementarias
 - MR 701 Reparación de muros secos
 - MR 702 Reparación de Pontones

2.2.11.2.Mantenimiento periódico

Se aplica generalmente al tratamiento y renovación de la superficie de la vía, se orienta a restablecer algunas características de la superficie de rodadura, sin constituirse en un refuerzo estructural.

Entre sus características está la de preservar en buena forma la textura de la superficie de rodadura, de manera que asegure la integridad estructural del camino por un tiempo más prolongado y evite su destrucción, también en la reparación de obras de arte y del sistema de drenaje.

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

- ❖ Restablecimiento de las características de la superficie de rodadura.
- ❖ Reparación de obras de arte.
- ❖ Reparación del sistema de drenaje.

2.2.11.3.Rehabilitación

Consiste en la reparación selectiva y de refuerzo estructural, previa demolición parcial de la estructura existente.

La rehabilitación procede cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad de tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunos mejoramientos en los sistemas de drenaje y de contención.

La rehabilitación tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura.

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

- ❖ Restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura.
- ❖ Mejorar el sistema de drenaje.
- ❖ Sistema de señalización.

2.2.11.4. Mejoramiento

Se refiere a la introducción de mejoras en los caminos, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, incluidos los trabajos relacionados a la renovación de la superficie y la rehabilitación.

El objetivo de estas labores es incrementar la capacidad del camino y la velocidad de circulación, así como la seguridad de los vehículos que por él transitan. En sentido estricto, estos trabajos no son considerados como actividades de conservación, excepto la renovación de superficie.

2.2.11.5. Reparaciones de emergencia

Son aquellas que se realizan cuando el camino está en mal estado o incluso intransitable, como consecuencia del descuido prolongado o de un desastre natural.

Mediante una reparación de emergencia no se remedian las fallas estructurales, pero se hace posible un flujo vehicular regular por un tiempo limitado. Generalmente, las reparaciones de emergencia dejan el camino en estado regular.

2.2.12. MODALIDADES EMPLEADAS PARA EJECUTAR EL MANTENIMIENTO DE REDES VIALES.

Las modalidades de ejecución del mantenimiento vial utilizadas a nivel Institucional son las siguientes:

- ❖ Administración directa.
- ❖ Mantenimiento rutinario con microempresas
- ❖ Mantenimiento periódico por precios unitarios.
- ❖ Mantenimiento integral.
- ❖ Mantenimiento por indicadores de estado
- ❖ Concesión.

Tabla 1: *Modalidades empleadas para el mantenimiento vial*

MODALIDAD	OBJETO DEL CONTRATO	PLAZO DEL CONTRATO
Administración directa mantenimiento vial	Administrar en forma directa la conservación vial, utilizando recursos, personal, maquinaria de la propia Institución.	1 año
Mantenimiento rutinario con microempresas	Suministro de mano de obra y herramienta menor para ejecutar actividades de mantenimiento rutinario en un sector de carretera, durante un periodo fijo, a cambio de una determinada remuneración por kilómetro atendido.	1 año
Mantenimiento periódico por precios Unitarios	Ejecución de trabajos de mantenimiento periódico en un sector de carretera, a precios unitarios, en la cantidad y plazo definidos en el contrato.	Generalmente es menor a 1 año
Mantenimiento integral	Ejecución de obras de mantenimiento periódico y atención de emergencias, pagadas por precio unitario. Actividades de administración y de mantenimiento rutinario que se pagan por cuotas mensuales fijas durante el desarrollo del contrato.	2 años
Mantenimiento por indicadores de estado	Atención completa de la conservación de un sector de carretera para que siempre permanezca dentro de rangos de estado preestablecidos para cada uno de los elementos que componen el sector, a cambio de un determinado precio Mensual.	2 años
Concesión vial	Contrato a largo término entre el Estado y un Concesionario que asume la responsabilidad del financiamiento, construcción y mantenimiento de una carretera y su operación por peaje, a través del cual recupera parcial o totalmente la deuda y el capital de riesgo invertido en el proyecto	15 o más años

Fuente: Revista Gestión de carreteras-Instituto Nacional de Vías-Colombia: Fernando Sánchez Sabogal, (2000)

2.2.13. COSTOS DE MANTENIMIENTO VIAL

Una política sana de conservación, representa un costo que debe ser asumido por la entidad gubernamental responsable de la gestión vial. En el caso de los caminos vecinales, esta responsabilidad será de los municipios; en el caso de los caminos departamentales, será de los gobiernos regionales; y en los caminos nacionales, será el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

2.2.14. INVENTARIO Y EVALUACIÓN VIAL.

Para que puedan ser previstas las labores de conservación, resulta indispensable que las actividades se fundamenten en un trabajo permanente de inventario y evaluación vial, que

sea concordante con la optimización del esfuerzo desde el punto de vista técnico-económico.

El inventario y evaluación 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 mediante un programa anual.

El objetivo primordial del inventario es proveer la información básica necesaria para la planificación, programación y elaboración del presupuesto de conservación.

2.2.14.1. INVENTARIO VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN VIAL ESTRATÉGICA DE LA RED VIAL VECINAL O RURAL DE LOS GOBIERNOS LOCALES

El inventario y evaluación debe ser ejecutado periódicamente, para obtener la información necesaria para programar las actividades de conservación vial que se realizarán durante el siguiente periodo y determinar el nivel de presupuesto requerido por los administradores de la conservación vial.

2.2.14.1.1. Etapas del inventario de la red vial

Cada etapa comprende una serie de actividades que están relacionadas unas con otras, concluida una etapa se inicia la siguiente. Los productos y resultados de cada etapa serán insumo para el desarrollo de la siguiente y así sucesivamente, hasta obtener el producto final que es el Informe Final del Inventario de la red vía.

Trabajo Pre-campo que comprende actividades y productos que están directamente relacionadas a la preparación de la información de los caminos para el recorrido con el GPS Navegador por las brigadas de campo, actividades de talleres de Planeamiento Vial, identificándose rutas nuevas, análisis de la red vial en gabinete.

Trabajo de Campo representa la actividad principal del levantamiento de la información, mediante la conformación de las brigadas a través del recorrido de los diversos caminos y la captura de la información de las características físicas del camino.

Por último, el trabajo post-campo (trabajo de gabinete), agrupa a las actividades que se centran en la edición, control de calidad, evaluación, implementación y adecuación de los bancos de datos cartográfico, alfanumérico y geográfico para la construcción de las capas (Layers) de información de la red vial empleando los datos recopilados en campo a través del GPS Navegador y los formatos manuales. Estos bancos de datos son la base para la elaboración de los mapas temáticos que sirven para el diagnóstico vial de la provincia. Además, en esta Etapa debe realizar la presentación del Informe Final del Inventario Vial.

La propuesta metodológica comprende cinco (4) etapas y que corresponden a:

1da Etapa: Análisis de la red vial y programación de trabajo (gabinete).

Conociendo el diagrama vial básico preliminar de la provincia que servirá de base para definir el itinerario que deben recorrer las brigadas, también se programa el tiempo de trabajo y duración del mismo en función al número de brigadas a conformar según la malla de la red vial de caminos a ser recorridos.

2ta Etapa: Medición en campo.

Con el diseño de rutas a recorrer por cada brigada, se inicia esta etapa que comprende las actividades relacionadas al levantamiento de la información georeferenciada de la red vial en campo. Es muy importante que la brigada cuente con un responsable del equipo, con la finalidad que evalúe y revise la información obtenida en campo con el empleo del GPS Navegador y la migre diariamente a la computadora portátil, a fin de visualizar e identificar problemas de geometría que requieran un proceso de edición cartográfica

3ta Etapa: Validación y control de calidad, e integración de los bancos de datos cartográficos.

A través del software cartográfico, editar, validar y realizar un control de calidad de la información levantada en campo con el GPS Navegador, según cada entidad geométrica: caminos (lineal) y poblados (puntos), información que es recopilada en los formatos respectivos por el ingeniero vial. En esta etapa se debe identificar y enunciar los códigos provisionales de ruta de los caminos no clasificados y revisar la consistencia de la información recopilada. La finalidad es obtener bancos de datos cartográficos y alfanuméricos consistentes y validados del trabajo en campo

4ta Etapa: Informe Final

Esta Etapa se detalla o describe el Inventario, el cual comprende los resultados del Planeamiento, Campo y Análisis Vial correspondiente a la caracterización de la Oferta Vial Vecinal en los siguientes formatos:

- ❖ 1.A. Ficha técnica del camino vecinal
- ❖ 1.B. Ficha del Itinerario del camino vecinal
- ❖ 1.C. Ficha técnica de Puentes
- ❖ 1.D. Ficha técnica de daños en camino vecinal
- ❖ 1.E. Ficha técnica de Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas (Tabla 4-4 del Manual de Mantenimiento y Conservación Vial)
- ❖ 1.F. Ficha de ubicación y Localización
- ❖ 1.G. Ficha panel fotográfico del camino vecinal

Tabla 2: Ficha técnica del camino vecinal



1-A: FICHA TÉCNICA DEL CAMINO VECINAL

1. Municipalidad

2. Datos Responsable: Fecha:
 Cargo:

3. Ubicación Política Administrativa: **Cód.. Ubigeo:**

Distrito(s):	<input type="text" value="Namballe"/>	<input type="text" value="01"/>
Provincia(s):	<input type="text" value="San Ignacio"/>	<input type="text" value="09"/>
Departamento:	<input type="text" value="Cajamarca"/>	<input type="text" value="06"/>

4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigente DS. 011-2016-MTC.

Jerarquía Vial: Código de Ruta:
 Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):

Trayectoria:

5. Ubicación Geográfica:
De la Ruta:
Inicio: Descripción
 Progresiva: Cota: msnm ZONA:
 Coordenada (UTM - WGS84): N E

Fin: Descripción
 Progresiva: Cota: msnm ZONA:
 Coordenada (UTM - WGS84): N E

Sello y Firma de Responsable del Equipo Técnico de Trabajo

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015)

Tabla 3: 1-B. Ficha de itinerario del camino vecinal

Progresiva		Tipo de Superficie		Estado de Transitabilidad		Ancho de la Plataforma		Coordenadas UTM		Altitud (msnm)		Obras Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado, etc.		Fotos	
Del Km	Al Km	Superficie	Transitabilidad	Estado	Ancho	Plataforma	Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17, 18, 19)	Altitud (msnm)	Obras Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado, etc.	Fotos	Nº		
0+000.00	0+000.00	AF	R	R	4.50 mts.		9431905.51	719627.25	17 S	1688	Emp. PE-5N (Desv. Marizagua)Y Señal Informativa, Inicio de Tramo		1		
0+000.00	0+370.00	AF	R	R	3.20 mts.		9431871.66	719397.19	17 S	1685	Alcantarilla TMC Ø12"		2,3		
0+370.00	0+500.00	AF	M	M	3.50 mts.		9431997.42	719373.25	17 S	1636	-----		4		
0+500.00	0+510.00	AF	M	M	3.40 mts.		9432007.42	719373.55	17 S	1632	Alcantarilla TMC Ø12"		5,6		
0+510.00	0+705.00	AF	R	R	3.40 mts.		9432169.13	719338.68	17 S	1600	Alcantarilla TMC Ø12"		7,8,9		
0+705.00	0+780.00	AF	R	R	3.70 mts.		9432237.64	719321.35	17 S	1567	Alcantarilla TMC Ø36"		10,11,12		
0+780.00	1+000.00	AF	R	R	3.80 mts.		9432359.82	719175.95	17 S	1555	Cas. Marisagua y hito kilométrico		13,14		
1+000.00	1+395.00	AF	B	B	3.40 mts.		9432357.68	719529.63	17 S	1552	Alcantarilla TMC Ø12"		15,16,17		
1+395.00	1+500.00	AF	B	B	3.20 mts.		9432439.44	719575.38	17 S	1540	-----		18		
1+500.00	1+630.00	AF	B	B	5.30 mts.		9432480.63	719678.92	17 S	1527	Desv. Santa Rosa		19		
1+630.00	2+000.00	AF	B	B	3.70 mts.		9432700.98	719853.45	17 S	1533	Hito kilométrico		20		
2+000.00	2+500.00	AF	B	B	3.60 mts.		9432845.32	720253.81	17 S	1539	-----		21		
2+500.00	3+000.00	AF	R	R	3.20 mts.		9433029.17	720350.15	17 S	1542	Hito kilométrico		22		
3+000.00	3+500.00	AF	B	B	3.20 mts.		9433026.61	720591.63	17 S	1543	-----		23		
3+500.00	3+960.00	AF	B	B	3.50 mts.		9433153.74	720417.47	17 S	1536	Cas. Cerro Campana, fin de tramo		24		

Tipo de Superficie	Asfaltado: AS	Afirmado: AF	Sin Afirmar: SA	Trocha: T
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M	
Obras Arte y Drenaje	Puentes	Badenes	Alcantarillas	Cunetas
Centros Poblados (CP)	Centros Poblados que de finen la Trayectoria de la Ruta.			
Señalización	Hito Kilométrico	S. Preventivas	S. Informativa	

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).



1.C: FICHA TÉCNICA DE PUENTES

RUTA	TRAMO	Coordenadas UTM			CLASE	TIPO	Nº DE VÍAS	TABLERO DE RODADURA	LONGTUD (m)	ANCHO CALZADA (m)	CONDICIÓN FUNCIONAL	FECHA
		Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona								
CA-531	00+000 - 01+000	9432357.68	719529.63	17 S	01	02	01	01	12.00	3.6	01	

Clase	01: Puento Definitivo	02: Puento Provisional	03: Estructura Artesanal
Tablero de Rodadura	01: Concreto	02: Acero	03: Madera
Condición Funcional	01: Buena (Cauce sin problemas)	02: Regular (Parcialmente Obstruido)	03: Mala (Totalmente Obstruido)

Tipo	Pe. Definitivo	Pe. Provisional	Est. Artesanal
	1. Losa	1. Modular Bailey	1. Vigas troncos Arbole
	2. Losa + Viga	2. Modular Mabey	2. Mampostería
	3. Pórtico	3. Modular Acrow	3. Concreto Simple
	4. Reticulado	4. Modular SIMA	4. Concreto Reforzado
	5. Arco	5. Yaw ata	
	7. A tirantado		
	8. Colgante		

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015)



1.D: FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

TRAMO 00+000 AL 00+500

Progresiva	Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho de Deterioro (m)	Longitud del Deterioro	Área Deteriorada as	Fecha
Del Km Al Km										
0+000.00 0+360.00	360.0	3.73	baches	3	2	6	360.0	0.0	30/07/2018	
0+360.00 0+380.00	20.0	3.73	baches	3	2	6	20.0	0.0	30/07/2018	
0+380.00 0+385.00	5.0	3.73	lodazal	5	1		5.0	0.0	30/07/2018	
0+385.00 0+390.00	5.0	3.73	lodazal	5	1		3.73	18.7	30/07/2018	
0+390.00 0+490.00	100.0	3.73	baches	3	2	4	100.0	0.0	30/07/2018	
0+490.00 0+500.00	10.0	3.73	baches	3	2	4	10.0	0.0	30/07/2018	

Tabla 5: 1-D. Ficha técnica de daños en camino vecinal

código del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ (Áreas deterioradas)
1	Deformación	1. Hueclas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms. 2. Hueclas/Hundimientos entre 5 y 10 cms 3. Hueclas/Hundimientos >= 10 cms	3.7	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms 2. Profundidad entre 5 y 10 cms. 3. Profundidad >= 10 cms	3.7	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria 2. Se necesita una capa de material adicional 3. Se Necesita una reconstrucción	3.7	10
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms 2. Profundidad entre 5 y 10 cms 3. Profundidad >= 10 cms	3.7	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.7	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.7	18.65
			3.7	0

TRAMO 00+500 AL 01+000

Progresiva	Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho de Deterioro (m)	Longitud del Deterioro	Área Deteriorada as	Fecha
Del Km Al Km										
0+500.00 0+700.00	200.0	3.58	baches	3	2	8	200.0	0.0	30/07/2018	
0+700.00 0+720.00	20.0	3.58	baches	3	2	8	20.0	0.0	30/07/2018	
0+720.00 0+770.00	50.0	3.58	baches	3	2	4	50.0	0.0	30/07/2018	
0+770.00 0+790.00	20.0	3.58	baches	3	2	4	20.0	0.0	30/07/2018	
0+790.00 1+000.00	210.0	3.58	baches	3	2	4	210.0	0.0	30/07/2018	

código del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ (Áreas deterioradas)
1	Deformación	1. Hueclas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms. 2. Hueclas/Hundimientos entre 5 y 10 cms 3. Hueclas/Hundimientos >= 10 cms	3.6	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms 2. Profundidad entre 5 y 10 cms. 3. Profundidad >= 10 cms	3.6	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria 2. Se necesita una capa de material adicional 3. Se Necesita una reconstrucción	3.6	12
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms 2. Profundidad entre 5 y 10 cms 3. Profundidad >= 10 cms	3.6	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.6	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.6	0
			3.6	0

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

Tabla 6: 1.E: Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m de camino no pavimentado (afirmado)

Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Miedidas		TRAMO ANALIZADO (500m)		Porcentaje de Extensión del Deterioro		Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla			Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla		
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (Ni)	Longitud del deterioro (Lij)	Área de la Sección Evaluada	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada		Longitud de la Sección Evaluada	0: Sin Deterioro o Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10% y 30%		2: Moderado EPP = entre 10% y 30%	3: Severo EPP = Mayor a 30%
			1. Hueclas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A _{1j})	Daño 1	Gravedad 1	A _{1j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	0.00		
				Longitud x Ancho del deterioro											
1	Deformación		2. Hueclas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A _{2j})	Daño 1	Gravedad 2	A _{2j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
			3. Hueclas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A _{3j})	Daño 1	Gravedad 3	A _{3j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
			1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A _{3j})	Daño 2	Gravedad 1	A _{3j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
2	Erosión		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A _{2j})	Daño 2	Gravedad 2	A _{2j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
			3. Profundidad >= 10 cms	Área (A _{3j})	Daño 2	Gravedad 3	A _{3j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
3	Baches (Huecos)		1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁)	Daño 3	Gravedad 1		0.00	3.73		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂)	Daño 3	Gravedad 2		10.00	3.73		0.00	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00
			3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃)	Daño 3	Gravedad 3		0.00	3.73		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A _{3j})	Daño 4	Gravedad 1	A _{3j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
4	Encalaminado		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A _{2j})	Daño 4	Gravedad 2	A _{2j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
			3. Profundidad >= 10 cms	Área (A _{3j})	Daño 4	Gravedad 3	A _{3j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
5	Lodazal		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A _{5j})	Daño 5	Gravedad 1	A _{5j} ≠	18.65	500.00	1,865.00	1.00	18.65	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
6	Cruce de Agua		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A _{6j})	Daño 6	Gravedad 1	A _{6j} ≠	0.00	500.00	1,865.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00
				Longitud x Ancho del deterioro											
										Suma de Puntaje de Condición			21.00		

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

Tabla 7: 1-F. Ficha de ubicación y localización



1.F.- FICHA DE UBICACIÓN Y PANEL FOTOGRÁFICO

MAPA DE UBICACIÓN



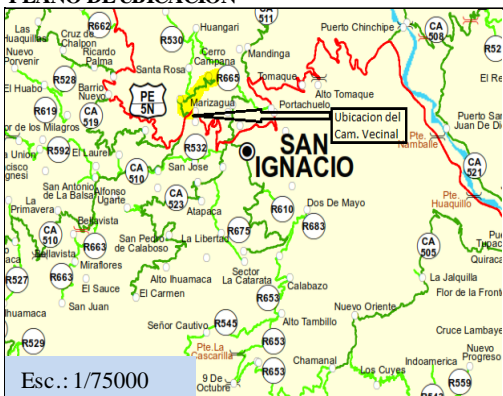
Fuente: Mapa político departamental

FOTOGRAFÍA PUNTO INICIAL (OBRA)



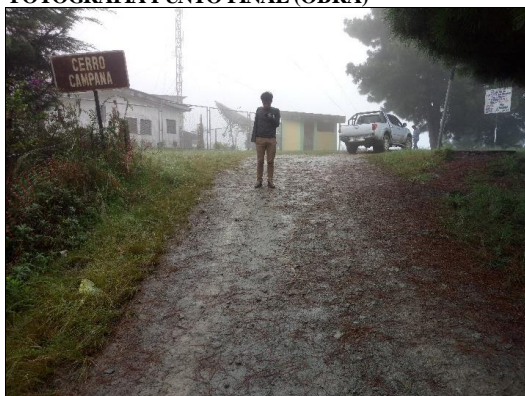
Fuente: Elaboración propia

PLANO DE UBICACIÓN



Fuente: Mapa político distrital

FOTOGRAFÍA PUNTO FINAL (OBRA)



Fuente: Elaboración propia

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

Tabla 8: 1-G. Ficha panel fotográfico de camino vecinal



PERÚ
Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provias
Descentralizado

1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL Panel Fotográfico



Foto 01: Kilómetro de inicio (00+000 km) de la carretera vecinal Emp. PE-5N (Desv. Marizagua) y Señal informativa. Sin hito kilométrico



Foto 02: Alcantarilla TMC Ø12" cabezal de entrada, en buen estado y funcional (prog. 0+370 km)



Foto 03: Alcantarilla TMC Ø12" cabezal de salida en buen estado y funcional (prog. 0+370 km)



Foto 04: Progresiva 00+500.



Foto 05: Alcantarilla TMC Ø12" cabezal de entrada, en buen estado y funcional (0+510 km)



Foto 06: Alcantarilla TMC Ø36" cabezal de salida, en buen estado y funcional (0+510 km)

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

2.2.14.1.2. Tipos de daños en los caminos afirmados.

a. Deformaciones

Son los ahuellamientos en la vía debido a las siguientes causas:

- Insuficiencia estructural acentuada por un volumen de tráfico excesivo.
- Geometría del camino (curvas agudas aumentan el desgaste superficial).
- Clima y drenaje.

De las que se pueden distinguir 3 niveles de gravedad:

- Gravedad 1: huellas/hundimientos sensibles al usuario, < 5 cm
- Gravedad 2: huellas/hundimientos entre 5 y 10 cm
- Gravedad 3: huellas/hundimientos \geq 10 cm

b. Erosión

Son fallas que pueden provenir de las siguientes causas:

- Topografía accidentada (fuertes pendientes y curvas aumentan la intensidad de los escurrimientos).
- Clima y drenaje (un drenaje deficiente).

Y se pueden distinguir 3 niveles de gravedad:

- Gravedad 1: sensibles al usuario < 5 cm
- Gravedad 2: profundidad entre 5 y 10 cm
- Gravedad 3: profundidad \geq 10 cm

c. Baches

Los baches resultan de aguas estancadas en la superficie del camino. El tráfico favorece su desarrollo. Estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanza el orden de 0.20 m. esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- Mal drenaje de la superficie del camino
- Clima y drenaje.

Y se pueden distinguir tres niveles de gravedad de los baches:

- Gravedad 1: pueden repararse por mantenimiento rutinario.
- Gravedad 2: Se necesita una capa de material adicional.
- Gravedad 3: se necesita una rehabilitación.

d. Encalaminado

Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular, de los que se pueden distinguir un nivel de gravedad que es sensible al usuario.

e. Lodazal

Un lodazal es una sección de suelo fino que se caracteriza por su transitabilidad baja o nula durante las épocas de lluvia. En épocas secas, si no se realizan las tareas de

mantenimiento requeridas, los vehículos tienen dificultades debidas a las deformaciones del material.

f. Cruce de agua

Un crece de agua proviene de un escurrimiento de agua transversal que crea un surco erosivo en parte o en todo el ancho del camino. El nivel de gravedad que se puede distinguir es una transitabilidad baja o nula en épocas de lluvia.

2.2.14.1.3. Proceso de los datos básicos de daños

El objeto del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada por secciones de 500 m.

Para cada sección de 500 m se califica la condición superficial de la capa de rodadura, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la Tabla 9 que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500 m que presenta el deterioro, la Tabla 4-3 que aplica para baches o huecos y la Tabla 10 que describe el proceso de calificación de condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada, según el tipo de deterioro o falla.

Tabla 9: Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas

Clase	Descripción	Criterio (porcentaje del área de la sección evaluada)
1	Leve	Menor a 10%
2	Moderado	Entre 10% y 30%
3	Severo	Mayor a 30%

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

En cuanto a baches (huecos), se necesita una información adicional para calificar su "densidad" en la sección afectada, número de baches (huecos) por sección de 500 m. Se usa la escala siguiente.

Tabla 10: Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches(huecos) (número/500 m)
1	Leve	Menor a 10
2	moderado	Entre 10 y 30
3	severo	Mayor a 20

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

La suma total no debe ser mayor a 500, en tal sentido la calificación de condición resulta de la diferencia de la suma total (500) menos la suma puntaje de condición, tal como se indica a continuación:

Tabla 11: *Calificación de Condición*

$\text{CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN} = 500 - \text{SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN}$

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

La calificación de condición representa la condición de la capa de rodadura de las carreteras afirmadas o no pavimentadas y se sintetiza en tres tipos de condición:

- Bueno
- Regular
- Malo

Los rangos de calificación de condición para asignar la condición de la capa de rodadura en uno de los tipos de condición son:

Tabla 12: *Tipos de condición según calificación de condición*

CONDICIÓN BUENO	>400
CONDICIÓN REGULAR	>150 y ≤400
CONDICIÓN MALO	≤150

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

De acuerdo a la calificación de condición de la capa de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud:

Tabla 13: *Tipos de conservación según calificación de condición*

Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015)

2.2.15. ESTUDIO DE TRAFICO

El tráfico es uno de los factores de mayor incidencia en las características de una vía, condiciona los diseños geométricos, la estructura del pavimento y las etapas de mantenimiento. Consiste en determinar el volumen y composición de vehículos que transitan por una determinada vía, mediante la utilización de métodos de conteo vehicular.

El estudio de tráfico vehicular elaborado mi persona, en calidad de tesista; tiene por objeto cuantificar y clasificar los vehículos que transitan por el tramo vial en estudio, el cual se realizó mediante trabajos de campo en una estación de conteo previamente determinadas y durante un período de 30 días.

En ese sentido, el estudio de tráfico efectuado por mi persona; tuvo por objeto determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDa) que circula por la vía en la actualidad. Este aspecto es clave en la medida que sirve de insumo para clasificar el camino.

La recopilación de información en campo se efectuó mediante levantamiento de información que consistió en conteos de tránsito motorizado.

Las unidades de transporte que circulan por el tramo en estudio son: Vehículos ligeros: autos, pick up, camionetas rurales y combis y por vehículos pesados: compuestos por, camiones simples y camiones articulados

2.2.15.1. Conteo y clasificación vehicular por día

En la estación N° 1 (EP-1), ubicada en el Km 03 + 000 del camino, se obtuvo la base del aforo correspondiente a: volumen vehicular, clasificación diaria de ambos sentidos, según se detalla en los siguientes cuadros:

Tabla 14: *Calculo de IMD día 1*








CONTEO DE TRÁFICO - CAMINOS RURALES

Este conteo realizara durante el periodo del 25 al 31 de marzo del 2019 (Lunes a Domingo)

RUTA: Magllanal - Loma Santa

UBICACIÓN: Departamento: CAJAMARCA Provincia: JAEN Distrito: JAÉN

ESTACIÓN: Progresiva Km 03+000 SENTIDO: IDA Y VUELTA FECHA: 25/03/2019

HORA	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
							
00 - 01							
01 - 02							
02 - 03							
03 - 04							
04 - 05							
05 - 06							
06 - 07	4	1					
07 - 08	5	2	2				
08 - 09	3						1
09 - 10	4	1				1	
10 - 11	2	2	1				
11 - 12	2					2	
12 - 13	4	3	2				
13 - 14	3	1					
14 - 15	2					1	1
15 - 16	4	2	1				
16 - 17	2	2					
17 - 18							
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							
21 - 22							
23 - 24							
TOTAL	49		6		0	4	2

IMD = (TOT.1x1 + TOT.2x1.5 + TOT.3x2 + TOT.4x2 + TOT.5x2.5)

71

El IMD de todos los formatos se suma y se divide entre 7 ($IMD_p = \sum IMD_i / 7$) y este resultado es el índice Medio Diario IMD

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: *Calculo de IMD día 2*








CONTEO DE TRÁFICO - CAMINOS RURALES

Este conteo realizara durante el periodo del 25 al 31 de marzo del 2019 (Lunes a Domingo)

RUTA: Magllanal - Loma Santa

UBICACIÓN: Departamento: CAJAMARCA Provincia: JAEN Distrito: JAÉN

ESTACIÓN: Progresiva Km 03+000 SENTIDO: IDA Y VUELTA FECHA: 26/03/2019

HORA	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
							
00 - 01							
01 - 02							
02 - 03							
03 - 04							
04 - 05							
05 - 06							
06 - 07	3						
07 - 08	4		2			1	
08 - 09	5	1					
09 - 10	3						
10 - 11	1						
11 - 12	1	1	1			1	
12 - 13	5		1			1	
13 - 14	2	3					
14 - 15	4	2	2				
15 - 16	2	1				1	
16 - 17	3					2	
17 - 18							
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							
21 - 22							
23 - 24							
TOTAL	41		6		0	6	0

IMD = (TOT.1x1 + TOT.2x1.5 + TOT.3x2 + TOT.4x2 + TOT.5x2.5)

62

El IMD de todos los formatos se suma y se divide entre 7 (IMD_p = Σ IMD_i / 7) y este resultado es el índice Medio Diario IMD

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: *Calculo de IMD día 3*








CONTEO DE TRÁFICO - CAMINOS RURALES

Este conteo realizara durante el periodo del 25 al 31 de marzo del 2019 (Lunes a Domingo)

RUTA: Magllanal - Loma Santa

UBICACIÓN: Departamento: CAJAMARCA Provincia: JAEN Distrito: JAÉN

ESTACIÓN: Progresiva Km 03+000 SENTIDO: IDA Y VUELTA FECHA: 27/03/2019

HORA	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
							
00 - 01							
01 - 02							
02 - 03							
03 - 04							
04 - 05							
05 - 06							
06 - 07	5	2	1				
07 - 08	4		2			2	
08 - 09	5	3					
09 - 10	5		2				
10 - 11	3	1				2	
11 - 12	4	2	1				2
12 - 13	2					1	
13 - 14	5	3	2			2	
14 - 15	3	2					
15 - 16	1					1	
16 - 17	3	1	1				1
17 - 18							
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							
21 - 22							
23 - 24							
TOTAL	54		9		0	8	3

IMD = (TOT.1x1 + TOT.2x1.5 + TOT.3x2 + TOT.4x2 + TOT.5x2.5)

91

El IMD de todos los formatos se suma y se divide entre 7 (IMD_p = Σ IMD_i / 7) y este resultado es el índice Medio Diario IMD

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: *Calculo de IMD día 4*








CONTEO DE TRÁFICO - CAMINOS RURALES

Este conteo realizara durante el periodo del 25 al 31 de marzo del 2019 (Lunes a Domingo)

RUTA: Magllanal - Loma Santa

UBICACIÓN: Departamento: CAJAMARCA Provincia: JAEN Distrito: JAÉN

ESTACIÓN: Progresiva Km 03+000 SENTIDO: IDA Y VUELTA FECHA: 28/03/2019

HORA	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
							
00 - 01							
01 - 02							
02 - 03							
03 - 04							
04 - 05							
05 - 06							
06 - 07	2		1				
07 - 08	3	3	1				
08 - 09	5	2					
09 - 10	5		2				
10 - 11	1	1				2	
11 - 12	3	2	2				
12 - 13	2					1	
13 - 14	3	3	1				
14 - 15	2	1					1
15 - 16	5	3	1			2	
16 - 17	2		1			1	
17 - 18							
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							
21 - 22							
23 - 24							
TOTAL	48		9		0	6	1

IMD = (TOT.1x1 + TOT.2x1.5 + TOT.3x2 + TOT.4x2 + TOT.5x2.5)

76

El IMD de todos los formatos se suma y se divide entre 7 ($IMD_p = \sum IMD_i / 7$) y este resultado es el índice Medio Diario IMD

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: *Calculo de IMD día 5*








CONTEO DE TRÁFICO - CAMINOS RURALES

Este conteo realizara durante el periodo del 25 al 31 de marzo del 2019 (Lunes a Domingo)

RUTA: Magllanal - Loma Santa

UBICACIÓN: Departamento: CAJAMARCA Provincia: JAEN Distrito: JAÉN

ESTACIÓN: Progresiva Km 03+000 SENTIDO: IDA Y VUELTA FECHA: 29/03/2019

HORA	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
							
00 - 01							
01 - 02							
02 - 03							
03 - 04							
04 - 05							
05 - 06							
06 - 07	2	2	1				
07 - 08	4					1	1
08 - 09	4	3	1			1	1
09 - 10	3						
10 - 11	1		2			3	2
11 - 12	3	3	1				
12 - 13	4						1
13 - 14	2	2	1			2	
14 - 15	3	1					
15 - 16	1					2	
16 - 17	4	3	1				
17 - 18							
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							
21 - 22							
23 - 24							
TOTAL	45		7		0	9	5

IMD = (TOT.1x1 + TOT.2x1.5 + TOT.3x2 + TOT.4x2 + TOT.5x2.5)

86

El IMD de todos los formatos se suma y se divide entre 7 (IMD_p = Σ IMD_i / 7) y este resultado es el índice Medio Diario IMD

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: *Calculo de IMD día 6*








CONTEO DE TRÁFICO - CAMINOS RURALES

Este conteo realizara durante el periodo del 25 al 31 de marzo del 2019 (Lunes a Domingo)

RUTA: Magllanal - Loma Santa

UBICACIÓN: Departamento: CAJAMARCA Provincia: JAEN Distrito: JAÉN

ESTACIÓN: Progresiva Km 03+000 SENTIDO: IDA Y VUELTA FECHA: 30/03/2019

HORA	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
							
00 - 01							
01 - 02							
02 - 03							
03 - 04							
04 - 05							
05 - 06							
06 - 07	2						
07 - 08	3	1	2			2	2
08 - 09	2	3					
09 - 10	3					2	1
10 - 11	1	1	1				
11 - 12	3	2					
12 - 13	2	1	2			1	2
13 - 14	1		3			1	
14 - 15	3	3					
15 - 16	2					2	3
16 - 17	1		2				
17 - 18							
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							
21 - 22							
23 - 24							
TOTAL	34		10		0	8	8

IMD = (TOT.1x1 + TOT.2x1.5 + TOT.3x2 + TOT.4x2 + TOT.5x2.5)

85

El IMD de todos los formatos se suma y se divide entre 7 (IMD_p = Σ IMD_i / 7) y este resultado es el índice Medio Diario IMD

Observaciones:








Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: *Calculo de IMD día 7*

CONTEO DE TRÁFICO - CAMINOS RURALES

Este conteo realizaro durante el periodo del 25 al 31 de marzo del 2019 (Lunes a Domingo)

RUTA: Magllanal - Loma Santa
 UBICACIÓN: Departamento: CAJAMARCA Provincia: JAEN Distrito: JAÉN
 ESTACIÓN: Progresiva Km 03+000 SENTIDO: IDA Y VUELTA FECHA: 31/03/2019

HORA	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
							
00 - 01							
01 - 02							
02 - 03							
03 - 04							
04 - 05							
05 - 06							
06 - 07	2	1	1				
07 - 08	5	1				1	
08 - 09	2	2	2				
09 - 10	2		2				
10 - 11	3	2					
11 - 12	1	1	2				
12 - 13	3	2					
13 - 14	2		2			1	
14 - 15	1	3					
15 - 16	3	1	2				
16 - 17	1		1			1	
17 - 18							
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							
21 - 22							
23 - 24							
TOTAL	38		12		0	3	0

IMD = (TOT.1x1 + TOT.2x1.5 + TOT.3x2 + TOT.4x2 + TOT.5x2.5) 62

El IMD de todos los formatos se suma y se divide entre 7 (IMD_p = Σ IMD_i / 7) y este resultado es el índice Medio Diario IMD

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

2.2.15.2. Tráfico vehicular promedio diario de la semana de conteo

El promedio diario del tráfico vehicular de la semana se obtuvo consolidando la información, mediante la fórmula siguiente:

$$IMD_p = \frac{IMD_{dia1} + IMD_{dia2} + IMD_{dia3} + IMD_{dia4} + IMD_{dia5} + IMD_{dia6} + IMD_{dia7}}{7}$$

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

Tabla 21: *Calculo de IMD promedio*

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
71	62	91	76	86	85	62

Fuente: Elaboración propia

Lográndose obtener como $IMD_p=77$ VEH/DIA

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Para el desarrollo de la presente tesis, se consideran algunas características físicas y/o elementos del camino, que son las principales variables que sirven para determinar el estado situacional del camino vecinal y conocer el estado de transitabilidad requerido, entre ellas tenemos:

- a. **Código de la carretera o camino:** Código asignado a una carretera por el Clasificador de Rutas de Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). En caso de vía no registrada se asignará un código provisional.
- b. **Punto de inicio:** Lugar donde se inicia la medición de la longitud del camino. A este punto se le asigna el valor km. 000+000. Y tiene los siguientes Criterios:
 - El Km. 0+000 de un camino debe iniciarse en el empalme o conexión con la red vial de mayor jerarquía: Nacional, Departamental y Vecinal, en ese orden.
 - En caso que el camino conecte a dos vías de igual jerarquía, el Km. 0+000 se ubicará en:
 - ❑ Aquella red vial cuyo flujo de vehículos sea mayor.
 - ❑ En caso que las vías sean nacionales, la ruta longitudinal tendrá prioridad sobre la ruta transversal
 - En caso de estar en la red vial vecinal o rural, el Km. 0+000 debe nacer en el empalme del camino que conduce, en ese orden de importancia a:
 - ❑ Metrópoli (> 500,000 Hab.)
 - ❑ Ciudad (5,001 hasta 500,000 hab.)
 - ❑ Villa (2,501 hasta 5,000 hab.)
 - ❑ Pueblo (1,001 hasta 2,500 hab.)
 - ❑ Caserío (151 hasta 1,000 hab.)
- c. **Longitud del camino:** Distancia horizontal en kilómetros (Km.), contabilizada desde un determinado punto de origen (valor de cero) a otro que es destino final. La longitud se estima a través del cuentakilómetros del vehículo y/o con el GPS Navegador (editada y validada en la cartografía digital), es responsabilidad del operador.

- d. Ancho de la plataforma:** Superficie superior del camino, que incluye la calzada y las bermas.

Calzada: Superficie de la vía sobre la que transitan los vehículos, puede estar compuesta por uno o varios carriles de circulación. No incluye la berma. El ingeniero vial medirá con cinta métrica el ancho útil de la plataforma cada 1,000 metros. En caso de observarse cambios significativos en los anchos de plataforma, se deberán hacer mediciones en distancia menores 500 metros.

- e. Tipo de superficie de rodadura:** Parte de la Carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. Se clasifican de acuerdo a los siguientes tipos:

Tabla 22: *Tipo de superficie de rodadura*

Tipo de superficie	Código	Descripción
Concreto	CO	Es aquella superficie de rodadura conformada por una mezcla de material aglomerante y agregados finos y gruesos. En algunos casos se agrega aditivos para proporcionarle cualidades que no posee y en otros para mejorar los que posee.
Asfalto	AS	Es aquella superficie de rodadura conformada por algún tipo de elementos bituminosos derivados del petróleo. Estas capas pueden tener tratamiento para su estabilización, tratamiento superficial bituminoso o sellos asfálticos
Afirmado	AF	Capa de material natural selecto procesado o semiprocado de acuerdo a diseño, que se coloca sobre la subrasante de un camino.
Sin Afirmar	SA	Carretera a nivel de Subrasante o aquella donde la superficie de rodadura ha perdido el Afirmado.
Trocha Carrozable	TR	Vía Transitable que no alcanza las características geométricas para ser considerado una Carretera.
Proyectado	PR	Vía por la cual se proyecta la construcción de una carretera, debe considerarse el código SNIP respectivo.

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

- f. Estado de transitabilidad del camino:** Es la condición de la superficie de rodadura, la cual se clasifica en las siguientes categorías:

Tabla 23: Niveles del estado de transitabilidad del camino

Estado	Código	Descripción
Buena	B	No presenta daños significativos.
Regular	R	Daños menores a moderados, pero no constituye una obstrucción importante al tráfico.
Mala	M	Daño severo en todo el camino, sólo es transitable por camiones y vehículos de doble tracción

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

- g. Clasificación por orografía:** Está referida a la topografía general del tramo e indica las dificultades para la operación del tránsito, especialmente de los camiones. Este dato es estimado en campo utilizando las siguientes categorías.

Tabla 24: Clasificación de caminos por orografía

Tipo de terreno	Código	Descripción
Llano o Plano	LL	Son tramos con pendientes suaves (< 3 %) o moderadas (3-4 %) de corta longitud (< 0.5 km).
Ondulado	O	Terrenos con pendientes moderadas y frecuentes; con pendientes longitudinales entre 3 y 6 %, pero en longitudes no muy grandes (< 1 km)
Accidentado o Montañoso	A	Pendientes longitudinales fuertes y frecuentes, comprendidas entre 6 y 8 %
Pendientes críticas o Escarpado	PC	Se refiere a casos especiales en los cuales existe una pendiente tan fuerte y larga que amerita considerarla como una Sección particular en el tramo. Son pendientes mayores al 8+% y con longitudes superiores a los 5 km

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

- h. Señalización:** Dispositivos de control de tránsito colocados a lo largo de un camino. Pueden ser señales informativas, preventivas, reglamentarias de acuerdo al Manual de Dispositivo de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.
- i. Tipo de puentes:** Estructura requerida para atravesar un accidente geográfico o un obstáculo natural o artificial, cuya luz libre debe ser igualo mayor a 10.0 metros, en caso de ser menor a 10.0 metros se tratará de un Pontón. Se tomarán fotografías de frente y costados de manera tal que se visualice el cauce, la plataforma y estribos.

Tabla 25: *Tipo de puente*

Clase	Luz (ml)	Tipo	Estado
Puente Definitivo	≥ 10 m	<ul style="list-style-type: none"> • Losa • Losa con vigas • Pórtico • Arco 	<ul style="list-style-type: none"> • Reticulado • Colgante • Atirantado • Otros
		<ul style="list-style-type: none"> • Modular Bailey • Modular Mabey • Modular SIMA • Yawata • Madera • Otros 	<u>Condición funcional</u> <ul style="list-style-type: none"> • Buena (Limpia) • Regular (Parcialmente obstruida) • Mala (Totalmente obstruida)
Pontón Definitivo	< A 10m	<ul style="list-style-type: none"> • Losa • Losa con vigas • Otros 	
Estructura Artesanal		<ul style="list-style-type: none"> • Vigas de troncos de árboles • Mampostería Artesanal • Piedras • Concreto Simple • Otro 	

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

- j. Cunetas, alcantarillas y badenes:** Son obras de drenaje que permiten la conservación de la plataforma de la carretera.

ALCANTARILLAS

Elemento del sistema de drenaje superficial de una carretera construido en forma transversal al eje o siguiendo la orientación del curso de agua; pueden ser de madera, piedra, concreto, metálicas y otros. Por lo general se ubican en las quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de las cunetas

BADÉN

Permite el paso vehicular sobre quebradas de flujo estacional o de flujos de agua Menores. A su vez, permite el paso de agua, materiales y de otros elementos sobre la superficie de rodadura.

Tabla 26: Tipos de obras de arte

Clase	Código	Tipo	Estado
Alcantarilla	AL	• Madera	<u>Condición funcional</u>
		• Piedra	
		• Concreto	
		• Metálicas	
		• Otros	
Badén	BA	• Piedra	• Buena (limpia)
		• Concreto	• Regular (Parcialmente obstruida)
		• Otros	• Mala (Totalmente obstruida)

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

CUNETAS: Canales abiertos construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y sub-superficiales procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes.

k. Ciudad o Centro Poblado: Son aquellas que están situados en la trayectoria de la ruta y se encuentran jerarquizados según la Ley N° 27795 Demarcación y Organización Territorial:

- Metrópoli (> 500,000 Hab.)
- Ciudad (5,001 hasta 500,000 hab.)
- Villa (2,501 hasta 5,000 hab.)
- Pueblo (1,001 hasta 2,500 hab.)
- Caserío (151 hasta 1,000 hab.)

l. Puntos notables: Son sitios o lugares importantes en el itinerario de una ruta, el cual debe ser georreferenciado e incluido dentro de su trayectoria.

Se identifican aquellos lugares importantes que se localizan en el camino.

- Lugares turísticos y de atención a la comunidad
- Establecimiento de Salud
- Centro Educativo
- Abras
- Intersección y desvíos
- Grifos, restaurantes, hoteles y otros

m. Puntos críticos: Sector o tramo de una vía que no puede cumplir con el nivel de servicio requerido, por presentar eventos de Geodinámica Interna y Externa.

Así como los que alteran la transitabilidad de los caminos:

- Puntos críticos

- ⇒ **Huaycos:** flujo de material saturado que se acumulan o corta la plataforma, no se indican en este rubro los derrumbes que obstruyen las cunetas.
- ⇒ **Erosión:** es la pérdida parcial o total de la geometría vial ocasionado por la acción de las aguas de río.
- ⇒ **Deslizamiento y derrumbes** por la inestabilidad de talud que resulta en deformación de la plataforma.

n. **Punto final:** Es el punto de referencia en el cual finaliza la trayectoria de la ruta y la longitud de la misma

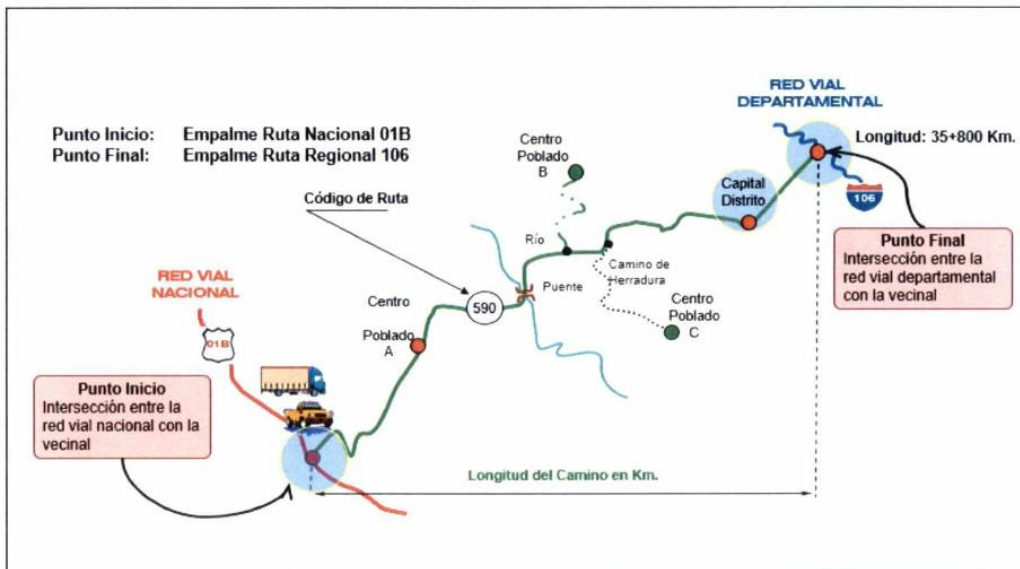


Figura 6: Identificación de puntos notables del camino vial

Fuente: Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales-MTC, (2015).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

3.1.1. Ubicación política

La presente investigación se realizó en el tramo Magllan – Loma Santa ubicado en el distrito de Jaén, la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca. Este tramo tiene una longitud de 7.700 km a nivel de afirmado.

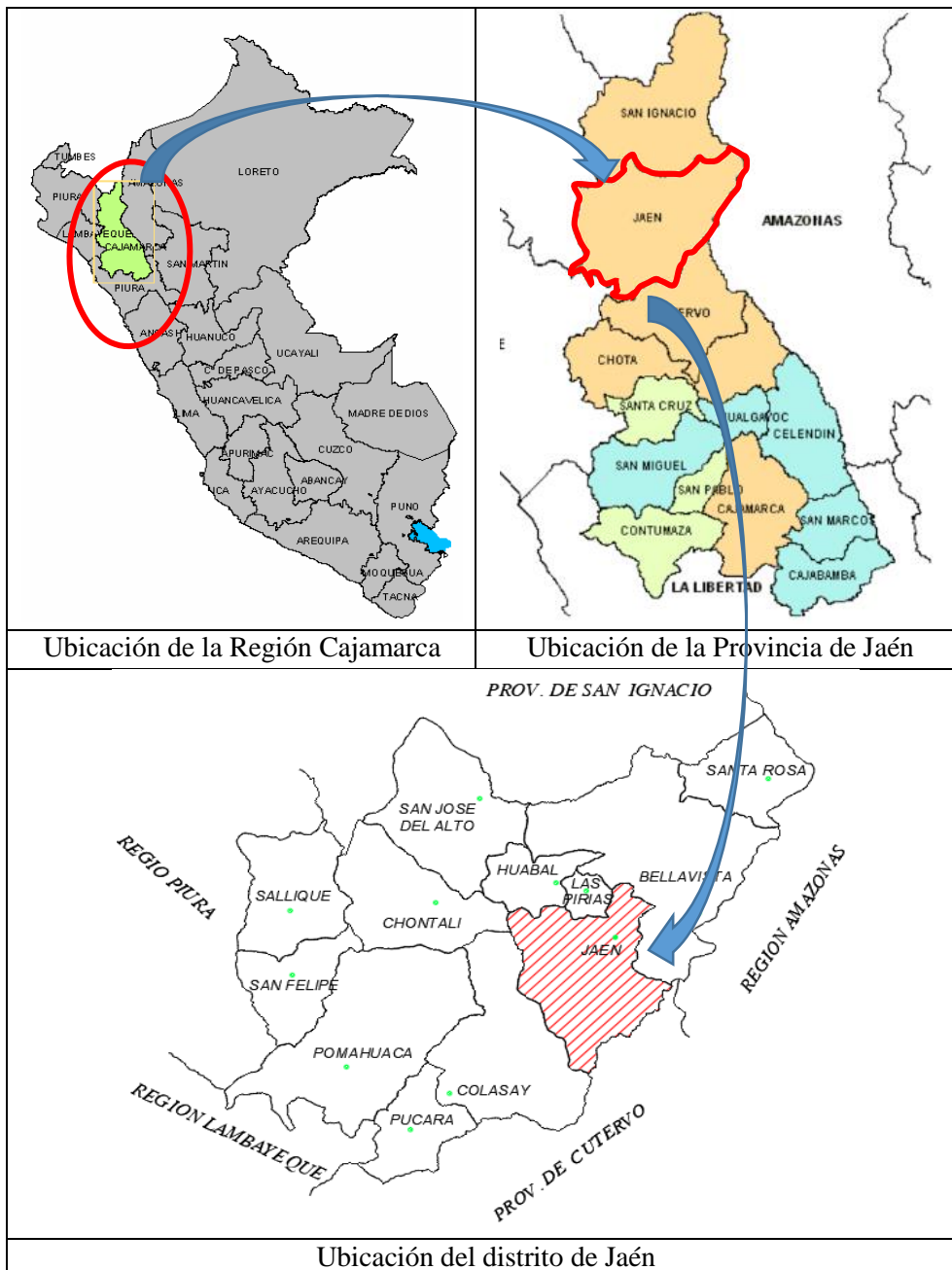


Figura 7: Macro Localización – Ubicación Política del Proyecto

Fuente: Mapa político departamental y distrital

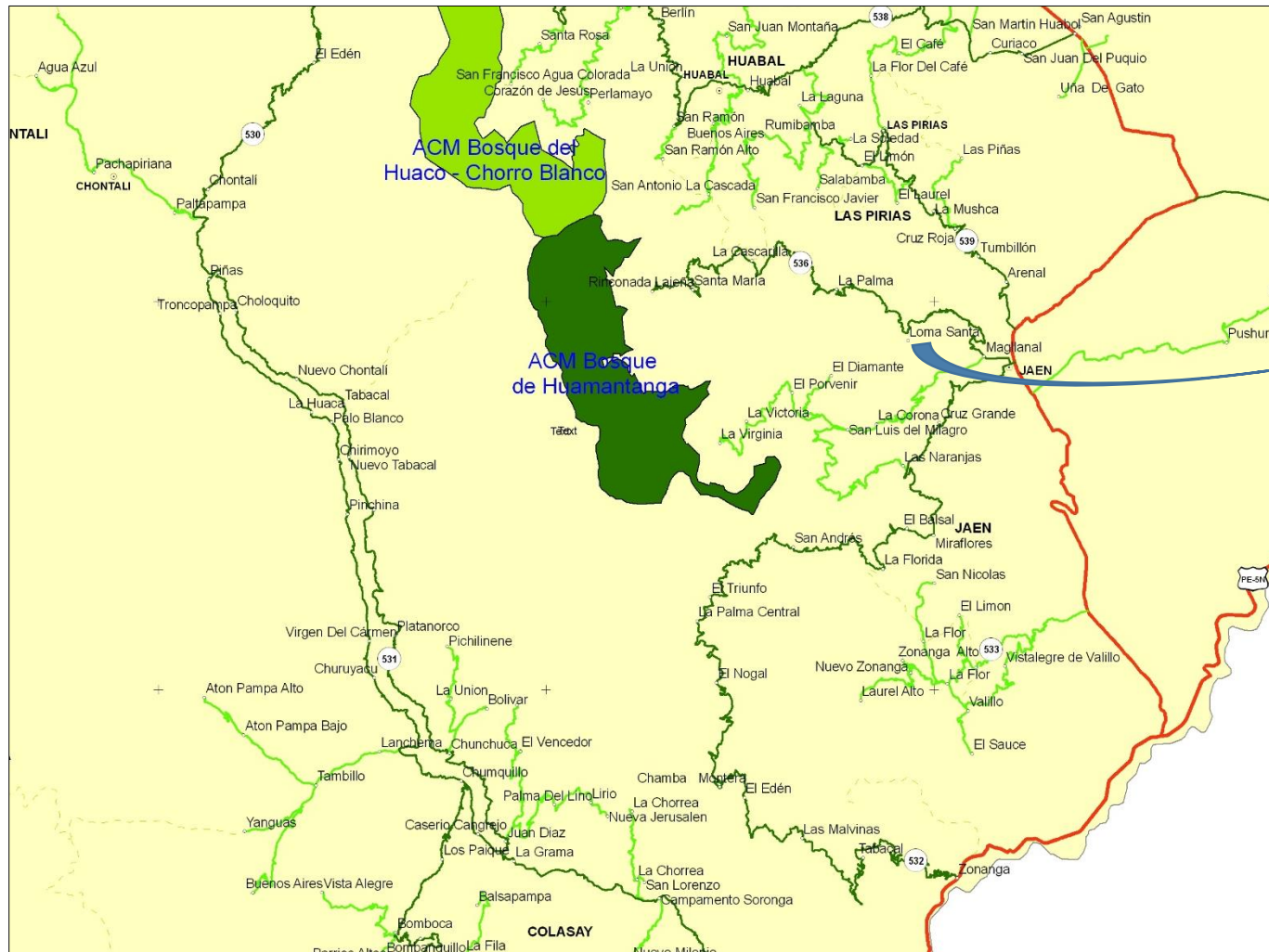


Figura 8: Micro Localización
 Fuente: Mapa político departamental y distrital

3.1.2. Ubicación geográfica

Las coordenadas del tramo en estudio en el sistema de referenciación WGS84, uso 17 y zona S son:

<u>Punto de Inicio</u>		<u>Punto Final</u>	
Descripción	: Magllanal	Descripción	: Loma Santa
Este	: 741447.32 E	Este	: 738685.69 E
Norte	: 9369065.82 N	Norte	: 9369758.76 N
Altitud	: 843.99 m.s.n.m.	Altitud	: 1524.05 m.s.n.m.

Ubicación en coordenadas geográficas

<u>Punto de Inicio</u>		<u>Punto Final</u>	
Descripción	: Magllanal	Descripción	: Loma Santa
W78° 49' 11.89"		W78° 50' 41.69"	
S5° 42' 14.18"		S5° 41' 51.97"	
Altitud	: 856.00 m.s.n.m.	Altitud	: 1526.00 m.s.n.m.

3.1.3. Acceso a la zona del proyecto

Desde la ciudad de Jaén, se dirige al sector Magllanal donde inicia el tramo “Magllanal – Loma Santa” en cual tiene una longitud de 7.700 km.

3.1.4. Características del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”

3.1.4.1. Características geométricas

Del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, podemos decir que:

- El radio mínimo de curva del camino vecinal es: 9.00 m
- El radio máximo de curva del camino vecinal es: 170.00 m
- La pendiente mínima del camino vecinal es: 0.40%
- La pendiente máxima del camino vecinal es: 14.60%

3.1.4.2. Estructura del afirmado

La última intervención realizada en este camino vecinal fue mediante rehabilitación, cuyo código SNIP fue 90558, cuyo monto de inversión fue S/ 510,862.00 (Quinientos diez mil ochocientos sesenta y dos con 00/100 soles). Esta inversión fue concluida el 11 de julio del 2008.

- El espesor dl afirmado que se utilizo fue de: 15.00 cm
- El valor de CBR calculo fue de: 15%
- La Cantera se ubicó a 01 km del inicio del tramo (Magllanal), cuyas características geológicas fue de Grava Arenosa Limosa GP-GM y tenía un volumen aprovechable de 20,000.00 m3.

3.1.4.3. Clasificación del camino vecinal

Para clasificar este camino vecinal es necesario disponer de información como: estudio de tráfico y pendiente transversal.

- Del estudio de trafico realizo se obtuvo que el IMD= 77 VEH/DÍA

- De las pendientes transversales que se han obtenido del plano topográfico se obtuvo que el pendiente transversal promedio es 69.46%

Tabla 27: tabla de pendientes transversales en el camino vecinal

Progresiva (KM)	PENDIENTE TRANSVERSAL
00+500	83.90%
01+000	96.90%
01+500	69.20%
02+000	54.60%
02+500	20.60%
03+000	69.60%
03+500	71.20%
04+000	83.30%
04+500	75.80%
Promedio	69.46%

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos, se ha clasificado según el MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018, obteniéndose como resultado:

- Por su función : Red vecinal
- Por demanda : Carretera de tercera clase
- Por orografía : Terreno accidentado (Tipo 3)

Además, según el clasificador Sistema Nacional De Carreteras – SINAC, este tramo pertenece a la Ruta CA-536.



Figura 9: planta del camino vecinal estudiado

Fuente: Plan vial provincial participativo de la provincia Jaén 2011 – 2020 departamento Cajamarca, (2011)

3.1.5. Tiempo en que se realizó la investigación

Esta investigación se realizó durante el mes de diciembre del año 2018.

3.2. MATERIALES Y EQUIPO

- Los materiales y equipos que se han utilizado se detallan a continuación:

Tabla 28: *Materiales y equipos utilizados*

EQUIPO	TIPO	CARACTERÍSTICAS	IMAGEN	CANTIDAD
GPS	Navegador	Recepción navstar y glonass		1
Cámara fotográfica	Semi profesional	Resolución 14.0 megapíxel		1
Computadora	Portátil (Laptop)	Procesador de: 2 HGz		1
Disco extraíble	USB	Memoria de 4 GB		1
Wincha	Portátil	Fibra de vidrio de 50 m.		1
Vehículo	Camioneta	Doble cabina y doble tracción (4x4)		1
Cuaderno	Cuaderno 1/2 oficio cuadriculado	De 50 hojas mínimo		1
Materiales de escritorio	Lapiceros, hojas bond A4, lápiz, borrador, etc.	Mínimo una unidad de cada tipo		1

- ✓ Accesorios GPS Navegador:

Antena externa con base imantada para adherirse al techo del vehículo, permite mejorar la señal y comodidad en la toma de puntos y rutas.



Fuente: Elaboración propia, (2019)

La configuración del GPS fue: World Geodetic System 1984 (WGS84)

3.3. PROCEDIMIENTO

El procedimiento utilizado para levantar la información de campo consistió en 4 etapas, las que se describen a continuación

1da Etapa: Análisis de la red vial y programación de trabajo (gabinete).

Conociendo el diagrama vial básico preliminar de la provincia identifique uno de los caminos más importantes del distrito de Jaén, para realizar mi estudio, por lo que se seleccionó al camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, dado que es una ruta importante para la extracción de Café y Cacao que se produce por esta zona, además con el equipo de trabajo tuvimos una reunión para capacitar sobre el trabajo y la información a levantar de campo.

2ta Etapa: Medición en campo.

Ubicados en el sector Magllanal empezamos el recorrido del camino y con la ayuda del GPS Navegador empezamos levantar la siguiente información:

- a. Punto de inicio mediante la toma de puntos con el GPS Navegador, las respectivas fotografías y el ancho de la calzada
- b. Seguidamente cuantifique el daño tipo erosión mediante la toma del punto inicial y final del daño para poder calcular la longitud y también se tomó datos como el ancho promedio y la profundidad del mismo. De esta manera se levantó la información de todos los daños en este camino.
- c. Recorriendo el camino tomamos puntos con el GPS Navegador en las obras de arte, señales y cruces, y en cada uno de estos puntos de identifico sus características, estado de conservación, ancho de calzada y las fotografías de sustento.
- d. Con la ayuda del estacado que se presenta en el camino vecinal y la medición de longitud del GPS Navegador, también se tomó puntos cada 500 m, en el que se realizó la medida del ancho de calzada y se tomó las fotografías.
- e. Posteriormente también se tomó puntos en cada hito kilométrico identificándose el estado de conservación del mismo, ancho de calzada y la respectiva fotografía.
- f. De esta manera llegamos al punto final y con ayuda del GPS Navegador tomamos el punto final, medimos el ancho de calzada y tomamos las fotografías necesarias.

3ta Etapa: procesamiento de datos (Gabinete).

Luego de haber levantado la información necesaria de campo, se continuo el trabajo mediante el procesamiento de datos en las fichas que requiere esta metodología para obtener los resultados necesarios.

4ta Etapa: Informe Final

Luego de haber procesado los datos, se presentó en la presente los resultados del Planeamiento, Campo y Análisis Vial correspondiente al estado de transitabilidad y nivel de intervención de este camino.

3.4. PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE DATOS

3.4.1. Estado de transitabilidad y nivel de intervención

Tabla 29: *Ficha técnica del camino vecinal "Magllanal – Loma Santa"*



1-A: FICHA TÉCNICA DEL CAMINO VECINAL

1. Municipalidad

2. Datos Responsable: Fecha:
 Cargo:

3. Ubicación Política Administrativa: **Cód.. Ubigeo:**

Distrito(s):	<input type="text" value="Jaén"/>	<input type="text" value="01"/>
Provincia(s):	<input type="text" value="Jaén"/>	<input type="text" value="08"/>
Departamento:	<input type="text" value="Cajamarca"/>	<input type="text" value="06"/>

4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigente DS. 011-2016-MTC.

Jerarquía Vial: Código de Ruta:
 Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):
 Trayectoria:

5. Ubicación Geográfica:
De la Ruta:
Inicio: Descripción
 Progresiva: Cota: msnm ZONA:
 Coordenada (UTM - WGS84): N | E

Fin: Descripción
 Progresiva: Cota: msnm ZONA:
 Coordenada (UTM - WGS84): N | E

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Tabla 30: Ficha del itinerario del camino vecinal "Magllanal – Loma Santa"



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado

**1-B: FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras Arte, Drenaje, Señalización, C.Poblado, etc.	Fotos Nº
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17, 18, 19)	Altitud (msnm)		
00+000.00	00+000.00	AF	R	7.50 mts.	9369065.82	741447.32	17 S	843.99	Sector Magllanal, Ini. Tramo	1
00+000.00	00+500.00	AF	R	3.60 mts.	9369217.27	741257.33	17 S	885.41	-----	2,3
00+500.00	00+730.00	AF	R	4.40 mts.	9369357.19	741090.10	17 S	900.88	Alcantarilla TMC Ø36"	4,5
00+730.00	01+000.00	AF	R	4.30 mts.	9369581.57	741203.98	17 S	917.17	Hito kilométrico	6
01+000.00	01+060.00	AF	R	4.40 mts.	9369639.15	741219.10	17 S	923.04	Alcantarilla TMC Ø36"	7,8,9
01+060.00	01+150.00	AF	M	4.30 mts.	9369584.63	741277.54	17 S	927.92	Alcantarilla TMC Ø36"	10,11,12
01+150.00	01+500.00	AF	M	3.60 mts.	9369424.22	741473.80	17 S	955.13	-----	13
01+500.00	01+585.00	AF	R	4.40 mts.	9369434.99	741556.17	17 S	964.63	Alcantarilla TMC Ø36"	14,15
01+585.00	01+745.00	AF	R	5.20 mts.	9369335.05	741650.96	17 S	982.05	Baden de C° (6.00X6.00 m)	16
01+745.00	02+000.00	AF	M	4.00 mts.	9369577.13	741631.00	17 S	1006.63	Hito kilométrico	17
02+000.00	02+045.00	AF	M	4.40 mts.	9369621.88	741626.62	17 S	1010.92	Aliviadero TMC Ø36"	18,19
02+045.00	02+500.00	AF	R	4.00 mts.	9369882.41	741477.95	17 S	1060.89	-----	20
02+500.00	03+000.00	AF	R	4.30 mts.	9370141.35	741138.57	17 S	1113.28	Hito kilométrico	21
03+000.00	03+010.00	AF	R	4.40 mts.	9370141.66	741129.00	17 S	1114.49	Alcantarilla TMC Ø36"	22,23
03+010.00	03+125.00	AF	R	4.40 mts.	9370061.50	741062.05	17 S	1125.87	Aliviadero TMC Ø36"	24,25,26
03+125.00	03+500.00	AF	M	4.30 mts.	9370302.54	740940.43	17 S	1174.2	-----	27
03+500.00	03+660.00	AF	R	4.00 mts.	9370358.70	740798.51	17 S	1191.85	Baden de C° (4.00X6.00 m)	28
03+660.00	03+975.00	AF	R	4.40 mts.	9370561.08	740570.50	17 S	1231.28	Aliviadero TMC Ø36"	29,30
03+975.00	04+000.00	AF	R	4.20 mts.	9370571.93	740549.47	17 S	1232.8	Hito kilométrico	31
04+000.00	04+325.00	AF	R	4.40 mts.	9370690.86	740377.75	17 S	1271.44	Alcantarilla TMC Ø36"	32,33
04+325.00	04+500.00	AF	M	3.60 mts.	9370630.50	740245.42	17 S	1289.29	-----	34
04+500.00	04+545.00	AF	M	4.40 mts.	9370596.15	740216.79	17 S	1293.09	Aliviadero TMC Ø36"	35,36
04+545.00	04+935.00	AF	R	4.40 mts.	9370658.94	740110.11	17 S	1326.4	Aliviadero TMC Ø36"	37,38
04+935.00	05+000.00	AF	R	4.00 mts.	9370623.56	740062.04	17 S	1334.04	Hito kilométrico	39
05+000.00	05+500.00	AF	M	3.50 mts.	9370610.39	739825.05	17 S	1390.67	-----	40
05+500.00	05+640.00	AF	M	4.40 mts.	9370620.99	739691.79	17 S	1407.81	Aliviadero TMC Ø36"	41,42
05+640.00	05+840.00	AF	M	4.40 mts.	9370519.94	739533.80	17 S	1429.33	Aliviadero TMC Ø36"	43,44
05+840.00	05+970.00	AF	R	3.80 mts.	9370476.48	739526.80	17 S	1441.81	Aliviadero TMC Ø36"	45,46
05+970.00	06+000.00	AF	B	4.40 mts.	9370497.67	739545.56	17 S	1443.19	Hito kilométrico	47
06+000.00	06+310.00	AF	B	4.00 mts.	9370400.58	739447.26	17 S	1466.14	Dev. Vista Alegre y Baden de C° (4.00x6.00 m)	48
06+310.00	06+490.00	AF	B	4.40 mts.	9370279.01	739371.70	17 S	1473.43	Aliviadero TMC Ø36"	49,50,51
06+490.00	06+500.00	AF	B	4.00 mts.	9370242.75	739345.38	17 S	1475.48	-----	52
06+500.00	06+585.00	AF	B	3.00 mts.	9370255.99	739276.02	17 S	1481.14	Alcantarilla TMC Ø36"	53,54,55
06+585.00	07+000.00	AF	B	4.00 mts.	9370241.33	738909.54	17 S	1501.9	Hito kilométrico	56
07+000.00	07+030.00	AF	B	4.00 mts.	9370264.38	738890.59	17 S	1504.77	Baden de C° (4.00X6.00 m)	57
07+030.00	07+500.00	AF	R	4.00 mts.	9369942.05	738741.85	17 S	1520.95	-----	58,59
07+500.00	07+700.00	AF	R	6.00 mts.	9369758.75	738685.69	17 S	1524.05	Cas. Loma Santa(fin de tramo)	60,61,62

Tipo de Superficie	Asfaltado: AS	Afirmado: AF	Sin Afirmar: SA	Trocha: T
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M	
Obras Arte y Drenaje	Puentes	Badenes	Alcantarillas	Cunetas
Centros Poblados (CP)	Centros Poblados que definen la Trayectoria de la Ruta.			
Señalización	Hito Kilométrico	S. Preventivas	S. Informativa	

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Tabla 31: Ficha técnica de puentes del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”



1.C: FICHA TÉCNICA DE PUENTES

RUTA	TRAMO	Coordenadas UTM				CLASE	TIPO	Nº DE VÍAS	TABLERO DE RODADURA	LONGITUD (m)	ANCHO CALZADA (m)	CONDICIÓN FUNCIONAL	FECHA
		Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17,18,19)	Altitud (msnm)								

Clase	01: Puente Definitivo	02 : Puente Provisional	03 : Estructura Artesanal
Tablero de Rodadura	01: Concreto	02: Acero	03: Madera
Condición Funcional	01: Buena (Cauce sin problemas) 02: Regular (Parcialmente Obstruido) 03: Mala (Totalmente Obstruido)		

Tipo	Pte. Definitivo	Pte. Provisional	Esta. Artesanal
	1. Losa	1. Modular Bailey	1. Vigas troncos Arboles
	2. Losa + Viga	2. Modular Mabe	2. Manpostería
	3. Pórtico	3. Modular Acrow	3. Concreto Simple
	4. Reticulado	4. Modular SIMA	4. Concreto Reforzado
	5. Arco	5. Yaw ata	
	7. Atirantado		
	8. Colgante		

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Tabla 32: Ficha técnica de daños en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”

1.D: FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

TRAMO 00+000 AL 00+500											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
0+000.00	0+042.00	42.0	7.20	Erosion	2	3		1.25	42.0	52.5	15/01/2019
0+042.00	0+070.00	28.0	3.60						28.0	0.0	15/01/2019
0+070.00	0+192.00	122.0	3.50	Erosion	2	3		0.7	122.0	85.4	15/01/2019
0+192.00	0+364.00	172.0	3.50						172.0	0.0	15/01/2019
0+364.00	0+406.00	42.0	3.60	Erosion	2	3		0.8	42.0	33.6	15/01/2019
0+406.00	0+500.00	94.0	3.60	Erosion	2	2		1.4	94.0	131.6	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.2	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.2	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.2	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.2	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	3.6	131.6
		3. Profundidad >= 10 cms	4.8	171.5
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.2	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.2	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.2	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.2	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.2	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.2	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.2	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.2	0

TRAMO 00+500 AL 01+000											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
0+500.00	0+695.00	195.0	3.60	erosion	2	2		0.7	195.0	136.5	15/01/2019
0+695.00	1+000.00	305.0	4.00						305.0	0.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	3.8	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	3.8	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	3.8	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	3.8	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	3.6	136.5
		3. Profundidad >= 10 cms	3.8	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	3.8	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	3.8	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	3.8	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	3.8	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	3.8	0
		3. Profundidad >= 10 cms	3.8	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.8	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.8	0

(...continuación de tabla N° 32)

TRAMO 01+000 AL 01+500											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
1+000.00	1+064.00	64.0	4.30						64.0	0.0	15/01/2019
1+064.00	1+125.00	61.0	4.40	Erosion	2	2		0.6	61.0	36.6	15/01/2019
1+125.00	1+160.00	35.0	4.40						35.0	0.0	15/01/2019
1+160.00	1+215.00	55.0	4.40	Erosion	2	3		1.2	55.0	66.0	15/01/2019
1+215.00	1+415.00	200.0	4.40						200.0	0.0	15/01/2019
1+415.00	1+500.00	85.0	4.40	Erosion	2	2		1	85.0	85.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.4	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.4	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.4	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.4	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.4	121.6
		3. Profundidad >= 10 cms	4.4	66
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.4	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.4	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.4	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.4	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.4	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.4	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.4	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.4	0

TRAMO 01+500 AL 02+000											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
1+500.00	1+515.00	15.0	3.60	Erosion	2	2		1	15.0	15.0	15/01/2019
1+515.00	1+570.00	55.0	3.70						55.0	0.0	15/01/2019
1+570.00	1+675.00	105.0	3.70	Erosion	2	3		0.75	105.0	78.8	15/01/2019
1+675.00	1+750.00	75.0	4.00						75.0	0.0	15/01/2019
1+750.00	2+000.00	250.0	4.00	Erosion	2	3		0.85	250.0	212.5	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	3.8	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	3.8	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	3.8	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	3.8	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	3.6	15
		3. Profundidad >= 10 cms	3.9	291.25
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	3.8	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	3.8	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	3.8	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	3.8	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	3.8	0
		3. Profundidad >= 10 cms	3.8	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.8	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.8	0

(...continuación de tabla N° 32)

TRAMO 02+000 AL 02+500											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
2+000.00	2+085.00	85.0	4.10	erosion	2	3		0.85	85.0	72.3	15/01/2019
2+455.00	2+500.00	45.0	4.00						45.0	0.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.1	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.1	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.1	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.1	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.1	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.1	72.25
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.1	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.1	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.1	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.1	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.1	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.1	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.1	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.1	0

TRAMO 02+500 AL 03+000											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
2+500.00	2+950.00	450.0	4.20						450.0	0.0	15/01/2019
2+950.00	3+000.00	50.0	4.20	erosion	2	2		0.75	50.0	37.5	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.2	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.2	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.2	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.2	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.2	37.5
		3. Profundidad >= 10 cms	4.2	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.2	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.2	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.2	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.2	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.2	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.2	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.2	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.2	0

(...continuación de tabla N° 32)

TRAMO 03+000 AL 03+500											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
3+000.00	3+055.00	55.0	4.40	erosion	2	2		0.75	55.0	41.3	15/01/2019
3+055.00	3+115.00	60.0	4.20						60.0	0.0	15/01/2019
3+115.00	3+500.00	385.0	4.20	erosion	2	2		0.7	385.0	269.5	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.3	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.3	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.3	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.3	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.3	310.75
		3. Profundidad >= 10 cms	4.3	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.3	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.3	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.3	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.3	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.3	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.3	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.3	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.3	0

TRAMO 03+500 AL 04+000											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
3+500.00	3+585.00	85.0	4.30	erosion	2	2		0.7	85.0	59.5	15/01/2019
3+585.00	3+630.00	45.0	4.40						45.0	0.0	15/01/2019
3+630.00	3+680.00	50.0	4.00	erosion	2	3		0.8	50.0	40.0	15/01/2019
3+680.00	3+955.00	275.0	3.80						275.0	0.0	15/01/2019
3+955.00	4+000.00	45.0	4.00	erosion	2	2		0.85	45.0	38.3	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.1	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.1	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.1	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.1	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.2	97.75
		3. Profundidad >= 10 cms	4.0	40
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.1	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.1	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.1	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.1	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.1	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.1	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.1	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.1	0

(...continuación de tabla N° 32)

TRAMO 04+000 AL 04+500											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
4+000.00	4+045.00	45.0	4.10	erosion	2	2		0.85	45.0	38.3	15/01/2019
4+045.00	4+145.00	100.0	4.10						100.0	0.0	15/01/2019
4+145.00	4+330.00	185.0	4.00	erosion	2	2		0.85	185.0	157.3	15/01/2019
4+330.00	4+485.00	155.0	4.00						155.0	0.0	15/01/2019
4+485.00	4+500.00	15.0	4.20	erosion	2	3		1.1	15.0	16.5	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.1	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.1	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.1	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.1	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.1	195.5
		3. Profundidad >= 10 cms	4.2	16.5
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.1	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.1	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.1	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.1	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.1	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.1	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.1	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.1	0

TRAMO 04+500 AL 05+000											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
4+500.00	4+830.00	330.0	4.10	erosion	2	3		1.1	330.0	363.0	15/01/2019
4+830.00	4+915.00	85.0	4.00						85.0	0.0	15/01/2019
4+915.00	5+000.00	85.0	4.00	erosion	2	1		0.6	85.0	51.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.0	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.0	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.0	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.0	51
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.0	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.1	363
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.0	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.0	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.0	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.0	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.0	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.0	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.0	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.0	0

(...continuación de tabla N° 32)

TRAMO 05+000 AL 05+500											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
5+000.00	5+110.00	110.0	3.80	erosion	2	1		0.6	110.0	66.0	15/01/2019
5+110.00	5+500.00	390.0	4.00						390.0	0.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	3.9	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	3.9	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	3.9	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	3.8	66
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	3.9	0
		3. Profundidad >= 10 cms	3.9	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	3.9	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	3.9	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	3.9	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	3.9	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	3.9	0
		3. Profundidad >= 10 cms	3.9	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.9	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.9	0

TRAMO 05+500 AL 06+000											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
5+500.00	5+575.00	75.0	4.10						75.0	0.0	15/01/2019
5+575.00	5+850.00	275.0	4.00	erosion	2	3		0.7	275.0	192.5	15/01/2019
5+850.00	6+000.00	150.0	4.00						150.0	0.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.0	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.0	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.0	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.0	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.0	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.0	192.5
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.0	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.0	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.0	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.0	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.0	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.0	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.0	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.0	0

(...continuación de tabla N° 32)

TRAMO 06+000 AL 06+500											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
6+000.00	6+500.00	500.0	4.20						500.0	0.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.2	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.2	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.2	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.2	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.2	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.2	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.2	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.2	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.2	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.2	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.2	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.2	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.2	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.2	0

TRAMO 06+500 AL 07+000											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
6+500.00	6+600.00	100.0	3.70						100.0	0.0	15/01/2019
6+600.00	6+605.00	5.0	3.70	baches	3	1	2		5.0	0.0	00/01/1900
6+605.00	7+000.00	395.0	3.70						395.0	0.0	00/01/1900

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Via Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	3.7	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	3.7	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	3.7	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	3.7	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	3.7	0
		3. Profundidad >= 10 cms	3.7	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	3.7	2
		2. Se necesita una capa de material adicional	3.7	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	3.7	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	3.7	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	3.7	0
		3. Profundidad >= 10 cms	3.7	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.7	0
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	3.7	0

(...continuación de tabla N° 32)

TRAMO 07+000 AL 07+500											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Vía (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
7+000.00	7+430.00	430.0	4.00						430.0	0.0	15/01/2019
7+430.00	7+450.00	20.0	4.00	lodazal	5	1		4	20.0	80.0	15/01/2019
7+450.00	7+500.00	50.0	4.00						50.0	0.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Vía Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.0	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.0	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.0	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.0	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.0	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.0	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.0	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.0	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.0	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.0	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.0	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.0	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.0	80
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.0	0

TRAMO 07+500 AL 07+700											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de Vía (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas	Fecha
Del Km	Al Km										
7+500.00	7+582.00	82.0	4.20						82.0	0.0	15/01/2019
7+582.00	7+602.00	20.0	4.00	lodazal	5	1		3.5	20.0	70.0	15/01/2019
7+602.00	7+700.00	98.0	4.50						98.0	0.0	15/01/2019

codigo del daño	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Ancho de Vía Promedio	Σ(Areas deterioradas)
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	4.2	0
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	4.2	0
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	4.2	0
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.2	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	4.2	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.2	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	4.2	0
		2. Se necesita una capa de material adicional	4.2	0
		3. Se Necesita una reconstrucción	4.2	0
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	4.2	0
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	4.2	0
		3. Profundidad >= 10 cms	4.2	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.0	70
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	4.2	0

Tipo de Daño	1. Deformación	2. Erosión	3. Baches ó Huecos
	4. Encalaminado	5. Lodazal	6. Cruce de Agua
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches ó Huecos		

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Tabla 33: Ficha técnica de Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”



1.E: FICHA TECNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO NO PAVIMENTADO (AFIRMADO)

TRAMO 00+000 AL 00+500															
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2. Moderado Epp = entre 10% y 30%	3. Severo Epp = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	131.60	3.60	500.00	1,800.00	7.31	962.14	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	171.50	4.77	500.00	2,383.33	7.20	1,234.08	7.25	0	14.49	0.00	0.00	14.49
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.17						0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.17					Epp = N ₃₁ + N ₃₂ + N ₃₃	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.17					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.17	500.00	2,083.33	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
											Suma de Puntaje de Condición				14.49

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 00+500 AL 01+000																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	136.50	3.60	500.00	1,800.00	7.58	1,035.13	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	7.58	0	15.17	0.00	0.00	15.17	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	3.80											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	3.80						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	3.80						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				15.17	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 01+000 AL 01+500															
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	EFijxAij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	121.60	4.40	500.00	2,200.00	5.53	672.12	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	66.00	4.40	500.00	2,200.00	3.00	198.00	4.64	0	9.28	0.00	0.00	9.28
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.38						0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.38					$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.38					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.38	500.00	2,191.67	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
											Suma de Puntaje de Condición				9.28

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 01+500 AL 02+000															
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	EfixxAij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	15.00	3.60	500.00	1,800.00	0.83	12.50	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	291.25	3.85	500.00	1,925.00	15.13	4,406.57	14.43	0	0	37.72	0.00	37.72
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	3.80						0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	3.80					$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	3.80					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.80	500.00	1,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
											Suma de Puntaje de Condición				37.72

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 02+000 AL 02+500																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	72.25	4.10	500.00	2,050.00	3.52	254.64	3.52	0	7.05	0.00	0.00	7.05	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.05											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.05						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.05						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.05	500.00	2,025.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				7.05	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 02+500 AL 03+000																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	37.50	4.20	500.00	2,100.00	1.79	66.96	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	1.79	0	3.57	0.00	0.00	3.57	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.20											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.20						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.20						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición			3.57		

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 03+000 AL 03+500															
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	310.75	4.30	500.00	2,150.00	14.45	4,491.42	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00	14.45	0	0	37.81	0.00	37.81
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.27										
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.27					$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.27					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.27	500.00	2,133.33	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
											Suma de Puntaje de Condición				37.81

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 03+500 AL 04+000															
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Áreadel Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	97.75	4.15	500.00	2,075.00	4.71	460.48	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	40.00	4.00	500.00	2,000.00	2.00	80.00	3.92	0	7.85	0.00	0.00	7.85
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.10										
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.10					$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.10					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.10	500.00	2,050.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
											Suma de Puntaje de Condición			7.85	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 04+000 AL 04+500																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	195.50	4.05	500.00	2,025.00	9.65	1,887.42	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	16.50	4.20	500.00	2,100.00	0.79	12.96	8.96	0	17.93	0.00	0.00	17.93	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.08							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.08					$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.08					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.08	500.00	2,040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				17.93	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 04+500 AL 05+000																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Áreadel Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	51.00	4.00	500.00	2,000.00	2.55	130.05							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	363.00	4.10	500.00	2,050.00	17.71	6,427.76	15.84	0	0	43.36	0.00	43.36	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.03											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.03						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.03						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				43.36	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 05+000 AL 05+500																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	66.00	3.80	500.00	1,900.00	3.47	229.26							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00	3.47	0	6.95	0.00	0.00	6.95	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	3.90							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	3.90						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	3.90						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.90	500.00	1,950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				6.95	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 05+500 AL 06+000																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	192.50	4.00	500.00	2,000.00	9.63	1,852.81	9.63	0	19.25	0.00	0.00	19.25	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.03											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.03						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.03						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.03	500.00	2,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				19.25	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 06+000 AL 06+500																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.20											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.20						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.20						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.20	500.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				0.00	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 06+500 AL 07+000																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	2.00	3.70											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	3.70						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	3.70					2.00	0	4.00	0.00	0.00	4.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	3.70	500.00	1,850.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición			4.00		

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 07+000 AL 07+500																
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.00											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.00						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.00						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	80.00	4.00	500.00	2,000.00	4.00	320.00	4.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	4.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				4.00	

(...continuación de tabla N° 33)

TRAMO 07+500 AL 07+700															
Código de Daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	TRAMO ANALIZADO (500m)			Porcentaje de Extensión del Deterioro /	EFijxAij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
					Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada	Área de la Sección Evaluada				0: Sin Deterioro o Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2: Moderado Epp = entre 10% y 30%	3: Severo Epp = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Área (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	4.23						0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	4.23						0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	4.23						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0.00	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100.00	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho del deterioro	70.00	4.00	200.00	800.00	8.75	612.50	8.75	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	8.75
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	4.23	200.00	846.67	0.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50.00	0.00
											Suma de Puntaje de Condición				8.75

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Tabla 34: Ficha de ubicación y localización del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”



1.F.- FICHA DE UBICACIÓN Y PANEL FOTOGRÁFICO

MAPA DE UBICACIÓN



FOTOGRAFÍA PUNTO INICIAL (OBRA)



PLANO DE UBICACIÓN



FOTOGRAFÍA PUNTO FINAL (OBRA)



Fuente: Elaboración propia, (2019)

Tabla 35: Ficha panel fotográfico del camino vecinal "Magllanal – Loma Santa"



1.G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DEL CAMINO VECINAL Panel Fotográfico



Foto 01: Kilómetro de inicio (00+000 km) de la carretera vecinal, Sector Magllanal.



Foto 02: Medición de la erosión (prog. 0+090 km).



Foto 03: Progresiva 00+500.



Foto 04: Cabezal de entrada de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 0+730 km).



Foto 05: Cabezal de salida de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y semicolmatada (prog. 0+730 km).



Foto 06: Kilómetro (01+000 km) de la carretera vecinal. Hito Kilométrico.

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 07: Alcantarilla TMC Ø 36", en mal estado y colmatada (prog. 1+060 km).



Foto 08: Cabezal de entrada de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y colmatada (prog. 1+060 km).



Foto 09: Cabezal de salida de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y colmatada (prog. 1+060 km)



Foto 10: Alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 1+150 km).



Foto 11: Cabezal de entrada de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 1+150 km).



Foto 12: Cabezal de salida de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 1+150 km)

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 13: Progresiva 01+500



Foto 14: Cabezal de entrada de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y semi colmatada (prog. 1+585 km).



Foto 15: Cabezal de salida de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y semi colmatada (prog. 1+585 km)



Foto 16: Baden de concreto (6.00x6.00 m) en regular estado y semicolmatado (prog. 1+745 km)



Foto 17: Kilómetro (02+000 km) de la carretera vecinal. Hito Kilométrico.



Foto 18: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 2+045 km).

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 19: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 2+045 km).



Foto 20: Progresiva 02+500



Foto 21: Kilómetro (03+000 km) de la carretera vecinal. Hito Kilométrico



Foto 22: Cabezal de entrada de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 03+010 km).



Foto 23: Cabezal de salida de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 03+010 km).



Foto 24: Aliviadero TMC Ø36", en regular estado y funcional (prog. 3+125 km)

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 25: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 03+125 km).



Foto 26: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 03+125 km).



Foto 27: Progresiva 03+500



Foto 28: Baden de concreto (6.00x6.00 m) en regular estado y semicolmatado (prog. 3+660 km)



Foto 29: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 03+975 km).



Foto 30: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 03+975 km).

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 31: Kilómetro (04+000 km) de la carretera vecinal. Sin hito Kilométrico



Foto 32: Cabezal de entrada de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y semicolmatado (prog. 04+325 km).



Foto 33: Cabezal de salida de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y semi colmatado (prog. 04+325 km).



Foto 34: Progresiva 04+500.



Foto 35: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y semicolmatado (prog. 04+545 km).



Foto 36: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 04+545 km).

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 37: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y semi colmatado (prog. 04+935 km).



Foto 38: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 04+935 km).



Foto 39: Kilómetro (05+000 km) de la carretera vecinal. Sin hito Kilométrico



Foto 40: Progresiva 05+500.



Foto 41: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en mal estado y colmatado (prog. 05+640 km).



Foto 42: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en mal estado y colmatado (prog. 05+640 km).

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 43: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y semi colmatado (prog. 05+840 km).



Foto 44: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 05+840 km).



Foto 45: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y semi colmatado (prog. 05+970 km).



Foto 46: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 05+970 km).



Foto 47: Kilómetro (06+000 km) de la carretera vecinal. Hito Kilométrico.



Foto 48: Desv. Vista Alegre y badén de concreto (4.00x6.00 m) en regular estado y funcional (prog. 06+310 km).

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 49: aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 06+490 km).



Foto 50: Cabezal de entrada de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 06+490 km).



Foto 51: Cabezal de salida de aliviadero TMC Ø 36", en regular estado y funcional (prog. 06+490 km).



Foto 52: Progresiva 06+500.



Foto 53: alcantarilla TMC Ø 36", en mal estado y funcional (prog. 06+600 km).



Foto 54: Cabezal de entrada de alcantarilla TMC Ø 36", en regular estado y semi colmatada (prog. 06+600 km).

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 55: Sin cabezal de salida de alcantarilla TMC Ø 36" y funcionando (prog. 06+600 km).



Foto 56: Kilómetro (07+000 km) de la carretera vecinal. Sin hito Kilométrico



Foto 57: Baden de concreto (4.00x6.00 m) en regular estado y colmatado (prog. 7+030 km)



Foto 58: Falla tipo lodazal (prog. 7+440 km)



Foto 59: Progresiva 07+500.



Foto 60: Fin de tramo en el Cas. Loma Santa (prog. 7+700 km)

(...continuación de tabla N° 35)



Foto 61: Cas. Loma santa y continua el camino hacia La Cascarilla (prog. 7+700 km)

Fuente: Elaboración propia, (2019)



Foto 62: Grupo de apoyo durante el levantamiento de información de campo.

Tabla 36: Nivel de intervención en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, en tramos de 500m



NIVEL DE INTERVENCIÓN EN TRAMOS

NOTA: LOS DATOS SON RESULTADO DE LA PAG: FICHA 1.E

Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)																					
TRAMO 00+000 AL 00+500	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ (Puntaje de Condición)=	485.51	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO																
	Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación											
	Regular	> 150 y <= 400		50			100			150											
	Malo	<= 150		200			250			300											
<table border="1"> <tr> <td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td> </tr> </table>												50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500												
TRAMO 00+500 AL 01+000	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ (Puntaje de Condición)=	484.83	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO																
	Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación											
	Regular	> 150 y <= 400		50			100			150											
	Malo	<= 150		200			250			300											
<table border="1"> <tr> <td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td> </tr> </table>												50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500												
TRAMO 01+000 AL 01+500	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ (Puntaje de Condición)=	490.72	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO																
	Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación											
	Regular	> 150 y <= 400		50			100			150											
	Malo	<= 150		200			250			300											
<table border="1"> <tr> <td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td> </tr> </table>												50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500												
TRAMO 01+500 AL 02+000	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ (Puntaje de Condición)=	462.28	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO																
	Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación											
	Regular	> 150 y <= 400		50			100			150											
	Malo	<= 150		200			250			300											
<table border="1"> <tr> <td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td> </tr> </table>												50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500												
TRAMO 02+000 AL 02+500	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ (Puntaje de Condición)=	492.95	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO																
	Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación											
	Regular	> 150 y <= 400		50			100			150											
	Malo	<= 150		200			250			300											
<table border="1"> <tr> <td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td> </tr> </table>												50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500												
TRAMO 02+500 AL 03+000	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ (Puntaje de Condición)=	496.43	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO																
	Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación											
	Regular	> 150 y <= 400		50			100			150											
	Malo	<= 150		200			250			300											
<table border="1"> <tr> <td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td> </tr> </table>												50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500												
TRAMO 03+000 AL 03+500	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ (Puntaje de Condición)=	462.19	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO																
	Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación											
	Regular	> 150 y <= 400		50			100			150											
	Malo	<= 150		200			250			300											
<table border="1"> <tr> <td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td> </tr> </table>												50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500												
TRAMO 03+500 AL 04+000	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=		500 - Σ (Puntaje de Condición)=	492.15	SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO																
	Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación											
	Regular	> 150 y <= 400		50			100			150											
	Malo	<= 150		200			250			300											
<table border="1"> <tr> <td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td><td>500</td> </tr> </table>												50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500												

(...continuación de tabla N° 36)

TRAMO 04+500 AL 04+500	Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)								
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN= 500 - Σ(Puntaje de Condición)= 482.07								
	Bueno	> 400	BUENO						
	Regular	> 150 y <= 400							
	Malo	<= 150							
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica	Conservación					
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 04+500 AL 05+000	Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)								
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN= 500 - Σ(Puntaje de Condición)= 456.64								
	Bueno	> 400	BUENO						
	Regular	> 150 y <= 400							
	Malo	<= 150							
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica	Conservación					
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 05+000 AL 05+500	Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)								
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN= 500 - Σ(Puntaje de Condición)= 493.05								
	Bueno	> 400	BUENO						
	Regular	> 150 y <= 400							
	Malo	<= 150							
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica	Conservación					
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 05+500 AL 06+000	Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)								
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN= 500 - Σ(Puntaje de Condición)= 480.75								
	Bueno	> 400	BUENO						
	Regular	> 150 y <= 400							
	Malo	<= 150							
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica	Conservación					
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 06+000 AL 06+500	Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)								
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN= 500 - Σ(Puntaje de Condición)= 500.00								
	Bueno	> 400	BUENO						
	Regular	> 150 y <= 400							
	Malo	<= 150							
VIA EN BUENAS CONDICIONES									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica	Conservación					
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 06+500 AL 07+000	Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)								
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN= 500 - Σ(Puntaje de Condición)= 496.00								
	Bueno	> 400	BUENO						
	Regular	> 150 y <= 400							
	Malo	<= 150							
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica	Conservación					
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 07+000 AL 07+500	Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)								
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN= 500 - Σ(Puntaje de Condición)= 496.00								
	Bueno	> 400	BUENO						
	Regular	> 150 y <= 400							
	Malo	<= 150							
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica	Conservación					
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

TRAMO 07+500 AL 07+700	Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)								
	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN= 500 - Σ(Puntaje de Condición)= 491.25								
	Bueno	> 400	BUENO						
	Regular	> 150 y <= 400							
	Malo	<= 150							
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica	Conservación					
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Tabla 37: Calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”



TABLA DE CALIFICACIÓN DE ESTADO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL

CALIFICACION DE CAMINO VECINAL DE 07+700.00 Km (TRAMOS DE 500m)

TRAMO 00+000 AL 00+500	TRAMO 00+500 AL 01+000	TRAMO 01+000 AL 01+500	TRAMO 01+500 AL 02+000	TRAMO 02+000 AL 02+500	TRAMO 02+500 AL 03+000	TRAMO 03+000 AL 03+500	TRAMO 03+500 AL 04+000	TRAMO 04+000 AL 04+500	TRAMO 04+500 AL 05+000
485.51	484.83	490.72	462.28	492.95	496.43	462.19	492.15	482.07	456.64

TRAMO 05+000 AL 05+500	TRAMO 05+500 AL 06+000	TRAMO 06+000 AL 06+500	TRAMO 06+500 AL 07+000	TRAMO 07+000 AL 07+500	TRAMO 07+500 AL 07+700
493.05	480.75	500.00	496.00	496.00	491.25

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN PROMEDIO DEL CV.

CP =	485.18
------	--------

Bueno	> 400	BUENO
Regular	> 150 y <= 400	
Malo	<= 150	

SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO RUTINARIO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

Fuente: Elaboración propia, (2019)

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Determinar el estado de transitabilidad de un camino y en consecuencia el nivel de intervención que este requiere, es una tarea fundamental para poder ejecutar de manera efectiva y oportuna el mantenimiento vial de los mismos, para poder preservar la permanente transitabilidad, seguridad, economía y comodidad en la circulación vial.

Luego, de haber procesado los datos que se adjuntar en el Capítulo III de este documento se realizara la discusión de resultados obtenidos en el camino vecinal en estudio: “Magllanal – Loma Santa”, con la finalidad de preservar el estado de transitabilidad del camino.

4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Luego de haber aplicado la metodología “Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los Gobiernos Locales”, en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, con la finalidad de determinar el estado de transitabilidad y en consecuencia el nivel de intervención se obtuvo los siguientes resultados de la situación actual del camino:

Tabla 38: Resumen de daños en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”

Tipo de daño	Nivel de gravedad	Longitud del deterioro (m)	Área del deterioro (m2)
Erosión	1	195.00	117.00
	2	1300.00	1046.20
	3	1371.00	1213.00
Lodazal	1	40.00	150.00
Baches	1	2 und	

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Siendo la erosión el tipo de falla más predominante en el camino vecinal con un total de 2866.00 m de daños de los 3 tipos de gravedad.

El total de daños que se presentan en el camino son de 2906.00 m de longitud representando el 37.74% de daños en el camino vecinal.

- Para determinar el Estado de Transitabilidad del camino vecinal, se evaluó la calificación de condición del camino vecinal, que representa la condición de la capa de rodadura del camino, la cual resulta de la diferencia de la suma total (500) menos la suma puntaje de condición, por tramos de 500 m, obteniéndose como resultado un puntaje promedio de calificación de condición de 485.18 puntos y de esta manera obtenemos un Estado de Transitabilidad BUENO, tal como se indica a continuación:

Tabla 39: Estado de transitabilidad

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN PROMEDIO DEL CV.	ESTADO DE TRANSITABILIDAD
485.18 puntos	Bueno

Fuente: Elaboración propia, (2019)

- De acuerdo a la calificación de condición de la capa de rodadura se podrá estimar el tipo de intervención a realizar, dando como resultado una calificación de condición de 485.43 puntos y de esta manera obtenemos el Nivel de Intervención del tipo MANTENIMIENTO RUTINARIO, tal como se indica a continuación:

Tabla 40: Nivel de intervención

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN PROMEDIO DEL CV.	NIVEL DE INTERVENCIÓN
485.18 puntos	MANTENIMIENTO RUTINARIO

Fuente: Elaboración propia, (2019)

4.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Contrastando con los resultados obtenidos en la presente investigación con la hipótesis planteada, se concluye que la hipótesis planteada es falsa, puesto que se esperaba obtener un estado de transitabilidad REGULAR y nivel de intervención con MANTENIMIENTO PERIÓDICO, y se obtuvo como resultado que el estado de transitabilidad del Camino Vecinal “Magllanal – Loma Santa” es BUENO, por lo que requiere intervención del tipo MANTENIMIENTO RUTINARIO.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Luego de haber levantado la información de campo y consiguientemente realizado el procesamiento de datos, se determinó, que el estado de transitabilidad del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa” es BUENO.
- El puntaje por cada 500 metros varía entre 456.54 y 500 logrando así un puntaje promedio de 485.43, por lo que el nivel de intervención que requiere el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa” es MANTENIMIENTO RUTINARIO.
- Se logró identificar 2,416.20 m² de daños en el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, de los tipos erosión, lodazal y baches, de los cuales el 4.84% es del tipo erosión de nivel de gravedad 01, el 43.30% es del tipo erosión de nivel de gravedad 02, el 50.20% es del tipo erosión de nivel de gravedad 03, el 1.56% representa el daño tipo lodazal y solo el 0.10% representa el daño tipo bache.
- En el tramo progresiva KM 00+000 al KM 06+000 la pendiente longitudinal varía entre 0.4% y 14.60% siendo la pendiente la causa principal que predomina el tipo de daño EROSIÓN, caso contrario ocurrió en el tramo progresiva KM 06+000 al KM 07+700 cuya pendiente longitudinal varía entre 1.21% y 5.32% por lo que solo se encontró el tipo de daño LODAZAL Y BACHES.
- Durante el recorrido por el camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, se pudo identificar puntos notables tales como: Inicio de Ruta en el Sector Magllanal, 03 alcantarillas TMC Ø36" en mal estado y 13 en regular estado, 04 Hitos kilométricos en regular estado, 04 badenes de concreto en regular estado, 01 desvió a vista alegre y el fin de ruta (Loma Santa), toda esta información se recopiló sin ningún inconveniente.

5.2. RECOMENDACIONES

- Luego de haber estudiado el tramo “Magllanal – Loma Santa” del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa – La Cascarilla – Santa María”, y haber obtenido como resultado que el estado de transitabilidad es bueno y el nivel de intervención es de tipo mantenimiento rutinario. se recomienda estudiar el tramo restante puesto que, las características geométricas del camino pueden variar y en consecuencia también los tipos de daños, ocasionando la variación del estado de transitabilidad y en consecuencia el nivel de intervención.
- La presente investigación se limitó a determinar el estado de transitabilidad mediante la identificación y cuantificación de los daños, siendo esto una parte de la solución a la problemática de los caminos vecinales, por lo que se recomienda realizar un estudio acerca de las causas que genera estos daños y las posibles soluciones para tener caminos transitables y seguros.
- Los gobiernos locales deberán invertir en la capacitación y actualización de su personal técnico, para, brindará un mayor panorama de actividades, con nuevas tecnologías metodologías, que hagan de la conservación vial una política a implantar, en búsqueda de mejorar cada vez más nuestras redes viales.
- El instituto vial Provincial de Jaén debe capacitar en materia de mantenimiento vial rutinario a los jefes de grupo y trabajadores que ejecutar este servicio bajo la modalidad de administración directa y cuando el servicio se por terceros se debe exigir mayor capacitación a sus trabajadores.
- La Municipalidad Provincial de Jaén y las municipalidades distritales deben seguir firmando convenio con el Instituto Vial Provincial De Jaén para que se siga ejecutando mantenimiento a los caminos vecinales de la provincia y de esta manera contribuir con la gestión vial descentralizada para obtener caminos vecinales transitables y seguros.

CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❑ González, R. (2011). Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Ambato-Ecuador.
- ❑ Salomón, E. (2003). Guía Conceptual-Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas. LIMA: Oficina Subregional de los Países Andinos.
- ❑ Zarate, G. (2016). Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal Raypa-Huanchay-Molino, Distrito Culebras-Huarmey. Trujillo
- ❑ Menéndez, J. (2003). Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. Lima.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2005). Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Transito. Lima.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de Diseño Geométrico. Lima.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (diciembre-2015). Manual de Inventarios Viales-Parte IV. Lima.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). Manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial. Lima.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. Lima: Normas Legales del Perú.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). Manual para Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito. Lima: Normas Legales Peruanas.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial No Pavimentada. Lima.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2007). Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras. Lima.
- ❑ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2009). Reglamento de Jerarquización Vial. Lima.

Anexos

ANEXO 01.

Planos del camino vecinal “Magllanal – Loma
Santa”

CONTENIDO DE PLANOS

1. Plano clave del camino vecinal	C-01
2. Planos de planta y perfil	
2.1. Planta y perfil del Km 00+000 al 01+000	PP-01
2.2. Planta y perfil del Km 01+000 al 02+000	PP-02
2.3. Planta y perfil del Km 02+000 al 03+000	PP-03
2.4. Planta y perfil del Km 03+000 al 04+000	PP-04
2.5. Planta y perfil del Km 04+000 al 05+000	PP-05
2.6. Planta y perfil del Km 05+000 al 06+000	PP-06
2.7. Planta y perfil del Km 06+000 al 07+000	PP-07
2.8. Planta y perfil del Km 07+000 al 07+700	PP-08
3. Secciones típicas	ST-01