

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

UNIVERSIDAD PERUANA

DEL CENTRO



UPeCEN

TESIS

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIÓDICO
DE PAVIMENTOS FLEXIBLES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CARPETA
ASFÁLTICA EN EL DISTRITO DE CHILCA”.**

Para obtener el Título profesional de

INGENIERO CIVIL

Presentado por el bachiller:

JORGE ALBERTICO PAUCAR ORE.

Asesor:

DR. JOSÉ LUIS, LEÓN UNTIVEROS.

ING. MELQUIADES ELMER, HINOSTROZA BARTOLO.

HUANCAYO-PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Nuestro divino, creador del cielo y la tierra por tener piedad y misericordia de nuestras almas y por ser luz que ilumina nuestras vidas.

A mis padres, quienes me guiaron desde mis primeros pasos en la vida, que siempre me inculcaron a seguir adelante a pesar de las circunstancias que se puede presentarse en la vida.

A mis queridos hermanos y quienes han sido mi apoyo, inspiración y motivo para cumplir mis sueños.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----|
| Carátula | |
| Dictamen de declaración de expedito | |
| Acta de sustentación del jurado examinador..... | 1 |
| Certificado de de la comision de ética..... | 2 |
| Pagina de dedicatoria..... | 3 |
| Indice general..... | 4 |
| Lista de cuadros..... | 8 |
| Lista de figuras..... | 9 |
| Lista de fotografías..... | 10 |
| Resumen con palabras clave en una sola pagina..... | 13 |
| Resumen traducido al idioma inglés..... | 14 |
| CAPÍTULO I: NTRODUCCIÓN | 155 |
| 1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA. | 16 |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 17 |
| 1.2.1 Problema general. | 17 |
| 1.2.2 Problemas específicas. | 17 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA. | 17 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA..... | 17 |
| 1.5 OBJETIVOS..... | 18 |
| 1.5.1 Objetivo General..... | 18 |
| 1.5.2 Objetivos Específicas. | 18 |
| 1.6 HIPOTESIS..... | 19 |
| 1.6.1 Hipótesis General..... | 19 |

| | |
|--|----|
| 1.6.2 Hipótesis Específicas | 19 |
| CAPITULO II: MARCO TEÓRICO | 20 |
| 2.1 MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 20 |
| 2.1.3 Operacionalización de variables..... | 21 |
| 2.1.4 Matriz de consistencia..... | 23 |
| 2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN..... | 25 |
| 2.2.1 A Nivel Internacional..... | 25 |
| 2.2.2 A Nivel Nacional..... | 26 |
| 2.3 BASES TEÓRICAS | 27 |
| 2.3.1 Fases de deterioro de la vía..... | 29 |
| 2.3.2 Mantenimiento Rutinario | 31 |
| 2.3.3 Mantenimiento Periódico..... | 32 |
| 2.3.4 Fallas en Pavimentos Flexibles..... | 36 |
| 2.3.5 Objetivos que se persiguen con la aplicación del método PCI: | 39 |
| 2.3.7 Marco conceptual o glosario | 42 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 44 |
| 3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN..... | 44 |
| 3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 44 |
| 3.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN..... | 44 |
| 3.1.3 UNIDAD DE ANÁLISIS..... | 44 |
| 3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO..... | 45 |
| 3.3 TAMAÑO DE MUESTRA..... | 45 |
| 3.3.1 SELECCIÓN DE MUESTRA..... | 45 |
| 3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 46 |

| | |
|---|-----|
| 3.4.1 Observación directa..... | 46 |
| 3.4.2 Procedimientos | 46 |
| CAPITULO IV: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 47 |
| 4.1 DATOS GENERALES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO..... | 49 |
| 4.2 DATOS GENERALES DE LAS VÍA EN ESTUDIO..... | 58 |
| 4.3 CÁLCULO DEL PCI - MÉTODO ALGEBRAICO..... | 61 |
| 4.4 CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO..... | 63 |
| 4.5 DESCRIPCIÓN DE TIPOS DE FALLAS | 66 |
| 4.6 PROCEDIMIENTO DE MUESTREO. | 78 |
| 4.7 TRABAJO DE CAMPO..... | 94 |
| 4.7.1. Datos obtenidos | 95 |
| 4.7.2 Cálculo del PCI de la sección en estudio | 95 |
| CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSION | 142 |
| 5.1 ANALISIS, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADO. | 142 |
| 5.2 PRUEBAS DE HIPOTESIS | 145 |
| 5.2.1 Hipótesis General. | 145 |
| 5.2.2 Hipótesis Específicas | 146 |
| 5.3 PRESENTACION DE RESULTADOS..... | 147 |
| 5.3.1 Resultados de espesores de la carpeta asfáltica de las vías de estudio..... | 148 |
| 5.3.2 Resultados de espesores que cumplen y no cumplen de la carpeta asfáltica..... | 149 |
| 5.3.3 Resultados de prueba estándar para la estabilidad marshall y flujo de mezclas. | 150 |
| 5.3.4 Resultados obtenidos mediante el programa software unalPCI..... | 151 |
| 5.4 PLAN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIODICO..... | 157 |
| 5.4.1 Plan de mantenimiento rutinario..... | 157 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| 54.2 Plan de mantenimiento periódico..... | 163 |
| CONCLUSIONES..... | 171 |
| RECOMENDACIONES | Error! Bookmark not defined. |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | 173 |
| ANEXOS..... | 174 |
| Anexo N° 01 ubicación y localización del Jr. 14 de Julio. | |
| Anexo N° 02 ubicación y localización del Jr. Jr. La Union. | |
| Anexo N° 03 ubicación y localización del Jr. Augusto B. Leguia, Tramo Jr. Ricardo Palma - Jr. Mariscal Castilla-Av. Leoncio Prado. | |
| Anexo N° 04 Ubicación y localización del Jr. mariscal castilla, Jr. Riva Agüero. | |
| Anexo N° 05 Ubicación y localización del Av. Leoncio Prado. | |
| Anexo N° 06 Ubicación y localización del Av. Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. Augusto Leguia.- Jr. 28 de Julio | |
| Anexo N° 07 Ubicación de las Muestras del PCI. | |
| Anexo N° 08 Metrados referencial de las vías de mantenimiento rutinario y periodico. | |
| Anexo N° 09 Cotizaciones referencia emitidas por la direccion regional de transposrtes y comunicaciones-Junin | |
| Anexo N° 10 Registro fotográfico del estado situacional de las vías. | |
| Anexo N° 11 Planos de ubicación y localización. | |

LISTA DE CUADROS

| | |
|--|-------------------------------------|
| Cuadro N° 1 Comparación de Pavimentos Rígidos y Flexible | 34 |
| Cuadro N° 2 Comparación de Métodos de Evaluación de Pavimentos | 38 |
| Cuadro N° 3 Descripción de la Condición de Pavimento y Escala de Evaluación | 63 |
| Cuadro N°4 Resumen de Evaluacion del PCI | 63 |
| Cuadro N°5 Longitudes de Unidades de Muestreo | 64 |
| Cuadro N°6 Resumen de la Descripción de Tipo de Fallas de la Condición del Pavimento del (PCI) | 65 |
| Cuadro N°7 Resumen de Unidades de Muestreo | 94 |
| cuadro N° 8 Correlacion de Categoria de Accion con un Rango de Pci | Error! Bookmark not defined. |
| cuadro N°9 Resumen de Evaluacion del Promedio de PCI y Categoria de Accion de Vias de estudio | 156 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura N° 1 Ciclos de Vida de los Pavimentos Flexibles | 28 |
| Figura N° 2 Condición de Pavimento sin Mantenimiento | 29 |
| Figura N° 3 Diagrama del Ciclo de Vida "Fatal" del Camino | 30 |
| Figura N° 4 Condición de Pavimento con o sin mantenimiento | 30 |
| Figura N° 5 Diagrama del Ciclo de Vida "Deseable" | 31 |
| Figura N° 6 Estructura de un Pavimento Flexible | 34 |
| Figura N° 7 Diferencia de Comportamiento del Pavimento Flexible y Rígidos | 34 |
| Figura N° 8 Esquema del Comportamiento de Pavimentos Flexibles y Rígidos | 35 |
| Figura N° 10 Plano de Localizacion del Jr. 14 De Julio | 52 |
| Figura N° 11 Plano de Localización del Jr. La Unión | 53 |
| Figura N° 12 Plano de Localización del Jr. A. B. Leguia, Jr. Ricardo Palma, Jr. Mariscal Castilla. | 54 |
| Figura N°13 Plano de Localizacion del Jr. Riva Aguero Tramo Av. 09 de Diciembre -Jr. Cesar Vallejo | 55 |
| Figura N° 14 Plano de Localizacion Av. Leoncio Prado Tramo Av. Huancavelica - Jr. Arequipa | 56 |
| Figura N° 15 Plano de Localizacion del Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica-Jr. Humboldt | 57 |
| Figura N° 16 Presentación de Resultados Calculados con Software UnalPCIA- del Jr. 14 de Julio tramo: Av. Jacinto Ibarra-Av. Real | 108 |
| Figura N° 17 Resultados en el software UnalPCIA Jr. Union Tramo Av. Real-Av. Jacinto Ibarra..... | 112 |
| Figura N° 18 Resultados calculados en el software UnalPCIA, Jr. .B. Leguía Tramo: Av. Leoncio Prado-Jr. Mariscal Castilla..... | 116 |
| Figura N° 19 Resultados UnalPCIA, Jr. M. Castilla Tramo: Jr. 28 de Julio-Jr. Augusto B. Leguía..... | 119 |
| Figura N° 20 Resultados UnalPCIA,Jr. R. Palma Tramo: Jr. Arequipa-Jr. A. B. Leguia-Jr. Ancash | 120 |
| Figura N° 21 Resultados UnalPCIA Jr. Riva Aguero Tramo Av. 09 de Diciembre- Jr. Cesar Vallejo... | 123 |
| Figura N° 22 Resultados UnalPCIA, Av. Leoncio Prado tramo: Av. Huancavelica-Jr. Arequipa..... | 130 |
| Figura N° 23 Resultados UnalPCIA, Jr. Mariscal Castilla Tramo: Av. Huancavelica-Jr. Humboldt | 136 |

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|---|----|
| Fotografía. N° 1 Tipo de Falla "Hueco", Constatado” en el Jr. 14 de Julio Tramo Av. Real-Av. Jacinto Ibarra | 80 |
| Fotografía N° 2 Tipo de Falla “Piel de Cocodrilo”, Constatado- Jr. 14 de Julio Tramo Av. Real-Av. Jacinto Ibarra..... | 80 |
| Fotografía N° 3 Tipo de Falla "Bacheo" Constatado en el Jr. La Unión Tramo Av. Real - Av. Jacinto Ibarra | 82 |
| Fotografía N° 4 Tipo de Falla "Pulimiento de Agregado" Constatado en el Jr. La Unión Tramo Av. Real- Av. Jacinto Ibarra..... | 83 |
| Fotografía N° 5 Tipo de Falla "Hueco" Constatado en el Jr. Ricardo Palma Tramo Jr. Arequipa-Av. Real | 85 |
| Fotografía N° 6 Tipo de Falla "Parqueo" Constatado en el Jr. Augusto B. Leguía Tramo Jr. Mariscal Castilla-Av. Leoncio Prado..... | 86 |
| Fotografía N°7 Tipo de Falla "Piel de Cocodrilo" Constatado en Jr. Riva Agüero Tramo Av. 09 de Diciembre-Jr. Cesar Vallejo..... | 88 |
| Fotografía N° 8 Tipo de Falla "Parqueo" Constatado: Jr. R. Agüero Tramo Av. 09 de Diciembre-Jr. Cesar Vallejo | 88 |
| Fotografía N° 9 Tipo de Falla "Desprendimiento” Constatado en la Av. Leoncio Prado Tramo Jr. Arequipa-Av. Huancavelica..... | 90 |
| Fotografía N° 10 Tipo de Falla "Grieta Longitudinal y Transversal" Constatado en la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa | 91 |
| Fotografía N°11 Tipo de Falla "Desprendimiento" Constatado en el Jr. Mariscal Castilla Tramo Av. Huancavelica-Jr. Humboldt | 93 |
| Fotografía N° 12 Tipo de Falla "Parqueo" Constatado en el Jr. Mariscal Castilla Tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt | 93 |

| | |
|---|-----|
| Fotografía N° 13 Extracción de Testigos de Asfalto en el Jr. Mariscal Castilla Tramo Jr. Augusto B. Leguia- Jr. 28 de Julio (Lado Este) | 140 |
| Fotografía N° 14 Extracción De Testigos De Asfalto Del Jr. Mariscal Castilla Tramo Jr. Augusto B. Leguia- Jr. 28 De Julio (Lado Oeste)..... | 140 |
| Fotografía N° 15 Extracción de Testigo de Asfalto del Jr. Ricardo Palma Tramo: Jr. Augusto B. Leguia- Jr. Arequipa..... | 141 |
| Fotografía N° 16 Verificación de Espesores de testigos en el Jr. Mariscal Castilla Tramo Jr. Augusto B. Leguia-Jr. 28 de Julio | 143 |
| Fotografía N° 17 Verificación de Espesores del Jr. Ricardo Palma Tramo Jr. A. B. Leguia- Jr. Arequipa | 144 |
| Fotografía N° 18 Demarcacion Y Limpieza Para Bacheo | 158 |
| Fotografía N° 19 Procedimiento de Trabajos de Colocado y Compactado de la Mezcla Asfaltica Para “Bacheos” | 158 |
| Fotografía N° 20 Procedimiento de Trabajos Previos al Colocado de un Carpeta Asfaltica de Mezcla Asfáltica en Caliente de Espesor de 1” (Recapeo) | 164 |
| Fotografía N° 21 Riego de Liga con Camión Imprimador | 165 |
| Fotografía N° 22 Traslado y Descarga de Mezcla Asfaltico a la Maquinaria Esparcidora..... | 165 |
| Fotografía N° 24 Av. Jacinto Ibarra cuadra- Jr. Arterial, Pavimento Flexible con Sistema de Drenaje Obstruido Mantenimiento | 175 |
| Fotografía N° 25 Jr. Torre Tagle Entre el Pasaje Martinez, Cajas Colectoras sin Tapas y Obstruidas | 175 |
| Fotografía N° 26 Jr. Antonio De Zela- Av. Jacinto Ibarra Drenajes Saturados con Materiales de Construcción | 175 |
| Fotografía N° 27 Av. Real entre Jr. 02 de Mayo: Cajas Colectoras Saturadas con Maleza y Residuos solidos. | 175 |

| | |
|--|-----|
| Fotografía N° 28 Panamericana Sur y Jr. Los Angeles, Sistema de Drenaje Obstruido con Residuos Solidos | 175 |
| Fotografía N° 29 Jr. Torre Tagle Entre el Jr. Arterial, Caja Colectora Colapsado..... | 175 |
| Fotografía N° 30 Av. Jacinto Ibarra-Jr. M. Castilla: Establecimientos de Lubricantes que Derraman Aceite y Filtros | 175 |
| Fotografía N° 31 Av. Jacinto Ibarra -Jr. Ricardo Palma: Establecimientos de Lavado y Engrase de Vehiculos, que Derraman Agua en la Plataforma de la Vía Pública | 175 |
| Fotografía N°32 Jr. 02 de Mayo-Av. Jacinto Ibarra: Instalación de Tuberías Aéreas que son Goteras de Lluvia de las Azoteas..... | 175 |
| Fotografía N° 33 Jr. Antonio de Zela- Av. Jacinto Ibarra: Carpeta: Deposito de Materiales de Construcción en la Vía Pública | 175 |
| Fotografía N° 34 Jr. Ricardo Palma- Jr. La Florida: Cunetas Obstruidas para Acceso de Vehiculos a Vivienda..... | 175 |
| Fotografía N° 35 Jr. Amazonas- Jr. La Florida: Rotura de Pavimento Para Instalación de Servicios Basicos..... | 175 |

RESUMEN

La presente investigación titulada “elaboración de un plan de mantenimiento rutinario y periódico para la conservación de la carpeta asfáltica de los pavimentos flexibles de las vías deterioradas del Distrito de Chilca: Jr. 14 de Julio tramo Av. Jacinto Ibarra – Av. Real Jr. La Unión tramo Av. Real – Av. Jacinto, Jr. Augusto B. Leguía tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla, Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía, Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash, Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de diciembre- Av. Cesar Vallejo, Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt, Distrito de Chilca, Huancayo – Junín”.

El método consiste en identificar el estado actual y el grado de deterioro de las vías existentes mediante la aplicación de la metodología PCI, con el fin de prolongar la vida útil de la carpeta asfáltica mediante la aplicación de plan de mantenimiento, para ello se acopiará información in-situ basado en rangos de clasificación y grado de severidad de daños en pavimentos flexibles, los cuales servirán para el cálculo de Índice de Condición de Pavimentos (P.C.I.).

El resultado nos permitirá conocer el estado real de la carpeta asfáltica de cada pavimento, con esta determinaremos si existe la necesidad de ejecutar los mantenimientos rutinario y/o periódicos, o caso contrario reconstrucción total o parcial.

De acuerdo a los resultados obtenidos se elabora un cronograma de actividades, determinando el tipo de mantenimiento y presupuesto respectivo para la ejecución del mismo, para ello se recabará la información de la Dirección Regional de transportes y comunicaciones; respecto a la mano de obra, materiales, maquinarias, equipos disponibles y otros referentes.

Palabras Clave: Método PCI, Pavimentos Flexibles, Asfalto en Caliente, Estado Situacional, Mantenimiento rutinario y periódico, recapeo.

ABSTRACT

The present investigation entitled "elaboration of a routine and periodic maintenance plan for the conservation of the asphalt folder of the flexible pavements of the critical roads of the District of Chilca: Jr. 14 de Julio section Av. Jacinto Ibarra - Av. Real Jr. La Unión section Av. Real – Av. Jacinto, Jr. Augusto B. Leguia section Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla, Jr. Mariscal Castilla section Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguia, Jr. Ricardo Palma section Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguia - Jr. Ancash, Av. Leoncio Prado section Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, Jr. Riva Agüero section Av. 09 de Diciembre- Av. Cesar Vallejo, Jr. Mariscal Castilla section Av. Huancavelica- Jr. Humboldt, District of Chilca, Huancayo – Junín”.

The method consists of identifying the current state and the degree of deterioration of the existing roads through the application of the PCI methodology, in order to prolong the useful life of the asphalt folder through the application of the maintenance plan, for which information will be collected. in-situ based on classification ranges and degree of severity of damage in flexible pavements, which will be used to calculate the Pavement Condition Index (PCI).

The result of the (P.C.I.). It will allow us to know the real state of the asphalt folder of each pavement, with this we will determine if there is a need to carry out routine and/or periodic maintenance, or if not, total or partial reconstruction.

According to the results obtained, a schedule of activities is prepared, determining the type of maintenance and the respective budget for its execution, for which information will be collected from the Regional Directorate of transport and communications; regarding labor, materials, machinery, available equipment and other references.

Keywords: PCI Method, Flexible Pavements, Hot Asphalt, Situational Status, Routine and Periodic Maintenance, Recoating

CAPÍTULO I

1.- INTRODUCCIÓN

Los pavimentos flexibles y rígidos en buen estado de conservación tienen un gran impacto en la sociedad, economía y el transporte, porque nos permite el acceso a los servicios básicos, aumenta la seguridad, brinda comodidad, disminuye el tiempo de traslado, reduce costos de operación vehicular y mejora la calidad de vida de la población.

Los pavimentos deteriorados por diversas causas, que va desde el proceso constructivo, diseño, fatiga, uso de materiales de mala calidad, clima, temperatura, drenajes inadecuados, falta de un plan de mantenimiento, entre otros, acelera el deterioro prematuro del pavimento.

El distrito de Chilca no es ajeno a esta realidad, sus vías el 80% son de pavimento flexible de los cuales el 60 % se encuentran prematuramente deterioradas, causando pérdidas económicas al estado al no cumplir con la vida útil, creando malestar y perjuicio al usuario.

El objetivo de la presente investigación; es elaborar un plan de mantenimiento rutinario y periódico para la conservación de la carpeta asfáltica, identificando los tipos de fallas y/o patologías y registrando de acuerdo a su severidad de daño y posibles causas del deterioro.

El método; Ejecutar el mantenimiento periódico de la vía con la colocación de mezcla asfáltica en caliente de espesor de 1” (recapeo) y mantenimiento rutinario de la vía con la colocación de mezcla asfáltica en caliente de espesor de 2” (bacheos), estos trabajos mejoraran las condiciones de transitabilidad, serviciabilidad y alargara la vida útil de la carpeta asfáltica de las vías existentes, para ello, mediante el índice de condición del pavimento (PCI), se determinara el estado situacional de las vías. Para la elaboración del cronograma de actividades, presupuestos de insumos, equipos y maquinarias se recabará información de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones – Junín, en merito que dicha institución cuenta con una planta de asfalto.

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.

La presencia de fisuras, grietas, baches y diversas deformaciones en la calzada de las vías del distrito de Chilca, causa malestar a los transportistas y peatones, debido al deterioro prematuro del pavimento, lo cual incrementa el riesgo de sufrir desperfectos en los vehículos, bien por una pérdida de control del vehículo, o bien por inclemencias meteorológicas que incrementan la posibilidad de producirse accidentes lamentables.

Las deformaciones de pavimentos interesan desde dos puntos de vista: por un lado, las deformaciones excesivas están asociadas a estados de falla y por otro, porque es sabido que un pavimento deformado puede dejar de cumplir sus funciones, independientemente de que las deformaciones no hayan conducido a un colapso estructural propiamente dicho (Del Castillo, 1994).

Se reconoce que los problemas del pavimento flexible ya no son solo el agua, y sus efectos más directos de pavimentos de antaño; hoy son otros los elementos nocivos más activos, la acción de las cargas repetidas es la más notable causa de deterioro; como se dijo estas cargas han aumentado mucho, tanto en magnitud como en número de repeticiones, lo que induce la posibilidad de fallas por fatiga y por efecto de la deformación acumulativa. (Del Castillo, 1994).

Las cargas repetidas, fallas por fatiga y la falta de mantenimiento adecuado, presencia de agua en la plataforma, redes pluviales inadecuados, cortes de pavimentos para la instalación de servicios básicos, tuberías aéreas de desfogue pluvial de las viviendas, entre otros acelera el deterioro prematuro del pavimento que conlleva a una falla generalizada estructural.

La situación problemática se define como aquellos fenómenos o hechos vivenciados por el investigador que revelan determinada contradicción que no tiene explicación a priori (Pulido, 2010)

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1 Problema general.

¿Se puede prolongar la vida útil del pavimento flexible de las vías deterioradas del distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín; mediante la elaboración de un plan de mantenimiento rutinario y periódico de pavimentos flexibles?

1.2.2 Problemas específicas.

¿Se puede recuperar la transitabilidad de las vías del distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín; mediante un plan de mantenimiento que consiste en el colocado de una carpeta asfáltica en caliente de 1” de espesor (reapeo) y (bacheo) de espesor de 2” sobre la carpeta deteriorada?

1.3 Justificación teórica.

La investigación tiene el propósito de evaluar in situ el grado de severidad mediante la aplicación de índice de condición de pavimento del (pci), con el fin de elaborar un plan de mantenimiento rutinario y periódico para la conservación de la carpeta asfáltica de los pavimentos asfálticos, como es de conocimiento público los gobiernos locales ejecutan constantemente obras de pavimentación, sin embargo en un periodo de 05 y 10 años ya presenta diversos daños en la carpeta asfáltica, no cumpliendo con la vida útil según diseño, ocasionando malestar a la población y generando grandes pérdidas económicas para el estado.

1.4 Justificación práctica

La presente investigación propone la elaboración de un plan de mantenimiento rutinario y periodico; que consiste en el colocado de una carpeta asfáltica en caliente de 1” de espesor (reapeo), esto permitirá devolverle el estado original a la estructura del pavimento con el fin de

prolongar la vida útil del pavimento, previamente a ello se ejecutara trabajos de (bacheos) de espesor de 2” sobre la carpeta deteriorada, para evitar la erosión, desprendimiento de agregados pétreos, filtración de agua a la estructura del pavimento y otros.

1.5 OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

Proponer un plan de mantenimiento rutinario y periódico para la conservación de la carpeta asfáltica de los pavimentos de las vías deterioradas, mediante el uso de mezcla asfáltica en caliente, con la finalidad de prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles del Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín.

1.5.2 Objetivos Específicas.

1. Verificar el estado situacional de las vías deterioradas del Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín; que nos permitirá conocer el grado de severidad de los daños y posibles causas que deterioraron la carpeta asfáltica.

2. Identificar las alternativas de solución de las vías deterioradas del Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín; ¿se puede prolongar la vida útil de un pavimento con un plan de mantenimiento rutinario y periódico a través del tratamiento con mezcla asfáltica en caliente?; Por supuesto es factible mediante la ejecución de (reapeo 1” de espesor en el pavimento, bacheos de 2” de espesor de los puntos focalizados del pavimento deteriorado).

3. Elaborar un plan de mantenimiento rutinario y periódico de las vías de investigación; el cual señale el índice de condición de los pavimentos, metrados, presupuesto de insumos, maquinarias y equipos, esta información será fundamental para tomar el tipo de acciones para la conservación de la carpeta asfáltica y prolongar la vida útil de las vías del Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín.

1.6 HIPOTESIS

1.6.1 Hipótesis General.

Prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles deteriorados mediante un plan de mantenimiento rutinario y periódico que permita devolverle el estado original del pavimento, mediante un tratamiento superficial con aporte estructural, previamente a ello se evaluara el estado situacional de las vias, mediante los estudios del índice de condición de pavimento, asi mismo se realizara las pruebas de diamantina para la verificación de los espesores de la carpeta asfáltica, con el fin de determinar el tipo de mantenimiento, lo cual garantice una mejor transitabilidad y serviciabilidad a la población del Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín,

1.6.2 Hipótesis Específicas

Prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles mediante un mantenimiento rutinario y periódico utilizando para este fin, mezcla asfáltica en caliente de planta de asfalto de las instituciones publicas como la dirección regional de transportes y comunicaciones- Junin, municipalidad provincial de Huancayo, los cuales dichas instituciones publicas cuenta con plantas de afalto y maquinaria apropiada, el cual se puede obtener el apoyo mediante la suscripción de convenios para la producción y colocado de carpeta asfáltica en caliente de 1” de espesor (recapeo), de las vias deterioradas, esto permitirá devolverle el estado original a la estructura del pavimento con el fin de prolongar la vida útil del pavimento, previamente a ello se ejecutara trabajos de (bacheos) de espesor de 2” sobre la carpeta deteriorada.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.

El marco filosófico de la investigación existiendo la necesidad de profundizar en el conocimiento respecto a la aplicación de un plan de mantenimiento rutinario y periódico para prolongar la vida útil de la estructura del pavimento mediante el uso de mezcla asfáltica en caliente producido en planta de asfalto, en merito a ello se realiza la identificación de variables dependiente e independiente.

2.1.1 Variable Independiente.

Mantenimiento rutinario y periódico mediante la colocación de mezcla asfáltico en caliente de 2” de espesor para (bacheo) en puntos críticos del pavimento, y colocación de mezcla asfáltica de 1” de espesor (reapeo) en la plataforma del pavimento deteriorado.

Perafan (2013) indica que el mantenimiento vial, se han venido implementando a través del tiempo, debido a la necesidad de conservar en buen estado de funcionamiento y preservar las inversiones realizadas en su construcción o rehabilitación.

2.1.2 Variable dependiente.

Costos que demandara la ejecución de los diversos trabajos de mantenimiento rutinaria y periódico, que se ejecutaran para la aplicación de mezcla asfáltico en caliente de espesor de 1” para el (reapeo) y la aplicación de mezcla asfáltico para el (bacheos) de espesor de 2” en puntos críticos de los pavimentos deteriorados, para los cuales se requerirá de insumos, maquinarias, equipos, personal y otros.

2.1.3 Operacionalización de variables.

| Variable Independiente | Definición Conceptual | Hipótesis | Indicadores | Instrumentos | Unidades de Medición |
|-------------------------------------|---|---|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Mantenimiento Rutinario y periódico | Bacheo y recapeo de pavimento deteriorado con pavimento de la carpeta asfáltica del pavimento deteriorado con la aplicación de asfalto caliente en un espesor de 1" y de 2". Producidos en planta de asfalto. Mezcla asfáltica en caliente que brindara un aporte estructural y tiene mayores ventajas tecnológicas y económicas. | Prolongar la vida útil de la carpeta asfáltica del pavimento deteriorado con la aplicación de asfalto caliente que brindara un aporte estructural y tiene mayores ventajas tecnológicas y económicas. | Mantenimiento Rutinario | -Observación directa. | -Inventario vial. |
| | | | | -Formato de evaluación (PCI) | - Área de m2 a intervenir |
| | | | Mantenimiento periódico | - Observación directa de la vía vial. | -Inventario vial. |
| | | | Mantenimiento periódico | -Formato de evaluación (PCI). | -Sección de vía. |
| | | | | -Norma técnica | -Longitud |
| | | | | -Programa software | -Rango de evaluación |
| | | | | Una PCIA | - Área de m2 a intervenir |
| | | | | -Modalidad de ejecución. | - Directa |
| | | | | | - Convenios |
| | | | | | - Por contrata |

| Variable Dependiente | Definición Conceptual | Hipótesis | Indicadores | Instrumentos | Unidades de Medición |
|-----------------------------|--|--|-------------------------|--|---|
| Costos de mantenimiento | Costos de mantenimiento, que se generan por las actividades rutinarias y periódicas, mediante aplicación de mezcla asfáltico en caliente de espesor de 1" (reapeo) y (bacheos) de espesor de 2" en pavimentos deteriorados | Prolongar la vida útil de la carpeta asfáltica del pavimento deteriorado con la aplicación de asfalto en caliente que brindara un aporte estructural y superficial tiene mayores ventajas tecnológicas y económicas. | Mantenimiento Rutinario | - Norma Técnica | costo de insumos y Equipos y maquinaria. |
| | | | | -Producción de mezcla asfáltica | Mano de obra. |
| | | | -Proceso Constructivo | Materiales | |
| | | | Mantenimiento periódico | - Norma Técnica. -Planta de asfalto de DRTC-Junín, Municipalidad Provincial de Huancayo. -proceso constructivo | -Costos Unitarios -Costo Directo, -Gastos Generales |
| | | | | -Modalidad de ejecución | - Directa - Convenios - Por contrata |

2.1.4 Matriz de consistencia.

TITULO: Elaboración de un plan de mantenimiento rutinario y periódico de pavimentos flexibles para la conservación de la carpeta asfáltica en el distrito de Chilca- Huancayo.

| Problema | Objetivo | Hipótesis | Variables | Indicadores | Diseño Metodológico |
|---|--|---|---|---|---|
| <p>Problemas General.</p> <p>¿Se puede prolongar la vida útil del pavimento flexible de las vías del deterioradas Distrito de Chilca- Huancayo, mediante un plan de mantenimiento rutinario y periódico?</p> | <p>Objetivo General.</p> <p>elaborar un plan de mantenimiento rutinario y periódico para la conservación de la carpeta asfáltica de las vías deterioradas del Distrito de Chilca.</p> | <p>Hipótesis General.</p> <p>Prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles deteriorados mediante un plan de mantenimiento rutinario y periódico con la aplicación de mezcla asfáltica en caliente para el tratamiento superficial con aporte estructural de vías deterioradas del Distrito de Chilca,</p> | <p>Variables independientes</p> <p>Mantenimiento Rutinario y periódico</p> | <p>Indicadores</p> <p>-Bacheo de vías.</p> | <p>Tipo de investigación</p> <p>La orientación de la investigación es aplicada, pues se busca resolver el estado situacional de las vías deterioradas del distrito de Chilca. El enfoque es cuantitativa</p> |

| | | | | | |
|---|---|--|---|------------------------|--|
| <p>Problemas</p> <p>Específicos</p> <p>¿Se puede recuperar la transitabilidad vehicular y peatonal de las vías del Distrito de Chilca-Huancayo?</p> | <p>Objetivos Específicos.</p> <p>Verificar el estado situacional de las vías y conocer el grado de severidad de los daños y posibles causas que deterioraron la carpeta asfáltica.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las alternativas solución de las vías. 2. Aplicar el tratamiento de bacheo y recapeo como parte del mantenimiento periódico y rutinario de las vías del Distrito de Chilca. | <p>Hipótesis Específicas</p> <p>- Prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles mediante un mantenimiento Periódico utilizando mezcla asfáltica en caliente de espesor de 1” (recapeo) sobre la plataforma existente.</p> <p>- Prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles mediante un mantenimiento rutinario utilizando mezcla asfáltica en caliente para el bacheo de espesor 2”</p> | <p>Variables dependientes</p> <p>Costos de mantenimiento</p> | <p>recapeo de vías</p> | <p>La investigación es explicativa</p> <p>Nivel de investigación</p> <p>Es aplicativo pues está orientada a resolver un problema.</p> <p>Diseño de investigación.</p> <p>Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicativa - Aplicada |
|---|---|--|---|------------------------|--|

2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.

Para comprender mejor esta tesis, se ha guiado y recopilado los trabajos de investigación realizados por otros autores, referente a carreteras asfaltadas con el objeto de estudio de la presente investigación.

2.2.1 A Nivel Internacional

- Sotil (2014) su estudio de investigación realizado en Colombia; titulado Propuesta de sistema de gestión de pavimentos para municipalidades y gobiernos locales, el estudio presenta una propuesta de Sistema de Gestión de Pavimentos para municipalidades o gobiernos locales con bajos recursos, puede ser tomado como el inicio para la elaboración e implementación de un manual para la Gestión de Pavimentos.

- Orozco (2004), en su Publicación Técnica N° 245 titulada “Sistema de Evaluación de Pavimentos V.2.0”. Secretaria de Comunicaciones y Transporte del Instituto Mexicano de Transporte; concluye que a nivel mundial los recursos que se asignan a la conservación de carreteras siempre son escasos e insuficientes; en virtud a ello la tendencia mundial obligó al desarrollo de administración o Gestión de pavimentos con el objetivo de optimizar y eficientes las acciones de conservación.

- Castillo (2008), en su tesis titulada “Formulación de una metodología general de la elección de programas de conservación de pavimentos viales y su aplicación a la región de Magallanes” del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile; concluye que las políticas de conservación pueden estar basadas en una intervención programada o también a una intervención por condición de respuesta (aparición de fallas), lo más adecuado es que la política de intervención sea de tipo programada.

2.2.2 A Nivel Nacional

- Rabanal (2014), en su tesis titulado “Análisis del Estado de Conservación del Pavimento Flexible de la Vía de Evitamiento Norte; Indica que el pavimento flexible en evaluación según rango de clasificación tiene un valor P.C.I. de 49, concluye que el estado actual del pavimento es regular; así mismo señala que la mayoría de fallas con mayor nivel de severidad son baches, piel de cocodrilo, agrietamientos, transversales, longitudinales y agrietamiento en bloque entre otros.

- Aza (2009) en su estudio en la región acerca del estado situacional vial titulado Gestión de conservación vial en la infraestructura regional, El Deterioro de la red vial departamental en la infraestructura vial de la Región Puno, señala que ha alcanzado un estado deficiente de transitabilidad, por una inadecuada atención en los programas de mantenimiento vial.

- Vivanco (2010) en su estudio realizado en Cañete - Yauyos acerca del estado situacional titulado Monitoreo de serviciabilidad de la carretera Cañete - Yauyos del km. 74+000 al km. 79+000: conservación de superficie de rodadura, El objetivo de mejoramiento de la serviciabilidad por los próximos siete (7) años de la Carretera Cañete - Yauyos del Km 74+000 al Km 79+000 y responde al estudio de Conservación de la Superficie de Rodadura como parte de una propuesta de conservación y mejoramiento de la serviciabilidad de la vía, conservando las condiciones físicas de la carretera, para lograr el cambio estándar de pavimento económico de 10 cm de base granular, 7.5 cm., de base estabilizada con emulsión asfáltica de rotura lenta y un recubrimiento de Slurry Seal de 1 cm. de espesor y la conservación de la misma será efectuado mediante un adecuado mantenimiento rutinario y periódico.

2.3 BASES TEÓRICAS

“La difícil geografía del Perú es la primera condición que se presenta para el desarrollo del transporte en este país, a pesar de ello, la infraestructura nacional aún falta cuenta con las características suficientes como para tener integrado a la mayor parte del territorio con un nivel de eficiencia, por lo que urge poner en buen estado la infraestructura terrestre. Alvarado (2012).

“El 63% de las vías en el Perú son Vecinales y están a cargo de los Gobiernos Locales. Según la normativa, el gobierno nacional tiene jurisdicción en todo el territorio de la República, los gobiernos regionales y municipales la tienen en su respectiva circunscripción territorial. Según la categoría de la red vial. Masías (2014).

- La red vial nacional, está a cargo del gobierno central a través del MTC.
- La red vial departamental, está a cargo de los gobiernos regionales.
- La red vial vecinal, está a cargo de las municipalidades

Los gobiernos locales, son responsables de la infraestructura y servicios de transporte de ámbito local (provincial, distrital, urbano).

El MTC, a través de Provias Descentralizado, apoya la gestión de los gobiernos subnacionales con la ejecución de programas a nivel nacional.”

Si las labores de conservación se realizaran rutinariamente y en el tiempo adecuado, estas alargarían la vida útil de la carretera, sin esperar que se llegue a reconstruir. (Ríos y Salcedo, 2013).

Aspectos por los que una vía se deteriora:

- Acción del medio sobre la carretera,
- Características del tránsito,
- Defectos en los diseños
- Defectos de construcción (Rodríguez, 2011).

- Conservación Vial.

La conservación vial consiste en ejecutar diversas actividades o acciones que favorezcan la conservación del pavimento en su conjunto, ya sea un pavimento rígido o flexible u otro, para ello se debe emplear las diversas técnicas apropiadas para tal, mediante un cronograma de actividades durante todo el año, ejecutando diversos trabajos de mantenimiento rutinario o periódico tal sea el caso, una pista adecuada brinda al usuario un estado de servicialidad y confort.

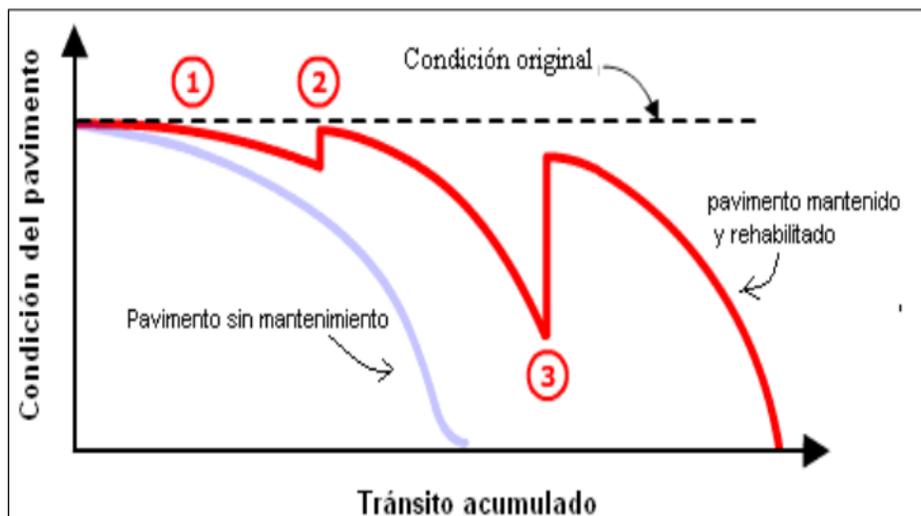
Se debe tener en cuenta que una estructura de pavimento aparte de soportar las cargas de los vehículos pesados y liviano también soporta las altas y bajas temperaturas.

- Ciclo de vida “fatal” de las vías

Un ciclo fatal de una vía empieza cuando el pavimento tiene un periodo de deterioro constante debido a los diferentes aspectos que afectan: como son el clima, las lluvias, el tráfico, mala calidad de materiales. Estos factores afectan la vía, según el menos o mayor el cual hace que la vía este en un estado intransitable. (Rodríguez, 2011).

Figura 1

Ciclos de Vida de los Pavimentos Flexibles



Fuente: (Sotil, 2012)

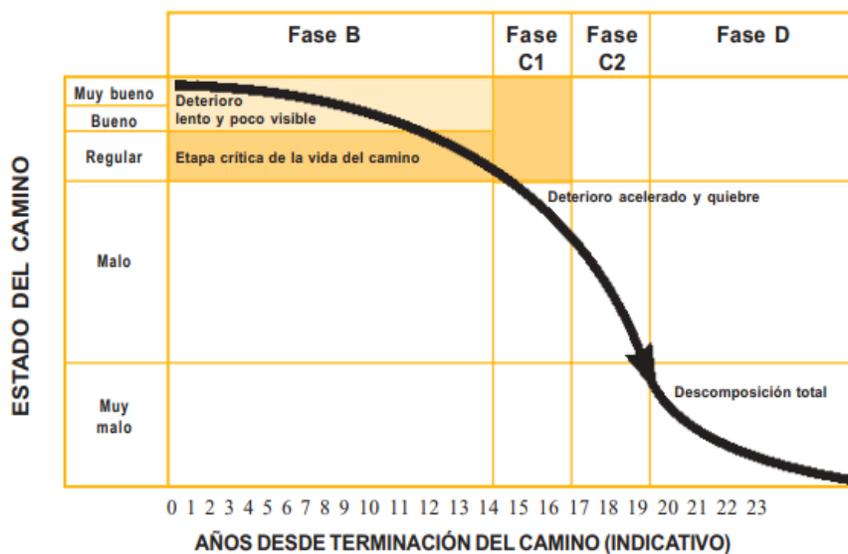
2.3.1 Fases de deterioro de la vía.

los diversos tipos de deterioros en los diversos pavimentos rígido o flexible y otros, se inicia al transcurso de los años que va pasando, debido que la estructura va cumpliendo su vida útil, por el tiempo que fue diseñado, lo cual sin un plan de mantenimiento adecuado seguramente se acelerara su deterioro.

Por eso es necesario que las autoridades competentes de acuerdo a sus funciones deben de establecer políticas de mantenimiento y conservación de las vías, iniciando por tener un inventario de las vías en que situaciones se encuentran estas, que tipos de fallas se va presentando, dicha información es necesaria para poder realizar estrategias de mantenimiento de las vías, y contrarestar el deterioro prematuro de los pavimnetos, asi mismo el inventario debe estar actualizado, para lo menos como minimo cada año, los ciclos cuentan con cuatro fases;

Figura 2

Condición de Pavimento sin Mantenimiento

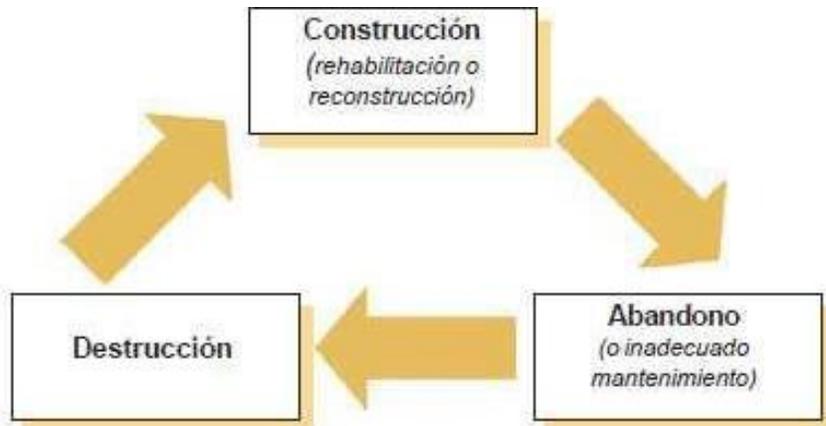


Fuente. Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas:

(Menendez, 2003)

Figura 3

Diagrama del Ciclo de Vida "Fatal" del Camino

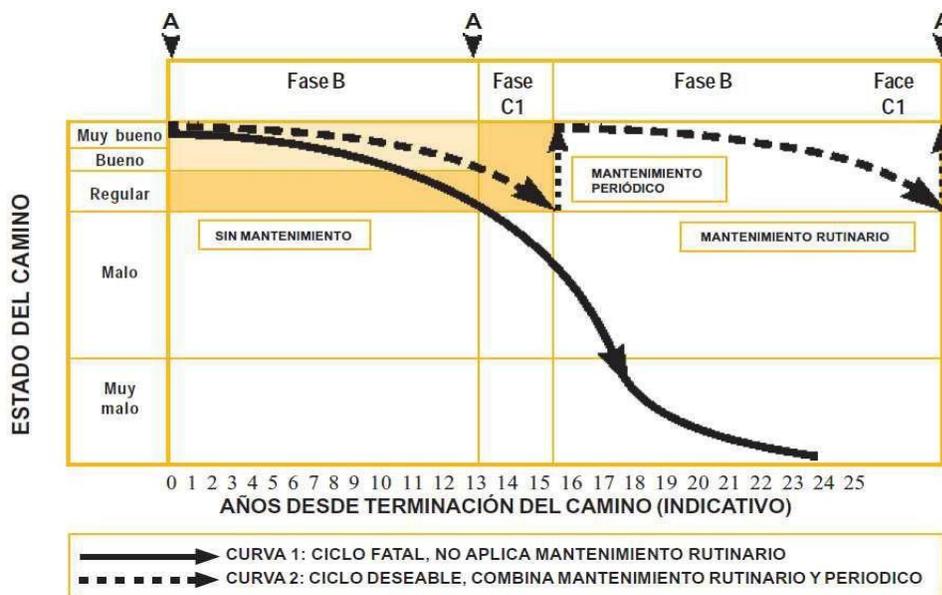


Fuente: (Rodríguez R. , 2012)

los diversos tipos de pavimento rígido o flexible se inicia con una carpeta de rodadura en óptimas condiciones, pero al transcurso de los años que va pasando esta estructura va cumpliendo su vida útil, lo cual sin un plan de mantenimiento adecuado seguramente se acelerara su deterioro.

Figura 4

Condición de Pavimento con o sin mantenimiento



Fuente: (Rodríguez R. , Novena Edición de Conservación de Pavimentos., 2012)

Esquema Perfecto de Conservación.

Figura 5

Diagrama del Ciclo de Vida "Deseable"



Fuente: (Rodríguez R. , Novena Edición de Conservación Vial, 2012)

2.3.2 Mantenimiento Rutinario

Es el conjunto de actividades manuales que se ejecutan en forma permanente y sistemática en la calzada de la vía, consiste en la reparación de pequeños defectos en la superficie de rodadura, limpieza de bermas y señalización vehicular y peatonal, el mantenimiento de los sistemas de drenaje, limpieza de cunetas, alcantarillas y zonas laterales o bordes; la finalidad principal es la conservación de todos los elementos de la vía con la mínima cantidad de daños. Se aplica este mantenimiento con regularidad una o más veces al año, dependerá de las condiciones específicas de la vía; lo señalado líneas arriba nos indica que debemos cambiar el pensamiento de realizar labores de corrección (reparar lo dañado), por labores de prevención (evitar que se dañe).

El mantenimiento rutinario es aquel que se realiza de manera anticipada con el fin de prevenir el surgimiento de daños, por ello también se considera un tipo de mantenimiento

preventivo que, con la ejecución de tareas establecidas, estos trabajos extienden la vida útil de la infraestructura vial.

2.3.3 Mantenimiento Periódico.

Es el desarrollo de un conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen la finalidad de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos daños en la estructura de rodadura, evitar el deterioro prematuro de daños en la vía, evitar el empeoramiento de los defectos existentes como baches, agrietamientos, asentamientos y deformaciones y otros similares. El objetivo del mantenimiento está enfocado a preservar las buenas características de la superficie de rodadura, conservar la integridad y a corregir los defectos puntuales mayores.

- Carreteras.

El diseño de una carretera y su respectiva superficie de rodadura responde a una necesidad justificada social y económica, las carreteras han sido indispensables en el desarrollo de diversas actividades y regiones en todo el mundo” Gutiérrez (2010).

- Pavimento.

Es un conjunto de capas con materiales apropiados, generalmente integrada por la sub base, base y carpeta de rodadura, debidamente compactada, su función principal es proporcionar una superficie de rodamiento uniforme de textura apropiada resistente a las abrasiones y punzonamientos producidos por las cargas ejercidas de personas o vehículos y la compresión de los elementos que se apoyan sobre él. (Olivera, 2000).

- Tipo de Pavimentos. Los pavimentos están formados por capas de resistencia decreciente con la profundidad. Generalmente se componen de: carpeta de rodamiento (que puede

ser asfáltica o de hormigón), base y subbase apoyado todo este conjunto sobre la subrasante. En algunos casos puede faltar alguna de estas capas, por ejemplo, los pavimentos pueden dividirse en rígidos y flexibles. Las cargas que transmiten a la fundación son muy diferentes como se muestra a continuación

- **Pavimento Flexible.**

Son aquellas estructuras que se defleca o flexiona dependiendo de las cargas que reciben sobre la plataforma de la vía; permitiendo pequeñas deformaciones en las capas inferiores. Esta estructura, es más económico para su construcción inicial, para su conservación de la plataforma necesita de un mantenimiento rutinario y periódico constante.

- **Pavimento semi – rígidos.**

Este pavimento es casi similar a la estructura del pavimento flexible, la diferencia radica que una de sus capas se encuentra rigidizada con algunos de estos materiales: asfalto, cemento, emulsión, cal; esto permite aumentar la capacidad portante del suelo.

- **Pavimentos Rígidos.**

Se compone por una losa de concreto hidráulico, el cual a veces presenta acero de refuerzo, esta losa se encuentra soportada sobre una capa granular llamada base (o sub base) sobre la sub rasante. El pavimento rígido no permite deformaciones de sus capas inferiores; este tipo de pavimentos tiene un costo más elevado que un pavimento flexible y su periodo de vida útil es aproximadamente de 20 a 40 años, solo requiere un mantenimiento esporádico.

La diferencia del hormigón gana resistencia con el tiempo y el asfalto no, el asfalto se deforma con el paso de vehículos pesados, posee un tiempo de ejecución menor que los pavimentos de hormigón, al igual que es también menor el ruido producido por la circulación vehicular, al tratarse de una superficie continua.

Cuadro 1

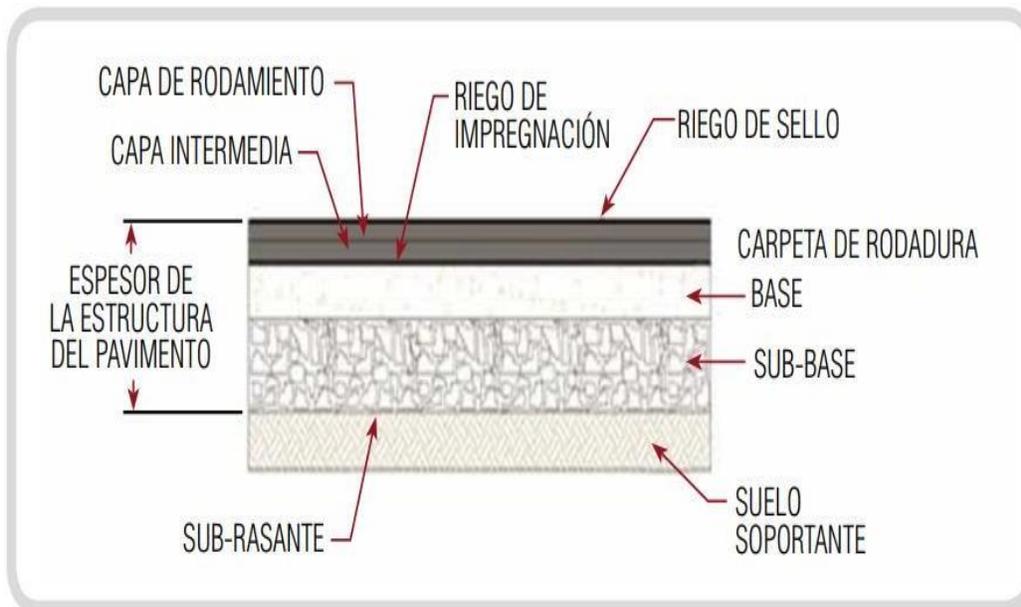
Comparación de Pavimentos Rígidos y Flexible

| PAVIMENTO RÍGIDO | PAVIMENTO FLEXIBLE |
|-------------------------------------|---|
| Mayor costo inicial de construcción | Menor costo inicial de construcción |
| La losa absorbe todos los esfuerzos | La carpeta absorbe y transmite al suelo |
| No es muy deformable | Mayor deformidad |
| Mayor vida útil | Menor vida útil |
| Bajo costo de mantenimiento | Alto costo de mantenimiento |

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Estructura de un Pavimento Flexible

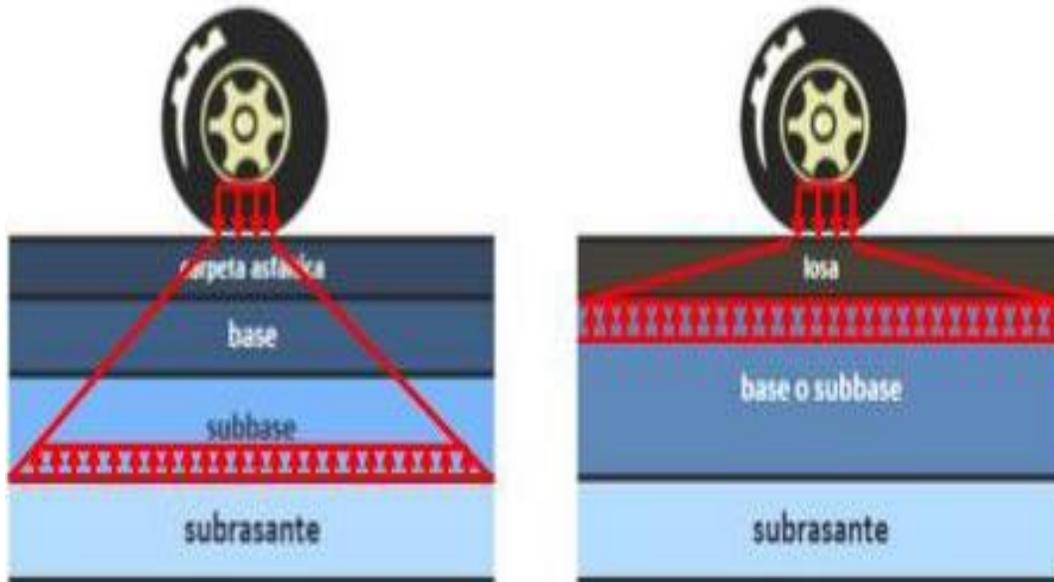


Fuente: (Pautas Metodologica Para el Desarrollo de Alternativas de Pavimentos en la Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Publica de carreteras, 2015).

Cada una de las capas recibe cargas por encima de la capa, cuando supera la carga traslada a la capa inferior, lo que se pretende es poder soportar la carga total en el conjunto de capas.

Figura 7

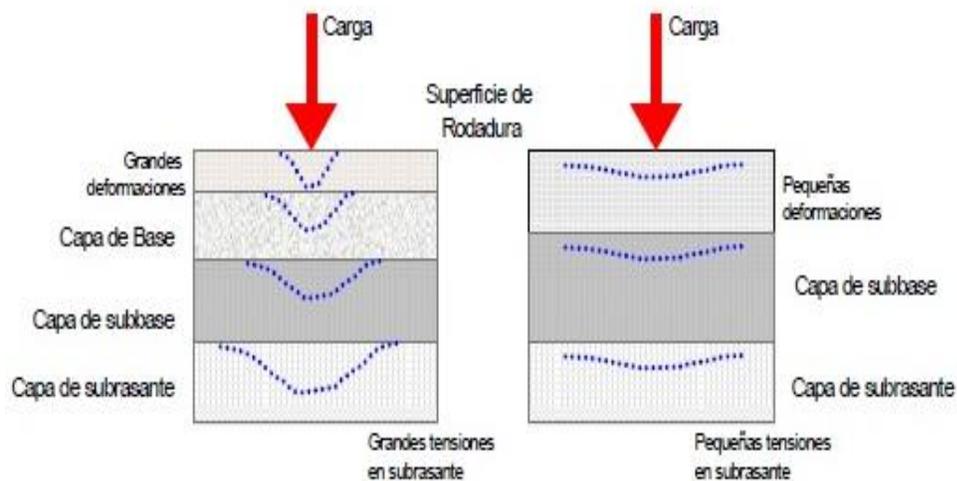
Diferencia de Comportamiento del Pavimento Flexible y Rígidos



Fuente: (Manual Centroamericano Para Diseño de Pavimentos, 2014)

Figura 8

Esquema del Comportamiento de Pavimentos Flexibles y Rígidos



Fuente: (Elementos de la Estructura de un Pavimento, 2016)

Un buen sistema de drenaje mantiene la capacidad de soporte de la subrasante, según el diseño AASHTO 1993.

2.3.4 Fallas en Pavimentos Flexibles.

✓ **Las estructurales;** se puede señalar como por ejemplo una falla estructural es la piel de cocodrilo, lo cual se puede verificar fácilmente con una inspección de campo, por lo tanto, la estructura que esta compuesta por capas es comúnmente que falle una sus capas debido a la fatiga por las cargas repetidas sobre el pavimento.

✓ **Las funcionales;** son básicamente lo que se puede verificar a simple vista los daños de la carpeta asfáltica de las vías del pavimento, por ejemplo las funcionales es mas notorio cuando un usuario se traslada con un vehiculo se puede sentir la incomodidad por los baches y otras fallas, si por el contraio la via se encuentra en buenas condiciones se siente comodidad y tranquilidad al trasladarse de un lugar a otro.

2.3.4.1. Los daños en pavimentos flexibles agrupados en cuatro categorías:

1. Fisuras y grietas.
2. Deformaciones superficiales
3. Desintegración de pavimentos o desprendimientos.
4. Afloramientos y otras fallas.

✓ **Falla por fatiga.**

El efecto de deformación acumulativa resulta de la deformación que el pavimento sufre bajo la acción de la llanta que pasa. Dicha deformación se recupera parcialmente cuando la llanta deja de oprimir, pero tal recuperación nunca es total; siempre queda un remanente, que conduce a una deformación y eventualmente, contribuye a la ruptura y agrietamiento de la carpeta asfáltica.

Las fallas por fatiga siempre empiezan con una fisura. Los investigadores Fischer y Yen han demostrado que en casi todos los miembros estructurales existen discontinuidades desde microscópicas (< 0.025 mm)

✓ **Falla por cargas repetidas.**

Las cargas repetidas que transmiten los vehículos se grafican en forma de pulsos, la magnitud del pulso depende esencialmente de la presión de inflado de las llantas y de la carga ejercida por el eje.

✓ **Evaluación de Pavimentos.**

El objetivo de todo proceso de mantenimiento, es corregir los defectos o fallas para alcanzar un grado de servicialidad y transitabilidad adecuado durante un periodo de tiempo suficientemente que justifique la inversión necesaria. (Orozco, 2004).

✓ **Las causas que originan las fallas son:**

- Factor climático, presencia de lluvias prolongadas que eleva el nivel freático.
- Sistema de drenaje inadecuado y mantenimiento deficiente.
- Mala evaluación del tránsito durante el periodo de tiempo de diseño.
- Calidad de los materiales, control de espesores y proceso constructivo.

✓ **Metodos de Evaluación de Pavimentos.**

Rabanal (2014), indica que estos métodos son sencillos de aplicar y no requieren equipos experimentados. La inspección visual es una de las herramientas más importantes en la aplicación y evaluación de estos métodos, La inspección visual se realiza generalmente en dos etapas, una inicial y otra detallada. Con la inspección visual inicial se pretende obtener una inspección general del proyecto. Esta tarea se realiza sobre un vehículo conduciendo a baja velocidad abarcando toda la longitud de la vía.

Por otro lado, la inspección visual detallada consiste en inspeccionar la vía caminando sobre ella y tomando notas de las fallas encontradas en la superficie y se anotan también otras observaciones adicionales que se consideran necesarias. (Rabanal, 2014)

Cuadro 2

Cuadro Comparativo de los Métodos de Evaluación

| Métodos de Evaluación | ¿Que Evalua? | ¿Cómo evalua? | Forma de Cálculo | Rangos de Clasificación |
|---|--|---|---|---|
| PASER (Evaluación Superficial y Rango de Pavimento) | - Superficies del Pavimento - Obras de Arte | - Evalúa visualmente, cuantifica deterioros, no proporciona valor deductivo alguno | - Sobre la base de criterios de Ingeniería y Experiencias según catálogo de fallas. | - 1 Año Excelente - 2-4 Años Bueno - 3-5 Años Regular - +5 Años Pobre - +5 Años Fallado |
| VIZIR (Inspección Visual de Daños en carreteras) | - Pavimentos Flexibles | - Cuantifica y califica los daños de tipo estructural y funcional a partir de Inspecciones visuales | - Índice Global de Degradación - Índice de Deterioro Superficial - Índice de Fisuración - Índice de Deformación | - 1 a 2 Bueno - 3 a 4 Regular - 5 a 7 Malo |
| PCI (Índice de Condición de Pavimentos) | - Pavimentos Flexibles - Pavimentos Rígid | - Inventario Visual de fallas: - Establece clase, severidad y cantidad de daños. | - Unidades de Muestra - Intervalo de Inspección - Valores deducidos - Cantidad de daños - Severidad de daños - Densidad en % - Curvas de Corrección - Unidad de Muestra. | - Excelente 100 - 85 - Muy Bueno 85 - 70 - Bueno 70 - 55 - Regular 55 - 40 - Malo 40 - 25 - Muy Malo 25 - 10 - Fallado 10 - 0 |

Fuente: Elaboración Propia.

El método P.C.I. para pavimentos de carreteras, aeropuertos y estacionamientos es la metodología más completa para realizar la evaluación y calificación objetiva de pavimentos; la metodología es de fácil implementación y no requiere de herramientas especializadas, es

considerablemente aceptado y adaptado formalmente como método con procedimientos estandarizados. (Vasquez, 2002)

2.3.5 Objetivos que se persiguen con la aplicación del método PCI son:

Evaluar el estado situacional del pavimento de su integridad estructural y servicialidad, obtener un criterio coherente para determinar la programación de trabajos y labores de rehabilitación y/o mantenimiento de los pavimentos existentes.

- Fallas comunes en los pavimentos

Se resalta entre ellas el agrietamiento de fisuras y grietas “piel de cocodrilo”, el cual se forma en la superficie del pavimento, esto se debe a las cargas repetidas y filtraciones de agua, así como también por fallas de cortante y consolidación del terreno de fundación.

- Mantenimiento y Rehabilitación de pavimentos.

Los pavimentos flexibles y rígidos, tiene una vida útil según diseño, aún con un mantenimiento óptimo alcanzarán un punto de falla, la forma de presentarse los deterioros está en función de varios parámetros, los cuales son:

- La estructura del pavimento.
- Volumen de tráfico y tipo de carga.
- Políticas de mantenimiento.

Los pavimentos flexibles deben iniciar su primer mantenimiento entre el segundo y quinto año de su construcción, mientras que los pavimentos rígidos lo realizan a partir del décimo año. Asimismo, una vez realizado su primer mantenimiento, los pavimentos flexibles realizan mantenimiento y rehabilitación cada dos años. Las acciones de mantenimiento que se realiza en los pavimentos son: sellado de bacheo, sello asfáltico localizado, nivelación localizada, fresado y texturizado, remoción por fresado y reciclado. (Jugo, 2005).

2.3.6 Norma que rigen la investigación

- **Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 – MTC /14 - 460.1**

Colocación de una o más capas de mezcla asfáltica sobre la superficie de rodadura de un pavimento de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y demás elementos.

- **Sección Suelos y Pavimentos aprobado por el MTC (2014)**

considera en el ítem 12.4.7 Renovación Superficial que consiste en la restauración de las características superficiales de un pavimento sin necesariamente aumentar la capacidad resistente del mismo, las alternativas que se recomiendan para la renovación superficial de pavimento flexible son: mezcla asfáltica en caliente, micro pavimento, sellos asfálticos o morteros asfálticos.

- **Norma ASTM D 5340.**

Revisado la norma señalada líneas arriba nos indica que esta metodología tiene el propósito de determinar la condición de pavimentos de aeropuertos a través de inspecciones visuales en superficies pavimentadas con asfaltos, asimismo esta metodología incluye capas porosas de alto grado de fricción y otros similares.

- **ASTM D 6433-03: Práctica Estándar para el estudio de PCI en Pavimentos.**

En el ASTM D 6433-03: Práctica Estándar para el estudio de PCI en Pavimentos El PCI nos refiere que no se puede realizar la medición estructural, como también la capacidad de obtener la medición del deslizamiento, resistencia y rugosidad.

Lo cual solo nos proporciona una base de información relevante para establecer las necesidades prioritarias del tipo de mantenimiento y reparación de los pavimentos flexibles. (Quijano, 2017).

- **Norma CE .010: Pavimentos Urbanos – Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).**

Esta Norma tiene por objeto establecer los requisitos mínimos para el diseño, construcción, rehabilitación, mantenimiento, rotura y reposición de pavimentos urbanos, desde los puntos de vista de la Mecánica de Suelos y de la Ingeniería de pavimentos, a fin de asegurar la durabilidad, el uso racional de los recursos y el buen comportamiento de aceras, pistas y estacionamientos de pavimentos urbanos, a lo largo de su vida de servicio.

- **Manual de Daños del Método del P.C.I.**

El método del P.C.I. es un instrumento que nos permitiera realizar las visitas de campo con los materiales y los formatos establecidos de los 19 tipos de fallas determinado para la evaluación de los pavimentos flexibles, permitiéndonos determinar los tipos de severidad bajo, medio y alto.

- **DG 2014 Manual de Carreteras - Diseño Geométrico.**

El Manual de Carreteras “Diseño Geométrico”, forma parte de los Manuales de Carreteras establecidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado por; D.S. N° 034-2008-MTC y constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento obligatorio, por los órganos responsables de la gestión de la infraestructura vial de los tres niveles de gobierno: Nacional, Regional y Local.

- **Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial**

Artículo 36° programas de mantenimiento vial serán elaborados; por el ministerio de transporte y comunicaciones, por los gobiernos regionales, municipalidades respectivamente y estarán orientadas a la preservación del patrimonio vial.

Artículo 39° tipos de mantenimiento, el mantenimiento se divide en dos grandes actividades que son mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico.

2.3.7 Marco conceptual o glosario

- **ADITIVO:** Producto químico y/o mineral que modifica las propiedades de un material o mezcla de éstas.
- **AGLOMERANTE:** producto que aglomera qu puede unir partículas.
- **AGREGADO:** Material extraído de los ríos, cantera y procesadas.
- **AGREGADO FINO:** Material que segun la granulometría realizado de tamizado pasa la malla N° 4 (4,75 mm).
 - **AGREGADO GRUESO:** Material proveniente de la desintegración natural o artificial de partículas cuya granulometría es determinada por las especificaciones técnicas correspondientes, lo cual tamizado es retenida en la malla N° 4 (4,75 mm)
- **ALCANTARILLA:** red de sistema de drenaje superficial de la vías urbanas y rurales d elos diverso tipos de pavimnetos.
- **APLICACIÓN ASFÁLTICA:** aplicación del asfalto liquido en la plataforma de las vías para diferentes usos, coimo bacheo, recapeo, carpeta asfáltica nueva.
- **ASFALTO:** Material procesado por refinación de petróleo y utilizado para realizar las mezclas asfálticas cementante.
- **ASFALTO DE CURADO RÁPIDO (RC):** por sus siglas de refiere a un Asfalto de curado rapido utilizado como imprimante de base para bacheos y colocado de carpeta asfáltica
- **ASFALTO DE IMPRIMACIÓN:** Asfalto liquido utilizado para el colocado de una carpeta asfáltica, este puede ser asfalto rc o emulsion fluido de baja viscosidad.
- **BACHE:** Huecos que se presenta en la carpeta asfáltica de los diversos pavimentos, originados por diversas causas.

- **BACHEO:** Trabajos que se realizan constantemente en los pavimentos flexibles que presentan fallas en punto o áreas localizadas en la carpeta asfáltica.
- **BOMBEO:** Se realiza en los pavimneto flexibles y rigidos para la esorrentía pluvial siendo como minino 2% del eje de la plataforma de la vía.
- **CBR (California Bearing Ratio):** Metodo que se realiza para medir la resistencia del esfuerzo cortante del suelo.
- **CUNETAS:** Estructuras ubicadas mayormente en los laterales para trasladar las aguas de las esorrentías del pavimento y otros.
- **ENCALA MINADO:** producidos por las cargas recibidas de los vehículos pesados y livianos, como tambien y por enestabilidad de la estructura del pavimento .
- **ENSAYO MARSHALL:** se realiza para determinar el contenido neccerio y óptimo de asfalto para un tipo determinado d ediseño de mezcla asfáltica.
- **ESTABILIDAD:** es la capacidad de resistir diversas cargas según lo sidelñado de una estructura de pavimento.
- **EXUDACIÓN DEL ASFALTO:** Exudación de asfalto de color negro que se puede observar en la superficie del pavimento de la carpeta asfáltica.
- **FINOS:** material tamizado que pasa la malla N° 200 (0,074 mm).
- **FISURA:** Falla presente por diversas causas en un ancho igual o menor a 3 mm.
- **GRIETA:** Falla presente por diversas causas con un ancho mayor a 3 mm.
- **ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA):** Conteo vehicular para el calculo de las cargas en la elaboración de diseños de pavimentos.
- **MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO:** Mezcla asfáltica para bacheo y carpeta asfáltica de la construcción de pavimentos flexibles.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Es de tipo aplicada, ya que está orientada a resolver un problema que se da en una realidad y en un entorno determinado, como es en este caso en el Distrito de Chilca.

Según (Oseda, 2015), la investigación aplicada, tiene la finalidad la resolución de problemas prácticos, según el orden a transformar, en actos sociales y de mejora de calidad.

Nivel de investigación.

Esta investigación será explicativa porque busca las causas y consecuencias del deterioro de la carpeta asfáltica, así mismo busca prolongar la vida útil del pavimento mediante un buen mantenimiento de ellas para el progreso económico y social del distrito.

3.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

Es una investigación explicativa: por qué; no sólo se persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo y aplicada porque es aquella que tiene como objetivo resolver problemas concretos, prácticos de la sociedad y mejorar la calidad de vida.

Es una investigación No Experimental: porque los estudios se basan en sucesos que ocurrieron anteriormente y se analizan posteriormente.

3.1.3 UNIDAD DE ANÁLISIS.

La unidad de análisis es la entidad principal que se está analizando en un estudio. En este caso es las vías de carpeta asfáltica de los pavimentos flexibles deteriorados, se encuentra ubicados en las vías centricas del distrito de Chilca de la Provincial de Huancayo Departamento de Junín.

3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Según Ñaupas (2014), denomina al conjunto de objetos o eventos a estudiar mediante técnicas que se ha analizado. De acuerdo a las ciencias sociales, la población conformaría, un grupo de individuos o personas que representen a la investigación, en cual se denomina población objetiva y el otro es la población accesible, que compone las personas disponibles para la investigación.

La población esta conformada por los habitantes de las vías de investigación del distrito de Chilca de la Provincia de Huancayo, departamento de Junín.

3.3 TAMAÑO DE MUESTRA.

Es un sub grupo de la población, por lo que debe ser representativo de dicha población para que podamos generalizar los resultados (Hernández, 2014). En la presente investigación se toma como muestra los tramos de las vías de investigación del distrito de Chilca, ya que la tesis a desarrollarse se centrará en el estudio de ocho tramos de vías deterioradas del distrito de Chilca que cuenta con una extensión de 29,060.22 m² cuadrados y una población aproximada de 15 050 habitantes.

3.3.1 SELECCIÓN DE MUESTRA.

El Método de selección de muestras hace referencia a la manera en la que se extraen los registros de una población para incluirlos en una muestra.

De acuerdo a Hernández (2014), señala la muestra no probalística, como la elección de elementos que no dependen de una probabilidad, sino de todas las causas relacionadas a la problemática de investigación.

Siendo una muestra no probabilística por conveniencia se tomará para la presente investigación los primeros tramos de las vías.

3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.4.1 Observación directa.

Es un método de recolección de datos que consiste básicamente en observar el objeto de estudio dentro de una situación particular, en la presente Investigación se basa en la observación y recopilación de información, de libros e informes basados en tratamientos superficiales y mantenimiento de pavimentos flexibles, estudios de muestras en campo (vías deterioradas).

3.4.2 Procedimientos

Al finalizar la investigación teórica de distintos autores con respecto al mantenimiento de carreteras y otros referentes, así mismo contando con la logística necesaria (materiales, herramientas y equipos) se procede a la recolección de los datos mediante anotaciones en la inspección de campo (in situ), los datos tomados de forma visual mediante el formato de índice de condición de pavimento (PCI) para seguidamente introducir la información al programa software (PCIA) para los cálculos y determinar la clase, severidad y cantidad de daños, el cual determinará el rango del estado situacional de las vías de investigación del distrito de Chilca.

De la misma manera se recabara la información pertinente de la Dirección Regional de Transportes y comunicaciones- Junín y de la Municipalidad Provincial de Huancayo en merito que estas instituciones públicas cuenta cada una con planta de asfalto, lo cual la información recolectada nos permitirá elaborar el presupuesto de los costos de insumos, maquinarias y equipos, que servirá para la elaboración de un plan de mantenimiento rutinario y periódico, para la conservación de la carpeta asfáltica y prolongar la vida útil de los pavimentos deteriorados.

Actualmente se puede verificar las vías mediante la técnica propuesta para obtener la información relevante que nos permita determinar diversas propuestas de soluciones a problemas que se van agudizando, por falta de toma desiciones en favor a las necesidades mas urgentes.

CAPITULO IV

4.- DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

Como es de conocimiento público, actualmente las vías de la jurisdicción del distrito de Chilca de la provincia de Huancayo del departamento de Junín, se encuentran deterioradas por diversos daños, creando perjuicio económico al estado por diversas situaciones, así mismo viene generando incomodidad a los transportistas y población en general, en mérito a esa realidad urge, la necesidad de plantear diversas alternativas de solución, que ayude prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles mediante un plan de mantenimiento rutinario y periódico con el uso de mezcla asfáltica en caliente de planta de asfalto, con el único propósito de brindar una mejor vía de rodadura para la mejor transitabilidad vehicular y peatonal que mejorara la calidad de vida a la población en general.

La superficie de una carpeta asfáltica de un pavimento nos da una muestra de la calidad de este, siendo el directo beneficiario el usuario, que día a día utiliza las vías para trasladarse de diferente forma, así mismo el pavimento trascurrido los años se puede manifestarse a través del proceso de envejecimiento cumpliendo su vida útil para lo cual fue diseñado.

El presente desarrollo de la investigación, tiene como principal objetivo; identificar, cuantificar y plantear las medidas necesarias como son preventivas y correctivas frente a los diferentes deterioros que se presentan en los pavimentos acorde al período de servicio para el cual fue estructurado.

El desarrollo de la investigación nos permitirá conocer el grado de severidad de los daños y posibles causas que intervinieron para el deterioro prematuro de los pavimentos flexibles de las vías del distrito de Chilca, para ello se utilizará las herramientas necesarias, priorizando el trabajo de campo que nos permita conocer in situ del estado situacional de las vías empleando la

metodología normada por el ASTM D 6433 – 03, que consiste en determinar el Índice de la Condición del Pavimento (PCI).

La evaluación por el método del PCI, nos permite la determinación de la condición del pavimento a través de una evaluación visual, cuyos rangos varían desde 0 hasta 100 y aplicación de cálculos requeridos. siguiendo los lineamientos básicos de la Norma ASTM D6433-03.

Las vías identificadas para la investigación constituyen, vías que tienen carácter comercial, giros de negocios, centros educativos y áreas de recreación activa, las vías del pavimento a nivel de rodadura son de carpeta asfáltica en caliente de 2” (5 cm. Aprox.), así mismo cuentan con veredas peatonales de concreto simple $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, en ambas márgenes, también cuenta con cunetas longitudinales de concreto simple $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, para la evacuación de la escorrentía superficial pluvial.

Las vías señaladas líneas abajo, inciden directamente en la seguridad vial e integridad de los usuarios de la vía, tanto peatones como transportistas, los cuales están expuestos al riesgo constante de sufrir accidentes diversos, más aún por la existencia centros educativos y comercios y giros de negocios.

Los usuarios y propietarios vienen realizando quejas constantes en medios periodísticos exigiendo acciones de mantenimiento y/o rehabilitación de las vías, con el fin de devolverle el estado original del pavimento asfáltico de las siguientes vías: Jr. 14 de Julio tramo Av. Jacinto Ibarra – Av. Real. Jr. La Unión tramo Av. Real – Av. Jacinto Ibarra. Jr. Augusto B. Leguía tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla. Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía. Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash. Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de diciembre- Av. Cesar Vallejo, Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt.

4.1 DATOS GENERALES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

a. Descripción:

Su creación del distrito de Chilca, fue el 02 de mayo de 1957, Ley N°12829, es uno de los distritos de la provincia de Huancayo, Departamento de Junín. Se encuentra a una latitud S:12°04'24.37" /12°06'25.40" Longitud W: 75°07'08.08" / 75°13'59.02". Limita al Norte y Este con el Distrito de Huancayo, al Sur con el Distrito de Sapallanga y Huancan, al Oeste con el Distrito de 03 de diciembre y Huamancaca Chico, se encuentra ubicada geográficamente a una altitud de 3,229.10 m.s.n.m. El nombre Chilca proviene del quechua "Chilca" que significa arbusto de hojas pegajosas, la cual se cuenta que era una planta medicinal y muy abundante ubicada por estos lugares.

b. Densidad y Superficie:

El distrito de Chilca, provincia de Huancayo, departamento de Junin, actualmente cuenta con viviendas unifamiliares, calles, avenidas, jirones y pasajes.

La población del distrito de Chilca según censo: Inei 2017, alcanza 87,368 habitantes, presenta un crecimiento de 1,93% anual, siendo 95.89% Urbana y 5.10% rural; predominando el sexo femenino con 51.89%; con una densidad de 2,760 habitantes/Km² en una superficie total de 28.04 Km² y perímetro de 35.54 Kms.

c. Vías de Acceso:

Las vías de acceso del presente estudio se ubican dentro de la zona central del distrito de Chilca, siendo estas vías importantes que sirven de conexión entre las demás vías que comunican con las diversas áreas de recreación activa y pasiva, comercios, colegios y otros, siendo las siguientes vías del presente estudio:

-Jr. 14 de Julio tramo Av. Jacinto Ibarra – Av. Real, cuenta con cinco zonas de vías de acceso:

- Jr. Ancash- Jr. 14 de Julio.
- Jr. Amazonas- Jr. 14 de Julio.
- Av. Jacinto Ibarra – Jr. 14 de Julio.
- Av. Real- Jr. 14 de Julio.
- Jr. Florida- Jr. 14 de Julio

-Jr. La Unión tramo Av. Real – Av. Jacinto Ibarra. cuenta con cinco zonas de vias de acceso:

- Jr. Ancash- Jr. Jr. La Unión.
- Jr. Amazonas- Jr. La Unión.
- Av. Jacinto Ibarra – Jr. La Unión.
- Av. Real- Jr. La Unión.
- Jr. Florida- Jr. La Unión.

-Jr. Augusto B. Leguía tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla: cuenta con cuatro zonas de vias de acceso:

- Av. Leoncio Prado- Jr. Augusto B. Leguía.
- Jr. Ricardo Palma- Jr. Augusto B. Leguía.
- Jr. General Gamarra- Jr. Augusto B. Leguía.
- Jr. Mariscal Castilla- Jr. Augusto B. Leguía.

-Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía: cuenta con dos zonas de vias de acceso:

- Jr. Augusto B. Leguía- Jr. Mariscal Castilla.
- Jr. 28 de Julio- Jr. Mariscal Castilla.

-Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash: cuenta con cinco zonas de vias de acceso.

- Av. Real- Jr. Ricardo Palma.
- Jr. Augusto B. Leguía- Jr. Ricardo Palma.
- Jr. 28 de Julio- Jr. Ricardo Palma.
- Jr. Arequipa- Jr. Ricardo Palma.
- Jr. Ancash- Jr. Ricardo Palma.

-Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa: cuenta con tres zonas de vías de acceso.

- Av. Huancavelica- Av. Leoncio Prado.
- Jr. Arequipa- Av. Leoncio Prado.
- Jr. General Cordova- Av. Leoncio Prado.

-Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de diciembre- Av. Cesar Vallejo: cuenta con cinco zonas de vías de acceso.

- Jr. Cesar vallejo- Jr. Riva Agüero.
- Jr. Auquimarca Av. Jr. Riva Agüero.
- Jr. Mariscal Castilla - Jr. Riva Agüero.
- Jr. Tumi- Arequipa- Jr. Riva Agüero.
- Av. 09 de diciembre- Jr. Riva Agüero.

-Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt: cuenta con tres zonas de vías de acceso.

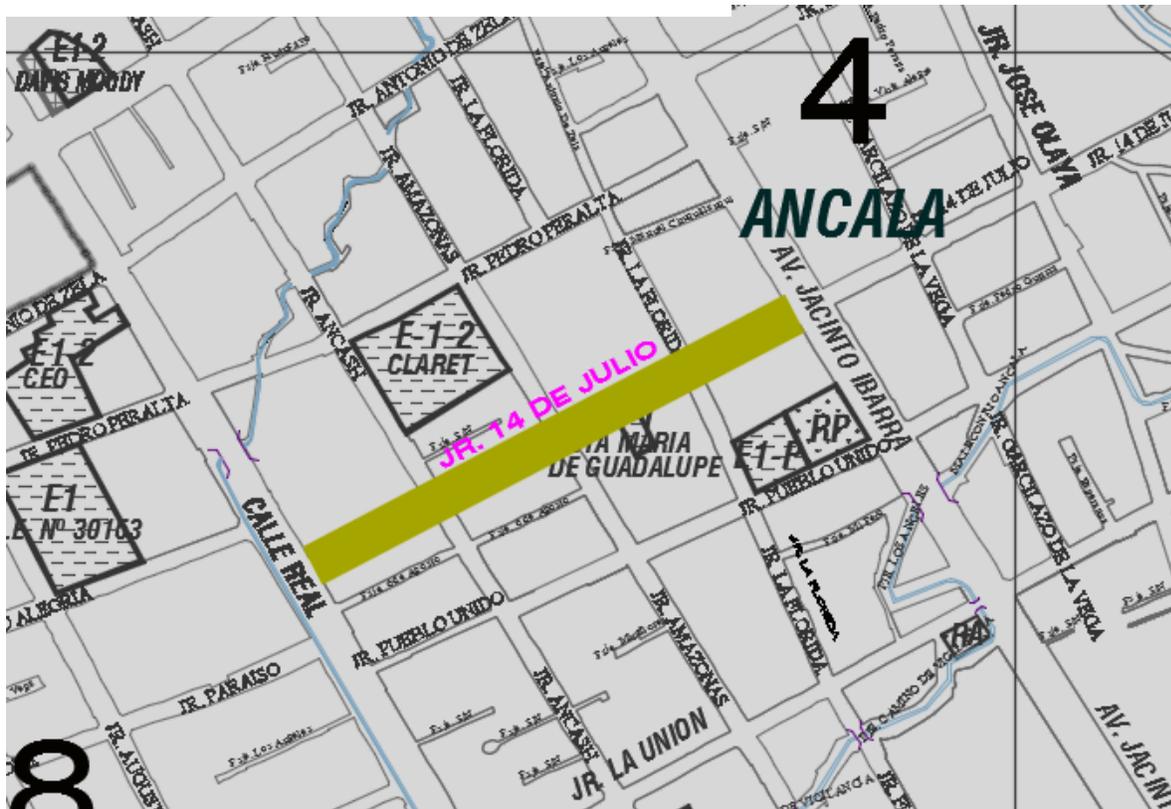
- Av. Huancavelica- Jr. Mariscal Castilla.
- Jr. Humbolth. Leguía- Jr. Mariscal Castilla.
- Jr. General Cordova- Jr. Mariscal Castilla.

4.1.1 DATOS DE UBICACIÓN DE LA VÍA DETERIORADA -TRAMO I

- NOMBRE DE VIA : JR. 14 DE JULIO
- TRAMO: : AV. JACINTO IBARRA – AV REAL
- TIPO DE VIA : Vía Local
- LONGITUD : 399.66 metros lineales
- SECCION VIAL : 12.00 m
- ANCHO DE CALZADA : 11.40 m
- TIEMPO DE VIDA APROX. : 15 años.

Figura 9

Plano de Localizacion del Jr. 14 De Julio



Fuente: (Plano de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de Chilca, Sub Sector : Sa-04, 2021)

4.1.2 DATOS DE UBICACIÓN DE LA VIA DETERIORADA-TRAMO II

- NOMBRE DE VIA : JR. LA UNIÓN
- TRAMO: : AV. REAL – AV. JACINTO IBARRA
- TIPO DE VIA : Vía Arterial
- LONGITUD : 404.22 metros lineales
- SECCION VIAL : 12.00 m
- ANCHO DE CALZADA : 7.30 m
- TIEMPO DE VIDA APROX. : 15 años.

Figura 10

Plano de Localización del Jr. La Unión



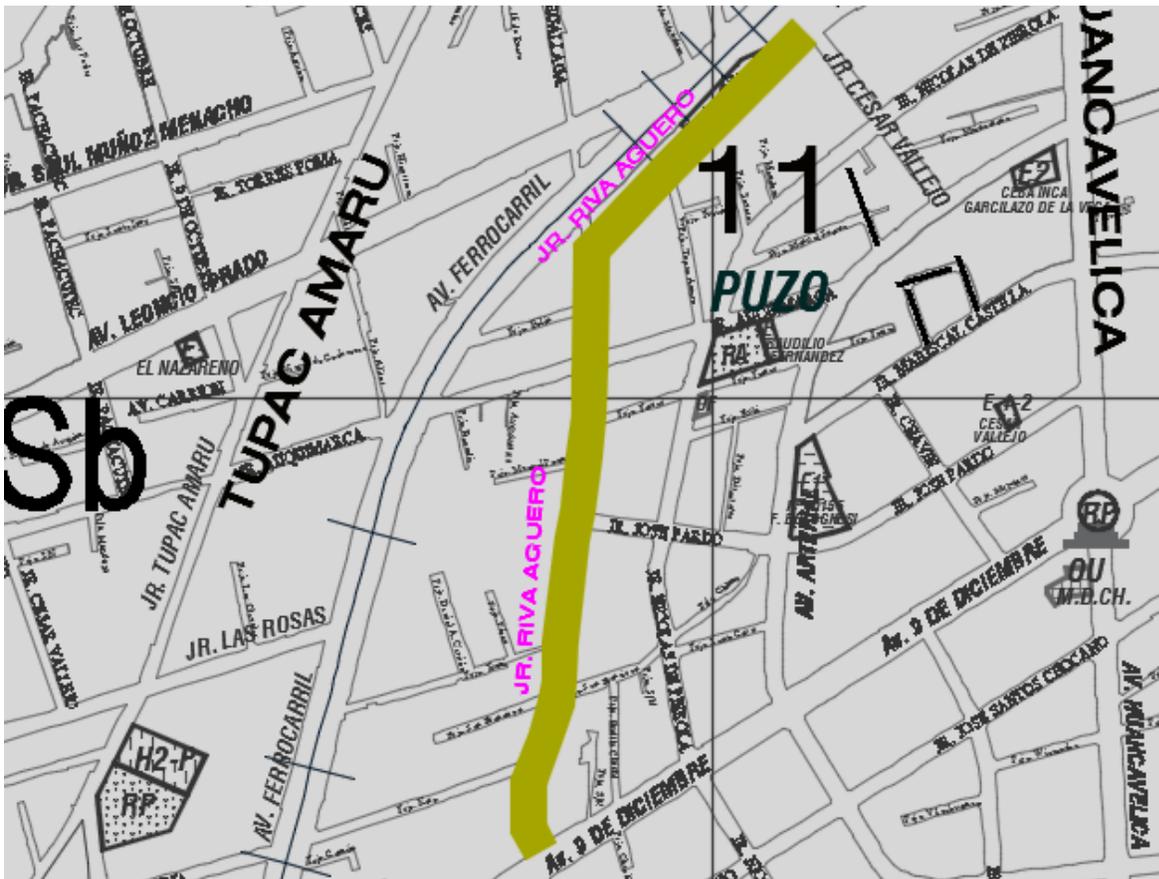
Fuente: (Plano de Desarrollo Urbano de la Municipalidad del Distrito de Chilca, Sub Sector: Sa-04 , 2021)

4.1.4 DATOS DE UBICACIÓN DE LA VÍA DETERIORADA-TRAMO VI

- NOMBRE DE VIA : JR. RIVA AGÜERO
- TRAMO: : AV. 09 DICIEMBRE- JR. C. VALLEJO
- TIPO DE VIA : Vía Arterial.
- LONGITUD : 786.62 metros lineales
- SECCION VIAL : 14.00 m
- ANCHO DE CALZADA : 10.20 m
- TIEMPO DE VIDA APROX. : 13 años

Figura 12

Plano de Localizacion del Jr. Riva Agüero Tramo Av. 09 de Diciembre -Jr. Cesar Vallejo



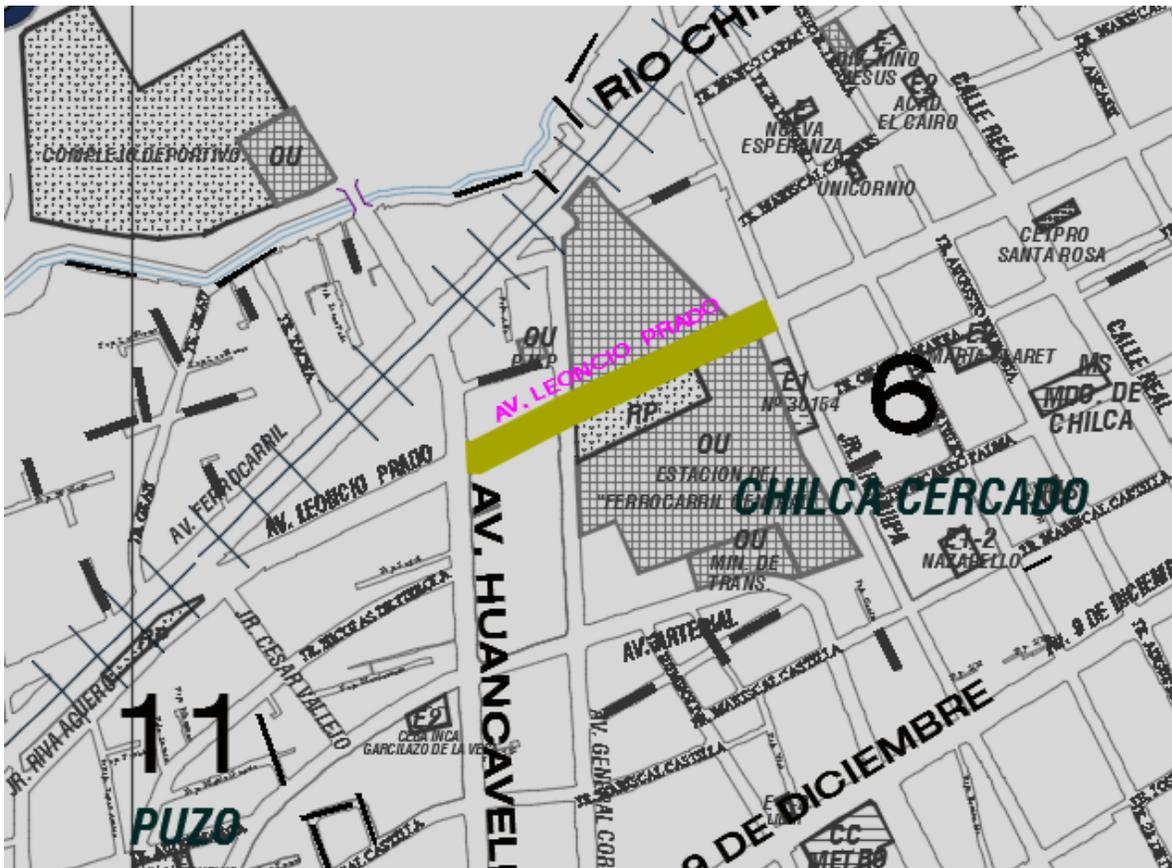
Fuente: (Plano de Desarrollo del Distrito de Chilca, Sub Sector : Sb-1)

4.1.5 DATOS DE UBICACIÓN DE LA VÍA DETERIORADA-TRAMO VII

- NOMBRE DE VIA : AV. LEONCIO PRADO
- TRAMO : AV. HUANCVELICA-JR. AREQUIPA
- TIPO DE VIA : Vía Arterial.
- LONGITUD : 321.45 metros lineales
- SECCION VIAL : 25.00 m
- ANCHO DE CALZADA : 7.90 m
- TIEMPO DE VIDA APROX. : 13 años

Figura13

Plano de Localizacion Av. Leoncio Prado Tramo Av. Huancavelica - Jr. Arequipa



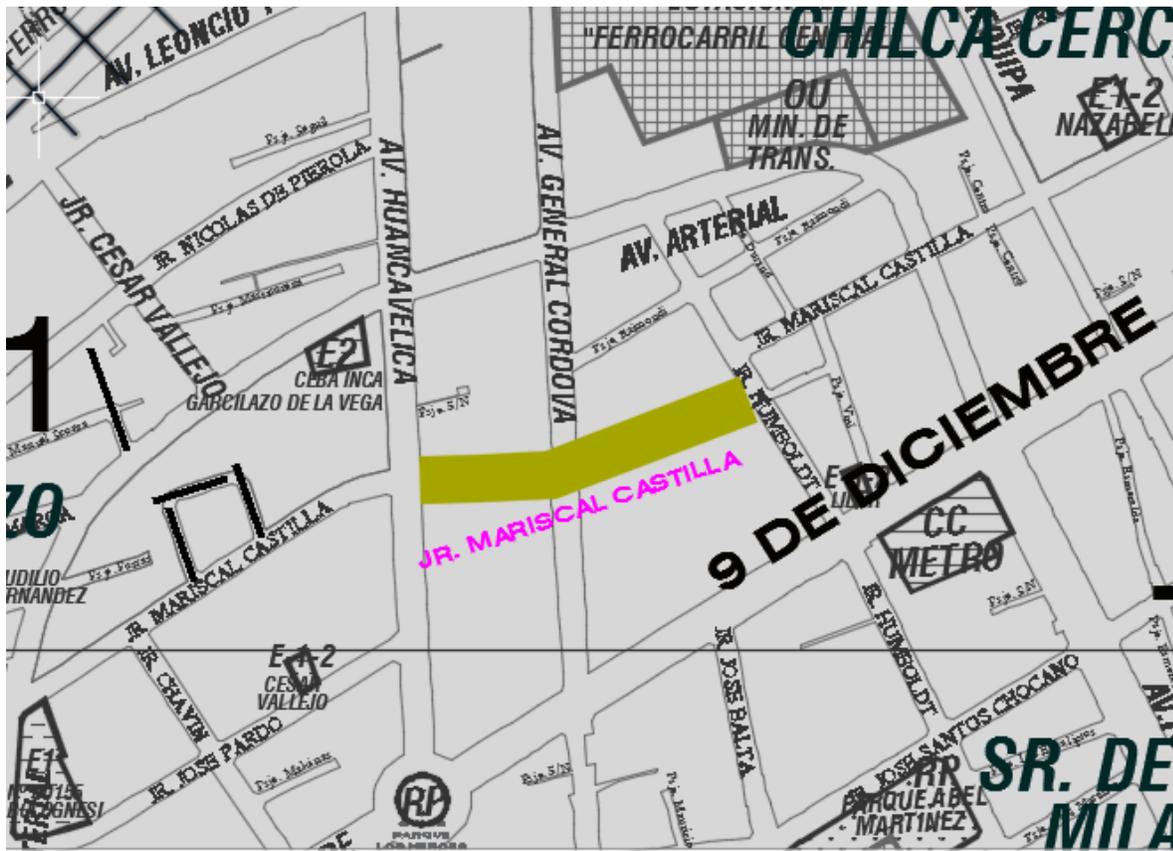
Fuente: (Plano de Desarrollo Urbano - Mdch-Sub Sector :Sb-06, 2021)

4.1.6 DATOS DE UBICACIÓN DE LA VIA DETERIORADA-TRAMO VIII

- NOMBRE DE VIA : JR. MARISCAL CASTILLA
- TRAMO : AV. HUANCAMELICA- JR. HUMBOLDT
- TIPO DE VIA : Vía Local.
- LONGITUD : 221.18 metros lineales
- SECCION VIAL : 14.00 m
- ANCHO DE CALZADA : 7.40 m
- TIEMPO DE VIDA APROX. : 13 años.

Figura 14

Plano de Localizacion del Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica-Jr. Humboldt



Fuente: (Plano de Desarrollo Urbano, Sub Sector: Sb-11, 2021)

4.2 DATOS GENERALES DE LAS VÍA EN ESTUDIO.

a. Radio Mínimo

- Las vías en estudio tiene un promedio de radio mínimo de 31.5 metros y un radio máximo de 350 metros.

b. Ancho de Carril

- La vía en estudio es de un carril con una calzada de 7.20 m, se ha analizado toda la sección de la calzada a (7.20 m). esta ubicada en el Jr. 14 de Julio: tramo Av. Jacinto Ibarra – Calle Real

- La vía en estudio es de un carril con una calzada de 7.30 m, se ha analizado toda la sección de la calzada a (7.30 m). esta ubicada en el Jr. La Unión: tramo Av. Real – Av. Jacinto Ibarra.

- La vía en estudio es de un carril con una calzada de 11.40 m, se ha analizado toda la sección de la calzada a (11.40 m). ubicada en el Jr. Augusto B. Leguía: tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla.

- La vía en estudio es de un carril con una calzada de 8.00 m, se ha analizado toda la sección de la calzada a (8.00 m) ubicada en el Jr. Mariscal Castilla: tramo comprendido entre el Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía.

- La vía en estudio es de un carril con una calzada de 9.40 m, se ha analizado toda la sección de la calzada a (9.40 m) esta ubicada en el Jr. Ricardo Palma: tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía y Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash.

- La vía en estudio es de un carril con una calzada de 10.20 m, se ha analizado toda la sección de la calzada a (10.20 m), ubicada en el Jr. Riva Agüero: tramo Av. 09 De diciembre- Av. Cesar Vallejo.

- La vía en estudio es de doble carril, cada una de la calzada es 7.90 m, se ha analizado toda la

sección de las calzadas a (7.90 m) esta ubicada en la Av. Leoncio Prado: tramo la Av.

Huancavelica-Jr. Arequipa.

- La vía en estudio es de un carril con una calzada de 7.40 m, se ha analizado toda la sección de la calzada a (7.40 m) esta ubicada en el Jr. Mariscal Castilla: tramo Av. Huancavelica- Jr. Humbolth.

c. Ancho de Calzada

- Jr. 14 de Julio: tramo Av. Jacinto Ibarra – Av. Real, presenta una calzada de 7.20 m.

- Jr. la Unión: tramo Av. Real – Av. Jacinto Ibarra, presenta una calzada de 7.30 m.

- Jr. Augusto B. Leguía: tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla, su calzadade 11.40 m.

- Jr. Mariscal Castilla: Tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía, tiene su calzada de 8.00 m.

- Jr. Ricardo Palma: Tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía y Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash., presenta 2 calzadas de 9.40 m.

- Jr. Riva Agüero: Tramo Av. 09 de diciembre- Av. Cesar Vallejo, presenta una calzada de 10.20 m, se ha analizado toda la sección de la calzada a (10.20 m).

-Av. Leoncio Prado: Tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, presenta un tramo con dos calzadas de 7.90 m por dirección.

- Jr. Mariscal Castilla: Tramo Av. Huancavelica- Jr. Humbol, una calzada de 7.40 m.

d. Longitud de la Vía en estudio

- La longitud de la vía en estudio es 399.66 metros lineales ubicado en el Jr. de Julio: tramo comprendido entre la Av. Jacinto Ibarra – Av. Real.

- La longitud de la vía en estudio es 404.22 metros lineales ubicado en el Jr. La Unión: tramo comprendido entre el Calle Real – Av. Jacinto Ibarra.

- La longitud de la vía en estudio es 299.19 metros lineales ubicado en el Jr. Augusto B. Leguía: tramo comprendido entre la Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla.
- La longitud de la vía en estudio es 68.38 metros lineales ubicado en el Jr. Mariscal Castilla: tramo comprendido entre el Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía.
- La longitud de la vía en estudio es en 2 tramos de 172.11 y 187.55 metros lineales ubicados en el Jr. Ricardo Palma: tramo comprendido entre el Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía y Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash.
- La longitud de la vía en estudio es 786.62 metros lineales, ubicado en el Jr. Riva Agüero: tramo comprendido entre la Av. 09 de diciembre- Av. Cesar Vallejo.
- La longitud de la vía en estudio es de Oeste-Este 321.45 y de Este a Oeste 317.82 metros lineales ubicado en la Av. Leoncio Prado.
- La longitud de la vía en estudio es 221.18 metros lineales, ubicado en el Jr. Mariscal Castilla: tramo comprendido entre La Av. Huancavelica- Jr. Humbolth.

e. Velocidad directriz

- La velocidad directriz de las vías señaladas líneas arriba es de 35 Km/h, de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2013.

f. Clasificación de la Vía

- Las vías señaladas líneas arriba que parte del estudio se clasificó de acuerdo a sus condiciones orográficas, los cuales están establecidas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG - 2013, clasificándose como tipo I, porque estas vías tienen pendientes transversales al eje de vía menores al 1%, también se observa que sus pendientes longitudinales son menores a 3% el cual ayuda a realizar alineamientos sin dificultad para realizar el trazado del tramo para el estudio. Se adjunta planos de las vías de estudio.

4.3 CÁLCULO DEL PCI - MÉTODO ALGEBRAICO.

a. Muestra y Análisis de Muestras

Para el estudio de evaluación superficial de los pavimentos de carpeta asfáltica de las vías ubicadas en el Distrito de Chilca se determino en merito al estado critico que se encuentran las vías, lo cuales fácilmente se pueden identificar al recorrido por dicho distrito, para el estudio de las vías se efectuó respetando los procedimientos estándar de inspección de PCI, para ello todas las vías de la presente investigación fueron divididos en unidades de muestras para la toma de datos en campo, y luego se procedió el registro de la cantidad de daños según su tipo y clase, la inspección en campo, donde se tomaron las muestras y las evidencias del trabajo realizado, para ello se utilizó las fichas de toma de datos, apuntes y registro fotográfico, los trabajos de todas las vías de estudio se realizó durante todo el mes de mayo del año 2021, para tal fin se efectuó un mapeo para el revelamiento de fallas .

b. Diseño de Tablas de Muestreo

El diseño de tablas de muestreo cuenta con 19 fallas para la evaluación de pavimentos asfálticos en el cual indica su densidad, severidad y su valor de deducción, el cual diseñado mediante software MS Excel, en estas estas hojas se señala el nombre y tipo de vía en estudio, el área y código de cada muestra y las progresivas de inicio y fin de cada muestra, fecha de toma de datos de campo, el nombre del responsable y seguidamente se rellena detallando los daños que se encontraron según su código, grado de severidad y cantidades parciales

c. Inspección y recolección de datos de campo

En la inspección y recolección de datos de campo, identificamos los daños según las normas del PCI, y se recolecta la información de la clase de daño, su severidad, dicha información obtenida se registra en las tablas de muestreo, para su posterior cálculo, cabe señalar

que para la ejecución del estudio de las diferentes vías señaladas en la presente tesis, las vías se delimitaron en las unidades de muestras en los tramos que corresponde, y seguidamente se anotaron en las hojas elaboradas para tal fin, así mismo se debe tomar en cuenta, que para la toma de los datos de campo es fundamental el uso de las siguientes herramientas y equipos de trabajo como son:

- Un flexómetro de 5 m, Una wincha de 50 m,
- Una regla de aluminio de 3 m.
- Un odómetro.
- una cámara fotográfica.
- Formatos de inspección.
- Cuatro conos de seguridad de 0.75 m., dos unidades de cinta de seguridad

d. Cálculo del PCI de las Unidades de Muestras

Al completar la inspección de campo, la información sobre los daños se utiliza para calcular el PCI. y se basó en los “Valores Deducidos” de cada daño de acuerdo con la cantidad y severidad, el cálculo de cada unidad de muestra se concluyó promediando los resultados del PCI de todas las unidades de muestras; donde se determinó los resultados por la unidad de muestra del estado situacional de la vía, lo cual, para determinar dichos valores necesarios para el cálculo del PCI, se realizó el análisis de la metodología.

e. Cálculo de Unidades de Muestra

De los tramos de las vías de estudio se escogió los tramos más críticos, para lo cual se subdividieron en unidades de muestras, cuyas dimensiones han variado dependiendo del tipo de vía y capa de rodadura, aplicando para tal fin el manual PCI, para carreteras con capa de rodadura de asfalto se procedió a realizar el estudio de las vías identificadas.

4.4 CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO.

El PCI califica la condición “integral” de la carpeta asfáltica del pavimento que la calificación va de 0 hasta 100. Siendo la descripción siguiente de la condición y escala de evaluación.

Cuadro 3

Descripción de la Condición de Pavimento y Escala de Evaluación

| Rango | Condición |
|----------|-----------|
| 100 – 85 | Excelente |
| 85 – 70 | Muy Bueno |
| 70 – 55 | Bueno |
| 55 – 40 | Regular |
| 40 – 25 | Malo |
| 25 – 10 | Muy Malo |
| 10 – 0 | Fallado |

Fuente: (Norma ASTM D 6433-3)

Cuadro

Resumen de Evaluación del PCI

| PCI | ESTADO | INTERVENCIÓN |
|----------|---------|----------------|
| 0 - 30 | Malo | Construcción |
| 31 - 70 | Regular | Rehabilitación |
| 71 - 100 | Bueno | Mantenimiento |

Fuente: (Norma ASTM D 6433-3)

➤ **Mínimo Número de Unidad de Muestras (n).** - deberá evaluarse dentro de una sección para obtener una adecuada estimación estadística (95 % de Confianza) del PCI de la sección es calculada empleando la siguiente fórmula y el redondeo al número entero superior próximo:

$$n = \frac{Ns^2}{\left(\frac{e^2}{4}\right) * (N - 1) + s^2}$$

Donde

e = Error aceptable en estimación del PCI en la sección, comúnmente,

$e = \pm 5$ puntos PCI.

$S =$ Desviación Standard del PCI de una unidad de muestra, a otra dentro de la sección.

Cuando es la primera evaluación. Asumir 10 para pavimentos flexibles y 15 para rígidos.

$N =$ Número total de unidades de muestra en la sección.

Las actividades o trabajos de Campo para la medición de los deterioros se realizaron mediante la determinación del valor de la Condición del Pavimento (PCI), para lo cual previamente se determinará mediante la tabla 2 o también debiéndose cumplir el área de 2500 pies cuadrados contiguos, $\pm 1000 \text{ ft}^2$ (**225 \pm 90 m²**), para pavimentos de Cemento Asfáltico, de acuerdo al Manual PCI ASTM D 6433.

Por lo tanto, la unidad de muestra del pavimento estará comprendida entre 225 \pm 90 m² y la cantidad de muestras determinamos alternadamente, esta recopilación de datos nos ha permitido definir cantidades de intervención.

Cuadro

Longitudes de Unidades de Muestreo

| Ancho de calzada (m) | Longitud de la unidad de muestreo (m) |
|----------------------|---------------------------------------|
| 5.0 | 46.0 |
| 5.5 | 41.8 |
| 6.0 | 38.3 |
| 6.5 | 35.4 |
| 7.3 (máximo) | 31.5 |

Fuente: (Norma ASTM D 6433-3) la unidad de muestra estará comprendida entre 225 \pm 90 m²

➤ **Unidad de muestra del Pavimento:** Es una división de una sección del Pavimento que tenga un tamaño Standard. Para la ejecución de los Trabajos de Campo se ha utilizado el método Convencional; Norma ASTM D 6433-03.

➤ **Deterioros del Pavimento:** Es un indicador externo del proceso del deterioro causado por la carga, factores ambientales, o deficiencias en el proceso constructivo, o una

combinación de estos. Los deterioros típicos son grietas o fisuras, ahuellamientos, y envejecimiento (oxidación) de la superficie.

➤ **Sección del Pavimento:** Es un área continua de Pavimento, con características uniformes de construcción, mantenimiento, historial y condiciones. Una sección deberá tener el mismo volumen de tráfico e intensidad de cargas.

➤ **Procedimiento de Evaluación:** Un método Standard para evaluación de la condición estructural y de la superficie (operacional) de una sección de pavimento. El grado de deterioro de un pavimento es función de: El tipo de falla; La severidad de la falla (ancho de las grietas, etc.) y la densidad de la falla (% del área afectada).

Cuadro

Resumen de la Descripción de Tipo de Fallas de la Condición del Pavimento del (PCI)

| FALLA N° | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|----------|-------------------------------------|--------|
| 1 | Grieta Piel de Cocodrilo | m2 |
| 2 | Exudación de Asfalto | m2 |
| 3 | Grietas en Bloque | m2 |
| 4 | Abultamiento y Hundimientos | m |
| 5 | Corrugaciones | m2 |
| 6 | Depresiones | m2 |
| 7 | Grietas de Borde | m |
| 8 | Grietas de Reflexión de Juntas | m |
| 9 | Desnivel Calzada/Berma | m |
| 10 | Grietas longitudinales /Transversal | m |
| 11 | Parcheo (Bacheo) | m2 |
| 12 | Pulimiento de Agregados | m2 |
| 13 | Huecos | und. |
| 14 | Cruce de Vía Férrea | m2 |
| 15 | Ahuellamiento | m2 |
| 16 | Desplazamiento | m2 |
| 17 | Grietas Parabólica (slippage) | m2 |
| 18 | Hinchamiento | m2 |
| 19 | Desprendimiento Agregados | m2 |

Fuente: (Norma ASTM D 6433-3)

4.5 DESCRIPCIÓN DE TIPOS DE FALLAS

4.5.1 Piel de Cocodrilo.

Descripción: el tipo de falla se puede observar comúnmente en las vías de alto tránsito donde que los vehículos transmiten las cargas al pavimento constantemente presentándose en la carpeta asfáltica en forma de cuadritos semejantes a la piel de cocodrilo y lo cual el pavimento falla debido a las repetidas cargas, por lo cual se considera una falla estructural, el bloque más grande de la falla de piel de cocodrilo no llega a los 0.60 m.

Niveles de severidad

L (Low: Bajo)

M (Medium: Medio)

H (High: Alto)

Medida: la medición se realiza en metros cuadrados y en pies cuadrados de área dañada.

Opciones de reparación

L: No se hace nada, sello superficial. Sobre carpeta.

M: Parcheo parcial o en toda la profundidad (Full Depth). Sobre carpeta. Reconstrucción.

H: Parcheo parcial o Full Depth. Sobre carpeta. Reconstrucción.

4.5.2. Exudación.

Descripción: esto se presenta debido por exceso del l asfalto en la mezcla.

Niveles de severidad.

L (Low: Bajo)

M (Medium: Medio)

H (High: Alto)

Medida: la medición se puede realizar en metros cuadrados y en pies cuadrados de área dañada.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Se aplica arena / agregados y cilindrado.

H: Aplicación de arena sobre el área exudada.

4.5.3. Agrietamiento en Bloque.

Descripción: estos tipos de fallas no se produce por la excesiva circulación de las cargas de los vehículos pesado y livianos, por lo cual que se presentan es porque se ha endurecido el asfalto, los bloques pueden variar en tamaño de 0.30 m x 0.3m a 3.0 m x 3.0 m.

Niveles de severidad.

L (Low: Bajo)

M (Medium: Medio)

H (High: Alto)

Opciones de reparación

L: Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm. Riego de sello.

M: Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobre carpeta.

H: Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobre carpeta.

4.5.4. Abultamientos y Hundimientos.

Descripción: este tipo de falla son pequeños desplazamientos del asfalto del pavimento hacia arriba y hacia abajo, una de las causas puede ser:

- Expansión por congelación (crecimiento de lentes de hielo).

Niveles de severidad, pueden presentarse los tres niveles de severidad

L (Low: Bajo)

M (Medium: Medio)

H (High: Alto)

Medida: Se miden en pies lineales (metros lineales). Udualmente están espaciadas a menos de 3.0 m.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Reciclado en frío. Parcheo profundo o parcial.

H: Reciclado (fresado) en frío. Parcheo profundo o parcial.

4.5.5 Corrugación.

Descripción: La corrugación (también llamada “lavadero”) es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, usualmente a menos de 3.0 m. esto se debe por la circulación excesiva la circulación de vehiculos y por la inestabilidad de la estructura del pavimento.

Niveles de severidad

L: Corrugaciones producen una calidad de tránsito de baja severidad.

M: Corrugaciones producen una calidad de tránsito de mediana severidad.

H: Corrugaciones producen una calidad de tránsito de alta severidad.

Medida: Se mide en pies cuadrados (metros cuadrados) de área afectada.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Reconstrucción.

H: Reconstrucción

4.5.6. Depresión.

Descripción: mayormente ocurre este tipo de falla por el asentamiento de la sub rasante o por mal proceso constructivo, en la carpeta asfáltica se puede observar manchas de humedad como también acumulación de agua después de haber ocurrido una lluvia, conocido también como baño de pájaros.

Niveles de severidad.

Máxima profundidad de la depresión:

L: 13.0 a 25.0 mm.

M: 25.0 a 51.0 mm.

H: Más de 51.0 mm.

Medida: La medición se efectúa en metros y en pies cuadrados del área dañada.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo superficial, parcial o profundo. H: Parcheo superficial, parcial o profundo.

4.5.7 Grieta De Borde.

Descripción: este tipo de fallas se presentan comúnmente al borde o al paralelo del pavimento, usualmente, se presentan a una distancia de 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento.

Niveles de severidad.

L: Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento.

M: Grietas medias con algo de fragmentación y desprendimiento.

H: fragmentos y desprendimiento de la carpeta asfáltica.

Medida: se puede medir en metros cuadrados y pies lineales

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3 mm.

M: Sellado de grietas. Parcheo parcial - profundo.

H: Parcheo parcial – profundo.

4.5.8. Grieta de Reflexión de Junta (Losas de pavimento rígido).

Descripción: Este daño se produce únicamente en los pavimentos con la superficie de carpeta asfáltica (flexibles) construidos sobre pavimentos rígidos, por lo tanto este tipo de daño no está relacionado con las cargas que soporta; pero, las cargas de la circulación de los vehículos pueden causar la rotura de la carpeta asfáltica.

Niveles de Severidad

L: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm rodeada de un ligero agrietamiento aleatorio.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Cualquier agrietamiento aleatorio de media o alta severidad.
2. Grietas sin relleno de más de 76.0 mm.

Medida: Este tipo de falla se puede medir en metros cuadrados y pies lineales.

Opciones de Reparación.

L: Sellado para anchos superiores a 3.00 mm.

M: Sellado de grietas. Parcheo de profundidad parcial.

H: Parcheo de profundidad parcial. Reconstrucción de la junta.

4.5.9. Desnivel Carril / Berma.

Descripción: este tipo de falla se puede observar en el pavimento por el desnivel del carril / berma es una diferencia que se presenta con el borde del tipo de pavimento y la berma.

Niveles de severidad.

L: Diferencia que se presenta con el borde del tipo de pavimento y la berma.

esta 25.0 y 51.0 mm.

M: La diferencia está entre 51.0 mm y 102.0 mm.

H: La diferencia en elevación es mayor que 102.00 mm.

Medida: Se puede medir en metros cuadrados y pies lineales.

Opciones de reparación

L, M, H: la reparación es efectuar la renivelación de las bermas al nivel del carril.

4.5.10. Grieta Longitudinal y Transversal (no son de Reflexión de Losas de Concreto de pavimento rígido).

Descripción: este tipo de falla llamada grieta longitudinal y transversal son paralelas al eje del pavimento que puede ser causado mayormente por:

1. Una junta de carril del pavimento pobremente construida.

Las grietas transversales se extienden a través del pavimento en ángulos aproximadamente rectos al eje del mismo o a la dirección de construcción.

Niveles de Severidad

L: Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm.

Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante).

M: Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm.

Grieta sin relleno de ancho hasta 76.0 mm, rodeada grietas aleatorias pequeñas.

H: Grieta sin relleno de más de 76.0 mm de ancho.

Medida: Se puede medir en metros cuadrados y pies lineales.

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor que 3.0 mm.

M: Sellado de grietas.

H: Sellado de grietas. Parcheo parcial.

4.5.11. Parcheo y Cometidas de Servicios Públicos.

Descripción: parcheo y cometidas de servicios públicos de un área delimitada, lo cual se ha ejecutado el colocado un material asfáltico para reparar la falla de la carpeta del pavimento existente, este parche o parcheo se considera de todos modos un defecto no importando que tan bien se haya ejecutado.

Niveles de Severidad.

L: El parche está en buena condición buena y es satisfactorio. La calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.

M: El parche está moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.

H: El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad. Requiere pronta sustitución.

Medida: Se puede medir en metros cuadrados y pies cuadrados.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Sustitución del parche.

H: Sustitución del parche de servicios públicos de alta severidad.

4.5.12. Pulimento de Agregados.

Descripción: el tipo de falla de pulimento de agregados, mayormente es producido por la repetición de las cargas, lo cual se puede observar cuando la superficie de la carpeta asfáltica es suave al tocar a los dedos, asimismo la tracción de las llantas de los vehiculos se reduce.

Niveles de severidad.

No se define ningún nivel de severidad.

Medida: Se mide en pies cuadrados (metros cuadrados) de área afectada.

Opciones de reparación

L, M, H: No se hace nada.

Tratamiento superficial. Sobre carpeta. Fresado y sobre carpeta.

4.5.13. Huecos.

Descripción: en la superficie del pavimento de la carpeta asfáltica se presentan huecos, que generalmente con diámetros menores a 0.90 m y con forma de tazón.

Cuando los huecos son producidos por piel de cocodrilo de alta severidad deben registrarse como huecos, no como meteorización.

Niveles de severidad

Los huecos con el diámetro menor a 762 mm esta basado en la profundidad y el diámetro del mismo, Los huecos si es mayor a 762 mm, se debe medir el área en metros cuadrados, también se puede medir en pies cuadrados y dividirlo entre cinco pies² (0.47 m²) de esa manera se halla el número de huecos equivalentes.

Si es menor o igual a 25.0 mm de profundidad es de severidad media, Si la profundidad es mayor que 25.0 mm la severidad se considera como alta.

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Parcheo parcial o profundo.

M: Parcheo parcial o profundo.

H: Parcheo profundo.

4.5.14. Cruce de Vía Férrea.

Descripción: el tipo de falla de cruce de vía férrea están relacionados al cruce de vía férrea que se presentan alrededor de los rieles.

Niveles de severidad

L (Low: Bajo)

M (Medium: Medio)

H (High: Alto)

Medida: la medición se puede ejecutar en pies cuadrados (metros cuadrados).

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

H: Parcheo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

4.5.15. Ahuellamiento.

Descripción: este tipo de falla se presenta por la circulación de los vehículos pesados y livianos que van dejando las huellas de las llantas, así mismo se puede producir por la falla de una de las capas de la estructura del pavimento como puede ser la falla de la subbase o sub base conduciendo a una falla estructural.

Niveles de severidad

Profundidad media del ahuellamiento:

L: 6.0 a 13.0 mm.

M: >13.0 mm a 25.0 mm.

H: > 25.0 mm.

Medida: la medición se puede ejecutar en pies cuadrados (metros cuadrados).

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Fresado y sobre carpeta.

M: Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobre carpeta.

H: Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobre carpeta.

4.5.16. Desplazamiento.

Descripción: esta falla es producido por el tránsito lo cual transmiten las cargas a la estructura del pavimento flexible, lo cual desplaza la carpeta esto ocurre generalmente a las mezclas asfalto liquido inestable, como son la emulsión.

Niveles de severidad

L (Low: Bajo)

M (Medium: Medio)

H (High: Alto)

Medida: la medición se puede ejecutar en pies cuadrados (metros cuadrados).

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Fresado.

M: Fresado. Parcheo parcial o profundo.

H: Fresado. Parcheo parcial o profundo

4.5.17. Grietas Parabólicas (Slippage).

Descripción: La generación de las grietas suceden por tensión producidos en el pavimento de la carpeta asfáltica, lo cual son producidos por el tránsito, que debido que al frenar o girar los

vehículos las ruedas de estos generan el deslizamiento y la deformación de la carpeta

Nivel de severidad

L: La grieta menor a 10.0 mm.

M: Existe una de las condiciones:

Ancho promedio de la grieta entre 10.0 mm y 38.0 mm.

H: Ancho promedio de la grieta mayor que 38.0 mm.

Medida: la medición se puede ejecutar en pies cuadrados (metros cuadrados).

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Parcheo parcial.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial

4.5.18. Hinchamiento.

Descripción: la superficie del pavimento asfáltico sufre un pandeo hacia arriba, lo cual este puede ser una onda larga y gradual de una longitud mayor a 3.0 m. El hinchamiento puede estar acompañado de agrietamiento superficial.

Nivel de severidad

L: En el hinchamiento de daño de severidad baja la calidad del tránsito se mantiene.

M: El hinchamiento causa calidad de tránsito de severidad media.

H: El hinchamiento causa calidad de tránsito de alta severidad.

Medida: la medición se puede ejecutar en pies cuadrados (metros cuadrados).

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Reconstrucción.

H: Reconstrucción.

4.5.19. Meteorización / Desprendimiento de Agregados.

Descripción: es te tipo de falla se debe por diversas causas, siendo una de ellas producidas por la calidad del asfalto o que el diseño de mezcla que no fue el apropiado, debido a estos factores se puede producir la perdida de la carpeta asfáltica, por endurecido del ligante asfaltico o que la mezcla es pobre de calidad, este tipo de fallas también puede ser producidas por maquinarias pesadas con rodamiento metalico, como también por el derrame de filtros de aceite.

Niveles de severidad

L: Han comenzado a perderse los agregados o el ligante.

M: El pavimento de la carpeta asfáltica la textura superficial es mas o menos rugosa y presenta huecos.

H: En el pavimento flexible se ha perdido notoriamente los agregados asi como el ligante presentándose muy rugosa y notoriamente presentando huecos.

Las áreas ahuecadas tienen diámetros menores que 10.0 mm y profundidades menores que 13.0 mm; áreas ahuecadas mayores se consideran huecos.

Medida: la medición se puede ejecutar en pies cuadrados (metros cuadrados).

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial. M: Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobre carpeta.

H: Tratamiento superficial. Sobre carpeta. Reciclaje. Reconstrucción.

Asi mismo para la reparación de M y H, si el daño es identificado como puede ser un hueco en la carpeta asfaltica esto se priocede a realizar el parcheo del área dañada.

4.6. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:

Para la evaluación del PCI de las vías de estudio, se ha considerado dependiendo del ancho de la calzada, es decir las secciones de; 7.20 m ,7.30 m ,11.40 m, 8.40 m, 9.40 m, 10.20 m, 7.90 m, 7.40 m, el cual corresponde al área comprendida entre 265-315 m²., siendo las siguientes vías:

4.6.1. JR. 14 DE JULIO TRAMO AV. JACINTO IBARRA – CALLE REAL.

Para un ancho de calzada de 7.20 m y la longitud de muestreo 31.5 m la unidad de muestreo tendrá un área de 226.8 m² que comprende lo anunciado en la norma D 3433-03. Para nuestro análisis se tendrán 7 unidades de muestreo de 31.5 m.

- DETERMINACIÓN DE UNIDADES DE MUESTREO:

Se deben de evaluar todas las unidades, aplicáremos la fórmula para la determinación del número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

De los cálculos tenemos:

| | | | |
|------------|--------|---------------------|--------|
| N = | 14.00 | e ² /4 = | 6.25 |
| e = | 5.00 % | σ^2 = | 100.00 |
| σ = | 10.00 | | |
| | | n = | 7 |

Por lo tanto, el total de muestras 7 unidades de muestreo con un intervalo de 1.

- SELECCIÓN DE UNIDADES DE MUESTREO:

Para ello, se recomienda que esten igualmente espaciadas y que la primera de ellas sea elegida al azar.

a. INTERVALO DE MUESTREO: Se calculará utilizando la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \text{ Ecuación 2.}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)

| | |
|-----|-------|
| N = | 14.00 |
| n = | 7.00 |
| i = | 2 |

b. UNIDADES DE MUESTREO A SER EVALUADAS: Entonces empezaremos con la unidad de muestreo 1 (UM-2), al que se le adicionará el intervalo de muestreo “i”, tendremos entonces:

(UM-1 + 2= EM-3)

| CALZADA 01 | |
|-------------------|--|
| UM - 1 | |
| UM - 3 | |
| UM - 5 | |
| UM - 7 | |
| UM - 9 | |
| UM - 11 | |
| UM - 13 | |

Fotografía

Tipo de Falla "Hueco", Constatado" en el Jr. 14 de Julio Tramo Av. Real-Av. Jacinto Ibarra



Fuente: (Elaboracion Propia, 2021)

Fotografía

Tipo de Falla "Piel de Cocodrilo", Constatado- Jr. 14 de Julio Tramo Av. Real-Av. Jacinto Ibarra



Fuente: (Elaboracion Propia, 2021).

4.6.2 JR. LA UNIÓN TRAMO AV. REAL – AV. JACINTO IBARRA

Para un ancho de calzada de 7.30 m y la longitud de muestreo 31.5m la unidad de muestreo tendrá un área de 229.95 m² que comprende lo anunciado en la norma D3433-03. Para nuestro análisis se tendrán 7 UNIDADES DE MUESTREO de 31.5 m.

- DETERMINACION DE UNIDADES DE MUESTREO:

Se deben de evaluar todas las unidades, aplicáremos la fórmula para la determinación del número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

De los cálculos tenemos:

| | | | |
|------------|--------|---------------------|--------|
| N = | 14.00 | e ² /4 = | 6.25 |
| e = | 5.00 % | σ^2 = | 100.00 |
| σ = | 10.00 | | |
| n = | | 7 | |

Por lo tanto, el total de muestras 7 unidades de muestreo con un intervalo de 1.

- SELECCION DE UNIDADES DE MUESTREO:

Para la selección de las unidades de muestreo, se recomienda que estén igualmente espaciadas y que la primera de ellas sea elegida al azar.

a. INTERVALO DE MUESTREO: Se calculará utilizando la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \text{ Ecuación 2.}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)

| | |
|-----|-------|
| N = | 14.00 |
| n = | 7.00 |
| i = | 2 |

b. UNIDADES DE MUESTREO A SER EVALUADAS: Entonces empezaremos con la unidad de muestreo 1 (UM-2), al que se le adicionará el intervalo de muestreo “i”, tendremos entonces:

(UM-1 + 2= EM-3)

| CALZADA 01 | |
|------------|--|
| UM - 1 | |
| UM - 3 | |
| UM - 5 | |
| UM - 7 | |
| UM - 9 | |
| UM - 11 | |

Fotografía 3

Tipo de Falla "Bacheo" Constatado en el Jr. La Unión Tramo Av. Real - Av. Jacinto Ibarra



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

Fotografía 4

Tipo de Falla "Pulimiento de Agregado" Constatado en el Jr. La Unión Tramo Av. Real- Av.

Jacinto Ibarra



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

4.6.3 JR. AUGUSTO BELEGUIA. LEGUÍA, JR. MARISCAL CASTILLA y JR. RICARDO

PALMA, las siguientes vías de estudio, señaladas líneas abajo se distribuyeron por tramos de la siguiente manera:

- Jr. Augusto B. Leguía tramo comprendido entre el Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla, comprendido de 1 tramo 299.19 m, y calzada de 11.40m.
- JR. Mariscal Castilla tramo comprendido entre el Jr. 28 De Julio– Jr. Augusto B. Leguía, presenta 1 tramo de 68.38 m. con una calzada de 8.00 m.
- Jr. Ricardo Palma tramo comprendido entre el Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía Y Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash., presenta 2 tramos de 172.11 y 187.55 m. con una calzada de 9.40 m. se ha analizado toda la sección de las calzadas

- DETERMINACION DE UNIDADES DE MUESTREO

Se deben de evaluar todas las unidades, aplicáremos la fórmula para la determinación del número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \text{ Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

De los cálculos tenemos:

| | | | |
|------------|--------|---------------------|--------|
| N = | 22.00 | e ² /4 = | 6.25 |
| e = | 5.00 % | σ^2 = | 100.00 |
| σ = | 10.00 | | |

| | |
|-----|----|
| n = | 11 |
|-----|----|

Por lo tanto, el total de muestras 22 Unidades de muestreo con un intervalo de 1.

-SELECCION DE UNIDADES DE MUESTREO

Para la selección de las unidades de muestreo, se recomienda que estén igualmente espaciadas y que la primera de ellas sea elegida al azar.

a. INTERVALO DE MUESTREO: Se calculará utilizando la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \text{ Ecuación 2.}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)

| | |
|-----|-------|
| N = | 22.00 |
| n = | 11.00 |

| | |
|-----|---|
| i = | 2 |
|-----|---|

b. UNIDADES DE MUESTREO A SER EVALUADAS:

Entonces empezaremos con la unidad de muestreo 1 (UM-2), al que se le adicionará el intervalo de muestreo "i", tendremos entonces:

(UM-1 + 2= EM-3)

| CALZADA 01 | |
|------------|--|
| UM - 1 | |
| UM - 3 | |
| UM - 5 | |
| UM - 7 | |
| UM - 9 | |
| UM - 11 | |
| UM - 13 | |
| UM - 15 | |
| UM - 17 | |
| UM - 19 | |
| UM - 21 | |

Fotografia

Tipo de Falla "Hueco" Constatado en el Jr. Ricardo Palma Tramo Jr. Arequipa-Av. Real



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

Fotografía.6

Tipo de Falla "Parcheo" Constatado en el Jr. Augusto B. Leguía Tramo Jr. Mariscal Castilla-Av.

Leoncio Prado



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

4.6.4. JR. RIVA AGÜERO TRAMO AV. 09 DE DICIEMBRE- AV. CESAR VALLEJO

Para un ancho de calzada de 10.20 m y la longitud de muestreo 31.5 m la unidad de muestreo tendrá un área de 321.3 m² que comprende lo anunciado en la norma D3433-03. Para nuestro análisis se tendrán 12 UNIDADES DE MUESTREO de 31.5 m.

- DETERMINACION DE UNIDADES DE MUESTREO

Se deben de evaluar todas las unidades, aplicaremos la fórmula para la determinación del número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \text{ Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

De los cálculos tenemos:

| | | | |
|-----|--------|---------------------|--------|
| N = | 24 | e ² /4 = | 6.25 |
| e = | 5.00 % | σ ² = | 100.00 |
| σ = | 10.00 | n = | 12 |

Por lo tanto, el total de muestras 12 unidades de muestreo con un intervalo de 1.

- ELECCION DE UNIDADES DE MUESTREO

Para la selección de las unidades de muestreo, se recomienda que estén igualmente espaciadas y que la primera de ellas sea elegida al azar.

a. INTERVALO DE MUESTREO: se calculará utilizando la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \text{ Ecuación 2.}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)

| | | | |
|-----|-------|-----|------|
| N = | 24.00 | i = | 2.56 |
| n = | 12.00 | | |

b. UNIDADES DE MUESTREO A SER EVALUADAS:

Entonces empezaremos con la unidad de muestreo 1 (UM-2), al que se le adicionará el intervalo de muestreo “i”, tendremos entonces

$$(UM-1 + 2 = EM-3)$$

| CALZADA 01 | |
|------------|--|
| UM - 1 | |
| UM - 3 | |
| UM - 5 | |
| UM - 7 | |
| UM - 9 | |
| UM - 11 | |
| UM - 13 | |
| UM - 15 | |
| UM - 17 | |
| UM - 19 | |
| UM - 21 | |
| UM - 23 | |

Fotografia7

Tipo de Falla "Piel de Cocodrilo" Constatado en Jr. Riva Agüero Tramo Av. 09 de Diciembre-Jr.

Cesar Vallejo



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

Fotografia8

Tipo de Falla "Parcheo" Constatado: Jr. R. Agüero Tramo Av. 09 de Diciembre-Jr. Cesar Vallejo



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

4.6.5. AV. LEONCIO PRADO TRAMO AV. HUANCVELICA-JR. AREQUIPA

Para un ancho de calzada de 7.90 m y la longitud de muestreo 31.5 m la unidad de muestreo tendrá un área de 248.85 m² que comprende lo anunciado en la norma D3433-03. Para nuestro análisis se tendrán 10 UNIDADES DE MUESTREO de 31.5 m.

- DETERMINACION DE UNIDADES DE MUESTREO

Se deben de evaluar todas las unidades, aplicáremos la fórmula para la determinación del número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

De los cálculos tenemos:

| | | | |
|------------|--------|---------------------|--------|
| N = | 20 | e ² /4 = | 6.25 |
| e = | 5.00 % | σ^2 = | 100.00 |
| σ = | 10.00 | | |
| | | n = | 10 |

Por lo tanto, el total de muestras 7 unidades de muestreo con un intervalo de 1.

- SELECCION DE UNIDADES DE MUESTREO

Para la selección de las unidades de muestreo, se recomienda que estén igualmente espaciadas y que la primera de ellas sea elegida al azar.

a. INTERVALO DE MUESTREO: Se calculará utilizando la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \text{ Ecuación 2.}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)

| | |
|-----|-------|
| N = | 20.00 |
| n = | 10.00 |
| i = | 2 |

b. UNIDADES DE MUESTREO A SER EVALUADAS: Entonces empezaremos con la unidad de muestreo 1 (UM-2), al que se le adicionará el intervalo de muestreo “i”, tendremos entonces:

(UM-1 + 2= EM-3)

| CALZADA 01 | CALZADA 02 |
|------------|------------|
| UM - 1 | UM - 2 |
| UM - 3 | UM - 4 |
| UM - 5 | UM - 6 |
| UM - 7 | UM - 8 |
| UM - 9 | UM - 10 |

Fotografía

Tipo de Falla "Desprendimiento" Constatado en la Av. Leoncio Prado Tramo Jr. Arequipa-Av.

Huancavelica



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

Fotografía

Tipo de Falla "Grieta Longitudinal y Transversal" Constatado en la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

4.6.6. JR. MARISCAL CASTILLA TRAMO AV. HUANCAVELICA- JR. HUMBOLDT

Para un ancho de calzada de 7.40 m y la longitud de muestreo 31.5m la unidad de muestreo tendrá un área de 233.1 m² que comprende lo anunciado en la norma D3433-03. Para nuestro análisis se tendrán 4 UNIDADES DE MUESTREO de 31.5 m.

- DETERMINACION DE UNIDADES DE MUESTREO

Se deben de evaluar todas las unidades, aplicáremos la fórmula para la determinación del número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

De los cálculos tenemos:

| | | | |
|-----|--------|---------------------|--------|
| N = | 8 | e ² /4 = | 6.25 |
| e = | 5.00 % | σ ² = | 100.00 |
| σ = | 10.00 | | |

| | |
|-----|---|
| n = | 4 |
|-----|---|

Por lo tanto, el total de muestras 7 unidades de muestreo con un intervalo de 1.

-SELECCION DE UNIDADES DE MUESTREO

Para la selección de las unidades de muestreo, se recomienda que estén igualmente espaciadas y que la primera de ellas sea elegida al azar.

a. INTERVALO DE MUESTREO: se calculará utilizando la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \text{ Ecuación 2.}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)

| | |
|-----|------|
| N = | 8.00 |
| n = | 4.00 |

| | |
|-----|---|
| i = | 2 |
|-----|---|

b. UNIDADES DE MUESTREO A SER EVALUADAS:

Entonces empezaremos con la unidad de muestreo 1 (UM-2), al que se le adicionará el intervalo de muestreo “i”, tendremos entonces:

(UM-1 + 2= EM-3)

| CALZADA 01 |
|------------|
| UM - 1 |
| UM - 3 |
| UM - 5 |
| UM - 7 |

Fotografía11

*Tipo de Falla "Desprendimiento" Constatado en el Jr. Mariscal Castilla Tramo Av. Huancavelica-
Jr. Humboldt*



Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Fotografía 12

*Tipo de Falla "Parcheo" Constatado en el Jr. Mariscal Castilla Tramo Av. Huancavelica-
Jr. Humboldt*



Fuente: (Elaboración Propia, 2021)

4.7. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se realizó a partir del día 03 al 24 del mayo del del 2021, el cual consistió en el relevamiento de fallas de las vías de estudio, con unidades de muestreo n=7, n=7, n=5, n=1 n=5, n=12, n=10, n=4 de las calzadas las secciones de, 7.20 m ,7.30m ,11.40 m ,8.00 m ,9.40 m, 10.20 m, 7.90 m, 7.40 m, por 31.5 m, de longitud por la calzada, a partir del punto de inicio como se puede apreciar en los planos adjunto.

Cuadro 7

Resumen de Unidades de Muestreo

| ITEMS | NOMBRE DE LA VIA | muestras (n) | Intervalo (i) | tipo de pavimento |
|-------|---|--------------|---------------|-------------------|
| 1 | JR. 14 DE JULIO TRAMO AV. JACINTO IBARRA – AV. REAL | 7 | 2 | flexible |
| 2 | JR. LA UNIÓN TRAMO CALLE REAL – AV. JACINTO IBARRA | 7 | 2 | flexible |
| 3 | JR. AUGUSTO B. LEGUÍA: TRAMO AV. LEONCIO PRADO– JR. MARISCAL CASTILLA | 5 | 2 | flexible |
| 4 | JR. MARISCAL CASTILLA TRAMO JR. 28 DE JULIO– JR. AUGUSTO B. LEGUÍA | 1 | 2 | flexible |
| 5 | JR. RICARDO PALMA TRAMO JR. AREQUIPA– JR. AUGUSTO B. LEGUÍA Y JR. AUGUSTO B. LEGUÍA - JR. ANCASH. | 5 | 2 | flexible |
| 6 | JR. RIVA AGÜERO TRAMO AV. 09 DE DICIEMBRE- AV. CESAR VALLEJO | 12 | 2 | flexible |
| 7 | AV. LEONCIO PRADO TRAMO AV. HUANCVELICA-JR. AREQUIPA | 10 | 2 | flexible |
| 8 | JR. MARISCAL CASTILLA TRAMO AV. HUANCVELICA- JR. HUMBOLDT | 4 | 2 | flexible |

Fuente: (Elaboración Propia)

Una vez determinado las unidades de muestra se procedio a realizar la inspección de los diferentes tramos de estudio, por cada unidad de muestra, para identificar el tipo de la falla, tamaño y deterioro de las vias de estudio, asi mismo se registro toda la información de acuerdo a las normas del indice de condición de pavimento (pci).

Para ello se utilizó el formato de evaluación del índice de condición de pavimento (PCI), donde se indican las 19 fallas para la evaluación de pavimentos flexibles, de la misma manera para el desarrollo de la investigación se requirió de movilidad, herramientas y equipos.

4.7.1. DATOS OBTENIDOS:

De los tramos de estudio de las vías de la jurisdicción del distrito de Chilca se escogió los tramos más críticos y se procedió a subdividirlos en unidades de muestras, cuyas dimensiones varían de acuerdo a su diseño y tipo de vía, en lo cual se identificó los daños haciendo uso de las instrucciones de las normas del (PCI), determinando la clase de daño y severidad, para ello se realizó un recorrido de todas las vías críticas, delimitando las unidades de muestras y registrándolos en los formatos y tablas de muestreo, para seguidamente proceder con su cálculo mediante el programa software.

4.7.2 Cálculo del PCI de la sección en estudio

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen CLASE, SEVERIDAD y CANTIDAD de cada daño presenta. El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie.

Efectuada la inspección de el total de muestras, el valor del índice de condición del pavimento (PCI) global será igual al promedio de los resultados obtenidos en cada unidad de muestra, una vez hecho el inventario, de acuerdo a las condiciones descritas, se procedió caracterizar la condición del pavimento de acuerdo con las recomendaciones de la nueva Guía AASHTO 2002.

a.- Presentación de los resultados UnalPCIA

Recolectada la información de las vías de estudio, se procede a introducir la información al programa software UnalPCIA para el cálculo de forma automática, obteniendo resultados mediante el programa que serán almacenados de manera individual por cada unidad de muestra.

De los tramos de estudio de las vías de la jurisdicción del distrito de Chilca se escogió los tramos más críticos y se procedió a sub dividirlos en unidades de muestras, cuyas dimensiones varían de acuerdo a su diseño y tipo de vía, en lo cual se identifico los daños haciendo uso de las instrucciones de las normas del (PCI), determinando la clase de daño y severidad, para ello se realizo un recorrido de todas las vías criticas, delimitando las unidades de muestras y registrándolos en los formatos y tablas de muestreo, para seguidamente proceder con su cálculo mediante el programa software.

TRAMO I:

JR. 14 DE JULIO TRAMO AV. JACINTO IBARRA – AV. REAL

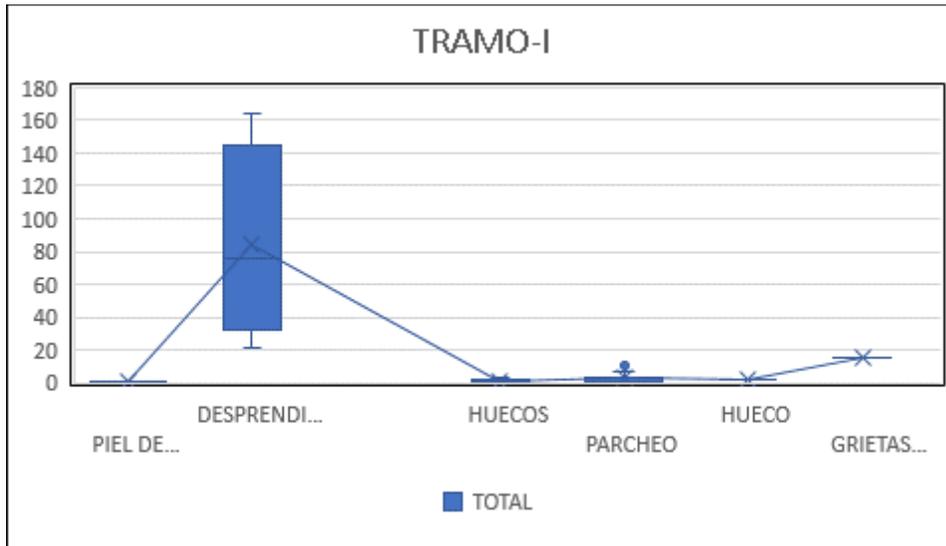
| TIPO DE FALLA | TOTAL |
|---|---------------|
| DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 337.64 |
| m2 | 337.64 |
| MEDIO | 337.64 |
| GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL | 15.2 |
| M | 15.2 |
| MEDIO | 15.2 |
| HUECOS | 16 |
| unidad | 16 |
| ALTO | 4 |
| BAJO | 3 |
| MEDIO | 9 |
| PARCHEO | 42.78 |
| m2 | 42.78 |
| BAJO | 10.66 |
| MEDIO | 32.12 |
| PIEL DE COCODRILO | 0.8 |
| m2 | 0.8 |
| MEDIO | 0.8 |

En el tramo I, que corresponde del Jr. 14 de Julio tramo: Av. Jacinto Ibarra – Av. Real, se observa en el gráfico N°01, se representa la presencia de las diferentes fallas incidentes a lo largo de los 226.8 metros del tramo y dividida en 07 unidades de muestra, que abarca toda la vía en estudio; por ejemplo, la falla de desprendimiento de agregados es la mas preponderante, en

comparación con los tipos de falla de grietas longitudinal y transversal, hueco, bacheo y piel de cocodrilo.

Grafico 1

El Tipo de Falla Predominante es el Desprendimiento de Agregados.



Fuente: (Elaboración Propia)

TRAMO II:

JR. LA UNIÓN TRAMO AV. REAL – AV. JACINTO IBARRA

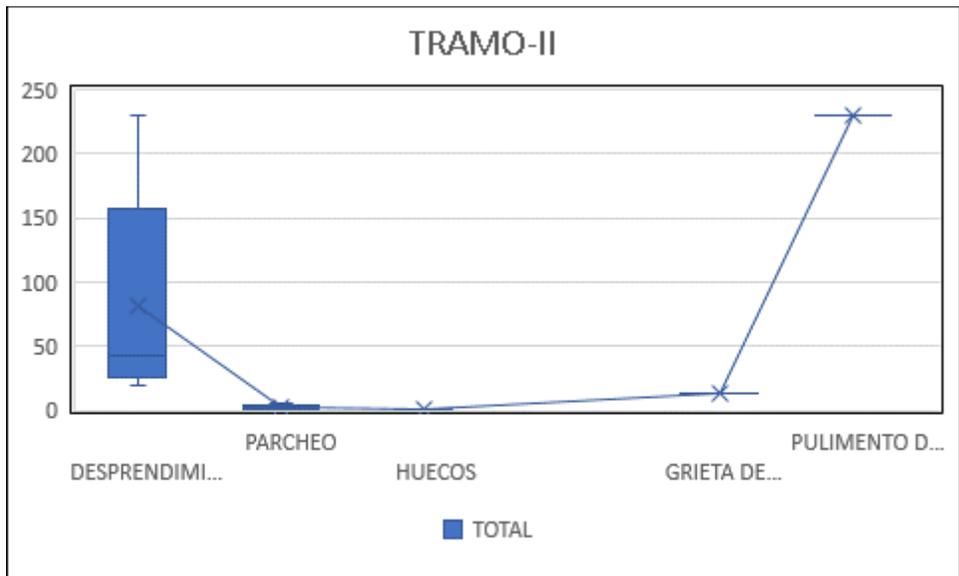
| TIPO DE FALLA | TOTAL |
|-------------------------------------|---------------|
| DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 407.12 |
| m2 | 407.12 |
| MEDIO | 407.12 |
| GRIETA DE BORDE | 12.65 |
| M | 12.65 |
| MEDIO | 12.65 |
| HUECOS | 3 |
| unidad | 3 |
| ALTO | 1 |
| MEDIO | 2 |
| PARCHEO | 47.41 |
| m2 | 47.41 |
| ALTO | 6.93 |
| BAJO | 10.68 |
| MEDIO | 29.8 |
| PULIMENTO DE AGREGADO | 689.85 |

| | |
|-----------|---------------|
| m2 | 689.85 |
| MEDIO | 689.85 |

En el tramo II, que corresponde del Jr. La Unión tramo: Av. Real – Av. Jacinto Ibarra, se puede observar en el gráfico N°02, se representa la presencia de las diferentes fallas incidentes a lo largo de los 229.95 metros del tramo y dividida en 07 unidades de muestra, que abarca toda la vía en estudio; por ejemplo, el tipo de falla de pulimento de agregado y el tipo de falla desprendimiento de agregados es la mas preponderante, en comparación con las demás tipos de falla que van en el siguiente orden como son: falla de grietas longitudinal y transversal, parcheo, hueco.

Grafico 2

El Tipo de Falla Predominante es el Pulimento de Agregados y Desprendimiento de Agregados.



Fuente: (Elaboración Propia).

TRAMO III:

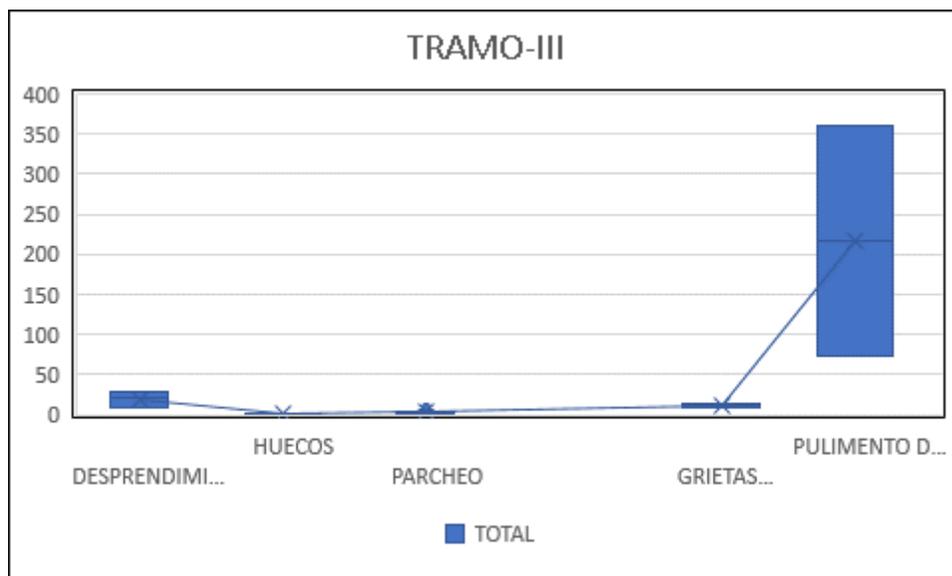
JR. AUGUSTO B. LEGUÍA: TRAMO AV. LEONCIO PRADO– JR. MARISCAL CASTILLA.

| TIPO DE FALLA | TOTAL |
|---|---------------|
| DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 57.57 |
| m2 | 57.57 |
| MEDIO | 57.57 |
| GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL | 23.3 |
| M | 23.3 |
| ALTO | 15 |
| MEDIO | 8.3 |
| HUECOS | 7 |
| unidad | 7 |
| BAJO | 1 |
| MEDIO | 6 |
| PARCHEO | 102.41 |
| m2 | 102.41 |
| ALTO | 6.24 |
| BAJO | 1.9 |
| MEDIO | 94.27 |
| PULIMENTO DE AGREGADOS | 433.27 |
| m2 | 433.27 |
| MEDIO | 433.27 |

En el tramo III, que corresponde del Jr. Augusto B. Leguía: Tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla se observa en el Gráfico N°03, se representa la presencia de las diferentes fallas incidentes a lo largo de los 359.10 metros del tramo y dividida en 05 unidades de muestra que abarca toda la vía en estudio; por ejemplo, el tipo de falla de pulimento de agregado es la mas preponderante, en comparación con el tipo de falla desprendimiento de agragados, seguidos de las demas fallas, los cuales se encuentran en el siguiente orden como son: grietas longitudinal y transversal, hueco, parcheo.

Grafico 3

Se Muestra que el Tipo de Falla mas Predominante es el Pulimento de Agregado Seguido de la Falla de Desprendimiento de Agregado.



Fuente: (Elaboración Propia)

TRAMO IV:

JR. MARISCAL CASTILLA TRAMO JR. 28 DE JULIO– JR. AUGUSTO B. LEGUÍA.

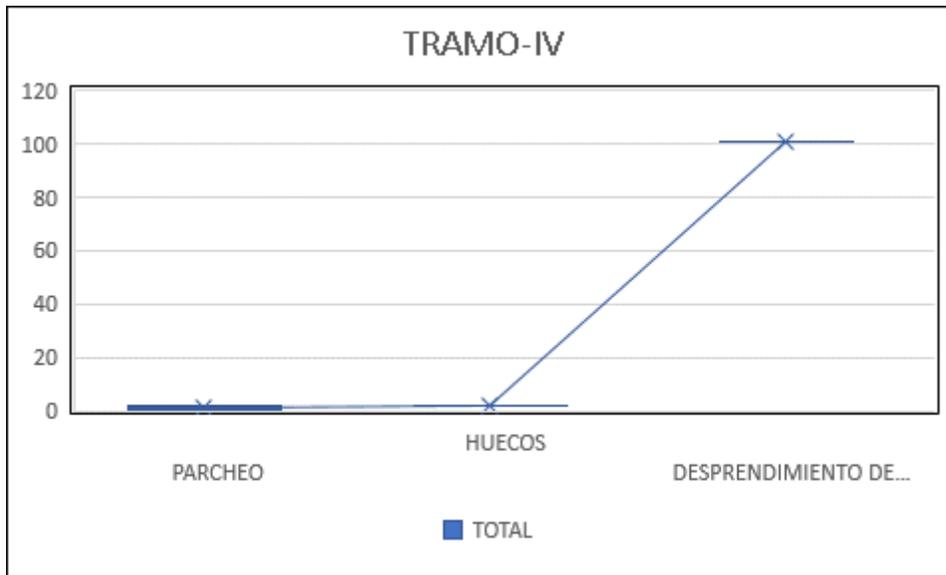
| TIPO DE FALLA | TOTAL |
|-------------------------------------|--------------|
| DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 100.8 |
| m2 | 100.8 |
| MEDIO | 100.8 |
| HUECOS | 4 |
| unidad | 4 |
| ALTO | 2 |
| MEDIO | 2 |
| PARCHEO | 3.65 |
| m2 | 3.65 |
| ALTO | 2 |
| MEDIO | 1.65 |

En el tramo IV, que corresponde del Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía, se observa en el Gráfico N°04, se representa la presencia de las diferentes

fallas incidentes a lo largo de los 252.00 metros del tramo y dividida en 1 unidades de muestra que abarca toda la vía en estudio; por ejemplo, el tipo de falla mas preponderante es el hueco, en comparación de los tipos de falla que siguen: parcheo, desprendimiento de agregado.

Grafico 4

Se Muestra el Tipo de Falla mas Predominante es el Desprendimiento de Agregados



Fuente: (Elaboración Propia)

TRAMO V:

JR. RICARDO PALMA TRAMO JR. AREQUIPA- JR. AUGUSTO B. LEGUÍA Y JR. AUGUSTO B. LEGUÍA - JR. ANCASH.

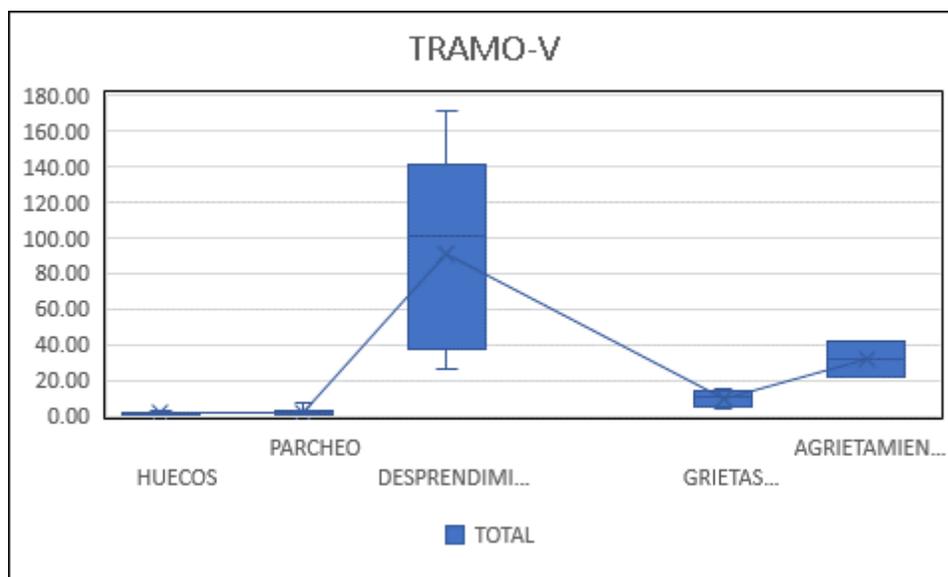
| TIPO DE FALLA | TOTAL |
|---|---------------|
| AGRIETAMIENTO EN BLOQUE | 63.84 |
| MEDIO | 63.84 |
| m2 | 63.84 |
| DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 456.98 |
| MEDIO | 456.98 |
| m2 | 456.98 |
| GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL | 47.98 |
| MEDIO | 47.98 |

| | |
|----------------|--------------|
| M | 47.98 |
| HUECOS | 13 |
| ALTO | 7 |
| unidad | 7 |
| MEDIO | 6 |
| unidad | 6 |
| PARCHEO | 47.64 |
| ALTO | 3.2 |
| m2 | 3.2 |
| MEDIO | 44.44 |
| m2 | 44.44 |

En el tramo V, que corresponde del Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía y Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash, se puede observar en el Gráfico N°05, se representa la presencia de las diferentes fallas incidentes a lo largo de los 296.1 metros del tramo y dividida en 05 unidades de muestra que abarca toda la vía en estudio; por ejemplo, el tipo de falla de desprendimiento de agregados es el mas preponderante seguido de los tipos de falla en el siguiente orden como son: agrietamiento en bloque, grietas longitudinal y transversal, parcheo, hueco.

Grafico 5

Se Muestra el Tipo de Falla mas Predominate es el Desprendimiento de Agregados.



Fuente: (Elaboración Propia)

TRAMO VI:

JR. RIVA AGÜERO TRAMO AV. 09 DE DICIEMBRE- AV. CESAR VALLEJO.

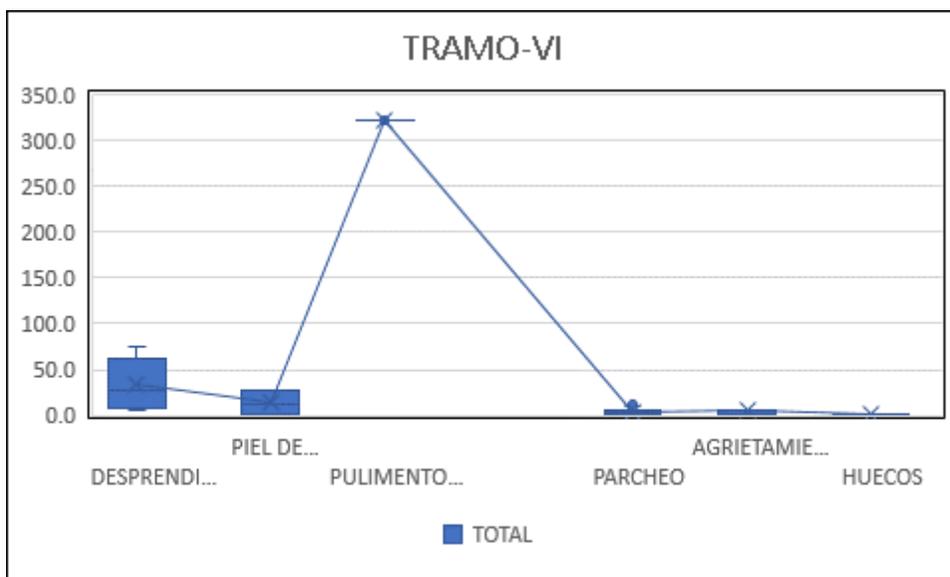
| TIPO DE FALLA | TOTAL |
|-------------------------------------|---------------|
| AGRIETAMIENTO EN BLOQUE | 14.41 |
| m2 | 14.41 |
| MEDIO | 14.41 |
| DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 265.99 |
| m2 | 265.99 |
| BAJO | 24.97 |
| MEDIO | 241.02 |
| HUECOS | 5 |
| unidad | 5 |
| ALTO | 3 |
| MEDIO | 2 |
| PARCHEO | 82.47 |
| m2 | 82.47 |
| ALTO | 10.56 |
| BAJO | 14.23 |
| MEDIO | 57.68 |
| PIEL DE COCODRILO | 43.1 |
| m2 | 43.1 |
| BAJO | 30.5 |
| MEDIO | 12.6 |
| PULIMENTO DE AGREGADOS | 3855.8 |
| m2 | 3855.8 |
| MEDIO | 3855.8 |

En el tramo VI, que corresponde del Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de Diciembre- Av. Cesar Vallejo, se observa en el Gráfico N°06, se representa la presencia de las diferentes fallas incidentes a lo largo de los 321.3 metros del tramo y dividida en 05 unidades de muestra que abarca toda la vía en estudio; por ejemplo, el tipo de falla de pulimento de agregado es la mas

preponderante, en comparación de los tipos de falla que siguen en la siguiente orden como son: desprendimiento de agregado, piel de cocodrilo, parcheo, agrietamiento en bloque.

Grafico 6

Se Muestra el Tipo de Falla mas Predominante es el Pulimento de Agregado.



Fuente: (Elaboración Propia)

TRAMO: VII

AV. LEONCIO PRADO TRAMO AV. HUANCAVELICA-JR. AREQUIPA

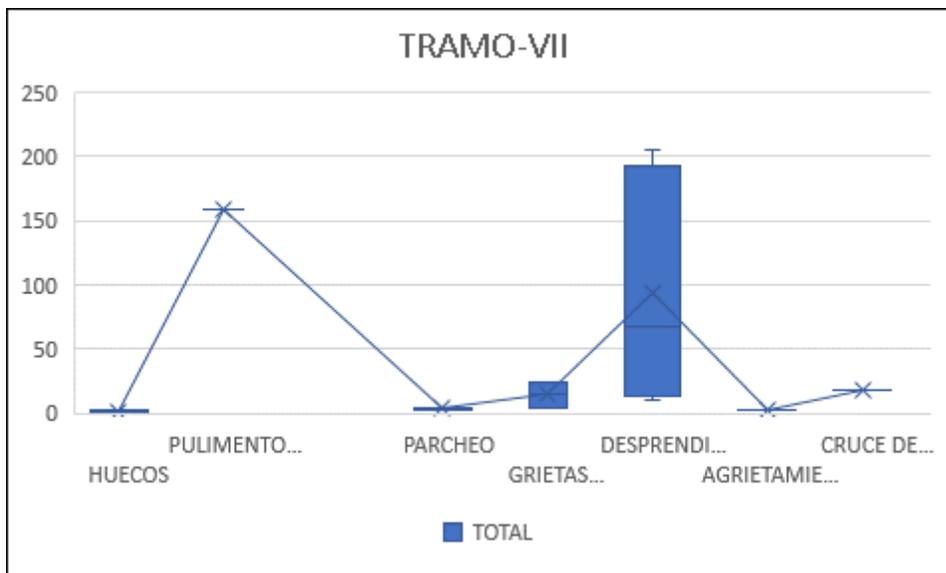
| TIPO DE FALLA | TOTAL |
|---|---------------|
| AGRIETAMIENTO EN BLOQUE | 7.61 |
| m2 | 7.61 |
| MEDIO | 7.61 |
| CRUCE DE VIAS FERREA | 18.04 |
| m2 | 18.04 |
| MEDIO | 18.04 |
| DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 755.39 |
| m2 | 755.39 |
| BAJO | 95.79 |
| MEDIO | 659.6 |
| GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL | 29.2 |
| M | 29.2 |
| ALTO | 4.6 |
| MEDIO | 24.6 |

| | |
|-------------------------------|--------------|
| HUECOS | 12 |
| Unidad | 12 |
| ALTO | 5 |
| MEDIO | 7 |
| PARCHEO | 6.96 |
| m2 | 6.96 |
| ALTO | 4.4 |
| BAJO | 2.56 |
| PULIMENTO DE AGREGADOS | 516.6 |
| m2 | 516.6 |
| MEDIO | 516.6 |

En el tramo VII, que corresponde del Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica - Jr. Arequipa, se observa en el Gráfico N°07, se representa la presencia de las diferentes fallas incidentes a lo largo de los 258.3 metros del tramo y dividida en 10 unidades de muestra que abarca toda la vía en estudio; por ejemplo, el tipo de falla de desprendimiento de agregado y la falla de pulimento de agregado son los más preponderantes, en comparación de los tipos de falla de grietas longitudinal y transversal, cruce de vías férrea, parcheo, hueco, agrietamiento en bloque.

Grafico 7

Se Muestra el Tipo de Falla más Predominante es el Desprendimiento de Agregados y el Pulimento de Agregado.



Fuente: (Elaboración Propia).

TRAMO VIII

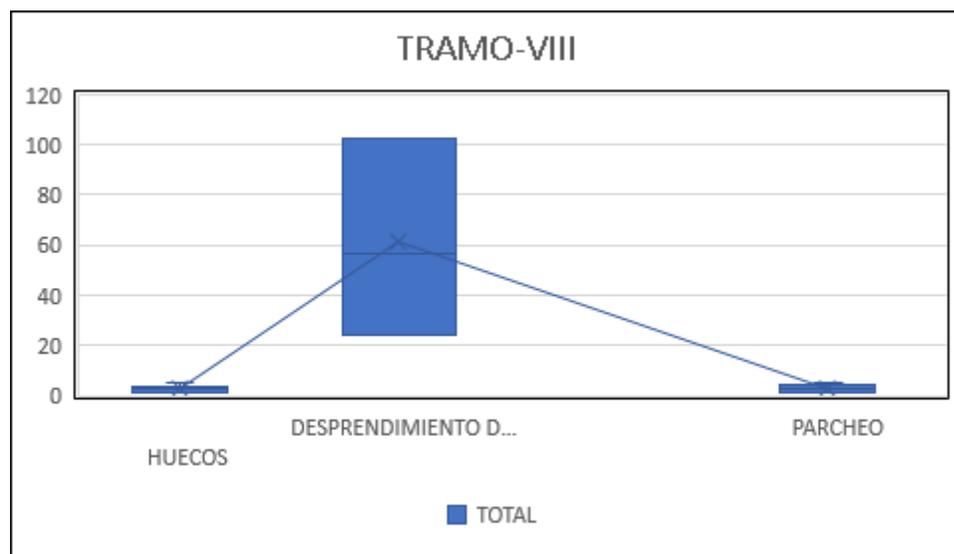
JR. MARISCAL CASTILLA TRAMO AV. HUANCVELICA- JR. HUMBOLDT.

| TIPO DE FALLA | TOTAL |
|-------------------------------------|--------------|
| DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 183.2 |
| m2 | 183.2 |
| MEDIO | 183.2 |
| HUECOS | 18 |
| Unidad | 18 |
| ALTO | 9 |
| BAJO | 3 |
| MEDIO | 6 |
| PARCHEO | 11.86 |
| m2 | 11.86 |
| ALTO | 3 |
| BAJO | 2.52 |
| MEDIO | 6.34 |

Se observa en el gráfico N°08 se representa la presencia de las diferentes fallas incidentes a lo largo de los 233.1 metros del tramo y dividida en 4 unidades de muestra que abarca toda la vía; por ejemplo, el tipo de falla de desprendimiento de agregado es el mas preponderante.

Grafico 8

se Muestra el Tipo de Falla mas Predominate es el Desprendimiento de Agregado



Fuente: (Elaboración Propia).

De acuerdo al estudio de las siguientes vías: Jr. 14 de Julio tramo Av. Jacinto Ibarra – Av. Real. Jr. La Unión tramo Av. Real – Av. Jacinto Ibarra. Jr. Augusto B. Leguía tramo Av. Leoncio Prado-Jr. Mariscal Castilla. Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía. Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash. Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de diciembre- Jr. Cesar Vallejo, Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt, se observa en los graficos los diferentes tipos de falla mas predominates de cada tramo de estudio, siendo el tipo de falla con mayor frecuencia del tipo de falla desprendimiento de agregados en los tramos: I, II, IV, V, VIII, seguido del tipo de falla de pulimento de agregados en los tramos III, VI, VII, seguido de los tipos de fallas como: hueco, parcheo, grietas longitudinal y transversal, piel de cocodrilo, cruce de vias ferrea, parcheo, agrietamiento en bloque.

- Cálculo del PCI de la sección en estudio

Efectuadas la inspección de el total de muestras, el valor del indice de condición del pavimento (PCI) global será igual al promedio de los resultados obtenidos en cada unidad de muestra, una vez hecho el inventario, de acuerdo a las condiciones descritas, se procedió caracterizar la condición del pavimento de acuerdo con las recomendaciones de la nueva Guía AASHTO 2002. Se realizaron los cálculos de los índices por tipo de daño y se realizaron gráficos con los resultados obtenidos, para nuestra evaluación se ha tenido la ayuda del programa UnalPCIA.

- Presentación de los resultados UnalPCIA

Recolectado la información de las vias de estudio, se procede a introducir la información al programa software para el calculo de forma automatico, siendo los resultados obtenidos mediante el programa serán almacenadode manera individual por cada unidad de muestra.

UNIDAD DE MUESTREO- 02 0+031.50 - 0+ 063.00 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. 14 DE JULIO\JR-14 DE JULIO- PCI.csv
Código vía   :      2
Fecha inspección :      06/05/2021
Abscisa inicial :      K0+063.00
Abscisa final  :      K0+094.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :      226.80
=====
    
```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parcheo-acometida (M) - m²: | 001.85 | 000.82 | 0009.1 |
| 13.Huecos (L) - un: | 002.00 | 000.88 | 0018.0 |
| 13.Huecos (M) - un: | 003.00 | 001.32 | 0036.1 |
| 13.Huecos (H) - un: | 001.00 | 000.44 | 0037.3 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (H) | 037.3 |
| 13.Huecos (M) | 036.1 |
| 13.Huecos (L) | 018.0 |
| 11.Parcheo-acometida (M) | 009.1 |

Valor deducido más alto : 037.3
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 06.76

PCI Sección : 040 Regular

UNIDAD DE MUESTREO- 03 0+063.00 - 0+ 094.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. 14 DE JULIO\JR-14 DE JULIO- PCI.csv
Código vía   :      3
Fecha inspección :      06/05/2021
Abscisa inicial :      K0+126.00
Abscisa final  :      K0+157.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :      226.80
=====
    
```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parcheo-acometida (M) - m²: | 002.93 | 001.29 | 0011.5 |
| 13.Huecos (M) - un: | 001.00 | 000.44 | 0018.7 |
| 13.Huecos (H) - un: | 002.00 | 000.88 | 0050.1 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 021.77 | 009.60 | 0018.6 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (H) | 050.1 |
| 13.Huecos (M) | 018.7 |
| 19.Desprendimiento (M) | 018.6 |
| 11.Parcheo-acometida (M) | 011.5 |

Valor deducido más alto : 050.1
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 05.59

PCI Sección : 042 Regular

UNIDAD DE MUESTREO- 04 0+094.50 - 0+ 126.00 KM

```

=====
Archivo          :          D:\ESTUDIO DE PCI\JR. 14 DE JULIO\JR-14 DE JULIO- PCI.csv
Código vía      :          4
Fecha inspección :          06/05/2021
Abscisa inicial :          K0+189.00
Abscisa final   :          K0+220.50
Unidad         :          001
Área unidad -m² :          226.80
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 10.Griet lon. y tran.(M) - m : | 015.20 | 006.70 | 0013.8 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 002.66 | 001.17 | 0011.0 |
| 13.Huecos (L) - un: | 001.00 | 000.44 | 0009.8 |
| 13.Huecos (M) - un: | 001.00 | 000.44 | 0018.7 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (M) | 018.7 |
| 10.Griet lon. y tran.(M) | 013.8 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 011.0 |
| 13.Huecos (L) | 009.8 |

Valor deducido más alto : 018.7
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.46

PCI Sección : 072 Muy bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 05 0+126.00 - 0+ 157.50 KM

```

=====
Archivo          :          D:\ESTUDIO DE PCI\JR. 14 DE JULIO\JR-14 DE JULIO- PCI.csv
Código vía      :          5
Fecha inspección :          06/05/2021
Abscisa inicial :          K0+252.00
Abscisa final   :          K0+283.50
Unidad         :          001
Área unidad -m² :          226.80
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 001.32 | 000.58 | 0007.3 |
| 13.Huecos (M) - un: | 001.00 | 000.44 | 0018.7 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 088.20 | 038.89 | 0032.8 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 19.Desprendimiento (M) | 032.8 |
| 13.Huecos (M) | 018.7 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 007.3 |

Valor deducido más alto : 032.8
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.18

PCI Sección : 061 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 02 0+031.50 - 0+ 063.00 KM

```

=====
Archivo          :          D:\ESTUDIO DE PCI\JR. LA UNION\JR-LA UNION- PCI.csv
Código vía      :          2
Fecha inspección :          06/05/2021
Abscisa inicial  :          K0+063.00
Abscisa final    :          K0+094.50
Unidad          :          001
Área unidad -m² :          229.95
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 07.Grieta de borde (M) - m : | 012.65 | 005.50 | 0010.8 |
| 11.Parqueo-acometida (L) - m²: | 005.10 | 002.22 | 0004.9 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 009.06 | 003.94 | 0019.9 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 229.95 | 100.00 | 0020.7 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 020.7 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 019.9 |
| 07.Grieta de borde (M) | 010.8 |
| 11.Parqueo-acometida (L) | 004.9 |

Valor deducido más alto : 020.7
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.29

PCI Sección : 067 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 03 0+063.00 - 0+ 094.50 KM

```

=====
Archivo          :          D:\ESTUDIO DE PCI\JR. LA UNION\JR-LA UNION- PCI.csv
Código vía      :          3
Fecha inspección :          06/05/2021
Abscisa inicial  :          K0+126.00
Abscisa final    :          K0+157.50
Unidad          :          001
Área unidad -m² :          229.95
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 009.76 | 004.24 | 0020.7 |
| 11.Parqueo-acometida (H) - m²: | 004.40 | 001.91 | 0025.5 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 229.95 | 100.00 | 0020.7 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (H) | 025.5 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 020.7 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 020.7 |

Valor deducido más alto : 025.5
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.84

PCI Sección : 058 Bueno

TRAMO-III

✓ JR. AUGUSTO B. LEGUÍA TRAMO AV. LEONCIO PRADO- JR.

MARISCAL CASTILLA

UNIDAD DE MUESTREO- 01 0+000.00 - 0+ 031.50 KM

Figura 17

presentacion de Resultados Calculados con UnalPCIA, de Jr. Augusto B. Leguia Tramo:

Av. Leoncio Prado-Jr. Mariscal Castilla

```
=====
Archivo       : D:\ESTUDIO DE PCI\JR. AUGUSTO B. LEGUIA\JR-AUGUSTO B. LEGUIA- PCI.csv
Código vía   : 1
Fecha inspección : 06/05/2021
Abscisa inicial : K0+000.00
Abscisa final  : K0+031.50
Unidad       : 001
Área unidad -m² : 359.10
=====
```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parcheo-acometida (M) - m²: | 001.80 | 000.50 | 0006.7 |
| 13.Huecos (L) - un: | 001.00 | 000.28 | 0006.8 |
| 13.Huecos (M) - un: | 002.00 | 000.56 | 0022.9 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 036.82 | 010.25 | 0017.9 |

Número de deducidos: 4

```
=====
Daño                            Valor deducido
=====
13.Huecos (M)                    022.9
19.Desprendimiento (M)            017.9
13.Huecos (L)                    006.8
11.Parcheo-acometida (M)        006.7
=====
```

Valor deducido más alto : 022.9
Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.08

```
=====
PCI Sección                                            : 067 Bueno
=====
```

Fuente: (Software UnalPCIA)

UNIDAD DE MUESTREO- 02 0+063.00 - 0+ 094.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. AUGUSTO B. LEGUIA\JR-AUGUSTO B. LEGUIA- PCI.csv
Código vía   :      2
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+063.00
Abscisa final  :    K0+094.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    359.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 10.Griet lon. y tran.(M) - m : | 008.30 | 002.31 | 0005.4 |
| 11.Parqueo-acometida (L) - m²: | 001.90 | 000.53 | 0001.3 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 022.66 | 006.31 | 0025.2 |
| 11.Parqueo-acometida (H) - m²: | 002.56 | 000.71 | 0017.2 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 073.87 | 020.57 | 0006.6 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 020.75 | 005.78 | 0014.3 |

Número de deducidos: 6

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) | 025.2 |
| 11.Parqueo-acometida (H) | 017.2 |
| 19.Desprendimiento (M) | 014.3 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 006.6 |
| 10.Griet lon. y tran.(M) | 005.4 |
| 11.Parqueo-acometida (L) | 001.3 |

Valor deducido más alto : 025.2
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.87

PCI Sección : 061 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 03 0+126.00 - 0+ 157.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. AUGUSTO B. LEGUIA\JR-AUGUSTO B. LEGUIA- PCI.csv
Código vía   :      3
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+126.00
Abscisa final  :    K0+157.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    359.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 036.74 | 010.23 | 0031.8 |
| 11.Parqueo-acometida (H) - m²: | 003.68 | 001.02 | 0019.6 |
| 13.Huecos (M) - un: | 002.00 | 000.56 | 0022.9 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) | 031.8 |
| 13.Huecos (M) | 022.9 |
| 11.Parqueo-acometida (H) | 019.6 |

Valor deducido más alto : 031.8
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.27

PCI Sección : 053 Regular

UNIDAD DE MUESTREO- 04 0+189.00 - 0+ 220.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. AUGUSTO B. LEGUIA\JR-AUGUSTO B. LEGUIA- PCI.csv
Código vía   :      4
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+189.00
Abscisa final  :    K0+220.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    359.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 10.Griet lon. y tran.(H) - m : | 015.00 | 004.18 | 0020.1 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 018.71 | 005.21 | 0022.9 |
| 13.Huecos (M) - un: | 002.00 | 000.56 | 0022.9 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (M) | 022.9 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 022.9 |
| 10.Griet lon. y tran.(H) | 020.1 |

Valor deducido más alto : 022.9
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.08

PCI Sección : 059 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 05 0+252.00 - 0+ 283.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. AUGUSTO B. LEGUIA\JR-AUGUSTO B. LEGUIA- PCI.csv
Código vía   :      5
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+252.00
Abscisa final  :    K0+283.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    359.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 014.36 | 004.00 | 0020.1 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 259.40 | 072.24 | 0015.8 |

Número de deducidos: 2

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) | 020.1 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 015.8 |

Valor deducido más alto : 020.1
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.34

PCI Sección : 074 Muy bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 02 0+063.00 - 0+ 094.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RICARDO PALMA\JR-RICARDO PALMA- PCI.csv
Código vía   :      2
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+063.00
Abscisa final  :    K0+094.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    296.10
=====
    
```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 10.Griet lon. y tran.(M) - m : | 010.25 | 003.46 | 0008.0 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 007.72 | 002.61 | 0016.3 |
| 13.Huecos (M) - un: | 001.00 | 000.34 | 0014.9 |
| 13.Huecos (H) - un: | 002.00 | 000.68 | 0044.7 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (H) | 044.7 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 016.3 |
| 13.Huecos (M) | 014.9 |
| 10.Griet lon. y tran.(M) | 008.0 |

Valor deducido más alto : 044.7
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 06.08

PCI Sección : 049 Regular

UNIDAD DE MUESTREO- 03 0+126.00 - 0+ 157.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RICARDO PALMA\JR-RICARDO PALMA- PCI.csv
Código vía   :      3
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+126.00
Abscisa final  :    K0+157.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    296.10
=====
    
```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 10.Griet lon. y tran.(M) - m : | 012.25 | 004.14 | 0009.5 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 006.72 | 002.27 | 0015.2 |
| 13.Huecos (H) - un: | 002.00 | 000.68 | 0044.7 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 127.20 | 042.96 | 0033.9 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (H) | 044.7 |
| 19.Desprendimiento (M) | 033.9 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 015.2 |
| 10.Griet lon. y tran.(M) | 009.5 |

Valor deducido más alto : 044.7
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 06.08

PCI Sección : 038 Malo

UNIDAD DE MUESTREO- 04 0+189.00 - 0+ 220.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RICARDO PALMA\JR-RICARDO PALMA- PCI.csv
Código vía   :      4
Fecha inspección :      06/05/2021
Abscisa inicial :      K0+189.00
Abscisa final  :      K0+220.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :      296.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 020.53 | 006.93 | 0026.4 |
| 13.Huecos (M) - un: | 002.00 | 000.68 | 0025.4 |

Número de deducidos: 2

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) | 026.4 |
| 13.Huecos (M) | 025.4 |

Valor deducido más alto : 026.4
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.76

PCI Sección : 062 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 05 0+252.00 - 0+ 283.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RICARDO PALMA\JR-RICARDO PALMA- PCI.csv
Código vía   :      5
Fecha inspección :      06/05/2021
Abscisa inicial :      K0+252.00
Abscisa final  :      K0+283.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :      296.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 006.41 | 002.16 | 0014.8 |
| 13.Huecos (M) - un: | 001.00 | 000.34 | 0014.9 |
| 13.Huecos (H) - un: | 002.00 | 000.68 | 0044.7 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 171.27 | 057.84 | 0037.2 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (H) | 044.7 |
| 19.Desprendimiento (M) | 037.2 |
| 13.Huecos (M) | 014.9 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 014.8 |

Valor deducido más alto : 044.7
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 06.08

PCI Sección : 035 Malo

UNIDAD DE MUESTREO- 02 0+063.00 - 0+ 094.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE  PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía   :      2
Fecha inspección :      06/05/2021
Abscisa inicial :      K0+063.00
Abscisa final  :      K0+094.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :      321.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 002.16 | 000.67 | 0008.0 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 321.30 | 100.00 | 0020.7 |
| 19.Desprendimiento (L) - m²: | 005.47 | 001.70 | 0002.2 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 020.7 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 008.0 |
| 19.Desprendimiento (L) | 002.2 |

Valor deducido más alto : 020.7

Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.29

PCI Sección : 075 Muy bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 03 0+126.00 - 0+ 157.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE  PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía   :      3
Fecha inspección :      06/05/2021
Abscisa inicial :      K0+126.00
Abscisa final  :      K0+157.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :      321.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 01.Piel de cocodrilo (L) - m²: | 002.50 | 000.78 | 0008.2 |
| 03.Agriet. en bloque (M) - m²: | 006.00 | 001.87 | 0005.4 |
| 11.Parqueo-acometida (L) - m²: | 002.56 | 000.80 | 0001.8 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 014.66 | 004.56 | 0021.4 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 321.30 | 100.00 | 0020.7 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 006.00 | 001.87 | 0009.9 |

Número de deducidos: 6

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) | 021.4 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 020.7 |
| 19.Desprendimiento (M) | 009.9 |
| 01.Piel de cocodrilo (L) | 008.2 |
| 03.Agriet. en bloque (M) | 005.4 |
| 11.Parqueo-acometida (L) | 001.8 |

Valor deducido más alto : 021.4

Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.21

PCI Sección : 064 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 06 0+315.00 - 0+ 346.50 KM

```

=====
Archivo          :          D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía      :          6
Fecha inspección :          06/05/2021
Abscisa inicial  :          K0+315.00
Abscisa final    :          K0+346.50
Unidad          :          001
Área unidad -m² :          321.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 03.Agriet. en bloque (M) - m²: | 008.41 | 002.62 | 0007.4 |
| 11.Parqueo-acometida (L) - m²: | 002.56 | 000.80 | 0001.8 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 321.30 | 100.00 | 0020.7 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 020.7 |
| 03.Agriet. en bloque (M) | 007.4 |
| 11.Parqueo-acometida (L) | 001.8 |

Valor deducido más alto : 020.7
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.29

PCI Sección : 075 Muy bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 07 0+378.00 - 0+ 409.50 KM

```

=====
Archivo          :          D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía      :          7
Fecha inspección :          06/05/2021
Abscisa inicial  :          K0+378.00
Abscisa final    :          K0+409.50
Unidad          :          001
Área unidad -m² :          321.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (L) - m²: | 001.92 | 000.60 | 0001.4 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 000.99 | 000.31 | 0005.3 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 321.30 | 100.00 | 0020.7 |
| 13.Huecos (H) - un: | 002.00 | 000.62 | 0043.2 |
| 19.Desprendimiento (L) - m²: | 019.50 | 006.07 | 0003.7 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 039.50 | 012.29 | 0019.9 |

Número de deducidos: 6

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (H) | 043.2 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 020.7 |
| 19.Desprendimiento (M) | 019.9 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 005.3 |
| 19.Desprendimiento (L) | 003.7 |
| 11.Parqueo-acometida (L) | 001.4 |

Valor deducido más alto : 043.2
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 06.22

PCI Sección : 042 Regular

UNIDAD DE MUESTREO- 08**0+441.00****-****0+ 472.50 KM**

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía   :      8
Fecha inspección :      06/05/2021
Abscisa inicial :      K0+441.00
Abscisa final  :      K0+472.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :      321.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (L) - m²: | 002.56 | 000.80 | 0001.8 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 006.04 | 001.88 | 0013.8 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 321.30 | 100.00 | 0020.7 |
| 13.Huecos (H) - un: | 001.00 | 000.31 | 0032.2 |

Número de deducidos: 4

```

=====
Daño                Valor deducido
=====
13.Huecos (H)      032.2
12.Pulim. agregados(LMH) 020.7
11.Parqueo-acometida (M) 013.8
11.Parqueo-acometida (L) 001.8
=====

```

Valor deducido más alto : 032.2
Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.23

PCI Sección : 057 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 09**0+504.00****-****0+ 535.50 KM**

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía   :      9
Fecha inspección :      06/05/2021
Abscisa inicial :      K0+504.00
Abscisa final  :      K0+535.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :      321.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 013.16 | 004.10 | 0020.3 |
| 11.Parqueo-acometida (H) - m²: | 010.56 | 003.29 | 0032.0 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 321.30 | 100.00 | 0020.7 |
| 13.Huecos (M) - un: | 001.00 | 000.31 | 0013.8 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 086.48 | 026.92 | 0028.7 |

Número de deducidos: 5

```

=====
Daño                Valor deducido
=====
11.Parqueo-acometida (H) 032.0
19.Desprendimiento (M) 028.7
12.Pulim. agregados(LMH) 020.7
11.Parqueo-acometida (M) 020.3
13.Huecos (M) 013.8
=====

```

Valor deducido más alto : 032.0
Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.24

PCI Sección : 039 Malo

UNIDAD DE MUESTREO- 10 0+567.00 - 0+ 598.50 KM

```

=====
Archivo          :          D:\ESTUDIO DE  PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía      :          10
Fecha inspección :          06/05/2021
Abscisa inicial :          K0+567.00
Abscisa final   :          K0+598.50
Unidad          :          001
Área unidad -m² :          321.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 004.61 | 001.43 | 0012.1 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 321.30 | 100.00 | 0020.7 |

Número de deducidos: 2

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 020.7 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 012.1 |

Valor deducido más alto : 020.7
Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.29

PCI Sección : 076 Muy bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 11 0+630.00 - 0+ 661.50 KM

```

=====
Archivo          :          D:\ESTUDIO DE  PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía      :          11
Fecha inspección :          06/05/2021
Abscisa inicial :          K0+630.00
Abscisa final   :          K0+661.50
Unidad          :          001
Área unidad -m² :          321.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 04.Abult. y hund. (M) - m : | 012.50 | 003.89 | 0025.1 |
| 04.Abult. y hund. (H) - m : | 001.00 | 000.31 | 0020.9 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 013.50 | 004.20 | 0020.6 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) - m²: | 321.30 | 100.00 | 0020.7 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 04.Abult. y hund. (M) | 025.1 |
| 04.Abult. y hund. (H) | 020.9 |
| 12.Pulim. agregados(LMH) | 020.7 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 020.6 |

Valor deducido más alto : 025.1
Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.88

PCI Sección : 050 Regular

UNIDAD DE MUESTREO- 12

0+693.00

-

0+ 724.50 KM

```
=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. RIVA AGUERO\JR. RIVA AGÜERO- PCI.csv
Código vía   :      12
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+693.00
Abscisa final  :    K0+724.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    321.30
=====
```

```
=====
Daño (severidad) - unidad      Cantidad      Densidad(%)      Valor deducido
=====
12.Pulim. agregados(LMH) - m²:    321.30          100.00           0020.7
13.Huecos (M) - un:             001.00          000.31           0013.8
=====
```

Número de deducidos: 2

```
=====
Daño      Valor deducido
=====
12.Pulim. agregados(LMH)  020.7
13.Huecos (M)             013.8
=====
```

Valor deducido más alto : 020.7

Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 08.29

PCI Sección

: 075 Muy bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 06 0+157.50 - 0+ 189.00 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\AV. LEONCIO PRADO\AV.LEONCIO PRADO- PCI.csv
Código vía   :      6
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+157.50
Abscisa final  :    K0+189.00
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    258.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 10.Griet lon. y tran.(M) - m : | 024.60 | 009.52 | 0017.7 |
| 19.Desprendimiento (L) - m²: | 095.79 | 037.08 | 0011.0 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 177.98 | 068.90 | 0039.1 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 19.Desprendimiento (M) | 039.1 |
| 10.Griet lon. y tran.(M) | 017.7 |
| 19.Desprendimiento (L) | 011.0 |

Valor deducido más alto : 039.1
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 06.59

PCI Sección : 057 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 07 0+189.00 - 0+ 220.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\AV. LEONCIO PRADO\AV.LEONCIO PRADO- PCI.csv
Código vía   :      7
Fecha inspección :    06/05/2021
Abscisa inicial :    K0+189.00
Abscisa final  :    K0+220.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    258.30
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 205.38 | 079.51 | 0040.7 |

Número de deducidos: 1

| Daño | Valor deducido |
|------------------------|----------------|
| 19.Desprendimiento (M) | 040.7 |

Valor deducido más alto : 040.7
 Sólo un valor deducido (o ninguno) es mayor que 2.
 Valor deducido corregido CDV: 040.73

PCI Sección : 059 Bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 10 0+283.50 - 0+ 315.00 KM

=====

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| Archivo | : | D:\ESTUDIO DE PCI\AV. LEONCIO PRADO\AV.LEONCIO PRADO- PCI.csv |
| Código vía | : | 10 |
| Fecha inspección | : | 06/05/2021 |
| Abscisa inicial | : | K0+283.50 |
| Abscisa final | : | K0+315.00 |
| Unidad | : | 001 |
| Área unidad -m ² | : | 258.30 |

=====

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|---|----------|-------------|----------------|
| 13.Huecos (M) - un: | 002.00 | 000.77 | 0027.3 |
| 19.Desprendimiento (M) - m ² : | 010.62 | 004.11 | 0012.4 |

Número de deducidos: 2

=====

| Daño | Valor deducido |
|------------------------|----------------|
| 13.Huecos (M) | 027.3 |
| 19.Desprendimiento (M) | 012.4 |

=====

Valor deducido más alto : 027.3
Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.68

=====

PCI Sección : 071 Muy bueno

UNIDAD DE MUESTREO- 02 0+063.00 - 0+ 094.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. MARISCAL CASTILLA 2\JR-MARISCAL CASTILLAA- PCI.csv
Código vía   :      2
Fecha inspección :    12/05/2021
Abscisa inicial :    K0+063.00
Abscisa final  :    K0+094.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    233.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 001.21 | 000.52 | 0006.9 |
| 11.Parqueo-acometida (H) - m²: | 003.00 | 001.29 | 0021.6 |
| 13.Huecos (M) - un: | 005.00 | 002.15 | 0046.4 |
| 13.Huecos (H) - un: | 003.00 | 001.29 | 0057.0 |

Número de deducidos: 4

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 13.Huecos (H) | 057.0 |
| 13.Huecos (M) | 046.4 |
| 11.Parqueo-acometida (H) | 021.6 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 006.9 |

Valor deducido más alto : 057.0
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 04.95

PCI Sección : 022 Muy malo

UNIDAD DE MUESTREO- 03 0+126.00 - 0+ 157.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. MARISCAL CASTILLA 2\JR-MARISCAL CASTILLAA- PCI.csv
Código vía   :      3
Fecha inspección :    12/05/2021
Abscisa inicial :    K0+126.00
Abscisa final  :    K0+157.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    233.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 13.Huecos (M) - un: | 001.00 | 000.43 | 0018.3 |
| 13.Huecos (H) - un: | 001.00 | 000.43 | 0036.9 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 024.50 | 010.51 | 0018.2 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|------------------------|----------------|
| 13.Huecos (H) | 036.9 |
| 13.Huecos (M) | 018.3 |
| 19.Desprendimiento (M) | 018.2 |

Valor deducido más alto : 036.9
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 06.80

PCI Sección : 054 Regular

UNIDAD DE MUESTREO- 04 0+189.00 - 0+ 220.50 KM

```

=====
Archivo      :      D:\ESTUDIO DE PCI\JR. MARISCAL CASTILLA 2\JR-MARISCAL CASTILLAA- PCI.csv
Código vía   :      4
Fecha inspección :    12/05/2021
Abscisa inicial :    K0+189.00
Abscisa final  :    K0+220.50
Unidad       :      001
Área unidad -m² :    233.10
=====

```

| Daño (severidad) - unidad | Cantidad | Densidad(%) | Valor deducido |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| 11.Parqueo-acometida (L) - m²: | 002.52 | 001.08 | 0002.5 |
| 11.Parqueo-acometida (M) - m²: | 005.13 | 002.20 | 0015.0 |
| 19.Desprendimiento (M) - m²: | 102.38 | 043.92 | 0034.1 |

Número de deducidos: 3

| Daño | Valor deducido |
|--------------------------|----------------|
| 19.Desprendimiento (M) | 034.1 |
| 11.Parqueo-acometida (M) | 015.0 |
| 11.Parqueo-acometida (L) | 002.5 |

Valor deducido más alto : 034.1
 Número admisible de deducidos (asfalto - carreteras): 07.05

PCI Sección : 062 Bueno

b.- Extracción de testigos con diamantina de pavimentos flexibles.

El día 03 de agosto del 2022, se realizó la extracción de testigos con diamantina pavimentos flexibles, para ello se contrató los servicios del Laboratorio de Mecanica de Suelos Geolumas S.A.C., siendo el Ing. Civil Edwin Peña Dueñas, asesor técnico con CIP 145416 especialista en mecánica de suelos concreto geotecnia y geología, asi mismo se realizo el Método de Prueba Estandar para Estabilidad Marshall Y Flujo de Mezclas de Asfálticas, tipo de muestra mezcla asfáltica en caliente descripción mac-2 (asfalto convencional).

Objetivo del estudio:

El presente estudio tiene por objeto conocer el espesor de la carpeta asfáltica a partir de ensayos a testigos diamantinos, para obtener las dimensiones de las muestras extraidas en las siguientes vias:

- Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. Augusto B. Leguia- Jr. 28 de Julio, que de acuerdo a los estudios, según el promedio de PCI, obtuvo el rango de calificación 27 y de acuerdo a la evaluación se tiene un estado MALO siendo el tipo de intervención la construcción.
- Jr. Ricardo Palma tramo: Jr. Augusto B. Leguia- Jr. Arequipa, que según el estudio el promedio de PCI, obtuvo el rango de calificación 62.8 y de acuerdo a la evaluación se tiene un estado BUENO, siendo el tipo de intervención la rehabilitación

Herramientas utilizadas:

- Perforadora diamantina DMS-240.
- Broca diamantada 1"x 15"(5/8)
- Vernier mecanico
- Generador eléctrico de 3.5 HP y 800 RPM
- Base y pedestal milimetrados
- Bomba de agua y manguera hidraulica de enfriamiento
- Llaves mixtas.

Descripción de la ejecución del servicio

En el lugar de la extracción de los testigos diamantinos se realizo el procedimiento siguiente para la extracción de testigos de asfalto:

- Ubicación y fijación del equipo saca testigos en el punto de extracción.
- Extracción de testigos utilizando un equipo de perforación.
- Medición directa del espesor de asfalto, identificación y embalaje apropiado de testigos.

Labor realizada en campo

- Verificación de los espesores de los testigos
- Corrección de los espesores de la carpeta asfáltica que se analizara a lo largo de los tramos.

Fotografía 13

Extracción de Testigos de Asfalto en el Jr. Mariscal Castilla Tramo Jr. Augusto B. Leguia- Jr.

28 de Julio (Lado Este)



Fuente: (Elaboración propia)

Fotografía 14

Extracción De Testigos De Asfalto Del Jr. Mariscal Castilla Tramo Jr. Augusto B. Leguia- Jr. 28

De Julio (Lado Oeste).



Fuente (Elaboración Propia)

Fotografía 15

Extracción de Testigo de Asfalto del Jr. Ricardo Palma Tramo: Jr. Augusto B. Leguía- Jr.

Arequipa



Fuente: (Elaboración Propia).

b.- Ensayo de estabilidad y fluidez del asfalto.

La estabilidad de asfalto es su capacidad de resistir desplazamiento y deformación bajo cargas del tránsito.

Un pavimento estable es capaz de mantener su forma y lisura bajo las cargas repetidas, un pavimento inestable desarrolla ahuellamientos, ondulaciones y otras señales que indican cambios en la mezcla.

La estabilidad de una mezcla depende de la fricción y la cohesión interna, la fricción interna en las partículas de agregado está relacionada con características del agregado tales como la forma, textura superficial, la cohesión resulta interna en la mezcla, previene que las partículas de agregado se desplacen unas respecto a otras, debido a las fuerzas ejercidas por el tráfico.

En términos generales, entre más granular sea la forma de las partículas de agregado y más áspera sea su textura superficial, más alta será su estabilidad de la mezcla.

CAPITULO V

5.- RESULTADOS Y DISCUSION.

5.1 ANALISIS, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADO.

5.1.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Los resultados del cálculo de índice de condición de pavimento (PCI), se obtuvieron en el procesador automático para el cálculo del índice de condición del pavimento de manera automática con el programa software UnalPCIA, del total de las 51 unidades de muestras de las siguientes vías: Jr. 14 de Julio tramo Av. Jacinto Ibarra – Av. Real. Jr. La Unión tramo Av. Real – Av. Jacinto Ibarra. Jr. Augusto B. Leguía tramo Av. Leoncio Prado-Jr. Mariscal Castilla. Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía. Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash. Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de diciembre- Jr. Cesar Vallejo, Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt, se observa que el promedio de PCI, mas bajo obtenido es 27 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado malo, siendo el tipo de intervención la construcción, de la misma manera se tiene un promedio de 53.9 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado regular siendo el tipo de intervención la rehabilitación, y finalmente se tienen el promedio del pci obtenido de 60.9 al 62.8 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado bueno siendo el tipo de intervención la rehabilitación.

a. - Cálculo del PCI

Efectuado los cálculos con el programa Software UnalPCI, se determino el rango de evaluación del estado situacional de las vías de los pavimentos flexibles, de acuerdo a la clasificación y verificación de los resultados de las unidades de muestra, y el resultado final es el promedio de la sumatoria de cada sección.

b.- Extracción de testigos con diamantina de pavimentos flexibles.

La extracción de testigos con diamantina de pavimentos flexibles, que se realizó el día 03 de agosto del 2022, con los servicios de laboratorio de Mecánica de Suelos Geolumas S.A.C., siendo el Ing. Civil Edwin Peña Dueñas, asesor técnico con CIP 145416, se pudo obtener las dimensiones de las muestras extraídas, medición directa del espesor de asfalto de las siguientes vías:

- Jr. Mariscal Castilla tramo: Augusto B. Leguía – Jr. 28 de Julio, lo cual en todo el tramo se extrajeron 02 testigos para la verificación de las dimensiones de las muestras extraídas, medición directa del espesor de asfalto del pavimento asfáltico.

- Jr. Ricardo Palma tramo: Augusto B. Leguía – Jr. Arequipa, en todo el tramo se extrajo 01 testigo para la verificación de las dimensiones.

Fotografía 16

Verificación de Espesores de testigos en el Jr. Mariscal Castilla Tramo Jr. Augusto B. Leguía- Jr. 28 de Julio



Fuente: (Elaboración Propia).

Fotografía 17

Verificación de Espesores del Jr. Ricardo Palma Tramo Jr. A. B. Leguía- Jr. Arequipa



Fuente: (Elaboración Propia)

5.1.2 INTERPRETACIÓN Y DISCUSION RESULTADOS

De acuerdo al estudio de las siguientes vías: Jr. 14 de Julio tramo Av. Jacinto Ibarra - Av. Real. Jr. La Unión tramo Av. Real – Av. Jacinto Ibarra. Jr. Augusto B. Leguía tramo Av. Leoncio Prado-Jr. Mariscal Castilla. Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio- Jr. Augusto B. Leguía. Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa- Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash. Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de diciembre- Jr. Cesar Vallejo, Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt, se observa que el promedio pci mas bajo obtenido es 27 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado malo, siendo el tipo de intervención la construcción, de la misma manera se tiene un promedio de 53.9 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado regular siendo el tipo de intervención la rehabilitación, y finalmente se tienen el promedio del pci obtenido de 60.9 al 62.8 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado bueno siendo el tipo de intervención la rehabilitación.

Asi mismo el día 03 de agosto del 2022, se realizó la extracción de testigos con diamantina del pavimento flexible, para ello se contrató los servicios del Laboratorio de Mecanica de Suelos Geolumas S.A.C, especialista en mecánica de suelos concreto geotecnia y geología, con el objeto de conocer el espesor de la carpeta asfáltica a partir de ensayos a testigos diamantinos, para obtener las dimensiones de las muestras extraidas, los resultados obtenidos comparándolos, con las especificaciones técnicas del expediente técnico de la obra, el espesor es de 2” de las vías:

- Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. Augusto B. Leguia- Jr. 28 de Julio, realizado el estudio a dicha vía en el cual se extrajo 02 testigos, las dimensiones de las muestras extraidas, medición directa del espesor de asfalto del pavimento asfaltico NO cumplen con el espesor mínimo.
- Jr. Ricardo Palma tramo: Jr. Augusto B. Leguia- Jr. Arequipa, realizado el estudio a dicha vía en el cual se extrajo 01 testigo, las dimensiones de las muestras extraidas, medición directa del espesor de asfalto del pavimento asfaltico si cumplen con el espesor mínimo.

La estabilidad del asfalto es su capacidad de resistir desplazamiento y deformación bajo cargas del transito, un pavimento estable es capas de mantener su forma y lisura bajo las cargas repetidas, un pavimento inestable desarrolla ahuellamientos, ondulaciones

En términos generales entre mas granular sea la forma de las particulas de agregado y mas aspera sea su textura superficial, mas alta será su estabilidad de la mezcla.

5.2 PRUEBAS DE HIPOTESIS

5.2.1 Hipótesis General.

Se evaluó el estado situacional de los tramos de las vías de pavimentos flexibles del Jr. 14 de Julio tramo Av. Jacinto Ibarra – Av. Real Jr. La Unión tramo Av. Real – Av. Jacinto, Jr. Augusto B. Leguía tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla, Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía, Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía

- Jr. Ancash, Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de diciembre- Av. Cesar Vallejo, Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt del Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín, mediante el índice de condición de pavimentos (PCI), Calculados con el programa Software UnalPCIA, determinando el valor deducido mas alto, numero admisible deducidos y las variables de acuerdo a los rangos de clasificación, grado de severidad mayor valor residual, lo cual esta información nos permitirá determinar el tipo de intervención para la conservación de los pvimentos flexible mediante un plan de mantenimiento de las vías de estudio.

5.2.2 Hipótesis Específicas

Se evaluó el estado situacional de los tramos de las vías de pavimentos flexibles del Jr. 14 de Julio tramo Av. Jacinto Ibarra – Av. Real Jr. La Unión tramo Av. Real – Av. Jacinto, Jr. Augusto B. Leguía tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla, Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. 28 de Julio– Jr. Augusto B. Leguía, Jr. Ricardo Palma tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash, Av. Leoncio Prado tramo Av. Huancavelica-Jr. Arequipa, Jr. Riva Agüero tramo Av. 09 de diciembre- Av. Cesar Vallejo, Jr. Mariscal Castilla tramo Av. Huancavelica- Jr. Humboldt del Distrito de Chilca, Provincia de Huancayo, Región Junín; se obtuvo el promedio pci mas bajo siendo 27 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado malo, siendo el tipo de intervención la construcción, de la misma manera se tiene un promedio de 53.9 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado regular siendo el tipo de intervención la rehabilitación, y finalmente se tienen el promedio del pci obtenido de 60.9 al 62.8 y de acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado bueno siendo el tipo de intervención la rehabilitación.

De la misma manera la extracción de testigos con diamantina de pavimentos flexibles, nos permite corroborar la medición directa del espesor de asfalto de las vías del presente estudio.

5.3 PRESENTACION DE RESULTADOS.

En definitiva, de la extracción de 03 testigos cilíndricos con diamantina de pavimentos flexibles para determinar la verificación de espesores, efectuada el día 03 de agosto del 2022, nos permite corroborar y profundizar la información recabada mediante el programa software UnalPCI., para ello se tomo como ejemplo las vías que obtuvieron un rango de calificación de PCI mas bajo siendo el Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. Augusto B. Leguia- Jr. 28 de Julio y la via de un rango de calificación PCI mas alto siendo Jr. Ricardo Palma tramo: Jr. Augusto B. Leguia- Jr. Arequipa.

Por lo tanto, el diagnostico con diamantina emitido por el Laboratorio de Mecanica de Suelos Geolumas S.A.C., siendo el Ing. Civil Edwin Peña Dueñas, asesor técnico con CIP 145416, especialista en mecánica de suelos concreto geotecnia y geología con diamantina.

Confirma que las vías del Jr. Mariscal Castilla tramo Jr. Augusto B. Leguia- Jr. 28 de Julio, NO CUMPLE con los espesores minimos de 2” según expediente técnico, lo cual confirmaria que este hecho influyo para obtener los resultados negativos en dicha vía de investigación; ya que según el programa software UnalPCI, se ha obteniendo el promedio de PCI, el rango de calificación 27 y de acuerdo a la evaluación se tiene un estado MALO, siendo el tipo de intervención la construcción.

De igual manera el Jr. Ricardo Palma tramo: Jr. Augusto B. Leguia- Jr. Arequipa, cumple con los espesores minimo de 2” según expediente técnico, lo cual se confirmaria que este hecho influyo para obtener los resultados positivos en dicha vía de investigación; ya que según el programa software UnalPCI, se ha obteniendo el promedio de PCI, el rango de calificación 62.8 y de acuerdo a la evaluación se tiene un estado BUENO, siendo el tipo de intervención la rehabilitación. Por lo tanto, el diagnóstico emitido por el laboratorio de suelos (Geolumas)S.A.C., el espesor de un pavimento de mezcla bituminosa compactada es a menudo empleado para asegurar

que se haya colocado, según proyecto, la adecuada cantidad de materiales y para corregir la medida de la resistencia sobre los especímenes de diámetro constante con altura variables, por ello que en base a la norma ASTM D 3549 “Standard Test Method for thickness or Height of compacted Bituminous Paving Mixture Specimens” se hicieron las verificaciones de los espesores de asfalto con la extracción de testigos con diamantina.

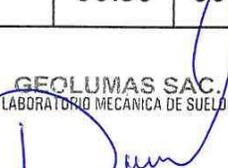
5.3.1 Resultados de espesores de la carpeta asfáltica de las vías de estudio.

Se presenta los resultados obtenidos mediante el estudio de laboratorio de mecánica de suelos, como se observan en la imagen n°1, los espesores de la carpeta asfáltica del pavimento.

Imagen 1

Descripción de los Resultados Obtenidos de los Ensayos de Diamantina de las Vías de Asfalto

| TESTIGO N° | DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS | | | |
|------------|---|--|-----------------------|--------|
| | AREA DE CAMBIO DE CARPETA ASFALTICA (2" = 50.8 mm) | | | |
| | UBICACIÓN | AREA DE CARPETA ASFALTICA (2" = 50.8 mm) | ESPESOR EN CAMPO (mm) | |
| | | | E1(mm) | E2(mm) |
| D-1 | D-1, JR. CASTILLA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. 28 DE JULIO | 50.80 | 48.96 | 47.59 |
| D-2 | D-2, JR. CASTILLA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. 28 DE JULIO | 50.80 | 49.16 | 48.37 |
| D-3 | D-3, AV. RICARDO PALMA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. AREQUIPA | 50.80 | 50.80 | 50.80 |


GEOLUMAS SAC.
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TÉCNICO CIP 145 111
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLÓGIA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995,

CEL 968111156, RPM #968111156

Fuente: (Geolumas, Laboratorio de Mecanica de Suelos)

5.3.2 Resultados de espesores que cumplen y no cumplen de la carpeta asfáltica.

Se presenta los resultados obtenidos mediante el estudio de laboratorio de mecánica de suelos, como se observar en la imagen n°2, las vias que cumplen y no cumplen espesores minimos.

Imagen 2

Análisis y Interpretación de los Resultados Obtenidos del Ensayo de Diamantina

| TESTIGO N° | DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS | | | | | |
|------------|---|--|------------------------|--------|----------------------------------|-----------|
| | AREA DE CAMBIO DE CARPETA ASFALTICA (2" = 50.8 mm) | | | | | |
| | UBICACIÓN | AREA DE CARPETA ASFALTICA (2" = 50.8 mm) | ESPESOR EN CAMPO (mm.) | | | RESULTADO |
| | | | E1(mm) | E2(mm) | RESULTADO FINAL DEL ESPESOR (mm) | |
| D-1 | D-1, JR. CASTILLA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. 28 DE JULIO | 50.80 | 48.96 | 47.59 | 48.28 | NO CUMPLE |
| D-2 | D-2, JR. CASTILLA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. 28 DE JULIO | 50.80 | 49.16 | 48.37 | 48.77 | NO CUMPLE |
| D-3 | D-3, AV. RICARDO PALMA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. AREQUIPA | 50.80 | 50.80 | 50.80 | 50.80 | CUMPLE |


GEOLUMAS SAC.
 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 INGENIERÍA TÉCNICA Nº 11341
 ESPECIALIDAD EN MECÁNICA DE SUELOS
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

JR 28 DE OCTUBRE N° 429 EL TAMBO HUANCAYO
 (ALTURA DEL PUENTE CARRION)
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO.
 RUC. 20568764995.

CEL 968111156, RPM #968111156

Fuente: (Geolumas, Laboratorio de Mecanica de Suelos)

Ensayo de estabilidad y fluidez del asfalto.

Para la medición de la estabilidad como flujo se requiere de la prueba Marshall, la cual nos ayuda a medir la resistencia a la deformación de la mezcla (estabilidad) y la deformación, bajo carga, que ocurre en la mezcla.

El Método de Prueba Estandar para Estabilidad Marshall Y Flujo de Mezclas de Asfálticas

Se realizo con fecha de eel nsayo 03 de agosto del 2022, tipo de muestra mezcla asfáltica en caliente descripción mac-2 (asfalto convencional).

5.3.3 Resultados de prueba estándar para la estabilidad marshall y flujo de mezclas asfáltica.

Se presenta los resultados obtenidos mediante el estudio de laboratorio de mecánica de suelos, como se observar en la imagen n°3, las vias que cumplen y no cumplen espesores minimos.

Imagen 3

Resultado Método de Prueba Estandar para Estabilidad Marshall Y Flujo de Mezclas de Asfálticas

| DATOS DE LA MUESTRA | | | | |
|---------------------|--|---|---|---|
| Briqueta N° | | 10 | 11 | 12 |
| ITEM | UBICACIÓN | D-1, JR. CASTILLA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. 28 DE JULIO | D-2, JR. CASTILLA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. 28 DE JULIO | D-3, AV. RICARDO PALMA, TRAMO: AUGUSTO B. LEGUIA Y JR. AREQUIPA |
| 1 | masa de la briqueta a 60 °C (g) | 912 | 934 | 906 |
| 2 | díametro promedio de la briqueta (cm) | 9.862 | 9.864 | 9.860 |
| 3 | espesor promedio de la briqueta (cm) | 5.452 | 5.324 | 5.425 |
| 4 | volumen promedio de la briqueta (cm3) | 416.5 | 406.8 | 414.23 |
| 5 | flujo 0,01" (0.25 mm) | 6.7 | 7.15 | 6.52 |
| 6 | estabilidad sin corregir (kg) | 934.4 | 894.7 | 954.8 |
| 7 | factor de estabilidad | 1.47 | 1.47 | 1.47 |
| 8 | estabilidad corregida 6*7 | 1374 | 1315 | 1404 |
| 9 | estabilidad/ flujo= (8/5)x100 | 2050 | 1839 | 2153 |


GEOLUMAS SAC.
 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 Ing. Civil Edwin Peña Dueñas
 ASESOR TÉCNICO CIP 115416
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS,
 CONCRETO, GEOTECNIA Y GEOLOGIA

Fuente: (Geolumas, Laboratorio de Mecanica de Suelos)

5.3.4 Resultados resultados obtenidos mediante el programa software unalPCI

distribuido por tramos de I al VIII, que a continuación se presenta.

TRAMO - I

✓ **JR. 14 DE JULIO TRAMO AV. JACINTO IBARRA – AV. REAL**

| No. | Inicio | Final | PCI | Piel de coco | Parqueo (m ²) | Huecos (un) | Reconstrucci | Observaciones |
|--------------|--------|-------|------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 31.5 | 58 | 0 | 0.8 | 0 | | |
| 2 | 63 | 94.5 | 40 | 0 | 1.85 | 6 | | |
| 3 | 126 | 157.5 | 42 | 0 | 2.93 | 3 | | |
| 4 | 189 | 220.5 | 72 | 0 | 2.66 | 2 | | |
| 5 | 252 | 283.5 | 61 | 0 | 1.32 | 1 | | |
| 6 | 315 | 346.5 | 60 | 0 | 14.69 | 1 | | |
| 7 | 378 | 409.5 | 44 | 0 | 9.78 | 3 | | |
| PROMEDIO PCI | | | 53.9 | | | | | |

De acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado REGULAR

TRAMO - II

• **JR. LA UNIÓN TRAMO CALLE REAL – AV. JACINTO IBARRA**

| No. | Inicio | Final | PCI | Piel de coco | Parqueo (m ²) | Huecos (un) | Reconstrucci | Observaciones |
|--------------|--------|-------|------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 31.5 | 67 | 0 | 6.24 | 1 | | |
| 2 | 63 | 94.5 | 67 | 0 | 14.16 | 0 | | |
| 3 | 126 | 157.5 | 58 | 0 | 14.16 | 0 | | |
| 4 | 189 | 220.5 | 71 | 0 | 4.03 | 0 | | |
| 5 | 252 | 283.5 | 41 | 0 | 0 | 2 | | |
| 6 | 315 | 346.5 | 74 | 0 | 6.87 | 0 | | |
| 7 | 378 | 409.5 | 55 | 0 | 2.85 | 0 | | |
| PROMEDIO PCI | | | 61.9 | | | | | |

De acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado BUENO

TRAMO – III

✓ **JR. AUGUSTO B. LEGUÍA: TRAMO AV. LEONCIO PRADO– JR. MARISCAL CASTILLA**

| No. | Inicio | Final | PCI | Piel de coco | Parqueo (m ²) | Huecos (un) | Reconstrucci | Observaciones |
|-----|--------------|-------|------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 31.5 | 67 | 0 | 1.8 | 3 | | |
| 2 | 63 | 94.5 | 61 | 0 | 27.12 | 0 | | |
| 3 | 126 | 157.5 | 53 | 0 | 40.42 | 2 | | |
| 4 | 189 | 220.5 | 59 | 0 | 18.71 | 2 | | |
| 5 | 252 | 283.5 | 74 | 0 | 14.36 | 0 | | |
| | PROMEDIO PCI | | 62.8 | | | | | |

De acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado BUENO

TRAMO - IV

• **JR. MARISCAL CASTILLA TRAMO JR. 28 DE JULIO– JR. AUGUSTO B. LEGUÍA.**

| No. | Inicio | Final | PCI | Piel de coco | Parqueo (m ²) | Huecos (un) | Reconstrucci | Observaciones |
|-----|--------------|-------|------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 31.5 | 27 | 0 | 3.65 | 4 | | |
| | PROMEDIO PCI | | 27.0 | | | | | |

De acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado MALO

TRAMO - V

- **JR. RICARDO PALMA TRAMO JR. AREQUIPA- JR. AUGUSTO B. LEGUÍA Y JR. AUGUSTO B. LEGUÍA - JR. ANCASH.**

| No. | Inicio | Final | PCI | Piel de coco | Parqueo (m ²) | Huecos (un) | Reconstrucci | Observaciones |
|-----|--------------|-------|------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 31.5 | 67 | 0 | 1.8 | 3 | | |
| 2 | 63 | 94.5 | 61 | 0 | 27.12 | 0 | | |
| 3 | 126 | 157.5 | 53 | 0 | 40.42 | 2 | | |
| 4 | 189 | 220.5 | 59 | 0 | 18.71 | 2 | | |
| 5 | 252 | 283.5 | 74 | 0 | 14.36 | 0 | | |
| | PROMEDIO PCI | | 62.8 | | | | | |

De acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado BUENO

TRAMO - VI

- **JR. RIVA AGÜERO TRAMO AV. 09 DE DICIEMBRE- JR. CESAR VALLEJO**

De acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado BUENO

| No. | Inicio | Final | PCI | Piel de coco | Parqueo (m ²) | Huecos (un) | Reconstrucci | Observaciones |
|-----|--------------|-------|------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 31.5 | 38 | 40.6 | 0 | 0 | | |
| 2 | 63 | 94.5 | 75 | 0 | 2.16 | 0 | | |
| 3 | 126 | 157.5 | 64 | 2.5 | 17.22 | 0 | | |
| 4 | 189 | 220.5 | 77 | 0 | 0.36 | 0 | | |
| 5 | 252 | 283.5 | 63 | 0 | 8.83 | 0 | | |
| 6 | 315 | 346.5 | 75 | 0 | 2.56 | 0 | | |
| 7 | 378 | 409.5 | 42 | 0 | 2.91 | 2 | | |
| 8 | 441 | 472.5 | 57 | 0 | 8.6 | 1 | | |
| 9 | 504 | 535.5 | 39 | 0 | 23.72 | 1 | | |
| 10 | 567 | 598.5 | 76 | 0 | 4.61 | 0 | | |
| 11 | 630 | 661.5 | 50 | 0 | 13.5 | 0 | | |
| 12 | 693 | 724.5 | 75 | 0 | 0 | 1 | | |
| | PROMEDIO PCI | | 60.9 | | | | | |

TRAMO – VII

- **AV. LEONCIO PRADO TRAMO AV. HUANCVELICA-JR. AREQUIPA**

| No. | Inicio | Final | PCI | Piel de coco | Parqueo (m ²) | Huecos (un) | Reconstrucci | Observaciones |
|-----|--------------|-------|------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 31.5 | 39 | 0 | 0 | 4 | | |
| 2 | 31.5 | 63 | 60 | 0 | 11.4 | 0 | | |
| 3 | 63 | 94.5 | 87 | 0 | 0 | 0 | | |
| 4 | 94.5 | 126 | 35 | 0 | 0 | 6 | | |
| 5 | 126 | 157.5 | 58 | 0 | 2.56 | 0 | | |
| 6 | 157.5 | 189 | 57 | 0 | 0 | 0 | | |
| 7 | 189 | 220.5 | 59 | 0 | 0 | 0 | | |
| 8 | 220.5 | 252 | 79 | 0 | 0 | 0 | | |
| 9 | 252 | 283.5 | 56 | 0 | 0 | 0 | | |
| 10 | 283.5 | 315 | 71 | 0 | 0 | 2 | | |
| | PROMEDIO PCI | | 60.1 | | | | | |

De acuerdo al rango de evaluación se tiene un estado BUENO

TRAMO – VIII

- **JR. MARISCAL CASTILLA TRAMO AV. HUANCVELICA- JR. HUMBOLDT**

| No. | Inicio | Final | PCI | Piel de coco | Parqueo (m ²) | Huecos (un) | Reconstrucci | Observaciones |
|-----|--------------|-------|------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 31.5 | 38 | 0 | 0 | 8 | | |
| 2 | 63 | 94.5 | 22 | 0 | 4.21 | 8 | | |
| 3 | 126 | 157.5 | 54 | 0 | 0 | 2 | | |
| 4 | 189 | 220.5 | 62 | 0 | 7.65 | 0 | | |
| | PROMEDIO PCI | | 62.0 | | | | | |

Del total de los resultados en el programa software, los tramos que obtuvieron el rango mas alto y el rango mas bajo, fueron corroborados mediante los estudios de extracción de testigos con diamantina, dichos tramos corroborados servirá como base de estudio para proponer responsablemente un plan de mantenimiento rutinario y peridico para conservación del pavimento

5.3.5 Clasificación y Tipo de intervención en el pavimento flexible.

Según los resultados obtenidos mediante el programa software, la vías del Jr. Augusto B. Leguía (Tramo: Av. Leoncio Prado – Jr. Mariscal Castilla) y el Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. A. B. Leguía – Jr. Arequipa) Distrito de Chilca, Provincia Huancayo, Departamento Junín” cuenta con un rango de 62.8 de evaluación, considerándose en una clasificación de estado BUENO.

Cuadro 8

Rangos de Calificación del PCI

| RANGO | CLASIFICACION |
|----------|---------------|
| 100 – 85 | Excelente |
| 85 – 70 | Muy Bueno |
| 70 – 55 | Bueno |
| 55 – 40 | Regular |
| 40 – 25 | Malo |
| 25 – 10 | Muy Malo |
| 10 – 0 | Fallado |

Fuente: (Norma ASTM D 6433-3)

De acuerdo al (INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Guía anexo técnico para distritos de conservación: 2008. Informe técnico. p. 55, estos trabajos están relacionados con los rangos de condición del pavimento de la metodología PCI, pavimentos cuya clasificación esté entre rangos de 56 a 100 (códigos verde y amarillo) tienen capacidades estructurales buenas o aceptables y requieren actividades de mantenimiento rutinario y periódico. Pavimentos que se encuentren en el rango de 26 a 55 (código naranja) corresponde a condiciones de deterioro superficial y de algún grado estructural y se requieren intervenciones de rehabilitación. Finalmente, pavimentos con rango menor de 25 se consideran tramos rojos y es necesaria la reconstrucción de la vía.

Cuadro 9

Clasificación de la actividad es de acuerdo al rango PCI

| RANGO | CODIGO | TIPO DE INTERVENCION |
|--------|----------|-------------------------|
| 100-86 | VERDE | Mantenimiento Rutinario |
| 85-56 | AMARILLO | Mantenimiento Periodico |
| 55-26 | NARANJA | Rehabilitación |
| 25-0 | ROJO | Reconstrucción |

Fuente: (INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Guía anexo técnico para distritos de conservación.

Bogotá, IDU: 2008. Informe técnico. p. 55) (Sotil 2012)

La diferencia principal entre las actividades de mantenimiento periódico y las rehabilitaciones, se debe a que para las actividades de rehabilitación se considera la intervención a capas granulares de la estructura del pavimento lo que requiere diseños de espesores de acuerdo al estudio de tráfico, evaluaciones de la capacidad de soporte de la subrasante, análisis de los costos (que serán siempre mayores que las labores de mantenimiento) y tiempos de ejecución.

Cuadro 10

Resumen de Evaluación del Promedio de PCI y Categoría de Acción para las Vías de Estudio

| ITEMS | NOMBRE DE LA VIA | PCI-PROM. | CATEGORIA DE ACCION |
|-------|---|-----------|---------------------------------------|
| 3 | Jr. Augusto B. Leguía: Tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla | 62.8 | Mantenimiento Rutinario y/o Periodico |
| 4 | Jr. Mariscal Castilla Tramo Jr. 28 De Julio– Jr. Augusto B. Leguía | 27 | Reconstrucción |
| 5 | Jr. Ricardo Palma Tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía Y Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash. | 62.8 | Mantenimiento Rutinario y/o Periodico |

Fuente: (Elaboración Propia,2022).

En merito al diagnostico obtenido líneas arriba, se plantean dos alternativas de conservación periódica y rutinaria para pavimentos flexibles mediante actividades siguiente:

5.4.- PLAN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIDICO

5.4.1 PLAN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO.

Es conjunto de actividades que se realizan de manera permanente o continua para conservacion el nivel de servicio de la vía, estas actividades también pueden ser manuales o mecánicas, lo cual de acuerdo al diagnóstico obtenido se propone ejecutar lo siguiente:

Bacheo (término usado para referirse al proceso de reparación efectuado solamente a la carpeta asfáltica), es una actividad utilizada que se ejecuta para prolongar la vida útil de los pavimentos flexibles, el cual aprovecha las características físicas y bondades propias de las mezclas, el bacheo es una actividad de mantenimiento de las vías, que permiten reparaciones de manera preventiva como correctiva para que la estructura de la vía no se dañe rápidamente.

5.4.1.1.- PROCEDIMIENTO DE ACTIVIDADES DE BACHEO

- ✓ Demarcación del área de la superficie de carpeta asfáltica deteriorado.

Este trabajo consiste en habilitar el área de forma cuadrangular o rectangular de acuerdo al estado situacional del mismo, para seguidamente ejecutar trabajos riego de liga, para lo cual se utilizará: barretas, palas, picos, cortadora de concreto, escobas, yeso.

- ✓ Riego de imprimación.

Este trabajo consiste en la distribución uniforme de material asfáltico diluido sobre una superficie previamente preparada y completamente libre de polvo y de materiales extraños, para seguidamente ejecutar trabajos colocación de mezcla asfáltica.

- ✓ Colocación de mezcla asfáltica en caliente.

Este trabajo consiste en la colocación de mezcla asfáltica en caliente de espesor 2” en el área preparada para el bacheo del área deteriorada, para ello se utilizará rastrillos, palas, carretilla.

- ✓ Compactación del área que se realizó el bacheo.

Este trabajo consiste en la compactación del área bacheado, para ello se utilizará equipos menores como: una plancha compactadora, rastrillo, aren a fina y cemento.

Fotografía 18

Demarcacion Y Limpieza Para Bacheo



Fuente: (Elaboración Propia, 2022)

Fotografía 19

Procedimiento de Trabajos de Colocado y Compactado de la Mezcla Asfáltica Para “Bacheos”



Fuente: (Elaboración Propia, 2022)

5.4.1.2.- PRESUPUESTO PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO.

El presupuesto para el mantenimiento rutinario de la via Jr. Augusto B. Leguía (Tramo: Av. Leoncio Prado – Jr. Mariscal Castilla) y el Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. A. B. Leguia – Jr. Arequipa) Distrito de Chilca, asciende al monto de **S/. 185,437.22 (Ciento ochenta y cinco mil cuatrocientos treinta y siete con 22/100 Soles)**. incluye los Gastos Generales, supervisión y de liquidación, así mismo incluye:

✓ MANO DE OBRA

Los costos unitarios por concepto de mano de obra han sido referidos: según la Directiva N°002-2015-MDCH/GM, de la Municipalidad Distrital de Chilca

✓ MATERIALES

Los costos unitarios base de cada uno de los materiales que intervienen en las partidas, han sido obtenidos de la Direccion regional de transportes y comunicaciones -Junin, así mismo de los principales distribuidores en la ciudad de Huancayo.

✓ EQUIPOS y SERVICIOS

Los costos utilizados corresponden a las tarifas de alquiler de la hora máquina y otros, obtenidos en la Direccion regional de transportes y comunicaciones -Junin.

5.4.1.3.-METRADOS

Los metrados y descripción de los trabajos se adjunta en el anexo de la presente investigación, los cual están dividido de acuerdo al plan de mantenimiento rutinario.

5.4.1.4.-PLAZO DE EJECUCIÓN

Se ha elaborado el Cronograma de Programación de Ejecución Física en la hoja de calculo (excel), teniendo en cuenta que el Plazo de Ejecución está considerado 12 meses.

Cuadro 10

Elaboración de Presupuesto Referencial para el Mantenimiento Rutinario de Pavimentos.

| PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO | | | | |
|--|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| "MANTENIMIENTO RUTINARIO JR. AUGUSTO B. LEGUÍA (TRAMO: A.V. LEONCIO PRADO – JR. MARISCAL CASTILLA) Y DEL JR. RICARDO PALMA (TRAMO: CALLE REAL – JR. AREQUIPA) DISTRITO DE CHILCA, PROVINCIA HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNIN" | | | | |
| Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
| MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA CALZADA VEHICULAR | | | | |
| OBRAS PROVISIONALES | | | | |
| CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA | und | 1.00 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| GUARDIANIA Y ALMACEN | dia | 365.00 | 10.00 | 3,650.00 |
| MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO | glb | 1.00 | 1,000.00 | 1,000.00 |
| TRABAJOS PRELIMINARES | | | | |
| TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 5,241.92 | 3.98 | 20,862.84 |
| LIMPIEZA MANUAL DE VIAS PAVIMENTADAS | m2 | 34,118.83 | 0.41 | 13,988.72 |
| SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD EN OBRA | m | 1,229.98 | 6.26 | 7,699.67 |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | |
| REMOCION DE CARPETA ASFALTICA | m2 | 429.70 | 8.63 | 3,708.31 |
| CORTE SUPERFICIAL MANUAL DE BASE | m2 | 429.70 | 4.14 | 1,778.96 |
| COMPACTACION Y RECONFORMACION DE BASE | m2 | 429.70 | 13.31 | 5,719.31 |
| ACARREO INTERNO MANUAL DE MATERIAL DE CORTE | m3 | 171.10 | 5.41 | 925.65 |
| ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM.=5.0 km | m3 | 171.10 | 13.89 | 2,376.58 |
| BACHEO CON MEZCLA ASFALTICA E=2" | | | | |
| PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | |
| SELLO DE FISURAS | m2 | 1,147.18 | 3.91 | 4,485.47 |
| SERVICIO DE IMPRIMACION ASFALTICA | m2 | 859.40 | 7.09 | 6,093.15 |
| SERVICIO DE COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" | m2 | 859.40 | 49.25 | 42,325.45 |
| SEÑALIZACION HORIZONTAL | | | | |
| PINTURA LINEAL EN SARDINEL | m | 3,417.48 | 7.44 | 25,426.05 |
| PINTURA ZONA CRUCE PEATONAL, LINEA DE PARADA Y FLECHAS | m2 | 682.84 | 12.30 | 8,398.93 |
| PINTURA LINEAL EN EJE DE VIA | m | 1,217.58 | 4.93 | 6,002.67 |
| VARIOS | | | | |
| MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | glb | 1.00 | 3,000.00 | 3,000.00 |
| PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | glb | 1.00 | 3,500.00 | 3,500.00 |
| GESTION DE RIESGOS | glb | 1.00 | 3,665.00 | 3,665.00 |
| LIMPIEZA FINAL DE OBRA | m2 | 5,683.95 | 0.41 | 2,330.42 |
| COSTO DIRECTO | | | | S/. 168,437.22 |
| GASTOS GENERALES 4.33% | | | | S/. 7,293.33 |
| SUB TOTAL DEL PROYECTO | | | | S/. 175,730.54 |
| ESTUDIO TECNICO | | | | S/. 6,000.00 |
| SUPERVISION 1.24% | | | | S/. 2,179.06 |
| LIQUIDACION | | | | S/. 2,000.00 |
| COSTO TOTAL | | | | S/. 185,909.60 |

Fuente: (Elaboración Propia, 2022)

Cuadro 11

Elaboración de Adquisición de Materiales Referencial Para el Mantenimiento Rutinario

| ADQUISICION DE MATERIALES | | | | |
|---|------|-------------|--------------|-----------------------|
| MANTENIMIENTO RUTINARIO JR. AUGUSTO B. LEGUÍA (TRAMO: AV. LEONCIO PRADO – JR. MARISCAL CASTILLA) Y DEL JR. RICARDO PALMA (TRAMO: CALLE REAL – JR. AREQUIPA) DISTRITO DE CHILCA, PROVINCIA HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNIN" | | | | |
| DESCRIPCION | UND | CANTIDAD | P.U. | SUB TOTAL |
| | | | | S/. 168,437.22 |
| MANO DE OBRA | | | | S/. 46,342.14 |
| OPERARIO | hh | 2,533.3200 | S/. 12.24 | S/. 31,007.84 |
| OFICIAL | hh | 1,791.9600 | S/. 10.64 | S/. 1,588.87 |
| PEON | hh | 17,092.8000 | S/. 9.65 | S/. 13,745.43 |
| MATERIALES | | | | S/. 109,948.66 |
| ASFALTO LIQUIDO RC-250 | gal | 86.0400 | S/. 19.00 | S/. 1,634.76 |
| MATERIAL GRANULAR PARA BASE | m3 | 67.4300 | S/. 35.00 | S/. 2,360.05 |
| ALQUILER DE LOCAL (INC. OFICINA, ALMACEN, BAÑOS, Y DUCHAS) | dia | 365.0000 | S/. 10.00 | S/. 3,650.00 |
| YESO EN BOLSA DE 25 KG | bol | 10.0000 | S/. 15.50 | S/. 155.00 |
| SERVICIO DE IMPRIMACION ASFALTICA | m2 | 859.4000 | S/. 7.09 | S/. 6,093.15 |
| SERVICIO DE COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=2" | m2 | 859.4000 | S/. 49.25 | S/. 42,325.45 |
| PINTURA PARA TRAFICO | gal | 587.0000 | S/. 55.00 | S/. 32,285.00 |
| DISOLVENTE XILOL | gal | 108.0000 | S/. 23.00 | S/. 2,484.00 |
| MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON | kg | 150.9200 | S/. 6.80 | S/. 1,026.26 |
| GUANTES DE JEBE | par | 15.0000 | S/. 10.00 | S/. 150.00 |
| VESTUARIO | und | 30.0000 | S/. 35.00 | S/. 1,050.00 |
| BOTIQUIN (equipado segun lista de materiales) | und | 1.0000 | S/. 700.00 | S/. 700.00 |
| CINTA DE SEÑALIZACION | und | 10.0000 | S/. 47.00 | S/. 470.00 |
| SEÑALES REGLAMENTARIAS | und | 10.0000 | S/. 35.00 | S/. 350.00 |
| SEÑALIZACION PREVENTIVAS | und | 10.0000 | S/. 35.00 | S/. 350.00 |
| CARTEL DE IDENTIFICACION 3.60m x 2.40m INC. COLOCACION | und | 1.0000 | S/. 1,500.00 | S/. 1,500.00 |
| PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | glb | 1.0000 | S/. 3,500.00 | S/. 3,500.00 |
| GESTION DE RIESGOS | glb | 1.0000 | S/. 3,665.00 | S/. 3,665.00 |
| WINCHA METALICA DE 50 m | und | 100.0000 | S/. 62.00 | S/. 6,200.00 |
| EQUIPOS | | | | S/. 12,146.42 |
| HERRAMIENTAS MANUALES | % mo | | | S/. 926.27 |
| APISONADOR TIPO CANGURO | hm | 40.4600 | S/. 15.00 | S/. 606.90 |
| COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 38.230 | S/. 15.00 | S/. 573.45 |
| CORTADORA DE CONCRETO 14" | dia | 68.7000 | S/. 50.00 | S/. 3,435.00 |
| RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3 | hm | 16.7500 | S/. 160.00 | S/. 2,680.00 |
| CAMION VOLQUETE DE 15 m3 | hm | 18.2800 | S/. 160.00 | S/. 2,924.80 |
| MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | glb | 1.0000 | S/. 1,000.00 | S/. 1,000.00 |
| TOTAL | | | | S/. 168,437.22 |

Fuente: (Elaboración Propia, 2022)

Cuadro 12

Elaboración de un Cronograma de Ejecución Física referencial para el Mantenimiento Rutinario de Pavimentos Flexibles

| PLAN DE "MANTENIMIENTO RUTINARIO JR. AUGUSTO B. LEGUÍA (TRAMO: AV. LEONCIO PRADO – JR. MARISCAL CASTILLA) Y DEL JR. RICARDO PALMA (TRAMO: CALLE REAL – JR. AREQUIPA) DISTRITO DE CHILCA, PROVINCIA HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNIN" | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|--|
| ITEM | DESCRIPCION | UNID. MED. | DURACION | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | |
| | | | | 1 sem 2 sem 3 sem 4 sem | | |
| 01 | MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA CALZADA VEHICULAR | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01.01 | TRABAJOS PROVISIONALES | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA | Und. | 1.00 | x | | | | | | | | | | | | |
| 01.01.02 | GUARDIANIA Y ALMACEN | días | 365.00 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| 01.01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO | glb | 1.00 | x | | | | | | | | | | | | |
| | TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR | Sem. | 1.00 | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>CALZADA, CUNETAS, SUMIDEROS:</i> | Sem. | 1.00 | x | | | | | | | | | | | | |
| 01.02.01 | LIMPIEZA MANUAL DE VIAS PAVIMENTADAS | Sem. | 33.0 | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>CALZADA:</i> | Sem. | 12.00 | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>CUNETAS:</i> | Sem. | 9.00 | | | x | x | x | | | | | | | | |
| | <i>SUMIDEROS</i> | Sem. | 12.00 | | | x | x | x | | | | | | | | |
| 01.02.03 | SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN LA PISTA | Sem. | 48.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>PISTA:</i> | Sem. | 48.00 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| 01.03 | BACHEO DE CARPETA ASFALTICA EXISTENTE | Sem. | 16.00 | | | | | | | | | | | | | |
| 01.03.01 | REMOCION DE CARPETA ASFALTICA | Sem. | 2.00 | | x | | | | | | | | | | | |
| 01.03.02 | CORTE SUPERFICIAL MANUAL DE BASE | Sem. | 2.00 | | x | | | | | | | | | | | |
| 01.03.03 | COMPACTACION Y RECONFORMACION DE BASE | Sem. | 2.00 | | | x | | | | | | | | | | |
| 01.03.04 | ACARREO MANUAL DE MATERIAL DE CORTE | Sem. | 2.00 | | | x | | | | | | | | | | |
| 01.03.05 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM.=5.0 km | Sem. | 2.00 | | | x | | | | | | | | | | |
| 01.03.06 | SELLO DE FISURAS | Sem. | 4.00 | | | x | x | | | | | | | | | |
| 01.04.01 | SERVICIO DE IMPRIMACION ASFALTICA | Sem. | 4.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>CALZADA:</i> | Sem. | 2.00 | | | | x | | | | | | | | | |
| | <i>FISURAS:</i> | Sem. | 2.00 | | | | x | | | | | | | | | |
| 01.04.02 | SERVICIO DE BACHEO MEZCLA CALIENTE DE 2" | Sem. | 4.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>CALZADA:</i> | Sem. | 4.00 | | | | x | x | | | | | | | | |
| 01.05 | SEÑALIZACION HORIZONTAL | Sem. | 15.00 | | | | | | | | | | | | | |
| 01.05.01 | PINTURA LINEAL EN SARDINEL | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>SARDINEL ZONA RIGIDA</i> | Sem. | 3.00 | | | | x | | | | | | | | | |
| | <i>SARDINEL ZONA DE ESTACIONAMIENTO</i> | Sem. | 3.00 | | | | | x | | | | | | | | |
| 01.05.02 | PINTURA ZONA CRUCE PEATONAL, LINEA DE PARADA Y FLECHAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>CRUCE PEATONAL JR. RICARDO PALMA</i> | Sem. | 3.00 | | | | | x | | | | | | | | |
| | <i>CRUCE PEATONAL JR. AUGUSTO B. LEGUIA</i> | Sem. | 3.00 | | | | | x | | | | | | | | |
| 01.05.03 | PINTURA LINEAL EN EJE DE VIA | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>CALZADA:</i> | Sem. | 3.00 | | | | | x | | | | | | | | |
| 01.06 | VARIOS | Sem. | 48.00 | | | | | | | | | | | | | |
| 01.06.01 | MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL | glb | 1.00 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| 01.06.02 | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | glb | 1.00 | | | | | | | | | | | | | |
| 01.06.03 | GESTION DE RIESGOS | glb | 1.00 | | | | | | | | | | | | | |
| 01.06.04 | LIMPIEZA FINAL | Sem. | 4.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | En Calzada | Sem. | 2.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | En Cunetas | Sem. | 2.00 | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: (Elaboración Propia)

5.4.2 PLAN DE MANTENIMIENTO PERIODICO.

En merito al diagnostico obtenido mediante los estudios del indice de condición de pavimento (PCI), se determinó como una alternativa de solución la colocación de una carpeta asfáltica en caliente con un espesor de 1” (RECAPEO).

El recapeo es la colocación de una o más capas de mezcla asfáltica sobre la superficie de rodadura de un pavimento existente con fines de mantenimiento o rehabilitación, se utilizan para corregir fallas funcionales o estructurales de pavimentos existentes. Cuando se trata de falla funcional o de falla estructural, se debe tener en cuenta que las fallas funcionales son aquéllas que tienen una pobre fricción superficial, una textura rugosa, deslizamiento de vehículos por hidro planeo (agua entre las llantas y el pavimento), presencia de ahuellamientos, hundimientos, asentamientos y otros similares.

Las fallas estructurales son las que afectan la capacidad del pavimento para soportar las cargas. las fallas de este tipo son: espesor inadecuado, fisuras, distorsiones y desintegraciones, algunas fallas no sólo son provocadas por la acción del tránsito sino por otras causas como: malas técnicas de construcción, fisuración por alto gradiente térmico o baja temperatura.

a. Procedimiento de recapeo.

✓ Demarcación del área de la plataforma de la vía de la carpeta asfáltica deteriorado.

Este trabajo consiste demarcar los tramos de las vías, bocacalles, badenes y otros referentes.

Se utilizará herramientas como: cordel, wincha, flexómetro, yeso, cinta de seguridad, conos, señalización de aviso de desviación.

✓ Riego de liga.

Este trabajo consiste en la distribución de material asfáltico diluido sobre una superficie previamente preparada y completamente libre de polvo y de materiales extraños.

Se utilizará un vehículo camión imprimador con barra, compresora neumática, escobas, carretilla.

✓ Colocación de mezcla asfáltica en caliente.

Este trabajo consiste en la colocación de carpeta asfáltica en caliente de espesor de 1" en la superficie de la vía deteriorada, con el objetivo de reforzar estructuralmente el pavimento.

Se utilizará una planta de asfalto, volquetes, esparcidora, rodillo neumático, rodillo tándem.

✓ Compactación de la vía.

Este trabajo consiste en la compactación de la nueva carpeta asfáltica, con el uso de maquinarias como son: rodillo neumático, rodillo tándem. Para ejecutar los trabajos, se debe tener en cuenta que la sierra tiene dos estaciones: verano (abril - octubre.), con días soleados, noches frías y poca lluvia (época ideal para efectuar diversos trabajos en los pavimentos flexibles); e invierno (noviembre - marzo.), con lluvias abundantes. Durante el día la temperatura llega hasta los 24 °C y en las noches hasta -3 °C.

Fotografía 20

Procedimiento de Trabajos Previos al Colocado de un Carpeta Asfáltica de Mezcla Asfáltica en Caliente de Espesor de 1" (Recapeo)



Fuente: (Elaboración Propia, 2022).

- ✓ El objetivo es recuperar las condiciones estructurales y superficiales del pavimento.

Fotografía 21

Riego de Liga con Camión Imprimador



Fuente: (Elaboración Propia, 2022)

Fotografía 22

Traslado y Descarga de Mezcla Asfáltico a la Maquinaria Esparcidora



Fuente: (Elaboración Propia).

5.4.2.1 PRESUPUESTO PARA MANTENIMIENTO PERIODICO.

El presupuesto del mantenimiento periodico de la vias señaladas, asciende al monto de **S/. 296,358.33 (Doscientos noventa y seis mil, trescientos cincuenta y ocho con 33/00 Soles).**

Este precio incluye el costo calculado para los Gastos Generales, supervisión y liquidación.

Cuadro 13

Elaboración de Presupuesto Referencial Para el Mantenimiento Periodico de los Pavimentos.

| PRESUPUESTO VALORIZADO PARA EL MANTENIMIENTO PERIODICO | | | | | | | | |
|--|------|----------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------|
| "MANTENIMIENTO PERIODICO EN EL JR. A AGUSTO B. LEGUÍA (TRAMO: A.V. LEONCIO PRADO – JR. MARISCAL CASTILLA) Y DEL JR. RICARDO PALMA (TRAMO: CALLE REAL – JR. AREQUIPA) DISTRITO DE CHILCA, PROVINCIA HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNIN" | | | | | | | | |
| Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) | CRONOGRAMA VALORIZADO | | | |
| | | | | | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 |
| MANTENIMIENTO PERIODICO DE LA CALZADA VEHICULAR | | | | | | | | |
| OBRAS PROVISIONALES | | | | | | | | |
| CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA | und | 1.00 | 1,500.00 | 1,500.00 | 1,500.00 | | | |
| GUARDIANIA Y ALMACEN | dia | 30.00 | 10.00 | 300.00 | 75.00 | 75.00 | 75.00 | 75.00 |
| MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO | glb | 1.00 | 1,000.00 | 1,000.00 | 500.00 | | | 500.00 |
| TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | | | | |
| LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO | m2 | 5,241.92 | 0.41 | 2,149.19 | 2,149.19 | | | |
| LIMPIEZA CON COMPRESORA NEUMATICA | m3 | 5,241.92 | 0.2900 | 1,520.16 | 1,520.16 | | | |
| TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | 5,241.92 | 3.98 | 20,862.84 | 6,954.28 | 6,954.28 | 6,954.28 | |
| RECAPEO CON CARPETA ASFALTICA E=1" | | | | | | | | |
| PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| SERVICIO DE IMPRIMACION ASFALTICA | m2 | 5,241.92 | 7.09 | 37,165.21 | | | 37,165.21 | |
| SERVICIO DE COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 1" | m2 | 5,241.92 | 35.17 | 184,358.33 | | | 184,358.33 | |
| SEÑALIZACION HORIZONTAL | | | | | | | | |
| PINTURA LINEAL EN SARDINEL | m | 1,139.16 | 7.44 | 8,475.35 | | | | 8,475.35 |
| PINTURA ZONA CRUCE PEATONAL, LINEA DE PARADA Y FLECHAS | m2 | 341.42 | 12.30 | 4,199.47 | | | | 4,199.47 |
| PINTURA LINEAL EN EJE DE VIA | m | 405.86 | 4.93 | 2,000.89 | | | | 2,000.89 |
| VARIOS | | | | | | | | |
| MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL | glb | 1.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 |
| PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | glb | 1.00 | 3,500.00 | 3,500.00 | 3,500.00 | | | |
| GESTION DE RIESGOS | glb | 1.00 | 3,665.00 | 3,665.00 | 916.25 | 916.25 | 916.25 | 916.25 |
| LIMPIEZA FINAL DE OBRA | m2 | 5,241.92 | 0.41 | 2,149.19 | | | | 2,149.19 |
| COSTO DIRECTO | | | | S/. 275,845.63 | 17,864.87 | 8,695.53 | 230,219.07 | 19,066.14 |
| GASTOS GENERALES 4.33% | | | | S/. 11,944.12 | 773.55 | 376.52 | 9,968.49 | 825.56 |
| SUB TOTAL DEL PROYECTO | | | | S/. 287,789.73 | 18,638.42 | 9,072.05 | 240,187.56 | 19,891.71 |
| ESTUDIO TECNICO | | | | S/. 3,000.00 | 6,000.00 | | | |
| SUPERVISION 1.24% | | | | S/. 3,568.59 | 231.12 | 112.49 | 2,978.33 | 246.66 |
| LIQUIDACION | | | | S/. 2,000.00 | | | | 2,000.00 |
| COSTO TOTAL DE LA OBRA | | | | S/. 296,358.33 | 24,869.54 | 9,184.54 | 243,165.88 | 22,138.36 |
| COSTO ACUMULADO | | | | | 24,869.54 | 34,054.08 | 277,219.96 | 299,358.33 |
| PORCENTAJE DE AVANCE PROGRAMADO COSTO DIRECTO % | | | | | 6.48% | 3.15% | 83.46% | 6.91% |
| PORCENTAJE DE AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO COSTO DIRECTO % | | | | | 6.48% | 9.63% | 93.09% | 100.00% |

Fuente: (Elaboración Propia, 2022)

Cuadro 14

Elaboración Referencial Para la Adquisición de Materiales Para el Mantenimiento Periódico

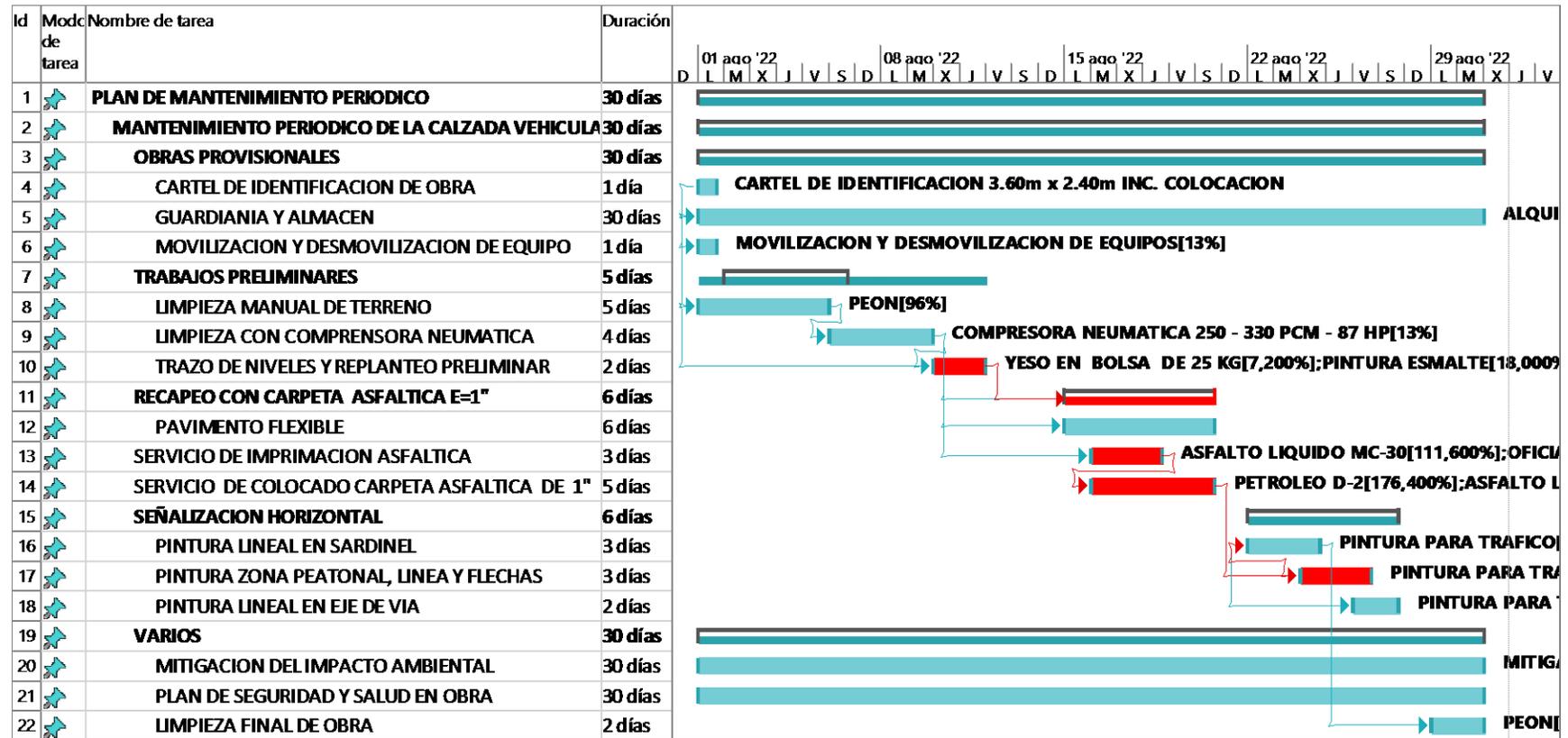
| CRONOGRAMA DE ADQUISICION DE MATERIALES | | | | | | | | |
|--|--|------------|--------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| ACTIVIDAD | : MANTENIMIENTO PERIODICO; JR. AUGUSTO B. LEGUÍA (TRAMO: AV. LEONCIO PRADO – JR. MARISCAL CASTILLA) Y DEL JR. RICARDO PALMA (TRAMO: CALLE REAL – JR. AREQUIPA) | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO | : JUNIN | | | | | | | |
| PROVINCIA | : HUANCAYO | | | | | | | |
| DISTRITO | : CHILCA | | | | | | | |
| LUGAR | : JR. AUGUSTO B. LEGUIA - JR. RICARDO PALMA | | | | | | | |
| DESCRIPCION | UND | CANTIDAD | P.U. | SUB TOTAL | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 |
| | | | | S/. 275,845.63 | | | | |
| MANO DE OBRA | | | | S/. 17,918.32 | | | | |
| OPERARIO | hh | 211.1100 | S/. 12.24 | S/. 2,583.99 | S/. 646.00 | S/. 646.00 | S/. 646.00 | S/. 646.00 |
| OFICIAL | hh | 149.3300 | S/. 10.64 | S/. 1,588.87 | S/. 397.22 | S/. 397.22 | S/. 397.22 | S/. 397.22 |
| PEON | hh | 1,424.4000 | S/. 9.65 | S/. 13,745.46 | S/. 3,436.37 | S/. 3,436.37 | S/. 3,436.37 | S/. 3,436.37 |
| MATERIALES | | | | S/. 251,907.43 | | | | |
| ASFALTO LIQUIDO RC-250 | gal | 86.0400 | S/. 19.00 | S/. 1,634.76 | | S/. 1,634.76 | | |
| ALQUILER DE LOCAL (INC. OFICINA, ALMACEN, BAÑOS, Y DUCHAS) | dia | 30.0000 | S/. 10.00 | S/. 300.00 | S/. 75.00 | S/. 75.00 | S/. 75.00 | S/. 75.00 |
| YESO EN BOLSA DE 25 KG | bol | 10.0000 | S/. 15.50 | S/. 155.00 | S/. 155.00 | | | |
| SERVICIO DE IMPRIMACION ASFALTICA | m2 | 5,241.9200 | S/. 7.09 | S/. 37,165.21 | | | S/. 37,165.21 | |
| SERVICIO DE COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=1" | m2 | 5,241.9200 | S/. 35.17 | S/. 184,358.33 | | | S/. 184,358.33 | |
| PINTURA PARA TRAFICO | gal | 200.0000 | S/. 55.00 | S/. 11,000.00 | | | | S/. 11,000.00 |
| DISOLVENTE XILOL | gal | 45.1300 | S/. 23.00 | S/. 1,037.99 | | | | S/. 1,037.99 |
| MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON | kg | 150.9200 | S/. 6.80 | S/. 1,026.26 | | | | S/. 1,026.26 |
| GUANTES DE JEBE | par | 15.0000 | S/. 10.00 | S/. 150.00 | S/. 150.00 | | | |
| BOTIQUIN (equipado segun lista de materiales) | und | 1.0000 | S/. 700.00 | S/. 700.00 | S/. 700.00 | | | |
| CINTA DE SEÑALIZACION | und | 20.0000 | S/. 47.00 | S/. 940.00 | S/. 940.00 | | | |
| SEÑALES REGLAMENTARIAS | und | 10.0000 | S/. 35.00 | S/. 350.00 | S/. 350.00 | | | |
| SEÑALIZACION PREVENTIVAS | und | 10.0000 | S/. 35.00 | S/. 350.00 | S/. 350.00 | | | |
| CARTEL DE IDENTIFICACION 3.60m x 2.40m INC. COLOCACION | und | 1.0000 | S/. 1,500.00 | S/. 1,500.00 | S/. 1,500.00 | | | |
| PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | gib | 1.0000 | S/. 3,500.00 | S/. 3,500.00 | S/. 3,500.00 | | | |
| GESTION DE RIESGOS | gib | 1.0000 | S/. 3,665.00 | S/. 3,665.00 | S/. 3,665.00 | | | |
| WINCHA METALICA DE 50 m | und | 5.2400 | S/. 62.00 | S/. 324.88 | S/. 324.88 | | | |
| ALCOHOL AL 70% | lt | 30.0000 | S/. 7.00 | S/. 210.00 | S/. 210.00 | | | |
| MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL | gib | 1.0000 | S/. 3,000.00 | S/. 3,000.00 | S/. 750.00 | S/. 750.00 | S/. 750.00 | S/. 750.00 |
| CORDEL | m | 100.0000 | S/. 5.40 | S/. 540.00 | S/. 540.00 | | | |
| EQUIPOS | | | | S/. 6,024.26 | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | | S/. 926.27 | S/. 926.27 | | | |
| RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3 | hm | 6.0900 | S/. 160.00 | S/. 974.40 | | S/. 974.40 | | |
| LIMPIEZA CON COMPRESORA NEUMATICA | m2 | 5,241.9200 | 0.4100 | S/. 2,149.19 | | | | |
| CAMION VOLQUETE DE 15 m3 | hm | 6.0900 | S/. 160.00 | S/. 974.40 | | S/. 974.40 | | |
| MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | gib | 1.0000 | S/. 1,000.00 | S/. 1,000.00 | S/. 500.00 | S/. 500.00 | | |
| ADQUISICION MENSUAL | | | | | S/. 19,115.73 | S/. 9,388.14 | S/. 226,828.12 | S/. 18,368.83 |
| PORCENTAJE MENSUAL | | | | | 6.93% | 3.40% | 82.23% | 6.66% |
| MONTO TOTAL | | | | | S/. 275,845.63 | | | |

Fuente: (Elaboración Propia)

Cuadro 15

PLAZO DE EJECUCIÓN

Elaboración del Cronograma de Programación referencial de Ejecución Física en el Diagrama de (GANTT), Teniendo en Cuenta que el Plazo de Ejecución del Mantenimiento Periodico Está Considerado Para 30 Días Calendarios.



Fuente: (Elaboración Propia,2022)

✓ GRADACION PARA MEZCLAS ASFALTICAS

Para trabajos de mantenimiento periódico, se utilizará la granulometria mezcla asfáltica en caliente (MAC-3). Es recomendable para trabajos de recapeo de espesor 1”.

Para los trabajos de mantenimiento rutinario se utilizará la grunolometria mezcla asfáltica asfáltica en caliente (MAC-2) mezcla convensional, es recomendable para bacheo.

Cuadro 16

Gradacion Para Mezclas Asfalticas en Caliente (MAC).

| Tamiz | Porcentaje que pasa | | |
|------------------|---------------------|--------|-------|
| | MAC -1 | MAC-2 | MAC-3 |
| 25,0 mm (1") | 100 | | |
| 19,0 mm (3/4") | 80-100 | 100 | |
| 12,5 mm (1/2") | 67-85 | 80-100 | |
| 9,5 mm (3/8") | 60-77 | 70-88 | 100 |
| 4,75 mm (N.º 4) | 43-54 | 51-68 | 65-87 |
| 2,00 mm (N.º 10) | 29-45 | 38-52 | 43-61 |
| 425 µm (N.º 40) | 14-25 | 17-28 | 16-29 |
| 180 µm (N.º 80) | 8-17 | 8-17 | 9-19 |
| 75 µm (N.º 200) | 4-8 | 4-8 | 5-10 |

Fuente: (Manual de Carreteras, Especificaciones Tecnicas Genenrales para la Construcción, 2013)

Cuadro 17

Vida Util Proyectado de Bacheos y Recapeos en conservación de pavimentos flexibles, de acuerdo a las experiencias obtenidas.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|------|------|---------|---------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 1 | VIDA UTIL APROXIMADO DE LOS BACHEO DE 2" CON ASFALTO EN CALIENTE | | | | | | | | | | | | | |
| | CLASIFICACIÓN | BUENO | | | REGULAR | | | MALO | | | | | | |
| | AÑOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | | Año | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | |
| | VIDA UTIL PROYECTADO | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | VIDA UTIL APROXIMADO DE LOS RECAPEO DE 1" CON MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE | | | | | | | | | | | | | |
| | CLASIFICACIÓN | BUENO | | | | REGULAR | | | | MALO | | | | |
| | AÑOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | | Año | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | Años | |
| | VIDA UTIL PROYECTADO | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: (Elaboración Propia)

Los responsables de la Dirección Regional de Transportes y comunicaciones señalan que para el cumplimiento del cuadro de vida útil proyectado de los trabajos de conservación y mantenimiento de pavimentos flexibles, para que esto sea posible, la producción de mezcla asfáltica en caliente deberá ser sometida a diversos estudios de ensayos Marshall, lavado de asfalto, ensayo de granulometría y otros referentes. En mérito a ese contexto se estima que los trabajos propuestos de mantenimiento de rutinario puedan cumplir con el tiempo de vida de una duración de 1 a 2 años como mínimo y el mantenimiento periódico 4 a 5 años como mínimo.

-CONCEPTOS PRINCIPALES DEL ESTUDIO DE COSTOS

- ✓ **PRECIOS UNITARIOS:** En general, los costos de materiales (obtenidos de los principales distribuidores en la ciudad de Huancayo). El costo de mano de obra, referidos: según la Directiva N°002-2015-MDCH/GM, de la M.D-Chilca, equipos y herramientas información recabada de la Dirección regional de transportes y comunicaciones -Junín, están basados a los rendimientos según la actividad y zona de ubicación.
- ✓ **COSTOS INDIRECTOS:** Son aquellos costos que no tienen relación directa con la ejecución de la obra sino por el contrario, convienen en actividades que en forma indirecta ayudan al correcto desarrollo de un proyecto. Estos costos pueden clasificarse en dos rubros: Gastos Fijos y Gastos Variables.
- ✓ **COSTOS DIRECTOS:** Estos gastos recopilan las actividades que forman parte del proceso constructivo, el costo de estas actividades se ha definido haciendo uso del sistema de Análisis de Precios Unitarios, los cuales describen la actividad desde el interior de la misma, considerando dentro de su estructura los materiales a ser usados, la mano de obra y el equipo que interviene en su desarrollo.

CONCLUSIONES

1. Las evaluaciones realizadas y cuantificado el valor mediante el Método PCI (Índice de Condición de Pavimento), y de acuerdo al (INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Guía anexo técnico para distritos de conservación: 2008. Informe técnico. p. 55, estos trabajos están relacionados con los rangos de condición del pavimento de la metodología PCI, las siguientes vías: Jr. Augusto B. Leguía: Tramo Av. Leoncio Prado– Jr. Mariscal Castilla, Jr. Ricardo Palma Tramo Jr. Arequipa– Jr. Augusto B. Leguía y Jr. Augusto B. Leguía - Jr. Ancash tiene un rango de 62.8, tienen capacidades estructurales aceptables y requieren actividades de mantenimiento rutinario y periódico, Jr. Mariscal Castilla Tramo Jr. 28 De Julio– Jr. Augusto B. Leguía tiene un rango de 27 corresponde a condiciones de deterioro superficial y de algún grado estructural y se requieren intervenciones de rehabilitación.

2. Según la validación; las fallas con mayor presencia según el grado de severidad presentes en la carpeta asfáltica de las vías del Distrito de Chilca, son: huecos, parcheo, pulimiento de agregado, grietas, piel de cocodrilo y desprendimiento de agregados.

3. Los principales causantes de los daños en los pavimentos flexibles son: por fatiga, sistema de drenaje colapsado, tuberías áreas de viviendas utilizadas como goteras de lluvias, establecimientos de lubricantes que derraman líquido de filtros usados, proceso constructivo deficientes, materiales de mala calidad, factores climáticos, falta de un plan de mantenimiento.

4. De acuerdo al rango de PCI obtenido, se debe realizar el mantenimiento de las vías del distrito de Chilca, siendo una alternativa de solución ejecutar el colocado de una carpeta de asfalto en caliente de espesor de 1” (Recapeo) y (bacheo) de espesor 2”, a fin de devolverle condiciones originales de serviciabilidad de las vías, para ello se elaboró un plan de mantenimiento con la información vital de la Dirección Regional de Transportes y comunicaciones- Junín.

RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos el estado situacional en que se encuentran las vías del Distrito de Chilca, se recomienda ejecutar un plan de mantenimiento rutinario y periódico, mediante un cronograma de actividades, estos trabajos permitirán la conservación de la carpeta asfáltica y prolongar la vida útil del pavimento, sin la necesidad de demoler la estructura existente, evitando gastos innecesarios al estado en su reconstrucción total.

2. Para reducir los gastos de presupuesto que demandaría un mantenimiento rutinario y periódico con la aplicación de mezclas asfáltica en caliente, es recomendable ejecutar convenios de cooperación con las instituciones públicas (como la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones- Junín, Municipalidad Provincial de Huancayo), en merito que estas instituciones cuentan con planta de asfalto, maquinarias y equipos.

3. Para ejecutar el proceso constructivo de los trabajos de mantenimiento periódico en pavimentos flexibles, es recomendable realizarlos en verano, en días soleados y sin lluvias, recomendando en los meses (abril - octubre.), no es recomendable en invierno (noviembre - marzo.), debido a las lluvias constantes, para el caso de mantenimiento rutinario se recomienda su ejecución durante todo el año. Los trabajos de recapeos con material asfalto en caliente es recomendable su ejecución sobre pavimentos flexibles y no sobre pavimentos rígidos.

4. La Municipalidad Distrital de Chilca; debe fiscalizar y prohibir el uso de tuberías aéreas que sirven como goteras de lluvias de las viviendas para evitar daños directos sobre el pavimento, los establecimientos de lubricantes de cambio de filtros y aceite que derraman los líquidos de filtro de petróleo dañan el pavimento. Se debe priorizar la consolidación de proyectos de pavimentos rígidos y de sistemas de red pluvial similar a un sistema de red sanitario, para evitar la saturación, sedimentación y deterioro de las vías de pavimento flexible

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1.- Jugo, A. (2005). Manual de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos Flexibles.
- 2.- Cazorla, E. (2010). Metodología para la Evaluación del Pavimento Flexible y Propuesta de Soluciones de Rehabilitación de un Tramo de Carretera a partir de la Inspección Visual.
- 3.- Rabanal, J.E. (2014). Análisis del Estado de Conservación del Pavimento Flexible de la Vía de Evitamiento Norte de Cajamarca Utilizando el Método del PCI.
- 4.- Menendez, J. R. (2003). Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. Manual Técnico.
- 5.- Rodríguez, D. A. (2009). Guía de mantenimiento para pavimentos asfálticos de vías locales en Bogotá D.C. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/193.
- 6.- Amaro, J.(2008). Elaboración del Estudio para el Mejoramiento de la Transitabilidad de la Carretera Ica - Palpa - Nazca.. Provias Nacional.
- 7.- AASHTO, ASTM D 6333-03, (2004). Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys. American Society for Testing and Materials. Estados Unidos.
- 8.- Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial RD N° 08 – 2014 – MTC/14 Incorporación de Parte IV RD N° 05 – 2016 – MTC/14.
- 9.- Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras. Aprobado por Resolución Directoral N°051-2007- MTC/14 del 27 de agosto del año 2007
- 10.- Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental no Pavimentada. Provias Departamental Programa de Caminos Departamentales
- 11.- Manual De Mantenimiento Preventivo Pavimentación Unidad Residencial Cedros De La Colina. <http://www.procopal.com/>

ANEXOS

Anexo 01 Ubicación y Localización Jr. 14 de Julio



01-UBICACION Y
LOCALIZACION JR. 1

Anexo 02 Ubicación y Localización Jr. La Union



02-UBICACION Y
LOCALIZACION LA U

Anexo 03 Ubicación y Localización Jr. Augusto b. Leguia, Jr. Ricardo Palma



03.UBICACION Y
LOCALIZACION JR. A

Anexo 04 Ubicación y Localización Jr. Riva Agüero



04.UBICACION Y
LOCALIZACION JR. R

Anexo 05 y 06 Ubicación y Localización Av. Leoncio Prado. Jr. Mariscal Castilla



05. UBICACION Y LOCALIZACION AV. I



06. UBICACION Y LOCALIZACION JR. N

Anexo 07 Ubicación de las Muestras del pci



ACAD-MUESTRAS
PCI-PLOT-JR.LA UNIC



ACAD-MUESTRAS
PCI-PLOT-JR. 14 DE JI



ACAD-MUESTRAS
PCI-PLOT-JR. AUGUS



ACAD-MUESTRAS
PCI-PLOT- JR. RIVA



ACAD-MUESTRAS
PCI-PLOT-JR.MARISC

ANEXO- 08

**METRADOS REFERENCIAL DE LAS VIAS DE ESTUDIO PARA EL
PLAN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIODICO**

HOJA DE METRADOS-MANTENIMIENTO RUTINARIO

ACT. : "MANTENIMIENTO RUTINARIO JR. AUGUSTO B. LEGUÍA (TRAMO: AV. LEONCIO PRADO – JR. MARISCAL CASTILLA) Y DEL JR. RICARDO PALMA (TRAMO: CALLE REAL – JR. AREQUIPA) DISTRITO DE CHILCA, PROVINCIA
ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHILCA

| ITEM | DESCRIPCION | UND | VECES | MEDIDAS | | | PARCIAL | TOTAL |
|-----------------|--|-----|--------|-------------|-------|------|----------|------------------|
| | | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | |
| 01 | MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA CALZADA VEHICULAR | | | | | | | |
| 01.01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | | | | |
| | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA | und | 1.00 | | | | 1.00 | 1.00 |
| 01.01.02 | GUARDIANIA Y ALMACEN | dia | 365.00 | | | | 365.00 | 365.00 |
| 01.01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO | glb | 1.00 | | | | 1.00 | 1.00 |
| 01.02 | TRABAJOS PROGRAMADOS | | | | | | | |
| 01.02.01 | LIMPIEZA MANUAL DE VIAS PAVIMENTADAS | m2 | | | | | | 34,118.83 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | AREA= | | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 6.00 | 953.61 | | | 5,721.66 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 6.00 | 1,469.18 | | | 8,815.08 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 6.00 | 880.05 | | | 5,280.30 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 6.00 | 1,150.95 | | | 6,905.70 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 6.00 | 788.13 | | | 4,728.78 | |
| | <u>CUNETAS:</u> | | | | | | | |
| | Cuneta 01 | | 6.00 | 104.25 | 0.40 | | 250.20 | |
| | Cuneta 02 | | 6.00 | 104.26 | 0.40 | | 250.22 | |
| | Cuneta 03 | | 6.00 | 79.22 | 0.40 | | 190.13 | |
| | Cuneta 04 | | 6.00 | 79.22 | 0.40 | | 190.13 | |
| | Cuneta 05 | | 6.00 | 85.40 | 0.40 | | 204.96 | |
| | Cuneta 06 | | 6.00 | 89.71 | 0.40 | | 215.30 | |
| | Cuneta 07 | | 6.00 | 89.84 | 0.40 | | 215.62 | |
| | Cuneta 08 | | 6.00 | 90.08 | 0.40 | | 216.19 | |
| | Cuneta 09 | | 6.00 | 103.55 | 0.40 | | 248.52 | |
| | Cuneta 10 | | 6.00 | 103.18 | 0.40 | | 247.63 | |
| | Cuneta 11 | | 6.00 | 88.65 | 0.40 | | 212.76 | |
| | Cuneta 12 | | 6.00 | 87.72 | 0.40 | | 210.53 | |
| | <u>SUMIDEROS:</u> | | 36.00 | 0.70 | 0.60 | | 15.12 | |
| 01.02.02 | TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | | | | | | 5,241.92 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | AREA= | | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 1.00 | 953.61 | | | 953.61 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 1.00 | 1,469.18 | | | 1,469.18 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 1.00 | 880.05 | | | 880.05 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 1.00 | 1,150.95 | | | 1,150.95 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 1.00 | 788.13 | | | 788.13 | |
| 01.02.03 | SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD | ml | | | | | | 1,229.98 |
| | <u>PISTA:</u> | | | PERIMETRO = | | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 1.00 | 242.56 | | | 242.56 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 1.00 | 366.62 | | | 366.62 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 1.00 | 189.80 | | | 189.80 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 1.00 | 246.34 | | | 246.34 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 1.00 | 184.66 | | | 184.66 | |

| | | | | | | | |
|-----------------|--|----|------|--------|-----------|------|-----------------|
| 01.03 | BACHEO DE CARPETA ASFALTICA EXISTENTE | | | | | | |
| 01.03.01 | REMOCION DE CARPETA ASFALTICA | m2 | | | | | 859.40 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | AREA= | | | |
| | Area 01 | | 2.00 | 28.58 | | | 57.16 |
| | Area 02 | | 2.00 | 53.17 | | | 106.34 |
| | Area 03 | | 2.00 | 22.50 | | | 45.00 |
| | Area 04 | | 2.00 | 22.30 | | | 44.60 |
| | Area 05 | | 2.00 | 40.55 | | | 81.10 |
| | Area 06 | | 2.00 | 47.97 | | | 95.94 |
| | Area 07 | | 2.00 | 39.76 | | | 79.52 |
| | Area 08 | | 2.00 | 85.43 | | | 170.86 |
| | Area 09 | | 2.00 | 47.64 | | | 95.28 |
| | Area 10 | | 2.00 | 41.80 | | | 83.60 |
| 01.03.02 | CORTE SUPERFICIAL MANUAL DE BASE | m2 | | | | | 859.40 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | AREA= | | | |
| | Area 01 | | 2.00 | 28.58 | | | 57.16 |
| | Area 02 | | 2.00 | 53.17 | | | 106.34 |
| | Area 03 | | 2.00 | 22.50 | | | 45.00 |
| | Area 04 | | 2.00 | 22.30 | | | 44.60 |
| | Area 05 | | 2.00 | 40.55 | | | 81.10 |
| | Area 06 | | 2.00 | 47.97 | | | 95.94 |
| | Area 07 | | 2.00 | 39.76 | | | 79.52 |
| | Area 08 | | 2.00 | 85.43 | | | 170.86 |
| | Area 09 | | 2.00 | 47.64 | | | 95.28 |
| | Area 10 | | 2.00 | 41.80 | | | 83.60 |
| 01.03.03 | COMPACTACION Y RECONFORMACION DE BASE | m2 | | | | | 859.40 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | AREA= | | | |
| | Area 01 | | 2.00 | 28.58 | | | 57.16 |
| | Area 02 | | 2.00 | 53.17 | | | 106.34 |
| | Area 03 | | 2.00 | 22.50 | | | 45.00 |
| | Area 04 | | 2.00 | 22.30 | | | 44.60 |
| | Area 05 | | 2.00 | 40.55 | | | 81.10 |
| | Area 06 | | 2.00 | 47.97 | | | 95.94 |
| | Area 07 | | 2.00 | 39.76 | | | 79.52 |
| | Area 08 | | 2.00 | 85.43 | | | 170.86 |
| | Area 09 | | 2.00 | 47.64 | | | 95.28 |
| | Area 10 | | 2.00 | 41.80 | | | 83.60 |
| 01.03.04 | ACARREO INTERNO MANUAL DE MATERIAL DE CORTE | m3 | | | | | 910.60 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | | | | |
| | Del corte de carpeta asfáltica existente | | 1.35 | Area= | 859.40 | 0.05 | 58.01 |
| | De la limpieza final de calzada | | 1.25 | Area= | 31,451.52 | 0.02 | 786.29 |
| | De la limpieza final de cunetas | | 1.25 | Area= | 2,652.19 | 0.02 | 66.30 |
| 01.03.05 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM.=5.0 km | m3 | | | | | 910.60 |
| | Del corte de carpeta asfáltica existente | | 1.00 | Vol= | 58.01 | | 58.01 |
| | De la limpieza final de calzada | | 1.00 | Vol= | 786.29 | | 786.29 |
| | De la limpieza final de cunetas | | 1.00 | Vol= | 66.30 | | 66.30 |
| 01.03.06 | SELLO DE FISURAS | m2 | | | | | 1,147.18 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | AREA= | | | |
| | AREA 01 | | 2.00 | 81.56 | | | 163.12 |
| | AREA 02 | | 2.00 | 75.91 | | | 151.82 |
| | AREA 03 | | 2.00 | 66.54 | | | 133.08 |
| | AREA 04 | | 2.00 | 94.14 | | | 188.28 |
| | AREA 05 | | 2.00 | 150.03 | | | 300.06 |
| | AREA 06 | | 2.00 | 38.55 | | | 77.10 |
| | AREA 07 | | 2.00 | 32.21 | | | 64.42 |
| | AREA 08 | | 2.00 | 34.65 | | | 69.30 |

| | | | | | | |
|-----------------|--|----|------|--------|--|-----------------|
| 01.04.01 | SERVICIO DE IMPRIMACIÓN ASFALTICA | m2 | | | | 859.40 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | AREA= | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 2.00 | 110.00 | | 220.00 |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 2.00 | 29.70 | | 59.40 |
| | Jr. Augusto B. Leguía (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 2.00 | 100.00 | | 200.00 |
| | Jr. Augusto B. Leguía (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 2.00 | 90.00 | | 180.00 |
| | Jr. Augusto B. Leguía (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 2.00 | 100.00 | | 200.00 |
| 01.04.02 | SERVICIO DE COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" | m2 | | | | 859.40 |
| | <u>CALZADA:</u> | | | AREA= | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 2.00 | 110.00 | | 220.00 |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 2.00 | 29.70 | | 59.40 |
| | Jr. Augusto B. Leguía (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 2.00 | 100.00 | | 200.00 |
| | Jr. Augusto B. Leguía (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 2.00 | 90.00 | | 180.00 |
| | Jr. Augusto B. Leguía (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 2.00 | 100.00 | | 200.00 |
| 01.05 | SEÑALIZACION HORIZONTAL | | | | | |
| 01.05.01 | PINTURA LINEAL EN SARDINEL | ml | | | | 3,417.48 |
| | <u>SARDINEL ZONA RIGIDA</u> | | | | | |
| | MARTILLO 01 | | 3.00 | 14.31 | | 42.93 |
| | MARTILLO 02 | | 3.00 | 12.55 | | 37.65 |
| | MARTILLO 03 | | 3.00 | 13.10 | | 39.30 |
| | MARTILLO 04 | | 3.00 | 20.67 | | 62.01 |
| | MARTILLO 05 | | 3.00 | 21.92 | | 65.76 |
| | MARTILLO 06 | | 3.00 | 11.06 | | 33.18 |
| | MARTILLO 07 | | 3.00 | 14.31 | | 42.93 |
| | MARTILLO 08 | | 3.00 | 12.55 | | 37.65 |
| | MARTILLO 09 | | 3.00 | 13.10 | | 39.30 |
| | MARTILLO 10 | | 3.00 | 17.87 | | 53.61 |
| | MARTILLO 11 | | 3.00 | 18.40 | | 55.20 |
| | MARTILLO 12 | | 3.00 | 15.35 | | 46.05 |
| | MARTILLO 13 | | 3.00 | 12.25 | | 36.75 |
| | MARTILLO 14 | | 3.00 | 13.01 | | 39.03 |
| | MARTILLO 15 | | 3.00 | 14.33 | | 42.99 |
| | MARTILLO 16 | | 3.00 | 13.76 | | 41.28 |
| | MARTILLO 17 | | 3.00 | 16.57 | | 49.71 |
| | MARTILLO 18 | | 3.00 | 16.80 | | 50.40 |
| | MARTILLO 19 | | 3.00 | 11.30 | | 33.90 |
| | MARTILLO 20 | | 3.00 | 11.98 | | 35.94 |
| | <u>SARDINEL ZONA DE ESTACIONAMIENTO</u> | | | | | |
| | SARDINEL 01 | | 3.00 | 77.40 | | 232.20 |
| | SARDINEL 02 | | 3.00 | 77.40 | | 232.20 |
| | SARDINEL 03 | | 3.00 | 58.00 | | 174.00 |
| | SARDINEL 04 | | 3.00 | 58.00 | | 174.00 |
| | SARDINEL 05 | | 3.00 | 60.00 | | 180.00 |
| | SARDINEL 06 | | 3.00 | 60.00 | | 180.00 |
| | SARDINEL 07 | | 3.00 | 76.27 | | 228.81 |
| | SARDINEL 08 | | 3.00 | 76.82 | | 230.46 |
| | SARDINEL 09 | | 3.00 | 90.20 | | 270.60 |
| | SARDINEL 10 | | 3.00 | 90.14 | | 270.42 |
| | SARDINEL 11 | | 3.00 | 59.86 | | 179.58 |
| | SARDINEL 12 | | 3.00 | 59.88 | | 179.64 |

| | | | | | | | |
|-----------------|--|----|------|--------|--|--------|-----------------|
| 01.04.01 | SERVICIO DE IMPRIMACIÓN ASFALTICA | m2 | | | | | 859.40 |
| | <i>CALZADA:</i> | | | AREA= | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 2.00 | 110.00 | | 220.00 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 2.00 | 29.70 | | 59.40 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 2.00 | 100.00 | | 200.00 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 2.00 | 90.00 | | 180.00 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 2.00 | 100.00 | | 200.00 | |
| 01.04.02 | SERVICIO DE COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" | m2 | | | | | 859.40 |
| | <i>CALZADA:</i> | | | AREA= | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 2.00 | 110.00 | | 220.00 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 2.00 | 29.70 | | 59.40 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 2.00 | 100.00 | | 200.00 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 2.00 | 90.00 | | 180.00 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 2.00 | 100.00 | | 200.00 | |
| 01.05 | SEÑALIZACION HORIZONTAL | | | | | | |
| 01.05.01 | PINTURA LINEAL EN SARDINEL | ml | | | | | 3,417.48 |
| | <i>SARDINEL ZONA RIGIDA</i> | | | | | | |
| | MARTILLO 01 | | 3.00 | 14.31 | | 42.93 | |
| | MARTILLO 02 | | 3.00 | 12.55 | | 37.65 | |
| | MARTILLO 03 | | 3.00 | 13.10 | | 39.30 | |
| | MARTILLO 04 | | 3.00 | 20.67 | | 62.01 | |
| | MARTILLO 05 | | 3.00 | 21.92 | | 65.76 | |
| | MARTILLO 06 | | 3.00 | 11.06 | | 33.18 | |
| | MARTILLO 07 | | 3.00 | 14.31 | | 42.93 | |
| | MARTILLO 08 | | 3.00 | 12.55 | | 37.65 | |
| | MARTILLO 09 | | 3.00 | 13.10 | | 39.30 | |
| | MARTILLO 10 | | 3.00 | 17.87 | | 53.61 | |
| | MARTILLO 11 | | 3.00 | 18.40 | | 55.20 | |
| | MARTILLO 12 | | 3.00 | 15.35 | | 46.05 | |
| | MARTILLO 13 | | 3.00 | 12.25 | | 36.75 | |
| | MARTILLO 14 | | 3.00 | 13.01 | | 39.03 | |
| | MARTILLO 15 | | 3.00 | 14.33 | | 42.99 | |
| | MARTILLO 16 | | 3.00 | 13.76 | | 41.28 | |
| | MARTILLO 17 | | 3.00 | 16.57 | | 49.71 | |
| | MARTILLO 18 | | 3.00 | 16.80 | | 50.40 | |
| | MARTILLO 19 | | 3.00 | 11.30 | | 33.90 | |
| | MARTILLO 20 | | 3.00 | 11.98 | | 35.94 | |
| | <i>SARDINEL ZONA DE ESTACIONAMIENTO</i> | | | | | | |
| | SARDINEL 01 | | 3.00 | 77.40 | | 232.20 | |
| | SARDINEL 02 | | 3.00 | 77.40 | | 232.20 | |
| | SARDINEL 03 | | 3.00 | 58.00 | | 174.00 | |
| | SARDINEL 04 | | 3.00 | 58.00 | | 174.00 | |
| | SARDINEL 05 | | 3.00 | 60.00 | | 180.00 | |
| | SARDINEL 06 | | 3.00 | 60.00 | | 180.00 | |
| | SARDINEL 07 | | 3.00 | 76.27 | | 228.81 | |
| | SARDINEL 08 | | 3.00 | 76.82 | | 230.46 | |
| | SARDINEL 09 | | 3.00 | 90.20 | | 270.60 | |
| | SARDINEL 10 | | 3.00 | 90.14 | | 270.42 | |
| | SARDINEL 11 | | 3.00 | 59.86 | | 179.58 | |
| | SARDINEL 12 | | 3.00 | 59.88 | | 179.64 | |

| | | | | | | | |
|-----------------|--|-----|------|-----------|------|--|------------------|
| 01.05.02 | PINTURA ZONA CRUCE PEATONAL, LINEA DE PARADA Y FLECHAS | m2 | | | | | 682.84 |
| | <i>CRUCE PEATONAL JR. RICARDO PALMA</i> | | | | | | |
| | Interseccion Jr. Arequipa | | 3.00 | 3.50 | 6.15 | | 64.58 |
| | Línea de Parada | | 3.00 | 6.15 | 0.50 | | 9.23 |
| | Flecha Tipo I | | 3.00 | Area= | 1.80 | | 5.40 |
| | Interseccion Jr. 28 de Julio | | 3.00 | 3.50 | 6.15 | | 64.58 |
| | Línea de Parada | | 3.00 | 6.15 | 0.50 | | 9.23 |
| | Flecha Tipo I | | 3.00 | Area= | 1.80 | | 5.40 |
| | Interseccion Jr. Augusto B. Leguia | | 3.00 | 3.50 | 6.15 | | 64.58 |
| | Línea de Parada | | 3.00 | 6.15 | 0.50 | | 9.23 |
| | Flecha Tipo III | | 3.00 | Area= | 2.10 | | 6.30 |
| | Interseccion Calle Real | | 3.00 | 3.50 | 6.15 | | 64.58 |
| | Línea de Parada | | 3.00 | 6.15 | 0.50 | | 9.23 |
| | Flecha Tipo III | | 3.00 | Area= | 2.10 | | 6.30 |
| | <i>CRUCE PEATONAL JR. AUGUSTO B. LEGUIA</i> | | | | | | |
| | Interseccion Jr. Mariscal Castilla | | 3.00 | 3.50 | 7.10 | | 74.55 |
| | Línea de Parada | | 3.00 | 7.10 | 0.50 | | 10.65 |
| | Flecha Tipo I | | 3.00 | Area= | 1.80 | | 5.40 |
| | Interseccion Jr. Ricardo Palma | | 3.00 | 3.50 | 7.10 | | 74.55 |
| | Línea de Parada | | 3.00 | 7.10 | 0.50 | | 10.65 |
| | Flecha Tipo III | | 3.00 | Area= | 2.10 | | 6.30 |
| | Interseccion Jr. G. Gamarra | | 3.00 | 3.50 | 7.10 | | 74.55 |
| | Línea de Parada | | 3.00 | 7.10 | 0.50 | | 10.65 |
| | Flecha Tipo I | | 3.00 | Area= | 1.80 | | 5.40 |
| | Interseccion Av. Leoncio Prado | | 3.00 | 3.50 | 7.10 | | 74.55 |
| | Línea de Parada | | 3.00 | 7.10 | 0.50 | | 10.65 |
| | Flecha Tipo III | | 3.00 | Area= | 2.10 | | 6.30 |
| 01.05.03 | PINTURA LINEAL EN EJE DE VIA | ml | | | | | 1,217.58 |
| | Línea Central Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 3.00 | 78.79 | | | 236.37 |
| | Línea Central Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Jr. A. B. Leguia) | | 3.00 | 51.59 | | | 154.77 |
| | Línea Central Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. A. B. Leguia - Calle Real) | | 3.00 | 57.43 | | | 172.29 |
| | Línea Central Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 3.00 | 73.13 | | | 219.39 |
| | Línea Central Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 3.00 | 84.72 | | | 254.16 |
| | Línea Central Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. Leoncio Prado) | | 3.00 | 60.20 | | | 180.60 |
| 01.06 | VARIOS | | | | | | |
| 01.06.01 | MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL | glb | | | | | 1.00 |
| | Impacto ambiental | | 1.00 | | | | 1.00 |
| 01.06.02 | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | glb | | | | | 1.00 |
| | | | 1.00 | | | | 1.00 |
| 01.06.03 | GESTION DE RIESGOS | glb | | | | | 1.00 |
| | | | 1.00 | | | | 1.00 |
| 01.06.04 | LIMPIEZA FINAL | m2 | | AREA= | | | 34,103.71 |
| | En Calzada | | 1.00 | 31,451.52 | | | 31,451.52 |
| | En Cunetas | | 1.00 | 2,652.19 | | | 2,652.19 |

| HOJA DE METRADOS- DE MANTENIMIENTO PERIODICO | | | | | | | | |
|--|---|-----|-------|----------|-------|------|----------|-----------------|
| ACTIVIDAD | : "MANTENIMIENTO PERIODICO; JR. AUGUSTO B. LEGUIA (TRAMO: AV. LEONCIO PRADO – JR. MARISCAL CASTILLA) Y DEL JR. RICARDO PALMA (TRAMO: CALLE REAL – JR. AREQUIPA) DISTRITO DE CHILCA, | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | UND | VECES | MEDIDAS | | | PARCIAL | TOTAL |
| | | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | |
| 01 | MANTENIMIENTO PERIODICO DE LA CALZADA VEHICULAR | | | | | | | |
| 01.01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | | | | |
| 01.01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA | und | 1.00 | | | | 1.00 | 1.00 |
| 01.01.02 | GUARDIANA Y ALMACEN | día | 30.00 | | | | 30.00 | 30.00 |
| 01.01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO | glb | 1.00 | | | | 1.00 | 1.00 |
| 01.02 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | | | |
| 01.02.01 | LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO | m2 | | | | | | 5,241.92 |
| | <i>CALZADA:</i> | | | AREA= | | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 1.00 | 953.61 | | | 953.61 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 1.00 | 1,469.18 | | | 1,469.18 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 1.00 | 880.05 | | | 880.05 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 1.00 | 1,150.95 | | | 1,150.95 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 1.00 | 788.13 | | | 788.13 | |
| 01.02.02 | TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR | m2 | | | | | | 5,241.92 |
| | <i>CALZADA:</i> | | | AREA= | | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 1.00 | 953.61 | | | 953.61 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 1.00 | 1,469.18 | | | 1,469.18 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 1.00 | 880.05 | | | 880.05 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 1.00 | 1,150.95 | | | 1,150.95 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 1.00 | 788.13 | | | 788.13 | |
| 01.03 | RECAPEO CON CARPETA ASFALTICA E=1" | | | | | | | |
| 01.03.01 | PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | |
| 01.03.02 | SERVICIO DE IMPRIMACION ASFALTICA | m2 | | | | | | 5,241.92 |
| | <i>CALZADA:</i> | | | AREA= | | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 1.00 | 953.61 | | | 953.61 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 1.00 | 1,469.18 | | | 1,469.18 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 1.00 | 880.05 | | | 880.05 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 1.00 | 1,150.95 | | | 1,150.95 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 1.00 | 788.13 | | | 788.13 | |
| 01.03.03 | SERVICIO DE COLOCACION DE CARPETA | m2 | | | | | | 5,241.92 |
| | <i>CALZADA:</i> | | | AREA= | | | | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 1.00 | 953.61 | | | 953.61 | |
| | Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Calle Real) | | 1.00 | 1,469.18 | | | 1,469.18 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 1.00 | 880.05 | | | 880.05 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 1.00 | 1,150.95 | | | 1,150.95 | |
| | Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 1.00 | 788.13 | | | 788.13 | |
| 01.04 | SEÑALIZACION HORIZONTAL | | | | | | | |
| 01.04.01 | PINTURA LINEAL EN SARDINEL | ml | | | | | | 1,139.16 |
| | <i>SARDINEL ZONA RIGIDA</i> | | | | | | | |
| | MARTILLO 01 | | 1.00 | 14.31 | | | 14.31 | |
| | MARTILLO 02 | | 1.00 | 12.55 | | | 12.55 | |
| | MARTILLO 03 | | 1.00 | 13.10 | | | 13.10 | |
| | MARTILLO 04 | | 1.00 | 20.67 | | | 20.67 | |
| | MARTILLO 05 | | 1.00 | 21.92 | | | 21.92 | |
| | MARTILLO 06 | | 1.00 | 11.06 | | | 11.06 | |
| | MARTILLO 07 | | 1.00 | 14.31 | | | 14.31 | |
| | MARTILLO 08 | | 1.00 | 12.55 | | | 12.55 | |
| | MARTILLO 09 | | 1.00 | 13.10 | | | 13.10 | |
| | MARTILLO 10 | | 1.00 | 17.87 | | | 17.87 | |
| | MARTILLO 11 | | 1.00 | 18.40 | | | 18.40 | |
| | MARTILLO 12 | | 1.00 | 15.35 | | | 15.35 | |
| | MARTILLO 13 | | 1.00 | 12.25 | | | 12.25 | |
| | MARTILLO 14 | | 1.00 | 13.01 | | | 13.01 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----|------|----------|------|--|----------|-----------------|
| | MARTILLO 15 | | 1.00 | 14.33 | | | 14.33 | |
| | MARTILLO 16 | | 1.00 | 13.76 | | | 13.76 | |
| | MARTILLO 17 | | 1.00 | 16.57 | | | 16.57 | |
| | MARTILLO 18 | | 1.00 | 16.80 | | | 16.80 | |
| | MARTILLO 19 | | 1.00 | 11.30 | | | 11.30 | |
| | MARTILLO 20 | | 1.00 | 11.98 | | | 11.98 | |
| | <u>SARDINEL ZONA DE ESTACIONAMIENTO</u> | | | | | | | |
| | SARDINEL 01 | | 1.00 | 77.40 | | | 77.40 | |
| | SARDINEL 02 | | 1.00 | 77.40 | | | 77.40 | |
| | SARDINEL 03 | | 1.00 | 58.00 | | | 58.00 | |
| | SARDINEL 04 | | 1.00 | 58.00 | | | 58.00 | |
| | SARDINEL 05 | | 1.00 | 60.00 | | | 60.00 | |
| | SARDINEL 06 | | 1.00 | 60.00 | | | 60.00 | |
| | SARDINEL 07 | | 1.00 | 76.27 | | | 76.27 | |
| | SARDINEL 08 | | 1.00 | 76.82 | | | 76.82 | |
| | SARDINEL 09 | | 1.00 | 90.20 | | | 90.20 | |
| | SARDINEL 10 | | 1.00 | 90.14 | | | 90.14 | |
| | SARDINEL 11 | | 1.00 | 59.86 | | | 59.86 | |
| | SARDINEL 12 | | 1.00 | 59.88 | | | 59.88 | |
| 01.04.02 | PINTURA CRUCE PEATONAL, PARADA Y FLECHAS | m2 | | | | | | 341.42 |
| | <u>CRUCE PEATONAL JR. RICARDO PALMA</u> | | | | | | | |
| | Interseccion Jr. Arequipa | | 1.00 | 3.50 | 6.15 | | 21.53 | |
| | Linea de Parada | | 1.00 | 6.15 | 0.50 | | 3.08 | |
| | Flecha Tipo I | | 1.00 | Area= | 1.80 | | 1.80 | |
| | Interseccion Jr. 28 de Julio | | 2.00 | 3.50 | 6.15 | | 43.05 | |
| | Linea de Parada | | 2.00 | 6.15 | 0.50 | | 6.15 | |
| | Flecha Tipo I | | 2.00 | Area= | 1.80 | | 3.60 | |
| | Interseccion Jr. Augusto B. Leguia | | 2.00 | 3.50 | 6.15 | | 43.05 | |
| | Linea de Parada | | 2.00 | 6.15 | 0.50 | | 6.15 | |
| | Flecha Tipo III | | 2.00 | Area= | 2.10 | | 4.20 | |
| | Interseccion Calle Real | | 1.00 | 3.50 | 6.15 | | 21.53 | |
| | Linea de Parada | | 1.00 | 6.15 | 0.50 | | 3.08 | |
| | Flecha Tipo III | | 1.00 | Area= | 2.10 | | 2.10 | |
| | <u>CRUCE PEATONAL JR. AUGUSTO B. LEGUIA</u> | | | | | | | |
| | Interseccion Jr. Mariscal Castilla | | 1.00 | 3.50 | 7.10 | | 24.85 | |
| | Linea de Parada | | 1.00 | 7.10 | 0.50 | | 3.55 | |
| | Flecha Tipo I | | 1.00 | Area= | 1.80 | | 1.80 | |
| | Interseccion Jr. Ricardo Palma | | 2.00 | 3.50 | 7.10 | | 49.70 | |
| | Linea de Parada | | 2.00 | 7.10 | 0.50 | | 7.10 | |
| | Flecha Tipo III | | 2.00 | Area= | 2.10 | | 4.20 | |
| | Interseccion Jr. G. Gamarra | | 2.00 | 3.50 | 7.10 | | 49.70 | |
| | Linea de Parada | | 2.00 | 7.10 | 0.50 | | 7.10 | |
| | Flecha Tipo I | | 2.00 | Area= | 1.80 | | 3.60 | |
| | Interseccion Av. Leoncio Prado | | 1.00 | 3.50 | 7.10 | | 24.85 | |
| | Linea de Parada | | 1.00 | 7.10 | 0.50 | | 3.55 | |
| | Flecha Tipo III | | 1.00 | Area= | 2.10 | | 2.10 | |
| 01.04.03 | PINTURA LINEAL EN EJE DE VIA | ml | | | | | | 405.86 |
| | Linea Central Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. Arequipa - Jr. 28 de Julio) | | 1.00 | 78.79 | | | 78.79 | |
| | Linea Central Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. 28 de Julio - Jr. A. B. Leguia) | | 1.00 | 51.59 | | | 51.59 | |
| | Linea Central Jr. Ricardo Palma (Tramo: Jr. A. B. Leguia - Calle Real) | | 1.00 | 57.43 | | | 57.43 | |
| | Linea Central Jr. A. B. Leguia (Tramo: Jr. M. Castilla - Jr. Ricardo Palma) | | 1.00 | 73.13 | | | 73.13 | |
| | Linea Central Jr. Augusto B. Leguia (Tramo: Jr. Ricardo Palma - Jr. G. Gamarra) | | 1.00 | 84.72 | | | 84.72 | |
| | Linea Central Jr. A. B. Leguia (Tramo: Jr. G. Gamarra - Av. L. Prado) | | 1.00 | 60.20 | | | 60.20 | |
| 01.05 | VARIOS | | | | | | | |
| 01.05.01 | MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL | glb | | | | | | 1.00 |
| | Impacto ambiental | | 1.00 | | | | 1.00 | |
| 01.05.02 | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA | glb | | | | | | 1.00 |
| | | | 1.00 | | | | 1.00 | |
| 01.05.03 | GESTION DE RIESGOS | glb | 1.00 | | | | 1.00 | 1.00 |
| 01.05.04 | LIMPIEZA FINAL DE OBRA | m2 | | AREA= | | | | 5,241.92 |
| | En Calzada | | 1.00 | 5,241.92 | | | 5,241.92 | |

ANEXO- 09

**COTIZACIONES REFERENCIAL EMITIDAS POR LA DIRECCION
REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES -JUNIN PARA
EL PLAN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIODICO**



DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES
Y COMUNICACIONES - JUNIN



ANALISIS DE COSTO UNITARIO POR METRO CUADRADO

RECAPEO CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE 1"

PLAN MANTENIMIENTO PERIODICO JR. RICARDO PALMA TRAMO AV REAL Y JR. AREQUIPA, JR. B. LEGUIA TRAMO JR. MARISCAL
CASTILLA Y AV. LEONCIO PRADO

OBRA : CORRECCION

RENDIMIENTO: 4500 M2/DIA

| DENOMINACION | UNIDAD | CUADRIILA | CANTIDAD | PRECIO | SUB-TOTAL |
|-----------------------------------|--------|-----------|----------|---------|------------------|
| MANO DE OBRA * | | | | | S/. 0.32 |
| CARATAZ | H-H | 4 | 0.0071 | 44.57 | 0.31 |
| OFICIAL | H-H | 8 | 0.0142 | 11.87 | 0.17 |
| PCN | H-H | 16 | 0.0284 | 10.81 | 0.31 |
| HERRAMIENTAS | | | | | S/. 0.03 |
| HERRAMIENTAS MANUALES | % | | 5.00 | 0.30 | 0.03 |
| MATERIALES | | | | | 24.78 |
| ARENA CHANCADA | M3 | | 0.028 | 65.30 | 1.83 |
| CONCRETO ASF. FEN 45X100 | BA | | 1.200 | 14.80 | 17.56 |
| FILTR (C&S) | BA | | 1.200 | 0.580 | 0.69 |
| ADHESIVO EPO AMINA | KG | | 0.034 | 0.000 | 0.00 |
| PETROLEO DESB | GL | | 0.200 | 13.90 | 2.78 |
| PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2" | M3 | | 0.022 | 48.00 | 1.06 |
| ASFALTO RC-250 PARA USA (DUNBRG) | BA | | 0.010 | 12.00 | 0.12 |
| MAQUINARIA | | | | | S/. 2.80 |
| CALENTADOR DE ACEITE | H-M | 1 | 0.0016 | 40.00 | 0.11 |
| CARGADOR FRONTAL 120-150 HP 3ROD | H-M | 1 | 0.0016 | 1.98.00 | 0.31 |
| CONSUMO ENERGIA ELECTRICA | KWH | 1 | 0.0016 | 60.00 | 0.11 |
| PAVIMENTADORA S10 60 HP 32' ANCHO | H-M | 1 | 0.0016 | 113.00 | 0.20 |
| PLANTA ASFALTICA EN CALIENTE | H-M | 1 | 0.0016 | 890.00 | 1.43 |
| RODILLO NEUMATICO AUTOP. 1271HP | H-M | 1 | 0.0016 | 107.00 | 0.17 |
| RODILLO TANDEM AUTOPROP. 6870 HP | H-M | 1 | 0.0016 | 136.00 | 0.22 |
| SECADOR DE ARDOSE | H-M | 1 | 0.0016 | 40.00 | 0.07 |
| VOLQUETE DE 15 M3 | H-M | 8 | 0.0016 | 120.00 | 0.21 |
| COSTO DIRECTO | | | | | S/. 28.39 |
| GASTOS GENERALES | 0 | % | | | S/. 1.42 |
| SUB TOTAL | | | | | 29.81 |
| IGV 18% | | | | | 5.37 |
| COSTO TOTAL | | | | | S/. 35.17 |

sin transporte

DIRECCION REGIONAL JUNIN
Junin
A. P. Julio Paz Candia Jesus



DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES
Y COMUNICACIONES - JUNIN



ANEXO N° 6
ANALISIS DE COSTO UNITARIO POR METRO CUADRADO
IMPRIMACION

PLAN MANTENIMIENTO PERIODICO JR. RICARDO PALMA TRAMO AV REAL Y JR. AREQUIPA, JR. B. LEGUIA TRAMO JR.
MARISCAL CASTILLA Y AV. LEONCIO PRADO

RENDIMIENTO 4500 M2/DIA

| DENOMINACION | UNIDAD | CUADRILLA | CANTIDAD | PRECIO | SUB-TOTAL |
|--|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| MANO DE OBRA * | | | | | S/. 0.93 |
| CAPATAZ | H-H | 1 | 0.031 | 14.87 | S/. 0.46 |
| ORICAL | H-H | 2 | 0.023 | 11.87 | S/. 0.27 |
| PEON | H-H | 8 | 0.046 | 10.81 | S/. 0.50 |
| HERRAMIENTAS | | | | | S/. 0.05 |
| HERRAMIENTAS MANUALES | % | | \$ 0.00 | 0.04 | S/. 0.00 |
| MATERIALES | | | | | S/. 4.05 |
| CEMENTO-ASF. PEN 88/100 | GAL | | 0.000 | 11.20 | S/. 0.00 |
| RC - 250 | GAL | | 0.30 | 13.00 | S/. 4.05 |
| MAQUINARIA | | | | | S/. 0.69 |
| COMPRESORA NEUMATICA 75 HP A25-175PCM | H-M | 1 | 0.0029 | 140.00 | S/. 0.41 |
| CAMION IMPRIMADOR 6x2 179-210HP 1800-G | H-M | 1 | 0.0018 | 160.00 | S/. 0.29 |
| PLANTA ASFALTICA EN CALIENTE | H-M | 1 | 0.0018 | 0.00 | S/. 0.00 |
| COSTO DIRECTO | | | | | S/. 5.72 |
| GASTOS GENERALES | 0 | % | | | S/. 0.29 |
| SUB TOTAL | | | | | S/. 6.01 |
| IGV 18% | | | | | S/. 1.08 |
| COSTO TOTAL | | | | | S/. 7.09 |

COSTO TOTAL POR M2 DE REGO DE
LIGA 01 PULGADA S/. 7.09

GOBIERNO REGIONAL JUNIN
Junin
JULIO CESAR CONDOR JIMENEZ

ANALISIS DE COSTO UNITARIO POR METRO CUADRADO

CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE (BACHEO) 2" a 5.00 cm.

PLAN MANTENIMIENTO RUTINARIO JR. RICARDO PALMA TRAMO AV REAL Y JR. AREQUIPA, JR. B. LEGUIA TRAMO JR. MARISCAL CASTILLA Y AV. LEONCIO PRADO

ENTIDAD : GOBIERNO REGIONAL JUNIN

FECHA: 03/11/2022

RENDIMIENTO

3200 M2/DIA

| DENOMINACION | UNIDAD | CUADRILLA | CANTIDAD | PRECIO | SUB-TOTAL |
|-------------------------------------|--------|-----------|----------|---------|------------------|
| MANO DE OBRA * | | | | | S/. 0.82 |
| CAPATAZ | H.H | 4 | 0.0100 | 14.87 | 0.15 |
| OPICAL | H.H | 8 | 0.0200 | 11.87 | 0.24 |
| PEON | H.H | 16 | 0.0400 | 10.81 | 0.43 |
| HERRAMIENTAS | | | | | S/. 0.04 |
| HERRAMIENTAS MANUALES | % | | 6.00 | 0.82 | 0.00 |
| MATERIALES | | | | | 31.83 |
| ARENA GRUESA | M3 | | 0.057 | 33.24 | 1.89 |
| CEMENTO ASF. PEN 85/100 | GAL | | 2.080 | 11.20 | 22.96 |
| FILLER (CAL) | KG | | 1.200 | 0.550 | 0.66 |
| ADHESIVOS TIPO AMINA | KG | | 0.0294 | 0.000 | 0.00 |
| PETROLIO DIESEL | GLS | | 0.690 | 9.00 | 4.41 |
| PEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2" | M3 | | 0.040 | 40.05 | 1.22 |
| ASFALTO 90-250 PARA LIGA (CUNINGRO) | GAL | | 0.015 | 12.00 | 0.18 |
| MAQUINARIA | | | | | S/. 7.06 |
| CALENTADOR DE ACEITE | H.M | 1 | 0.0025 | 40.50 | 0.10 |
| CARGADOR FRONTAL 125-150 HP 3VOS.3 | H.M | 1 | 0.0025 | 118.00 | 0.30 |
| CONSUMO ENERGIA ELECTRICA | KWH | 1 | 0.0025 | 40.00 | 0.10 |
| PAVIMENTADORA S/P 60 HP 10' ANCHO | H.M | 1 | 0.0025 | 113.00 | 0.28 |
| PLANTA ASFALTICA EN CALIENTE | H.M | 1 | 0.0025 | 1500.00 | 3.75 |
| RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP | H.M | 1 | 0.0025 | 167.00 | 0.27 |
| RODILLO TANDEM AUTOPROP. 58-70 HP | H.M | 1 | 0.0025 | 106.00 | 0.27 |
| SECADOR DE ARIOS | H.M | 1 | 0.0025 | 40.50 | 0.10 |
| VOLQUETE DE 15 M3. | H.M | 6 | 0.0150 | 120.00 | 1.80 |
| COSTO DIRECTO | | | | | S/. 39.75 |
| GASTOS GENERALES | % | % | | | S/. 1.99 |
| SUB TOTAL | | | | | 41.74 |
| IGV 18% | | | | | 7.61 |
| COSTO TOTAL | | | | | S/. 49.25 |

GOBIERNO REGIONAL JUNIN
BARRA
03 de Julio del 2022
Condar Jansin

ANEXO- 10

PANEL FOTOGRAFICO
ESTADO SITUACIONAL DE LAS DIVERSAS VIAS DEL DISTRITO DE
CHILCA-HUANCAYO

Fotografía 23

Av. Jacinto Ibarra cuadra- Jr. Arterial, Pavimento Flexible con Sistema de Drenaje Obstruido



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 24

Jr. Torre Tagle Entre el Pasaje Martinez, Cajas Colectoras sin Tapas y Obstruidas



Fuente: (Elaboración Propia)

Fotografía 26

Av. Real entre Jr. 02 de Mayo: Cajas Colectoras Saturadas con Maleza y Residuos solidos.



Fuente (Elaboración Propia)

Fotografía 25

Jr. Antonio De Zela- Av. Jacinto Ibarral Drenajes Saturados con Materiales de Construcción



Fuente: (Elaboración Propia)

Fotografía 27

Panamericana Sur y Jr. Los Angeles, Sistema de Drenaje Obstruido con Residuos Solidos



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 28

Jr. Torre Tagle Entre el Jr. Arterial, Caja Colectora Colapsado



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 30

Av. Jacinto Ibarra -Jr. Ricardo Palma: Establecimientos de Lavado y Engrase de Vehiculos, que Derraman Agua en la Plataforma de la Vía Pública



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 29

Av. Jacinto Ibarra-Jr. M. Castilla: Establecimientos de Lubricantes que Derraman Aceite y Filtros



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 31

Jr. 02 de Mayo-Av. Jacinto Ibarra: Instalación de Tuberías Aéreas que son Goteras de Lluvia de las Azoteas



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 32

Jr. Antonio de Zela- Av. Jacinto Ibarra: Carpeta: Deposito de Materiales de Construcción en la Vía Pública



*Fuente:*Elaboración propia

Fotografía 33

Jr. Ricardo Palma- Jr. La Florida: Cunetas Obstruidas para Acceso de Vehiculos a Vivienda



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 34

Jr. Amazonas- Jr. La Florida: Rotura de Pavimento Para Instalación de Servicios Basicos



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO- 11

PLANOS

**DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS VIAS DE
INVESTIGACION**



LOCALIZACION NACIONAL

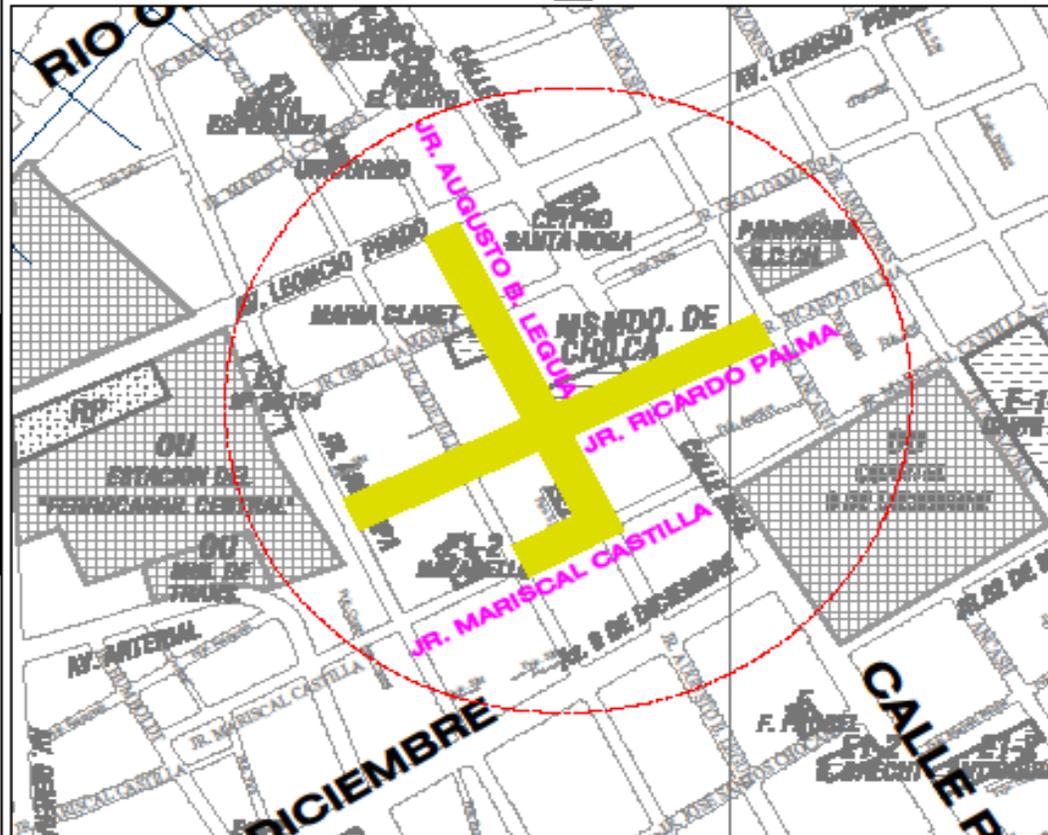
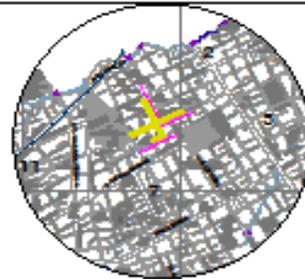


LOCALIZACION REGIONAL



DISTRITO DE CHILCA

UBICACION A NIVEL PROVINCIAL



MUNICIPALIDAD
DISTRICTAL
DE CHILCA

ALCALDE
LIC. CARLOS DE LA
CRUZ SULLCA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
CHILCA



INFORME TECNICO "Estado
Actual de las vías: J.R. Augusto B.
Leguía tramo Av. Leoncio Prado al
Mariscal Castilla,
J.R. Mariscal Castilla tramos 01, 02 de
Julio al J.R. Augusto B. Leguía,
J.R. Ricardo Palma tramo
J.R. Antonio B. Leguía al J.R. Leguía y
tramo J.R. Augusto B. Leguía
al Ancahuasi, Distrito de
Chilca, Huancayo - Junín".

GERENCIA DE OBRAS

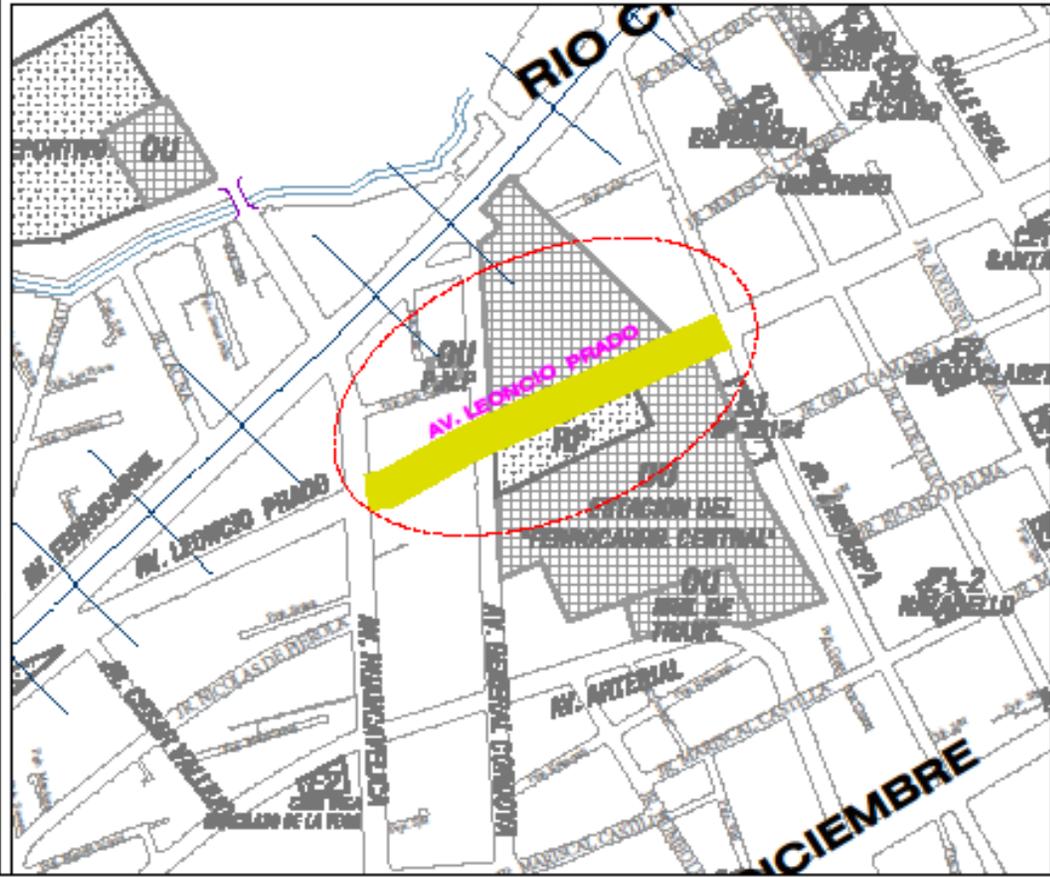
| | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| PROYECTO: | Rediseño, Dpto. A PARQUE OBRAS |
| UBICACION Y LOCALIZACION | |
| CÓDIGO: | UL-03 |
| FECHA: | ENERO - 2022 |
| ESTADO: | INDICADA |



LOCALIZACION NACIONAL



LOCALIZACION REGIONAL



MUNICIPALIDAD
DISTRITAL
DE CHILCA

ALCALDE
LIC. CARLOS DE LA
CRUZ SULLCA

MANCOMUNIDAD DE
CHILCA



"NOMBRE TECNICO" Título
diseñador de las obras de Leoncio
Prado. Víctor
Alejandro S. Alvarado, Distrito
de Chilca, Huancayo - Junín.

GERENCIA DE OBRAS

PROYECTO: Red de Agua y
SANEAMIENTO

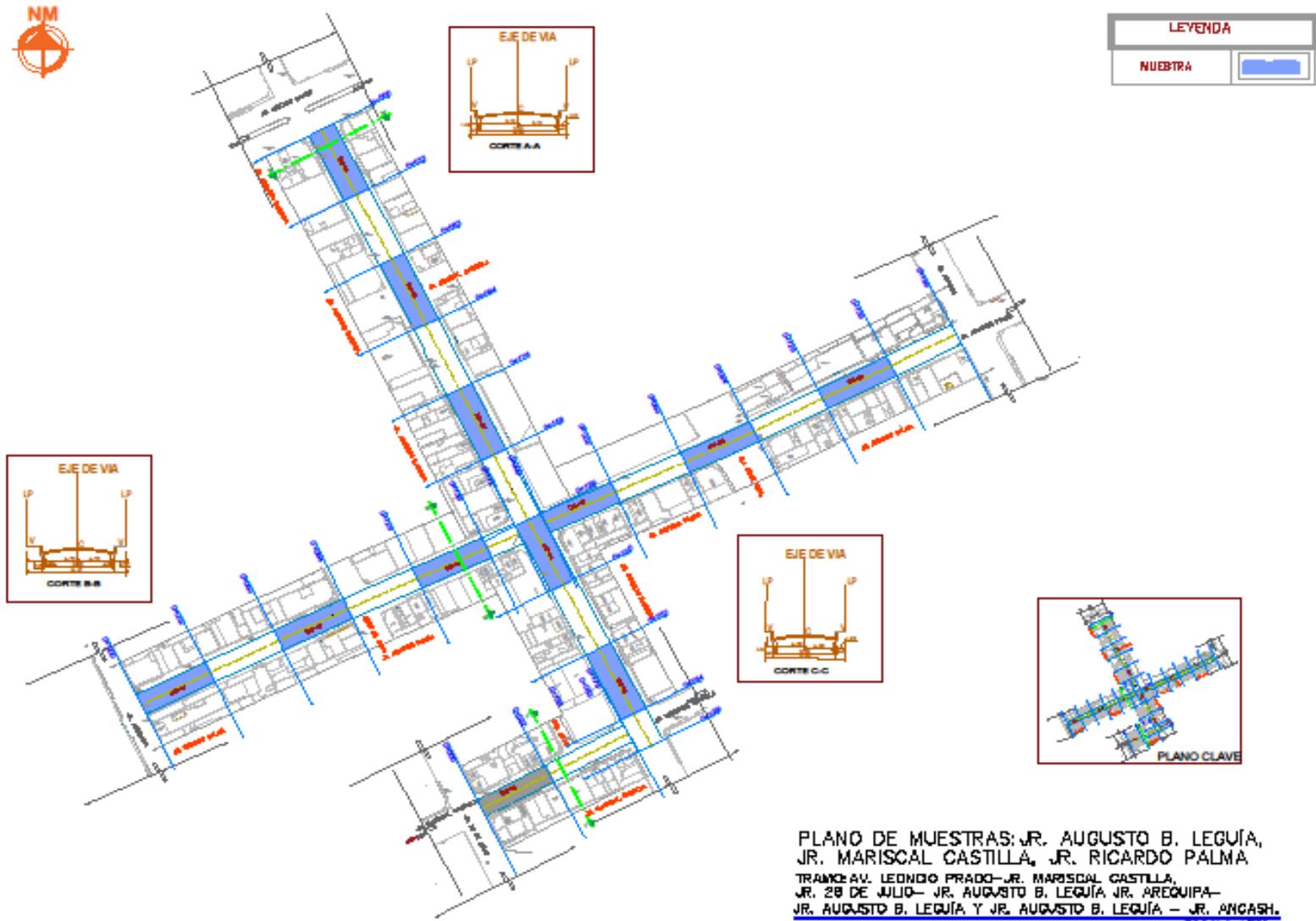
UBICACION Y
LOCALIZACION

PROYECTO: **UL-05**

FECHA: 2022

ENZO - 2022

INDICADA



| LEYENDA | |
|---------|--|
| NUESTRA | |



PLANO DE MUESTRAS: JR. AUGUSTO B. LEGUÍA,
JR. MARISCAL CASTILLA, JR. RICARDO PALMA,
TRONCO AV. LEONIDO PRADO-JR. MARISCAL CASTILLA,
JR. 28 DE JULIO- JR. AUGUSTO B. LEGUÍA JR. AREQUIPA-
JR. AUGUSTO B. LEGUÍA Y JR. AUGUSTO B. LEGUÍA - JR. ANCASH.
ESCALA: 1/750

MUNICIPALIDAD DISTRICAL DE CHILCA

AV. LOS ANDES
Urb. Carlos De La Cruz
BOLIVIA

PROYECTO: "Plan de Muestras de las Vías Urbanas de la Zona Urbana de Chilca"

PROYECTADO POR: DR. ANDRÉS G. GARCÍA, INGENIERO CIVIL, INGENIERO ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y MOVILIDAD URBANA

HOJA: MC-01
LIBRO: PM-03