FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DE LA CARPETA ASFÁLTICA EN FALLAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO ALMUDENA - PUQUIN DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PRESENTADO POR:

RUBEN JERSSON PEÑA OJEDA

Bachiller en Ingeniería Civil

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR TECNICO:

Mg. Ing. Civil RAUL APAZA MENESES

ASESOR METODOLÓGICO:

Dr. EDWARDS JESÚS AGUIRRE ESPINOZA

CUSCO-PERU
2018

DEDICATORIA

A Dios, por ser guía y fortaleza en cada paso que he dado, a mis padres Ruben y Lourdes, que son pilares de mi vida y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes les dedico cada una de estas páginas de esta tesis.

A mis hermanos Farid, Xavi, Alejandro por compartir momentos significativos conmigo y ayudarme en todo momento.

Al Ing. Raúl Apaza Meneses, por confiar en mí y apoyarme en el desarrollo de la presente tesis y por ser ejemplo, de perseverancia.

El Autor

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a la escuela profesional de ingeniera civil de la Universidad Alas Peruanas en especial Ing. Raúl Apaza Meneses, por brindarme una guía en el desarrollo de esta tesis. Además, mi eterno agradecimiento a mis padres y familiares por el apoyo incondicional en el cumplimiento de mis metas, y por últimos agradecerles a compañeros y leales amigos que siempre han estado a mi lado; mil gracias.

El Autor

RESUMEN

La investigación denominada “Análisis de Patologías de la Carpeta Asfáltica en Fallas del Pavimento Flexible en el Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco,2017”, tiene la finalidad de evaluar y diagnosticar el estado del pavimento flexible existente.

En el análisis de patologías del pavimento flexible se asumió la metodología de evaluación para evidenciar las características de superficie o conocido también como un tipo de falla funcional, en el cual la metodología más completa de estos tipos de evaluaciones es el método Pavement Condition Index – Índice de Condición del Pavimento (PCI). Este tipo de metodología no solo se aplica en pavimentos flexibles; sino abarca también la evaluación del pavimento rígido y aeropuertos, además fue publicada por la ASTM como método de inspección, evaluación de los pavimentos. Además, nos ayuda a poder estimar y cuantificar en que condición se encuentran los pavimentos de nuestra ciudad y así poder intervenirlo con su respectiva rehabilitación y/o conservación.

El porcentaje de fallas en el tramo evaluado son de tipo superficial y/o funcional el cual afecta a la circulación normal de las unidades vehiculares y es forzoso reducir la celeridad porque son apreciadas por los usuarios de los vehículos.

Al concluir el diagnóstico de la evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método Pavement Condition Index (Índice de Condición del Pavimento), se logró determinar la situación actual de la vía evaluado “Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco”, el cual demuestra una situación de vía **“Malo”** lo que representa un PCI de **28.48.**

Palabras clave:

Patologías del pavimento flexible mediante la metodología del Pavement Condition Index - Índice de Condición del Pavimento (PCI).

ABSTRACT

The research called "Analysis of Pathologies of the Asphalt Folder in Flexible Pavement Faults in the Almudena - Puquin Section of the District of Santiago, Province and Department of Cusco, 2017", has the purpose of evaluating and diagnosing the state of the existing flexible pavement.

In the analysis of flexible pavement pathologies, the evaluation methodology was used to demonstrate surface characteristics or also known as a type of functional failure, in which the most complete methodology of these types of evaluations is the Pavement Condition Index - Index of Pavement Condition (PCI). This type of methodology is not only applied in flexible pavements; it also covers the assessment of rigid pavement and airports, and was also published by the ASTM as a method of inspection and assessment of pavements. In addition, it helps us to estimate and quantify the condition of the pavements of our city and thus be able to intervene with their respective rehabilitation and / or conservation.

The percentage of failures in the evaluated section are of superficial and / or functional type which affects the normal circulation of the vehicular units and it is forced to reduce the speed because they are appreciated by the users of the vehicles.

At the conclusion of the diagnosis of the superficial evaluation of the flexible pavement using the Pavement Condition Index method, it was possible to determine the current situation of the evaluated track "Section Almudena - Puquin of the District of Santiago, Province and Department of Cusco ", Which shows a situation of" Bad "way, which represents a PCI of 28.48.

Keywords:

Pathologies of flexible pavement using the Pavement Condition Index methodology - Pavement Condition Index (PCI).

ÍNDICE

DEDICATORIA ---------- **ii**

AGRADECIMIENTO ---------- **iii**

ÍNDICE ---------- **vi**

INTRODUCCIÓN ---------- **xv**

CAPITULO I :PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ---------- **1**

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA ---------- 1

1.1.1 Delimitación de la investigación ---------- 2

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ---------- 2

1.2.1 Problema General. ---------- 2

1.2.2 Problemas Específicos. ---------- 3

1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN ---------- 3

1.3.1 Objetivo General. ---------- 3

1.3.2 Objetivo Específico. ---------- 3

1.4 JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN ---------- 3

1.4.1 Justificación. ---------- 3

1.4.2 Originalidad. ---------- 4

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN ---------- 6

CAPÍTULO II:MARCO TEÓRICO ---------- **7**

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN ---------- 7

2.2 BASES TEÓRICAS ---------- 9

2.2.1 Definiciones de pavimentos. ---------- 9

2.3 MARCO CONCEPTUAL ---------- 54

2.3.1 Método del PCI para los pavimentos flexibles. ---------- 54

2.4 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN ---------- 83

2.4.1 Hipótesis General. ---------- 83

2.4.2 Hipótesis Específicos. ---------- 83
2.5 VARIABLES DE ESTUDIO ---------- 83
2.5.1 Variable Independiente. ---------- 83
2.5.2 Variable Dependiente. ---------- 83
2.5.3 Operacionalizacion de las variables. ---------- 83
CAPÍTULO III:METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN ---------- 85
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN ---------- 85
3.1.1 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN ---------- 86
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN ---------- 86
3.3 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN ---------- 86
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA ---------- 86
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN ---------- 87
3.5.1 Instrumentos de recolección de datos. ---------- 87
3.5.2 Procesamiento y análisis estadístico de los datos. ---------- 87
CAPÍTULO IV:RESULTADOS ---------- 88
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECCIÓN I. ---------- 88
4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECCIÓN II. ---------- 91
4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECCIÓN III. ---------- 94
4.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECCIÓN IV. ---------- 97
4.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECCIÓN V. ---------- 100
4.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECCIÓN VI. ---------- 102
4.7 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECCIÓN VII. ---------- 105
4.8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SECCIÓN I, II, III, IV, V, VI Y VII. ---------- 107
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN ---------- 112
5.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA SECCIÓN I. ---------- 112

5.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA SECCIÓN II. ---------- 112

5.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA SECCIÓN III.---------- 113

5.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA SECCIÓN IV. ---------- 113

5.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA SECCIÓN V. ---------- 114

5.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA SECCIÓN VI. ---------- 114

5.7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA SECCIÓN VII. ---------- 114

5.8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA SECCIÓN I, II, III, IV, V, VI Y VII. 115

CONCLUSIONES ---------- 116

RECOMENDACIONES ---------- 118

BIBLIOGRAFIAS ---------- 119

ANEXOS ---------- 122

Índice de Figuras

Figura 1: Esquema típico del paquete estructural de un pavimento flexible. 12
Figura 2: Esquema típico del paquete estructural de un pavimento rígido. 13
Figura 3:Esquema típico del paquete estructural de pavimentos mixtos. 14
Figura 4: Comportamiento estructural de los pavimentos. 14
Figura 5: Fallas en los pavimentos flexibles establecidos por PCI. 26
Figura 6: Piel de Cocodrilo (PC, und: m2). 28
Figura 7: Agrietamiento en Bloque (BLO, und: m2). 30
Figura 8: Grieta de Borde (BLO, und: ml). 31
Figura 9: Grieta de Reflexión de Junta (GR, und: ml). 33
Figura 10: Grietas Longitudinales (GL, und: ml). 35
Figura 11: Grieta Transversal (GR, und: ml). 35
Figura 12: Grieta Parabólica (GR, und: m2). 36
Figura 13: Abultamiento (AB, und: m2 o ml). 38
Figura 14: Hundimiento (H, und: m2 o ml). 38
Figura 15: Corrugación (COR, und: m2). 39
Figura 16: Depresión (DEP, und: m2). 40
Figura 17: Ahuellamiento (AHU, und: m2). 41
Figura 18: Desplazamiento (DES, und: m2). 42
Figura 19: Hinchamiento (HN, und: m2). 43
Figura 20: Huecos (HUE, und: Und). 45
Figura 21: Desprendimientos de agregados (DAG, und: m2) 47
Figura 22: Exudación (EX, und: m2). 48
Figura 23: Pulimiento de Agregados (PU, und: m2). 49
Figura 24: Desnivel Carril Berma (DN, und: ml). 50
Figura 25: Parcheo (PA, und: m2). 52
Figura 26: Cruce de Vía Férrea (CVF, und: m2). 53
Figura 27: Ejemplo de la división en unidades de muestra para un pavimento asfaltico. 63
Figura 28: Odómetro manual. 66

Figura 29: Wincha manual de 50 m. 66
Figura 30: Flexómetro de 5m. 66
Figura 31: Regla de aluminio. 67
Figura 32: Conos de Seguridad Vial. 67
Figura 33: Ubicación de la vía a evaluarse. 68
Figura 34: Ancho de calzada por evaluar. 70
Figura 35: Ancho de calzada por evaluar. 70
Figura 36:secciones I (ida), II (vuelta). 71
Figura 37:sección III (Ida y Vuelta). 71
Figura 38:secciones IV (Ida), V (Vuelta). 72
Figura 39:secciones VI (Ida), VII (Vuelta). 72
Figura 40:sección típico del pavimentos. 73
Figura 41: Iluminación de la vía. 74
Figura 42: Calculo del valor deducido para la falla Piel de Cocodrilo de nivel de severidad alta con una densidad de 53.21 %. 77
Figura 43:valor deducido corregido para q=3 y total de valor deducido igual a 89.28. 81
Figura 44: Resumen los resultados de unidades de muestra I. 90
Figura 45: Porcentaje de fallas existentes en la sección I. 91
Figura 46: resumen los resultados de unidades de muestra II. 93
Figura 47: Porcentaje de fallas existentes en la sección II. 94
Figura 48:resumen los resultados de unidades de muestra III. 96
Figura 49: Porcentaje de fallas existentes en la sección III. 97
Figura 50:resumen los resultados de unidades de muestra IV. 98
Figura 51: Porcentaje de fallas existentes en la sección IV. 99
Figura 52:resumen los resultados de unidades de muestra V. 101
Figura 53: Porcentaje de fallas existentes en la sección V. 102
Figura 54:resumen los resultados de unidades de muestra VI. 103
Figura 55: Porcentaje de fallas existentes en la sección VI. 104
Figura 56:resumen los resultados de unidades de muestra VII. 106
Figura 57: Porcentaje de fallas existentes en la sección VII. 107

Figura 58:resumen de los resultados de todas las secciones. 108
Figura 59: Porcentaje de fallas existentes en las secciones I, II,III,IV,V,VI y VII. 111
Figura 60:valores deducidos para pavimento flexible de piel de cocodrilo. 126
Figura 61:valores deducidos para pavimento flexible de exudación. 127
Figura 62:valores deducidos para pavimento flexible de agrietamiento en bloque..... 128
Figura 63:valores deducidos para pavimento flexible de abultamiento y hundimiento. 129
Figura 64:valores deducidos para pavimento flexible de corrugación. 130
Figura 65:valores deducidos para pavimento flexible de depresión. 131
Figura 66:valores deducidos para pavimento flexible de depresión. 132
Figura 67:valores deducidos para pavimento flexible de grieta de reflexión de junta..... 133
Figura 68:valores deducidos para pavimento flexible de desnivel – berma. 134
Figura 69:valores deducidos para pavimento flexible de grietas longitudinales y transversales. 135
Figura 70:valores deducidos para pavimento flexible de parcheo..... 136
Figura 71:valores deducidos para pavimento flexible de pulimiento de agregados..... 137
Figura 72:valores deducidos para pavimento flexible de huecos. 138
Figura 73:valores deducidos para pavimento flexible de cruce de vía férrea. 139
Figura 74:valores deducidos para pavimento flexible de ahuellamiento. 140
Figura 75:valores deducidos para pavimento flexible de desplazamiento..... 141
Figura 76:valores deducidos para pavimento flexible de grietas parabólicas. 142
Figura 77:valores deducidos para pavimento flexible de hinchamiento..... 143
Figura 78:valores deducidos para pavimento flexible de desprendimiento de agregados..... 144

Índice de Tablas

Tabla 1: Tipos de fallas de pavimento flexibles 53
Tabla 2: Escala de Clasificación PCI 56
Tabla 3:Longitudes de unidades de muestreo para carreteras asfálticas. 58
Tabla 4: Formato para llenado en campo 65
Tabla 5:Hoja de registro 01 de la muestra I-UM-01 75
Tabla 6: Hoja de registro 01 de la muestra I-UM-01 con densidad calculada 76
Tabla 7:valor deducido de la falla Piel de Cocodrilo 78
Tabla 8: Orden, cambio y suma de valores deducidos 80
Tabla 9: Ejemplo de cálculo del PCI, para carreteras con superficie asfáltica. 82
Tabla 10: Esquema resumen de las unidades de muestra de la sección I 89
Tabla 11: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección I 90
Tabla 12: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección II 92
Tabla 13:Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección II 93
Tabla 14: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección III 95
Tabla 15: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección III 96
Tabla 16: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección IV. 98
Tabla 17:Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección IV 99
Tabla 18: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección V 100
Tabla 19: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección V 101
Tabla 20: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección VI 103
Tabla 21: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección VI 104
Tabla 22: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección VII 105
Tabla 23: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección VII 106

Tabla 24: Esquema resumen total de las unidades de muestra de toda la vía evaluado 108
Tabla 25: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de las secciones I, II, III, IV, V, VI y VII 111
Tabla 26: valores deducidos para pavimento flexible de piel de cocodrilo 126
Tabla 27: valores deducidos para pavimento flexible de exudación 127
Tabla 28: valores deducidos para pavimento flexible de agrietamiento en bloque 128
Tabla 29: valores deducidos para pavimento flexible de abultamiento y hundimiento 129
Tabla 30: valores deducidos para pavimento flexible de corrugación 130
Tabla 31: valores deducidos para pavimento flexible de depresión 131
Tabla 32: valores deducidos para pavimento flexible de grieta de borde 132
Tabla 33: valores deducidos para pavimento flexible de grieta de reflexión de junta..... 133
Tabla 34: valores deducidos para pavimento flexible de desnivel - berma 134
Tabla 35: valores deducidos para pavimento flexible de grietas longitudinales y transversales 135
Tabla 36: valores deducidos para pavimento flexible de parcheo 136
Tabla 37: valores deducidos para pavimento flexible de pulimiento de agregados 137
Tabla 38: valores deducidos para pavimento flexible de huecos..... 138
Tabla 39: valores deducidos para pavimento flexible de cruce de vía férrea 139
Tabla 40: valores deducidos para pavimento flexible de ahuellamiento 140
Tabla 41: valores deducidos para pavimento flexible de desplazamiento 141
Tabla 42: valores deducidos para pavimento flexible de grietas parabólicas 142
Tabla 43: valores deducidos para pavimento flexible de hinchamiento 143
Tabla 44: valores deducidos para pavimento flexible de desprendimiento de agregados..... 144

Índice de Anexos

Anexos 1: Formato para la evaluación del pavimento flexible 123
Anexos 2: Tablas y curvas de los valores deducido de cada tipo falla..... 125
Anexos 3: División de las unidades de muestra, cálculo de las Unidades de Muestra, selección de las unidades de muestreo para inspección y Distribución de las Unidades a Evaluarse..... 147
Anexos 4: Calculo del PCI paras las Unidades de muestra..... 156
Anexos 5: Planos. 243
Anexos 6: Fotografias de Evaluación 247
Anexos 7: Matriz de consistencia 251

INTRODUCCIÓN

Los caminos y vías urbanas son un elemento considerablemente sustancial en el progreso socio-económico de los departamentos del Perú, a su vez el transporte es un componente de gran dominio en las finanzas de las zonas urbanas y rurales, y la calidad de prestación de las carreteras contribuyen al desarrollo socio-económico en todos los sectores de los pobladores. Además, es forzoso una adecuada planificación en los proyectos viales para que puedan avalar y facilitar el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. Dicho nivel de servicio está en función directamente del estado funcional y estructura del pavimento y su periodo de preservación y que se cuente con una red vial eficaz, que permita la interconexión los entre las diferentes localidades del país.

Todos los pavimentos presentan un periodo de duración útil a diversos factores tales como el volumen de tránsito, la intemperie y el diseño. Un buen diseño permite un correcto funcionamiento del pavimento durante el periodo de vida determinado. Fuera de, existen una sucesión de motivos por las cuales no se llega a finalizar con el período establecido de diseño, entre ellas tenemos: defectos en la construcción, sub diseño, capacidad superior de tránsito, deficiente funcionamiento de drenaje, ausencia en la conservación del asfalto, etc. Esto genera que el asfalto falle y se presenten distintas anomalías agravando la situación del estado de la vía.

Con el propósito de comprobar el estado de las carreteras, a modo de paso previo, se emplean diferentes índices que nos permiten saber la situación del estado del pavimento real, estos índices se representan mediante valores numéricos sobre la calidad del pavimento. En la presente investigación de tesis se utilizó el índice de condición del pavimento (PCI) que radica en determinar la evaluación del pavimento mediante el reconocimiento visual de las fallas que puedan presentarse y poderlas cuantificarlas. Cada tipo falla alcanza tres diferentes niveles de severidad que son: bajo, medio y alto.

En el presente trabajo de investigación denominada**: "ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DE LA CARPETA ASFÁLTICA EN FALLAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO ALMUDENA-PUQUIN DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**, se elaborara con el objetivo de comprender y emplear los conceptos y la teoría referente a la evaluación de pavimentos" **(CAMPOSANO Y GARCIA, 2012)**, y para ello se realizara un diagnostico superficial del pavimento flexible, empleando la metodología del Índice de Condición de Pavimento (Pavement Condition Índex - PCI), de esta manera se podrá diagnosticar las posibles fallas originadas en el pavimento flexible y determinar sus causas de deterioro.

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El deterioro de las carreteras depende de la magnitud y composición del tráfico que la utiliza, las condiciones medioambientales del lugar donde está enclavada, de los materiales empleados en su construcción, de la calidad de ésta y de la atención que han recibido en el mantenimiento eficaz y oportuno que este tipo de facilidades requiere (Carrera, 2011).

Es por ello que los pavimentos no pueden estar exentos de alguna patología falla o deterioro, puesto que ésta es un proceso que comienza inmediatamente después de su construcción. Por lo tanto, es preciso efectuar las gestiones de conservación rutinaria, periódica y rehabilitaciones, que permita alargar la duración útil del pavimento. La gestión se deberá efectuar en base con los oportunos estudios. Estas pueden ser: evaluaciones superficiales o funcionales y estructurales.

El pavimento flexible del tramo Almudena-Puquin del distrito de Santiago-Cusco, se encuentra en regular estado de transitabilidad, causando una preocupación para la población usuaria de la vía, además se puede apreciar las fallas

concurrentes en toda la vía y apreciarlas a simple vista y son las siguientes: agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, grietas longitudinales y transversales, piel de cocodrilo, etc. Por lo cual nace la necesidad de determinar la condición real del pavimento flexible de la vía evaluado por el **método de Índice de Condición de Pavimento PCI.**

La metodología del PCI consiste en el diagnóstico y evaluación del estado situacional del pavimento a través de reconocimientos visuales, identificando clase, severidad y cantidad de fallas encontradas.

Con las encuestas del trabajo de campo obtenida en el periodo de reconocimiento visual, y siguiendo la metodología del PCI, se determina un índice que mide el estado en que se halla el pavimento estudiado, por lo tanto, nos indica si el pavimento es excelente, muy bueno, bueno, regular, malo, muy malo y fallado **(Índice de Condición de Pavimento PCI).**

1.1.1 Delimitación de la investigación

- Espacial: Avenida tramo Almudena-Puquin del distrito de Santiago-Cusco.
- Temporal: 2017.
- Cuantitativa: 5+420 KM.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General.

¿Cuál es la condición actual del pavimento flexible y las patologías de la carpeta asfáltica en la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, empleando la metodología del índice de condición del pavimento (PCI)?

1.2.2 **Problemas Específicos.**

- ¿Cuál es el índice de condición del pavimento y que patologías presenta la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco?
- ¿Cuáles son los tipos de fallas en la superficie del pavimento flexible de la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco?

1.3 **OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

1.3.1 **Objetivo General.**

Evaluar y diagnosticar la condición actual del pavimento flexible y las patologías que presenta la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, empleando la metodología del índice de condición del pavimento (PCI).

1.3.2 **Objetivo Específico.**

- Determinar el índice de condición del pavimento y que patologías se hallan en la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco.
- Identificar los tipos de fallas en la superficie del pavimento flexible de la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco.

1.4 **JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN**

1.4.1 **Justificación.**

Consientes que en la actualidad la ciudad de Cusco tiene un gran parque automotriz, y las vías de comunicación terrestre son medios más empleados para la interconexiones entre localidades; y para el crecimiento económico, la ciudad del cusco muestra en sus vías de acceso principal un regular nivel de deterioro de los pavimentos principalmente las vías de acceso al casco urbano, Por esta razón el estudio de las causas que originan las fallas en el pavimento flexible, es muy trascendental porque así se lograra atacar el

problema y hallar posibles alternativas de soluciones y asimismo establecer una contribución en el mejoramiento, prevención, restauración y control de las Vías de comunicación de la ciudad de Cusco.

Utilizando la metodología del PCI es viable plantear un proyecto de mantenimiento rutinario y periódico a mediano y largo plazo, considerando los costos de los trabajos y la efectividad (periodo en que se interrumpe el deterioro del pavimento flexible).

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de poder realizar una evaluación superficial en pavimentos flexibles en el que se aplicara la metodología de Índice de Condición de Pavimentos (PCI), y luego determinar los tipos de fallas que existen en el tramo Almudena-Puquin del distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco.

1.4.2 **Originalidad.**

El trabajo planteado es original ya que, en la Municipalidad Distrital de Santiago, Municipalidad Provincial del Cusco y el Gobierno Regional del Cusco, no se ha desarrollado ninguna investigación en lo que se refiere al diagnóstico del estado situacional de los pavimentos Flexibles de la Avenida tramo Almudena-Puquin del distrito de Santiago-Cusco.

a) Pertinencia.

El método del PCI, se aplica en:

- Pavimentos Rígidos.
- Pavimentos Flexibles.
- Aeropuertos.

Por lo tanto; el uso de la metodología del PCI en la evaluación y análisis de pavimentos flexibles es pertinente.

b) Relevancia.

1. En lo teórico.

A partir de la perspectiva teórica, el presente trabajo de investigación permite mejorar los conocimientos teóricos sobre la evaluación, diagnóstico y el análisis del pavimento Flexible aplicando la metodología del PCI.

Igualmente se da a conocer acerca del resultado del tema de estudio, ya que sirve como fuente de investigación y antecedente para la realización de otras investigaciones futuras relacionadas a este tema.

2. En lo práctico.

Desde el punto de vista práctico, Esta investigación de diagnóstico y análisis propone la identificación del Índice de condición del pavimento y la identificación de fallas y del pavimento Flexible, con lo cual se quiere minimizar los costos de mantenimiento.

3. En lo metodológico.

La investigación es importante metodológicamente porque se propone un estudio que se desarrolla con las técnicas e instrumentos de la investigación de ingeniería y esta aplicación servirá para casos similares como antecedente, marcando pautas para posteriores estudios.

c) Oportunidad.

Es oportuna esta investigación por cuanto los resultados obtenidos serán de vital importancia para poder saber en la actualidad el estado del pavimento.

d) Factibilidad.

Es factible, por cuanto se tiene acceso a la información concerniente a pavimentos, su estructura, parámetros de diseño etc. que es información de suma importancia para esta investigación, como también se tiene el apoyo de especialistas o conocedores sobre el tema de investigación.

1.5 **LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

- La investigación precisa solo la metodología del PCI y no discute otras metodologías de investigación o de evaluación del pavimento flexible.
- Se limitó la investigación por no contar con el expediente técnico del tramo evaluado.
- El evaluador o investigador solo podía hacer la evaluación durante 8 horas del día por lo que la evaluación es superficial y visual.
- Se limitó la investigación por el alto tránsito de los vehículos en la vía evaluada ya que el evaluador, personal obrero corría el riego de atropello.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En los años 1960 y 1968, la AMERICA ASSOCIATIONSTATE HIGHWAY Y OFFICIALS, realizo algunas pruebas, cuyas finalidades más importantes fueron las de definir en qué consiste la falla de un pavimento y de relacionar las variables de diseño como son tránsito, clima, materiales, etc. Con el comportamiento del propio pavimento. Las fallas en los pavimentos las originan, las acciones que ejercen directa o indirectamente sobre ellos.

Cerón (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – 2006) presentó un estudio denominada “EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI SOBRE EL TRAMO DE VÍA EN PAVIMENTO FLEXIBLE Y RÍGIDO DE LA VÍA: MUSEO QUIMBAYA – CRQ ARMENIA QUINDIO (PR 0+000 – PR 02+600)”, este estudio introduce la metodología para evaluación superficial de pavimentos, en dicha investigación se aplican ambos métodos para evaluar la condición del pavimento tano rígido como flexible dentro de las vías mencionadas. Se hallaron dichos índice y se estableció un comparativo por tramos , el tramo 1 obtuvo un promedio PCI de 5355, regular y un promedio VIZIR de 3 ,también regular ,ambas calificaciones coincidieron en la apreciación; en el tramo 2 de pavimento rígido mediante PCI obtuvo 86.9 ,

excelente ,sin embargo por VIZIR no pudo establecerse ninguna evaluación ya que este método no aplica a pavimentos rígidos , dejándolo como limitación dentro de su aplicación como metodología de evaluación .Concluyendo que PCI resulta un método más específico para evaluar todo tipo de superficie de rodadura, asimismo para calificar y clasificar daños . Por último, no se hicieron recomendaciones oportunas de técnicas de reparación, el estudio se basó netamente determinar el estado de la superficie y evaluar mediante dos metodologías.

Leguía y Pacheco (USMP - 2016) presentó una tesis denominada “EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) EN LAS VÍAS ARTERIALES: CINCUENTENARIO, COLÓN Y MIGUEL GRAU (HUACHO-HUAURA-LIMA)” y tiene como objetivo aplicar el método PCI, para determinar la condición superficial en la cual se encuentra el pavimento flexible de dichas Vías Arteriales: Cincuentenario, Colón Y Miguel Grau se analizaron Cuatro mil novecientos cincuenta metros lineales de la vía y se determinaron las fallas existentes, además se cuantifico el estado en el que se encontraban, esta investigación son identificar los parámetros de evaluación según la metodología PCI para realizar la evaluación superficial, calcular el índice de condición para obtener el estado de conservación y así determinar la condición de pavimento de las vías arteriales Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima), y definir si se encuentra operando a los niveles de servicio óptimos; Finalmente el estudio concluye que aplicando el método PCI, dicha Vías tiene un Índice de condición de pavimento (PCI) Por lo tanto, se calcula que en general el PCI (índice de condición) de la Av. Cincuentenario es de 51.84, definiendo que la vía en estudio presenta un estado de pavimento en REGULAR, en tanto, se calcula que el PCI (índice de condición) de la Av. Colón y Miguel Grau es de 59.29, definiendo que la vía en estudio presenta un estado de pavimento en BUENA condición según la metodología, además de los resultados se cuenta con la siguiente información, De la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario, Colón y Miguel Grau se logró identificar 14 clases de fallas, dentro de las cuales se presentan 3 tipos de severidad: Baja, Media y Alta, con las cuales se realizó la evaluación superficial del pavimento flexible. Por

último, dentro de las recomendaciones, solo se mencionaron algunas técnicas de reparación para las fallas encontradas.

Utilizando la metodología del PCI, según el criterio y parámetros de la Norma ASTM 5340-98 Método de Evaluación del PCI, el cual pretende saber las condiciones actuales de la estructura y la superficie de rodadura, con un trabajo de campo, en el cual se realiza el recorrido de la vía anotando las fallas localizadas y determinando la severidad de las mismas, haciendo uso de instrumentos de medición y el catálogo de fallas para pavimentos asfalticos, después del levantamiento de fallas se realiza el trabajo en gabinete con el cálculo final de PCI dando como resultado un pavimento en mal estado.

Rodríguez (UAP - 2016) presentó una tesis denominada “DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL ESTADO SITUACIONAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. ANTONIO LORENA, APLICANDO EL MÉTODO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS (PCI) EN EL DISTRITO DE SANTIAGO - CUSCO”, y tiene como objetivo Diagnosticar y analizar el estado situacional del pavimento rígido aplicando el método Índice de Condición del Pavimento (PCI) para identificar las posibles fallas y analizar las soluciones de la Av. Antonio Lorena del Distrito de Santiago – Cusco, se toma en cuenta 948 metros, 632 losas tanto para el carril de subida y carril de bajada del pavimento rígido de la Av. Antonia Lorena del distrito de Santiago. Las fallas localizadas en el diagnóstico de Av. Antonio Lorena fueron: grieta lineal 36%, grieta de esquina 27%, losa dividida 27%, parcheo grande 5%, punzonamiento 4% y escala 1%. Por último, dentro de las recomendaciones, hace referencia que las entidades se hagan responsables de la gestión de mantenimiento de las vías.

2.2 **BASES TEÓRICAS**

2.2.1 **Definiciones de pavimentos.**

Para Chang (2005).

Es una estructura sometida a cargas externas que generan esfuerzos y deformaciones internas. El tipo de pavimento a emplearse depende de la

función a desempeñar y de los esfuerzos que lo afectan durante el periodo de servicio para el cual se diseña.

Entre las características más importantes que tiene que cumplir un pavimento son: Ser resistente a la acción de cargas impuestas por el tránsito, ser resistente ante los agentes de Intemperismo, presentar una textura superficial adapta a las velocidades previstas de circulación de los vehículos, debe presentar una regularidad superficial, debe ser durable, debe ser económico, debe ofrecer una adecuada seguridad al tránsito. (p.27).

Mora (2007) señala lo siguiente.

El pavimento es una estructura simple o compuesta que tiene superficie regularmente alisada destinada a la circulación de personas, animales y/o vehículos. Su estructura es una combinación de cimiento, firme y revestimiento, colocada sobre el terreno de fundación resistente a las cargas, a los agentes climatológicos y a los efectos abrasivos del tránsito.

En cuanto al análisis del ing. Montejo (2001, p.1) “Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y se construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactos. Los cuales han de resistir adecuadamente los esfuerzos de las cargas repetidas del tránsito. (p.31).

Vivar en su teoría indica (1995).

Un pavimento es un elemento estructural mono capa o multicapa, apoyado en toda su superficie, diseñado y construido para soportar cargas estáticas y/o móviles durante un periodo de tiempo predeterminado, durante el que necesariamente deberá recibir algún tipo de tratamiento tendiente a prolongar su vida de servicio. Estando formado por una o varias capas de espesores y calidades diferentes que se colocan sobre el terreno preparado

para soportarlo, tiene por función más importante el proporcionar una superficie resistente al desgaste y suave al deslizamiento; y un cuerpo estable y permanente bajo la acción de cargas. (p.297).

Alfonso Montejo Fonseca.

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura del pavimento.

Provías (2008).

Precisa a los pavimentos como una estructura construida sobre la sub rasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subbase, base y carpeta de rodadura.

Según AASHTO (1993) existen dos puntos de vista para definir un pavimento: el de la Ingeniería y el del Usuario.

De acuerdo a la Ingeniería, el pavimento es un elemento estructural que se encuentra apoyado en toda su superficie sobre el terreno de fundación llamado subrasante. Esta capa debe estar preparada para soportar un sistema de capas de espesores diferentes, denominado paquete estructural, diseñado para soportar cargas externas durante un determinado periodo de tiempo.

A partir del punto de vista de los usuarios, el pavimento es una superficie que debe ofrecer confort y confianza cuando se circule sobre ella por lo tanto debe suministrar una prestación de servicio de calidad óptima.

A. Clasificación de pavimentos.

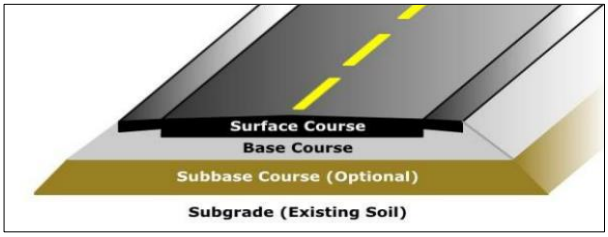
En la clasificación de los pavimentos se ha empleado en cuenta como es el repartimiento de las cargas recibidas de la carpeta de rodadura a la subrasante, también existen reemplazos de una o varias capas por varios factores como, por ejemplo, el soporte de la subrasante, la clase de material a usarse, la intensidad de tránsito, etc.

Se alcanzan identificarse 3 tipos de pavimentos, que se distinguen principalmente por el paquete estructural que presenta.

- **PAVIMENTOS FLEXIBLE.**
  Conocido como pavimento asfáltico, constituido por una carpeta asfáltica en la superficie de rodamiento, el cual admite pequeñas deformaciones en las capas inferiores sin que la estructura falle; la base y la subbase, todas apoyadas sobre la subrasante.

  El pavimento flexible resulta más económico en su etapa de construcción inicial, y presenta una etapa de vida útil de entre 10 a 15 años, pero presenta una desventaja ya que necesita un mantenimiento periódico para llevar a cabo su vida útil.

Figura 1: Esquema típico del paquete estructural de un pavimento flexible.

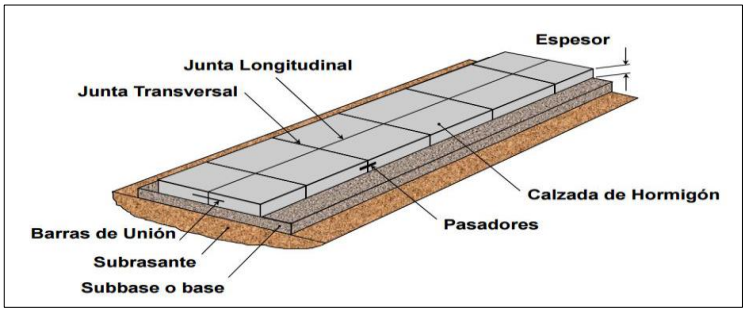


Fuente: GP Maintenance Solutions “Asphalt Repair & Maintenance”.

- **PAVIMENTOS RÍGIDOS.**
  Conocido como pavimento hidráulico, se constituye de losas de concreto que algunas veces muestran acero de refuerzo, la losa va sobre una base granular y sobre una subrasante. Por lo tanto, el pavimento nos permite deformaciones en las capas inferiores.

  El pavimento rígido tiene un precio inicial más elevado que el pavimento flexible y su etapa de vida útil varía entre 20 y 40 años. El mantenimiento que necesita es mínimo y se orienta generalmente al tratamiento de juntas de losas.

Figura 2: Esquema típico del paquete estructural de un pavimento rígido.

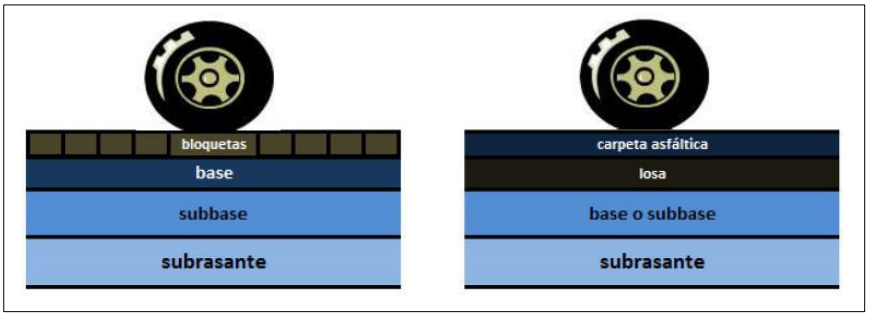


Fuente: American Concrete Pavement Association (ACPA).

- **PAVIMENTOS MIXTOS.**
  Conocido como pavimento hibrido, es una composición del flexible y del rígido, se colocan bloques de concreto prefabricado en lugar de la carpeta asfáltica. El propósito de este tipo de pavimento es reducir la celeridad límite de los vehículos, ya que los bloques causan una menuda agitación en las unidades vehiculares. Se recomienda para zonas urbanas, ya que garantiza seguridad a los usuarios.

  Otro tipo de pavimentos mixtos son aquellos pavimentos de superficie asfáltica construidos sobre pavimento rígido. Este pavimento, trae consigo un tipo particular de falla, llamada fisura de reflexión de junta.

Figura 3:Esquema típico del paquete estructural de pavimentos mixtos.



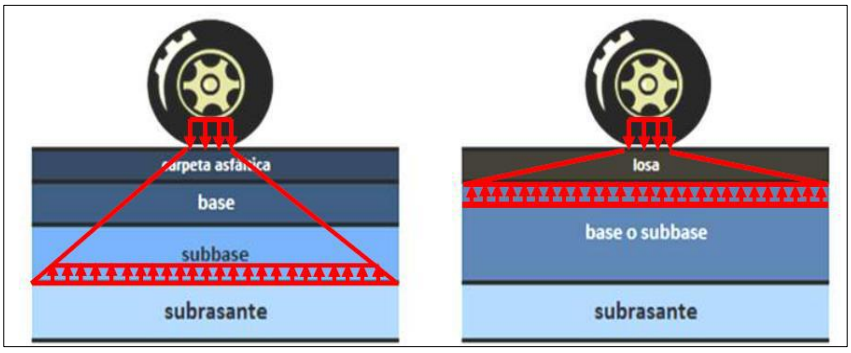
Fuente: Rodríguez Velásquez, E. (2009).

B. Comportamiento estructural de los pavimentos.

A partir del punto de perspectiva de diseño; los pavimentos flexibles están formados por una sucesión de capas y la distribución de la carga está determinada por las características propias; los pavimentos rígidos tienen un gran módulo de elasticidad y distribuyen las cargas sobre un área grande, la diferencia más significativa es la resistencia estructural del concreto.

El comportamiento estructural de un pavimento frente a cargas exteriores, varía en relación a las capas que lo componen. La principal discrepancia entre el comportamiento de los pavimentos flexibles y rígidos es la forma cómo se distribuyen las cargas.

Figura 4: Comportamiento estructural de los pavimentos.



Fuente: Rodríguez Velásquez, E. (2009).

En los pavimentos flexible las capas de excelente calidad están cerca de la superficie en el cual las tensiones son mayores, y estas cargas se distribuyen de mayor a menor a medida que se va profundizando hacia los niveles inferiores. Los pavimentos flexibles tienen menor rigidez, por lo cual se deforma más que el rígido y se producen tensiones mayores en la subrasante.

Por lo tanto, en los pavimentos rígidos, la losa es la capa que asume casi toda la carga. Las capas inferiores a la losa, en términos de resistencia, son despreciables. Las cargas se distribuyen uniformemente debido a la rigidez del concreto, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante.

Un componente que influye en el comportamiento de los pavimentos es el tipo de carga que se le aplica y la velocidad con que ello se hace. Los pavimentos están sujetos a cargas móviles, y el hecho que las cargas actuantes sean repetitivas afectan a la resistencia de las capas de pavimento de relativa rigidez, por lo que, en el caso de los pavimentos flexibles, esta consecuencia se presenta sobre todo en las carpetas y las bases estabilizadas.

C. Etapas en los pavimentos.

Los pavimentos al inicio, durante y al final de su vida de útil de servicio, afrontan diferentes criterios que permiten conocer a qué están sujetos. Estas etapas están referidas al diseño y construcción, rehabilitación y mantenimiento.

i. Diseño y Construcción:

Es un proceso que comprende todas las actividades necesarias para la construcción y puesta en servicio de una infraestructura vial, lo cual incluye la obtención de recursos, la construcción de obras civiles,

instalación de equipos y todas aquellas actividades vinculadas a su puesta en operación.

La primera fase para la construcción de un pavimento es la exploración de campo o la compilación de información. Esta indagación comprende la búsqueda de la información servible, el estudio de tráfico, la calidad de materiales y otros aspectos necesarios para el diseño.

Previamente antes de la toma de decisión sobre la metodología de investigación a manejar en un proyecto en particular, debe realizarse un diagnóstico de toda la información permisible, para ello es preciso comprobar la calidad de los materiales disponibles en las canteras. Por otro lado, se debe realizar la evaluación de la subrasante, así como los ensayos de laboratorio, la planimetría y los niveles finales del pavimento.

En lo accesible debe recopilarse la mayor cantidad de encuesta disponible sobre el tráfico y en caso de no contar con ella, ejecutar las estimaciones necesarias.

Después de realizar la recopilación de datos, trabajos de campo y los ensayos de laboratorio, se inicia con el diseño correspondiente. Este método de diseño consiste en elegir una adecuada combinación de espesores de capas y características de materiales para que los esfuerzos y deformaciones causados por las solicitaciones a que se somete la estructura, se mantengan dentro de los límites permisibles durante la vida útil de la estructura que están constituyendo. Una vez realizado todos estos parámetros, se procede a la construcción del pavimento, correctamente estructurado.

ii. Mantenimiento:

Son trabajos, actividades, operaciones, acciones y cuidados rutinarios, periódicos o de emergencia, destinados a lograr que la infraestructura vial conserve la condición superficial, funcional, estructural y de seguridad requerida, a efectos de asegurar la satisfacción de los beneficiarios y en general atender de manera apropiada el tránsito. Por motivos operativas, el mantenimiento se subdivide en mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico y mantenimiento de emergencia.

- **Mantenimiento rutinario:**

  Son todas aquellas actividades y trabajos menores, permanentes y frecuentes, que se realizan con el propósito conservar esencialmente la condición superficial o funcional de la infraestructura vial, contribuyendo justamente a que ésta cumpla con el período de vida útil para el cual fue diseñada, sin que disminuya significativamente de su capacidad estructural, resultado de las solicitaciones de carga previstas en el diseño u otros agentes.

- **Mantenimiento periódico:**

  Son todos aquellos trabajos mayores, temporales, de menor repetición, y de carácter preventivo, que se hacen de forma proyectada o en respuesta a cierta condición preestablecida, a fin de aplazar en forma oportuna la natural evolución de la disminución de la condición superficial o funcional , de la condición estructural o de la calidad de rodadura, y de las condiciones de seguridad de la infraestructura vial, resultado de las solicitaciones de carga previstas en el diseño inicial u otros agentes, contribuyendo de este modo a que ésta pueda extender su vida útil de servicio para el que fue diseñada.

El mantenimiento periódico comprende trabajos de tratamiento y trabajos de renovación de la superficie de rodadura. En el primer caso, los trabajos se refieren a restituir algunas características superficiales como la textura o meramente a mantener la durabilidad de la mezcla asfáltica y anticipar el progreso de fisuras y grietas, y se emplean mientras el pavimento está en buen estado, no logrando alcanzado a llegar ni siquiera el estado regular. En el segundo caso, los trabajos se refieren añadir una capa adicional sobre el pavimento conocido como recapeo sin modificar significativamente la estructura subyacente, o realizar trabajos de fresado y/o reciclado del pavimento. Este segundo caso se emplea cuando el pavimento se halla en estado regular, antes de alcanzar un mal estado.

El trabajo de recapeo, aparte de la función de renovar la superficie de rodadura, deben cumplir con la función de reforzar la estructura del pavimento para conseguir el objetivo de alargar la vida útil de la infraestructura vial, por lo que el cálculo y dimensionamiento deben estar acordes con la actualización de las solicitaciones de carga en la vía y debe de aprovechar conjuntamente la capacidad de soporte estructural del pavimento existente. El mantenimiento periódico incluye las reparaciones y mejoras necesarias en zonas determinadas o puntuales de la infraestructura vial.

- **Rehabilitación:**

  Es una actividad necesaria para restablecer a la estructura de pavimento las condiciones de soporte de carga con las que primeramente se construyó, así como su nivel de servicio en términos de seguridad y comodidad.

  Son obras que se realiza como consecuencia de la existencia de inconvenientes en la condición superficial, funcional, estructural y/o

de seguridad en las divisiones de la infraestructura vial, con el objeto de proporcionarles soluciones, previa demolición parcial o total de las estructuras existentes. A diferencia de las obras de mejoramiento, la rehabilitación no involucra elevar el estándar de la vía, pero comprenden la ejecución de reforzamientos del pavimento para responder a la mayor cantidad de tránsito en el futuro, así como mejoras específicas en la infraestructura vial. En correlación a los trabajos de reparación, su importancia es mayor en cuanto a extensión.

La rehabilitación es una intervención indeseada dentro de un programa de mantenimiento, pues en la mayoría de los casos surge como una necesidad por no haber existido un adecuado mantenimiento, o como una respuesta necesaria a los efectos de un desastre natural.

Un pavimento puede mostrar dos tipos de rehabilitación, superficial o funcional y estructural. Las medidas de rehabilitación superficial o funcional, solucionan problemas que se hallan confinados a las capas de superficie del pavimento, inconvenientes que están afines con la degeneración del asfalto y con la resquebrajadura que se ocasiona en la superficie debido a factores térmicos.

La rehabilitación superficial o funcional, se orienta a la colocación, sobre la superficie existente de una carpeta delgada de mezcla asfáltica en caliente o en frio. Esta es la solución más simple a un problema, debido a que el tiempo requerido para completar los trabajos es corto y existe un impacto imperceptible sobre los usuarios de la vía. El fresado y conformación de material granular, es muy utilizado en los casos en los que se requiere incrementar la capacidad portante del pavimento, así como otras opciones.

La rehabilitación estructural puede orientarse a una reconstrucción total. Esta es la elección elegida cuando se adopta la rehabilitación con una decisión de mejoramiento que demanda un cambio significativo a la vía. Asimismo, son considerados la construcción de capas adicionales sobre la superficie existente.

Existen diferentes alternativas utilizables para la rehabilitación de un pavimento, pero resulta más confuso establecer cuál de ellas es mejor.

Sin embargo, los puntos más significativos para tomar una decisión son la posibilidad de las diferentes opciones de rehabilitación, el ordenamiento del tráfico, las condiciones climáticas.

D. Fallas en los pavimentos.

En todos los métodos de diseño de pavimentos se admite que durante la vida útil de la estructura se pueden originar dos tipos de fallas, la superficial o funcional y la estructural.

La falla superficial o funcional se deja ver cuando el pavimento no ofrece un paso seguro sobre él, las unidades vehiculares no viajan de forma cómoda y la falla estructural está agrupada con la pérdida de cohesión de algunas o todas las capas del pavimento de tal forma que este no pueden aguantar las cargas a la que está sometido.

La falla estructural implica un deterioro en la estructura del pavimento. Se muestra cuando los materiales que conforman la estructura y al ser sometida a repeticiones de carga por acción del tránsito, resisten una resquebrajadura estructural relacionado con la deformación o la tensión horizontal por tracción en la base de cada capa, esto se nombra falla por fatiga.

Por lo tanto, las fallas en los pavimentos flexibles pueden identificarse de acuerdo a su origen:

Fallas por insuficiencia estructural: Se trata de pavimentos construidos con materiales inadecuados en cuanto a su resistencia o con materiales de excelente calidad, pero en espesor inadecuado.

Fallas por defectos constructivos: Se trata de pavimentos que estuvieron conformados por materiales adecuadamente resistentes, pero en cuya construcción se han producido deficiencias y errores que afectan el comportamiento conjunto.

Fallas por fatiga: Se trata de pavimentos que originalmente estuvieron en condiciones apropiadas, pero que por la continua repetición de las cargas del tránsito sufrieron efectos de fatiga. (Vergara, 1997)

Por lo tanto, las fallas en los pavimentos flexibles e rígidos pueden ser divididas en dos grandes grupos que son; fallas superficiales o funcionales y fallas estructurales.

- **Fallas superficiales o funcionales:**
  Son las fallas en la superficie de rodamiento, correspondientes a la degradación en la capa de rodadura y que no guardan correlación con la estructura de la calzada. La alternativa de solución de estas fallas se efectúa con solo regularizar su superficie y asignar la impermeabilidad y rugosidad. (Gutiérrez, 1994).

- **Fallas Estructurales:**
  Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más

capas conformadas, que debe de resistir las solicitaciones que le aplica el tránsito y el conjunto de factores climáticos.

Para corregir este tipo de fallas es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente para que el paquete estructural responda a las exigencias del tránsito presente y el futuro estimado. (Gutiérrez, 1994).

Los origines de las fallas de los pavimentos flexibles se deben:

- ✓ **Tráfico de diseño.**

  Son cargas mayores a las de diseño un aumento no contemplado del tráfico.

  En varios casos se tiene un tráfico de diseño del pavimento erróneo, las cargas son bastante mayores a las previstas. Se debe a errores en la proximidad de cargas o asimismo al aumento en el tráfico de los años. (Gutiérrez, 1994).

- ✓ **Proceso constructivo.**

  Las carencias en los procesos de construcción practicados, mala calidad y dosificación de materiales.

  Se muestran estructuras de pavimento frágiles, causados por espesores incorrectos de las capas, diseños de mezcla incorrectos, y muchas veces la carencia en la distribución y compactación de las capas. (Gutiérrez, 1994).

- ✓ **Deficiencias de proyecto.**

  Diseños deficientemente elaborados, estudios inconclusos de la subrasante, entre otros. La elaboración de proyectos incorrectos,

donde no se hacen los estudios competentes y primordiales para un buen diseño, así como la falta de consideraciones de futuros imprevistos en los procesos constructivos. (Gutiérrez, 1994).

- ✓ **Factores ambientales.**

  Elevación de la napa freática, inundaciones, lluvias, congelamientos y otros. (Gutiérrez, 1994).

- ✓ **Conservación deficiente.**

  Las técnicas incorrectas del mantenimiento y muchas veces ausencia del mismo. Se observa que muchas vías de diferente tipo de importancia no se adopta un mantenimiento rutinario ni periódico. (Gutiérrez, 1994).

E. Evaluación de pavimentos.

La evaluación de pavimentos radica en un estudio, en el cual se muestra el estado en el que se encuentra la superficie y la estructura del pavimento, para que de esta manera poder adoptar las medidas convenientes de preservación y mantenimiento, con las cuales se intenta prolongar la vida útil de servicio del pavimento, en este sentido es de suma importancia elegir y realizar un diagnóstico que sea objetiva y conforme al medio en que se halle.

a) Importancia De La Evaluación.

La evaluación y diagnóstico del pavimento es importante, pues permitirá conocer a tiempo la degradación presente en la superficie de rodadura, y de esta manera ejecutar las medidas correctivas oportunas, consiguiendo con ellas, cumplir el objetivo de serviciabilidad adecuado a los usuarios.

Con el diagnóstico de una evaluación periódica del pavimento se podrá prever el nivel de vida de una carretera o de un proyecto. El diagnóstico del pavimento, también permitirá mejorar los costos de rehabilitación, pues si se trata un deterioro de forma adelantada se alarga su vida útil de servicio, previniendo una futura mayor inversión.

b) Objetividad.

La objetividad en el diagnóstico y evaluación de pavimentos juega un rol primordial, pues se requiere personas realmente competentes para que realicen las evaluaciones, de no ser así, dichos ensayos pueden perder credibilidad con el tiempo y no podrán ser cotejadas, además, es trascendental que se elija un modelo de evaluación que se halle normalizado para poder decir que se ha realizado una evaluación realmente objetiva.

No siempre se pueden logra mediciones o índices que cumplan con la condición para cotejar dos proyectos debido al sesgo intrínseco de la toma de decisiones, generándose una desviación entre la realidad y lo indicado por las muestras. La desviación que sucede puede corresponder a dos causas principales.

- ✓ La variabilidad de las unidades, debido a que las unidades son la base para los análisis que se realizaron.
- ✓ La diversidad de la respuesta entre de cada unidad, esto porque se concierne a la fiabilidad de la eventual rehabilitación.

F. Evaluación superficial.

Se entiende por evaluación superficial o funcional, aquella evaluación realizada en una vía con la esencia de establecer los deterioros que afectan al pavimento y al usuario, y saber el estado en el que se halla el mismo.

Existen diferentes metodologías para la evaluación superficial de los pavimentos. Estos métodos son fáciles de aplicar y no solicitan de equipos experimentados. La evaluación visual que se realiza, es una de las herramientas más significativos en la aplicación de estos métodos, y forma parte fundamental de toda la investigación. La evaluación se realiza generalmente en dos etapas, una inicial y otra detallada. (Gutiérrez, 1994).

La evaluación inicial se ejecuta con el fin de hacer un reconocimiento general del proyecto. Este trabajo se realizará andando el camino ya sea mediante un desplazamiento personal o por vehículo para establecer la serviciabilidad que está brindando el pavimento, finalmente será abarcando todo el tramo de vía a evaluar.

La evaluación minuciosa reside en inspeccionar la vía caminando sobre ella y realizando la compilación de datos necesarios, en donde es necesario describir a todo tipo de falla hallada en función a su severidad, ubicación, así como otra información que se considere relevante.

La evaluación superficial debe ser determinada de manera de periódica, con el fin de establecer la naturaleza y extensión de las degradaciones del pavimento; ya que tales datos son considerablemente importantes debido al impacto directo que tienen sobre el comportamiento del pavimento existente y sobre aquellas capas de refuerzo posteriores. Este tipo de evaluación es también importante porque permite establecer el procedimiento más adecuado que requiere la superficie del pavimento antes de instalar la sobrecapa de refuerzo.

La evaluación superficial alcanza los siguientes pasos: primero, identificar las fallas y las posibles origines de las mismas. Luego, se ubican las fallas en una hoja de evaluación de acuerdo a la metodología

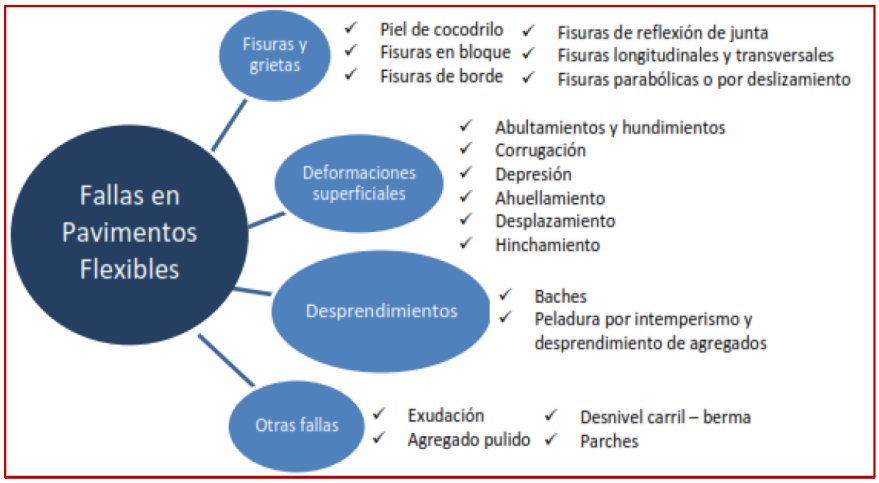
a aplicar. Luego, se establece el grado de severidad y la extensión de las fallas. Inmediatamente, se cuantifica en gabinete la información acopiada en el campo. luego, se emite un informe con el análisis del tramo evaluado. Finalmente, se determinan los tratamientos y reparaciones adecuados. (Gutiérrez, 1994).

G. Catálogo de fallas en los pavimentos.

Los tipos de fallas del método “Pavement Condition Índex (PCI)” suman un total de diecinueve (19) que comprenden a todas aquellas que se hacen más frecuentes en el deterioro del pavimento flexible.

Para los pavimentos flexibles los tipos de fallas están agrupados en 4 categorías: fisuras y grietas, deformaciones superficiales, desintegración de pavimentos, afloramientos y otras.

Figura 5: Fallas en los pavimentos flexibles establecidos por PCI.



Fuente: Rodríguez Velásquez, E. (2009).

a. Piel de cocodrilo:

Las aberturas de fatiga o piel de cocodrilo son una serie de aberturas Interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción reiterada de las cargas de tránsito. La resquebrajadura se inicia en la base de la capa asfáltica o base estabilizada donde los esfuerzos y deformaciones unitarias de

tensión son mayores bajo la carga de una rueda. Primeramente, las grietas se propagan a la superficie como una serie de grietas alargadas paralelas. Después de repetidas cargas de tránsito, las grietas se enlazan formando polígonos con ángulos agudos que desarrollan un patrón que se iguala a una malla de gallinero o a la piel de cocodrilo. Generalmente, el lado más grande de los fragmentos no supera los 0.60m.

El agrietamiento de piel de cocodrilo ocurre exclusivamente en áreas sujetas a cargas repetidas de tránsito tales como las huellas de las llantas. Por lo tanto, no podría originar sobre la totalidad de un área a menos que esté sujeta a cargas de tránsito en toda su extensión. Un patrón de grietas producido sobre un área no sujeta a cargas se denomina como “grietas en bloque”, el cual no es un daño debido a la acción de la carga.

La piel de cocodrilo se considera como un daño estructural significativo y comúnmente se presenta acompañado por ahuellamiento.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Son grietas finas capilares y longitudinales que se desarrollan de forma semejante con unas pocas o ninguna conectadas. Las grietas no están descascaradas, es decir, no muestran rotura del material a lo largo de los lados de la grieta.

- Media (M): Desarrollo posterior de grietas piel de cocodrilo del nivel L, en un patrón o red de resquebrajaduras que pueden estar levemente descascaradas. Se han desarrollado un patrón de polígonos pequeños y angulosos.

- Alta (H): Es aquella red o patrón de grietas que ha avanzado de tal forma que las fragmentos o pedazos están bien definidos y descascarados los bordes.

Algunas piezas pueden moverse bajo el tránsito. Se llega a mostrar bombeo.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) del área afectada. El mayor problema en la medida de este tipo de daño radica en que, a menudo, dos o tres niveles de severidad cohabitan en un área deteriorada. Si estas partes pueden ser diferenciadas con facilidad, deben medirse y registrarse apartadamente. De lo contrario, toda el área deberá ser calificada en el mayor nivel de severidad presente.

Evolución de falla.

Deformación, descascaramiento y baches.

Imagen de representación.

Figura 6: Piel de Cocodrilo (PC, und: m2).

Fuente: Elaboración propia.

b. Agrietamiento en bloque:

Las grietas en bloque son grietas conectadas que fraccionan el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares. Los bloques

pueden variar en tamaño de 0.30m x 0.30m hasta 3.00m x 0.30m. Las grietas en bloque se ocasionan principalmente por la contracción del concreto asfaltico y los ciclos de temperatura diarios. Habitualmente ocurre sobre una gran porción del pavimento, pero algunas veces surgirá únicamente en áreas sin tránsito.

Este deterioro es diferente al de piel de cocodrilo en que esta última está formada por bloques con más lados y ángulos agudos. También, a diferencia de los bloques, la piel de cocodrilo es causada por cargas repetidas de tránsito y, por lo tanto, se encuentra únicamente en áreas sometidas a cargas vehiculares (por lo menos en su primera etapa).

Nivel de severidad.

- Baja (L): Los bloques se han empezado a formar, pero no están claramente definidos, no muestran desportillamiento en los bordes. Pueden alcanzar a tener aberturas de 10mm.

- Media (M): Bloques definidos por grietas entre 10mm a 30mm, y pueden como no, mostrar desportillamiento en los bordes.

- Alta (H): Bloques mejor definidos por fisuras de abertura mayor a 30mm, muestra un alto desportillamiento en los bordes.

Unidad.

Se inspecciona el área de superficie afectada en metros cuadrados (m2). Cuando en un área se combinen varias severidades y no sea fácil diferenciar las áreas correspondientes a cada una, se obtiene el área completa asignándole la mayor severidad. Es permisible que se combinen estos daños con piel de cocodrilo, caso en el que se debe registrar cada daño por apartado.

Evolución de falla.

Piel de cocodrilo, descascaramiento.

Imagen de representación.

Figura 7: Agrietamiento en Bloque (BLO, und: m2).

Fuente: Elaboración Propia.

c. Grieta de borde:

Las grietas de borde son paralelas y, habitualmente, están a una distancia entre 0.30 m y 0.60 m del borde exterior del pavimento. Este daño se acelera por las cargas de tránsito y puede suscitarse por debilitamiento, debido a los factores climáticas, de la base o de la subrasante próximas al borde del pavimento. El área entre la grieta y el borde del pavimento se cataloga de acuerdo con la forma como se agrieta (a veces tanto que los pedazos pueden removerse).

Nivel de severidad.

- Baja (L): Agrietamiento bajo o medio sin desintegración o desprendimiento. Abertura menor que 10mm, cerrada o con sello en buen estado.

- Media (M): Grietas medias con algo de desintegración y desprendimiento. Abertura entre 10 mm y 30 mm, pueden existir algunas fisuras con patrones irregulares de severidad baja en los

bordes y pueden presentar desintegraciones leves y desprendimientos; existen posibilidades de infiltración de agua a través de ellas.

- Alta (H): Considerable desintegración o desprendimiento a lo largo del borde. Abertura mayor que 30mm, pueden presentar desintegraciones considerables, y pueden generar movimientos toscos en los vehículos.

Unidad.

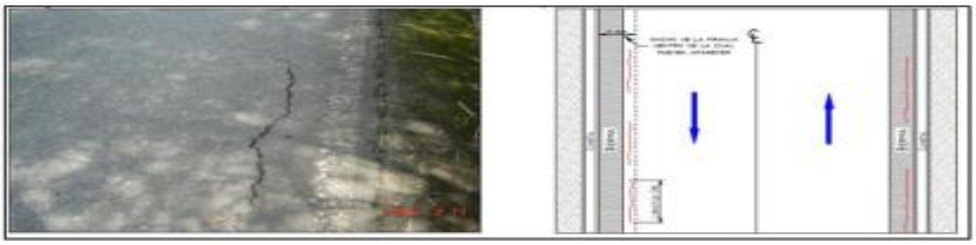
Se miden en metros lineales (m), si coexistieran varias fisuras muy adyacentes, se reportará el área total afectada en metros cuadrados, de ser posible por severidad o determinando toda el área afectada de la mayor severidad hallada.

Evolución de falla.

Desprendimiento del borde o descascaramiento.

Imagen representativa.

Figura 8: Grieta de Borde (BLO, und: ml).



Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles (2006). Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte de Colombia.

d. Grieta de reflexión de junta:

Este daño sucede simplemente en pavimentos con superficie asfáltica construidos sobre una losa de concreto de cemento portland. No contiene las grietas de reflexión de otros tipos de base, por ejemplo, estabilizadas con cemento o cal. Estas grietas son

producidas principalmente por el movimiento de la losa de concreto de cemento portland, inducido por temperatura o humedad, bajo la superficie de concreto asfáltico. Este daño no está relacionado con las cargas; sin embargo, las cargas del tránsito pueden producir la rotura del concreto asfáltico cerca de la grieta. Si el pavimento está dividido a lo largo de la grieta, se dice que aquella está descascarada. El conocimiento de las dimensiones de la losa subyacente a la superficie de concreto asfáltico ayuda a identificar estos daños.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Grieta sin relleno de ancho menor que 10mm.

- Media (M): Grieta sin relleno con ancho entre 10mm y 76mm; así como grietas sin relleno de cualquier ancho hasta 76mm y grietas repletas de cualquier ancho rodeado de un ligero resquebrajadura.

- Alta (H): Se pueden mostrar grietas rellenas o no, rodeadas de agrietamiento aleatorio de media a alta severidad, y asimismo grietas sin relleno mayor de 76 mm.

Unidad.

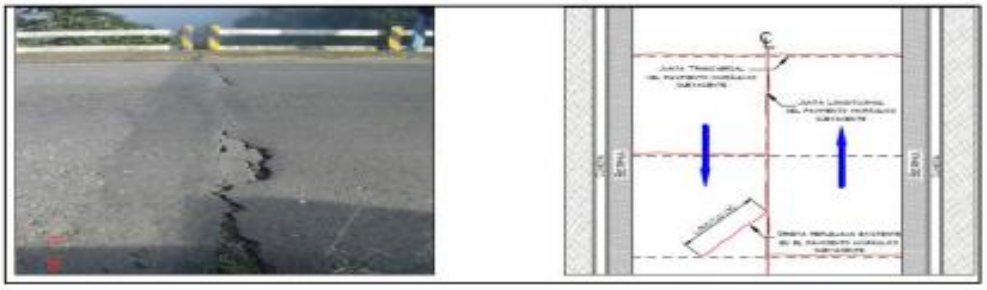
La grieta de reflexión de junta se mide en metros lineales (m). La longitud y nivel de severidad de cada grieta debe registrarte independientemente. Por ejemplo, una grieta de 20.00 m puede tener 8.00 m de grietas de alta severidad y el resto de otras, y si existiera un abultamiento, también debe registrarse.

Evolución de falla.

Fisura en bloque, descascaramiento, baches.

Imagen de representación.

Figura 9: Grieta de Reflexión de Junta (GR, und: ml).



Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles (2006). Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte de Colombia.

e. Grietas longitudinales y transversales:

Las grietas longitudinales son paralelas al eje del pavimento o a la dirección de construcción y pueden ser originadas por: una junta de carril del pavimento pobremente construida, contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas temperaturas o al endurecimiento del asfalto o al ciclo diario de temperatura, una grieta de reflexión originada por el agrietamiento bajo la capa de base, contenidas las grietas en losas de concreto de cemento portland, pero no las juntas de pavimento de concreto.

Las grietas transversales se desarrollan a través del pavimento en ángulos aproximadamente rectos al eje del mismo o a la dirección de construcción. Prácticamente, este tipo de grietas no están asociadas con carga.

Sin embargo, son indicio de la coexistencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de la estructura, los cuales han superado la resistencia del material afectado. La localización de las fisuras dentro del carril puede ser un buen indicativo de la causa que las genero, ya que aquellas que se encuentran en zonas sujetas a carga pueden

estar relacionadas con problemas de fatiga de toda la estructura o de alguna de sus porciones.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Grieta sin relleno de ancho menor a 10mm, cerrada o con sello en buen estado.

- Media (M): Grieta sin relleno de ancho entre 10mm a 76mm, a veces rodeada de grietas aleatorias pequeñas y desprendimientos; existen posibilidades de penetración de agua a través de ellas.

- Alta (H): Cualquier grieta rellena o no, rodeada de grietas aleatorias pequeñas de severidad media o baja. Grietas de más de 76mm de ancho, pueden mostrar desintegraciones considerables, y pueden ocasionar movimientos toscos en los vehículos.

Unidad.

Las grietas longitudinales y transversales se miden en metros lineales (m). Si la grieta no tiene el igual nivel de severidad a lo largo de toda su longitud, cada fragmento de la grieta con un nivel de severidad diferente debe registrase independientemente. Si ocurren abultamientos o hundimientos en la grieta, estos deben registrarse también. Se reportará el área total afectada en metros cuadrados, de ser viable por severidad o asignando a toda el área afectada la mayor severidad hallada.

Evolución de falla.

Piel de cocodrilo, desintegración, descascaramiento, asentamientos longitudinales o transversales (por el ingreso del agua), fisuras en bloque.

Imagen de representación.

Figura 10: Grietas Longitudinales (GL, und: ml).

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11: Grieta Transversal (GR, und: ml).

Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles (2006). Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte de Colombia.

f. Grieta parabólica:

Las grietas parabólicas por deslizamiento son grietas en forma de media luna creciente. Son causadas cuando las ruedas que frenan o giran inducen el movimiento o la deformación de la superficie del pavimento. generalmente, este tipo de daño sucede en presencia de una mezcla asfáltica de baja resistencia, o de una liga pobre entre la superficie y la capa siguiente en la estructura de pavimento. Este daño no tiene relación alguna con procesos de inestabilidad geotécnica de la calzada.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Abertura de la grieta menor que 10mm.

- Media (M): Abertura de la grieta entre 10mm y 38mm, pueden mostrarse fragmentaciones ligeras y desprendimientos; existen posibilidades de infiltración de agua a través de ellas.

- Alta (H): Abertura de la fisura mayor que 38mm, pueden mostrar fragmentaciones considerables, y pueden formar movimientos bruscos en los vehículos.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2), correspondiente a la longitud de la vía afectada multiplicada por el ancho de afectación de la fisura, determinando el grado de severidad correspondiente.

Si en la zona también se muestra un hundimiento se debe reportar su flecha máxima. Además, debe registrarse si la grieta aqueja la berma o la cuneta.

Evolución de falla.

Ampliación del proceso (aumento del área afectada), aumento del hundimiento.

Imagen de representación.

Figura 12: Grieta Parabólica (GR, und: m2).

Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles (2006). Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte de Colombia.

g. Abultamientos y hundimientos:

Los abultamientos son pequeños desplazamientos hacia arriba delimitados en la superficie del pavimento. Se diferencia de los desplazamientos, pues estos últimos son originados por pavimentos inestables. Pueden presentarse bruscamente ocupando pequeñas áreas o sucesivamente áreas grandes, acompañados en algunos casos por grietas.

Los hundimientos son desplazamientos hacia abajo, pequeños y abruptos, de la superficie del pavimento. Las distorsiones y desplazamientos que suceden sobre grandes áreas del pavimento, originan grandes o largas depresiones en el mismo, se llaman ondulaciones. Puede ocasionar problemas de seguridad a los vehículos, principalmente cuando contienen agua. El reporte del daño debe contener la orientación o la forma del hundimiento.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Producen una calidad de tránsito de baja severidad. En los abultamientos tiene una altura menor de 10mm. En los hundimientos una profundidad no mayor a 20mm.

- Media (M): Producen una calidad de tránsito de severidad media.
  - ✓ En los abultamientos tiene una altura entre 10mm y 20mm.
  - ✓ En los hundimientos una profundidad entre 20mm y 40mm.

- Alta (H): Producen una calidad de tránsito de severidad alto.
  - ✓ En los abultamientos tiene una altura mayor de 20mm.
  - ✓ En los hundimientos una profundidad mayor a 40mm.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados o metros lineales (m2, ml). Si surgen en un patrón perpendicular al flujo del tránsito y están espaciadas a

menos de 3.0m, el daño se llama corrugación. Si el abultamiento ocurre en mezcla con una grieta, está también se registra.

Evolución de falla.

En el caso de abultamientos: Fisuración, desprendimientos, exudación y ahuellamientos. En el caso de hundimientos: Fisuración, desprendimientos, movimientos en masa.

Imagen de representación.

Figura 13: Abultamiento (AB, und: m2 o ml).

Fuente: Elaboración propia.

figura 14: Hundimiento (H, und: m2 o ml).

Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles (2006). Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte de Colombia.

h. Corrugación:

La corrugación también llamada “lavadero” es una serie de cumbres y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, comúnmente a menos de 3.0 m. Las cimas son perpendiculares a la dirección del tránsito. Este tipo de daño es comúnmente es causado por la acción del tránsito combinada con una carpeta o una base inestables. Si los abultamientos ocurren en una serie con menos de 3.0 m de separación entre ellos, cualquiera sea la causa, el daño se designa corrugación.

Severidades.

- Baja (L): Corrugaciones que originan una calidad de tránsito de baja severidad.

- Media (M): Corrugaciones que originan una calidad de tránsito de severidad media.

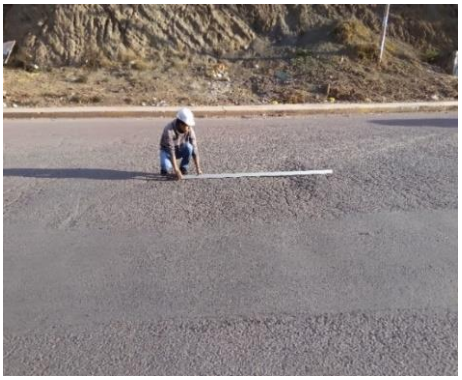
- Alta (H): Corrugaciones que originan una calidad de tránsito de alta severidad.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) del área afectada o evaluada.

Imagen de representación.

Figura 15: Corrugación (COR, und: m2).



Fuente: Elaboración propia.

i. Depresión:

Son áreas localizadas de la superficie del pavimento con niveles levemente más bajos que el pavimento a su entorno. En múltiples ocasiones, las depresiones suaves solo son visibles inmediatamente después de la lluvia, cuando el agua almacenada forma un “baño de pájaros”. En el pavimento seco las depresiones pueden ubicarse gracias a las manchas causadas por el agua almacenada. Las depresiones son originadas por el asentamiento de la subrasante o

por una construcción incorrecta. Originan alguna rugosidad y cuando son suficientemente profundas o están llenas de agua pueden causar hidroplaneo. Los hundimientos a diferencia de las depresiones, son los desplomes bruscos del nivel.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Profundidades de depresión entre 13mm a 25mm.
- Media (M): Profundidades de depresión entre 25mm a 51mm.
- Alta (H): Profundidades de depresión mayor a 51mm.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) del área afectada.

Imagen de representación.

Figura 16: Depresión (DEP, und: m2).

Fuente: Elaboración propia.

j. Ahuellamiento:

El ahuellamiento es un hundimiento en la superficie de las huellas de las ruedas. Puede mostrar el levantamiento del pavimento a lo largo de los lados del ahuellamiento, pero, en muchos casos, éste sólo es perceptible después de la lluvia, cuando las huellas estén llenas de agua. El ahuellamiento se deriva de una deformación intacta en cualquiera de las capas del pavimento o la subrasante, usualmente

causada por consolidación o movimiento lateral de los materiales debidos a la carga del tránsito. Un ahuellamiento significativo puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Profundidad media del ahuellamiento de 6mm a 13mm.
- Media (M): Profundidad media del ahuellamiento entre 13mm a 25mm.
- Alta (H): Profundidad media del ahuellamiento mayor a 25mm.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) del área afectada o evaluada.

Evolución de falla.

Piel de cocodrilo, desprendimientos.

Imagen representación.

Figura 17: Ahuellamiento (AHU, und: m2).

Fuente: Elaboración Propia.

k. Desplazamientos:

El desplazamiento es un corrimiento longitudinal y permanente de un área delimitada de la superficie del pavimento originado por las cargas del tránsito. Cuando el tránsito empuja contra el pavimento, origina una onda corta y abrupta en la superficie. Habitualmente,

este daño solo ocurre en pavimentos con mezclas de asfalto líquido inestables (emulsiones). Los desplazamientos también ocurren cuando pavimentos de concreto asfáltico confinan pavimentos de concreto de cemento Portland. La longitud de los pavimentos de concreto de cemento Portland se aumenta produciendo el desplazamiento.

Nivel de severidad.

- Baja (L): El desplazamiento causa una calidad de tránsito de baja severidad.

- Media (M): El desplazamiento causa una calidad de tránsito de severidad media.

- Alta (H): El desplazamiento causa una calidad de tránsito de alta severidad.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) de área afectada. Si hubiera desplazamientos sucedido en parches, se consideran para el inventario de daños como parches, no como daño separado.

Imagen representación.

Figura 18: Desplazamiento (DES, und: m2).

Fuente: Elaboración Propia.

I. Hinchamientos:

Se identifica por un pandeo hacia arriba de la superficie del pavimento; una onda larga y progresivo con una longitud mayor de 3.0m, que distorsiona el perfil de la calzada. Puede estar acompañado de agrietamiento superficial. Prácticamente, este daño es producido por el congelamiento en la subrasante o por suelos expansivos.

Nivel de severidad.

- Baja (L): El hinchamiento origina una calidad de tránsito de baja severidad, no siempre es fácil de ver. Pero puede ser detectado conduciendo en el límite de velocidad sobre la sección de pavimento. Si existe un hinchamiento se originará un movimiento hacia arriba.

- Media (M): El hinchamiento causa una calidad de tránsito de severidad media.

- Alta (H): El hinchamiento origina una calidad de tránsito de alta severidad.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) de área afectada o evaluada.

Imagen de representación.

Figura 19: Hinchamiento (HN, und: m2).

Fuente: Elaboración propia.

m. Huecos:

Los huecos son hoyos pequeños en la superficie del pavimento, generalmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón. Por lo general muestran bordes aguzados y lados verticales en cercanías de la zona superior. El crecimiento de los huecos se apresura por la acumulación de agua dentro del mismo. Los huecos se originan cuando el tráfico arranca pequeños pedazos de la superficie del pavimento. La desintegración del pavimento progresa debido a mezclas pobres en la superficie, puntos endebles de la base o la subrasante, o porque se ha alcanzado una condición de piel de cocodrilo de severidad alta. Con frecuencia los huecos son daños asociados a la condición de la estructura y no deben confundirse con desprendimiento o meteorización. Cuando los huecos son originados por la falla de piel de cocodrilo de alta severidad deben registrarse como huecos, no como meteorización.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Diámetro medio de 102mm a 203 mm. Profundidad de afectación entre 12.7mm a 25.4mm, corresponde al desprendimiento de tratamientos superficiales o capas delgadas.

- Media (M): Diámetro medio que va entre 203mm a 457mm. Profundidad de afectación entre 25.4mm a 50.8mm, dejando expuesta la base granular.

- Alta (H): Diámetro medio que va entre 457mm a 762mm. Profundidad de afectación mayor a 50.8mm, afectando la base granular.

Si el diámetro medio del hueco es mayor que 762 mm, debe medirse el área en pies cuadrados (o metros cuadrados) y dividirla entre 5 pies² (0.47 m²) para hallar el número de huecos equivalentes. Si la

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

Unidad.

Se miden en unidades de fallas, contando aquellos que sean de diferentes tipos de severidades.

Evolución de falla.

Completo deterioro de la estructura.

Imagen de representación.

Figura 20: Huecos (HUE, und: Und).

Fuente: Elaboración propia.

n. Desprendimiento de agregados:

El desprendimiento de agregados es el desgaste de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.

Este daño muestra que, o bien el ligante asfáltico se ha endurecido de forma apreciable, o que la mezcla actual es de pobre calidad.

Además, el desprendimiento puede ser originado por ciertos tipos de tránsito, por ejemplo, vehículos de orugas. El ablandamiento de la superficie y la pérdida de los agregados debidos al derramamiento de aceites también se consideran como desprendimiento.

Nivel de severidad.

- Baja (L): Se iniciado a perderse los agregados o el ligante. En determinadas áreas la superficie ha comenzado a deprimirse.

  En el caso de derramamiento de aceite, puede verse la mancha del mismo, pero la superficie es dura y no puede penetrarse con una moneda. Presenta pequeños huecos cuya separación es mayor a 0.15m.

- Media (M): Se han perdido los agregados o el ligante. La textura superficial es moderadamente rugosa y ahuecada. Existe un mayor desprendimiento de agregados, con separaciones entre 0.05m y 0.15m.

- Alta (H): Se han perdido de forma considerable los agregados o el ligante. La textura superficial es muy rugosa y severamente ahuecada.

  Existe desprendimiento extensivo de agregados finos y gruesos con separaciones menores a 0.05m, se observan agregados sueltos.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) de área afectada o evaluada.

Evolución de falla.

Descaramiento, aumento de la permeabilidad de la estructura de exudación.

Imagen de representación.

Figura 21: Desprendimientos de agregados (DAG, und: m2)

Fuente: Elaboración propia.

o. Exudación:

La exudación es una película de material bituminoso en la superficie del pavimento, la cual forma una superficie brillante, cristalina y reflectora que usualmente llega a ser pegajosa. La exudación es ocasionada por exceso de asfalto en la mezcla, exceso de aplicación de un sellante asfáltico o un bajo contenido de vacíos de aire.

Esto también se ocasiona cuando el asfalto llena los vacíos de la mezcla en medio de altas temperaturas ambientales y entonces se propaga en la superficie del pavimento. Debido a que el proceso de exudación no es reversible durante el tiempo frío, el asfalto se acumulará en la superficie.

Nivel de severidad.

- Baja (L): La exudación ha pasado solamente en un grado muy ligero y es detectable únicamente durante unos pocos días del año. El asfalto no se pega a los zapatos o a los vehículos.

- Media (M): La exudación ha ocurrido hasta un punto en el cual el asfalto se pega a los zapatos y vehículos únicamente durante unas pocas semanas del año. Se torna pegajoso en los climas cálidos.

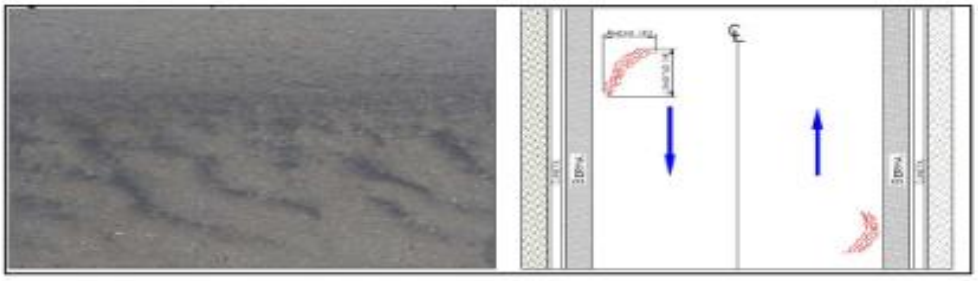
- Alta (H): La exudación ha ocurrido de forma extensa y gran cantidad de asfalto se pega a los zapatos y vehículos al menos durante varias semanas al año. Le da un aspecto húmedo de intensa coloración negra y se torna pegajoso en los climas cálidos.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) de área afectada y de acuerdo a la severidad. Si se anota la exudación no deberá anotarse el pulimento de agregados.

Imagen de representación.

Figura 22: Exudación (EX, und: m2).



Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles (2006). Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte de Colombia.

p. Pulimento de agregados:

Este daño es producido por la repetición de cargas de tránsito. Cuando el agregado en la superficie se vuelve suave al tacto, la adherencia con las llantas del vehículo se reduce considerablemente. Cuando la porción de agregado que está sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no ayuda de manera significativa a reducir la celeridad del vehículo. El pulimento de agregados debe contarse cuando un examen revela que el agregado que se extiende sobre la superficie es degradable y que la superficie del mismo es suave al tacto. Este tipo de daño se indica cuando el valor de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha caído

significativamente desde una evaluación previa. Este daño se evidencia por el aspecto de agregados con caras planas en la superficie o por la ausencia de agregados angulares.

Nivel de severidad.

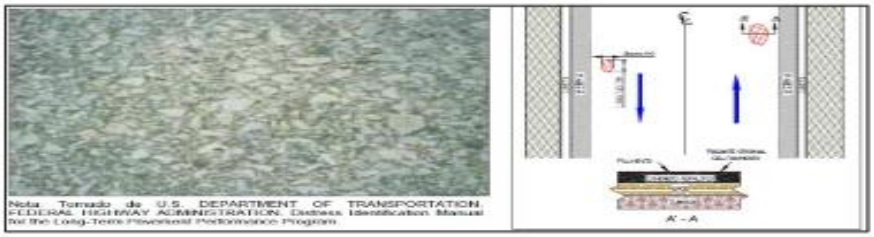
No se define ningún nivel de severidad. Sin embargo, el grado de pulimiento deberá ser significativo antes de ser incluido en una evaluación de la condición y contabilizado como defecto.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) de área afectada o evaluada. Si se anota exudación, no se tendrá en cuenta el pulimiento de agregados.

Imagen de representación.

Figura 23: Pulimiento de Agregados (PU, und: m2).



Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles (2006). Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte de Colombia.

q. Desnivel/Carril:

El desnivel carril / berma es una diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma. Este daño se ocasiona a la erosión de la berma, el asentamiento berma o la colocación de sobrecarpetas en la calzada sin ajustar el nivel de la berma.

Nivel de severidad.

- Baja (L): La incompatibilidad en elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 25 mm y 51 mm.

- Media (M): La incompatibilidad en elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 51 mm y 102 mm.

- Alta (H): La incompatibilidad en elevación entre el borde del pavimento y la berma es mayor a 102 mm.

Unidad.

Se miden en metros lineales (m).

Evolución de falla.

Posibles hundimientos y fisuras de borde.

Imagen de representación.

Figura 24: Desnivel Carril Berma (DN, und: ml).

Fuente: Elaboración propia.

r. Parcheo:

Un parche es un área de pavimento la cual ha sido sustituida con material nuevo para reparar el pavimento existente. Un parche se considera un defecto no importa que tan bien se comporte usualmente, un área parchada o el área adyacente no se comportan tan bien como la sección original de pavimento. Por lo general se halla alguna rugosidad y está asociada con este daño.

Algunas veces sirve para permitir la instalación o reparación de alguna red de servicios. Se debe considerar que, si la intervención

realizada solo comprendió la sustitución del espesor parcial o total de la carpeta asfáltica, se nombra parcheo. Si la intervención reemplazo el parcial o total de granulares, se nombra como bacheo.

Nivel de severidad.

- Baja (L): El parche presenta buena condición y es satisfactorio. La calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.

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

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

Unidad.

Los parches se miden en metros cuadrados (m2) de área afectada o evaluada. Sin embargo, si un solo parche presenta áreas de diferentes severidades, estas deben medirse y registrarse de forma separada.

Además, ningún otro daño se registra dentro de un parche; aún si el material del parche se está desprendiendo o agrietando, el área se califica exclusivamente como parche.

Por consiguiente, si una cantidad significativo de pavimento ha sido reemplazada, no se debe registrar como un parche sino como un nuevo pavimento

Evolución de falla.

Aceleración de deterioro ya existente.

Imagen de representación.

Figura 25: Parcheo (PA, und: m2).

Fuente: Elaboración propia.

s. Cruce de vía férrea:

Los defectos asociados al cruce de vía férrea son depresiones o abultamientos alrededor o entre los rieles. Si el cruce no altera ni afecta la calidad del tránsito, por lo tanto, no debe inspeccionarse.

Nivel de severidad.

- Baja (L): El cruce de vía férrea causa calidad de tránsito de baja severidad.

- Media (M): El cruce de vía férrea causa calidad de tránsito de severidad media.

- Alta (H): El cruce de vía férrea causa calidad de tránsito de severidad alta.

Unidad.

Se miden en metros cuadrados (m2) de área afectada o evaluada. Si el cruce no afecta la calidad de tránsito, por lo tanto, no debe inspeccionarse.

Cualquier abultamiento considerable originado por los rieles debe registrarse como parte del cruce de vía férrea.

Imagen de representación.

Figura 26: Cruce de Vía Férrea (CVF, und: m2).

Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles (2006). Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte de Colombia.

Se presenta una tabla sinopsis de las 19 fallas consideradas por el método del PCI con su respectivo orden, unidad código de nomenclatura.

Tabla 1: Tipos de fallas de pavimento flexibles.

N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2
2. Exudación	EX	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m
5. Corrugación	COR	m2
6. Depresión	DEP	m2
7. Grieta de Borde	GB	m
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m
9. Desnivel/Carril	DN	m
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11.Parcheo	PA	m2
12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
13.Huecos (Baches)	HUE	und
14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
15.Ahuellamiento.	AHU	m2
16.Desplazamiento	DES	m2
17.Grieta Parabólica	GP	m2
18.Hinchamiento	HN	m2
19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2

Fuente: Elaboración Propia.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

- **Análisis de Patologías.**

  El término “Patologías” acorde al diccionario de la Real Academia española proviene de las palabras griegas “pathos”, que quiere decir padecimiento o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento y en castellano se precisa como parte de la medicina que tratable del estudio de las enfermedades. El ajuste del vocablo al mundo de la construcción nos hace precisar como el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos.

  Asimismo, teniendo en cuenta la idea del pavimento podríamos precisar la patología del pavimento es el estudio de las lesiones o problemas que se presentan en una pavimentación y que establece la carencia de algunas de sus condiciones básicas de funcionamiento, ósea las relativas a funcionalidad y seguridad.

- **Carpeta Asfáltica.**

  Las carpetas asfálticas son aquellas que se conforman mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfaltico, modificado o no. La carpeta asfáltica tiene la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia capas inferiores del pavimento.

- **Fallas del Pavimento Flexible.**

  Reside en una clasificación sistemática de los distintos daños o fallas que producen y manifiestan en el pavimento durante el periodo de servicio de los mismos.

2.3.1 Método del PCI para los pavimentos flexibles.

En la presente investigación se utilizará el método normado por la ASTM D6433-03, que ha sido desarrollado por el cuerpo de Ingenieros de la Armada

de los Estados Unidos (Shain ,1976 – 1994); manejado para la evaluación de aeropuertos, caminos y lotes parqueaderos.

Este método del PCI se basa en los resultados de una recolección de datos de manera visual del estado del pavimento en el cual se encuentra y se establecen la clase, severidad y cantidad de cada falla presente en el área evaluada. Dada la gran cantidad de combinaciones posibles de los tipos de fallas de un pavimento flexible, el método introduce un factor de ponderación, llamado “valor deducido”, para indicar en qué grado este afecta a la condición del pavimento cada combinación de deterioro, nivel de severidad y porcentaje de densidad.

Esta es una de las más completas metodologías de evaluación debido a que involucra a 2 tipos de pavimentos más utilizados en la ciudad del cusco que son los pavimentos flexibles, rígidos y también se utiliza esta metodología en los aeropuertos.

En vista a que esta metodología es calificada como una de las más objetivas y más aplicables para el presente estudio, se sugiere realizar en nuestra ciudad de modo que se pueda generar un modelo adecuado para el mantenimiento y rehabilitación de los pavimentos de la ciudad del cusco ya sea pavimento flexible o rígido e incluso el aeropuerto de nuestra ciudad.

a. Índice de Condición del Pavimento (PCI – Pavement Condition Index).

El PCI se desarrolló para determinar un índice de condición estructural del pavimento. La información de los daños conseguida en campo es como parte de un inventario y ofrece una percepción clara de los orígenes de los daños y su correlación con las cargas y con el clima.

El PCI es una clasificación numérica asociada a la condición superficial del pavimento flexible, rígido y/o aeropuertos.

El PCI de los pavimentos varía entre 0 para pavimento fallado y el valor de 100 para pavimentos en excelentes condiciones. En el siguiente cuadro se representa los rangos del PCI con la oportuna descripción cualitativa de la condición de un pavimento.

Tabla 2: Escala de Clasificación PCI.

PCI	***Clasificación***
85 - 100	*Excelente*
70 - 85	*Muy Bueno*
55 - 70	*Bueno*
40 - 55	*Regular*
25 - 40	*Malo*
10 - 25.	*Muy Malo*
0 - 10	*Fallado*

Fuente: Procedimiento estándar PCI según ASTM D 6433-03.

El cálculo del PCI se basa en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se constituyen su clase, severidad y cantidad que presenta cada daño.

b. Procedimiento de Evaluación de la Condición de un Pavimento.

El procedimiento para la evaluación de un pavimento comprende: una etapa de trabajo de campo en el cual se reconocen los daños teniendo en cuenta su clase, severidad y cantidad de cada uno de ellos y una segunda etapa que será el cálculo.

Para la evaluación de pavimentos, **la clase**, está conexa con el tipo de degradación que se muestra en la superficie de un pavimento entre las que

tenemos piel de cocodrilo, abultamiento, entre otros, cada uno de ellos se describe (Catalogo de fallas en los pavimentos).

La severidad, representada la criticidad de la avería en términos de su gradación; entre más severo sea el daño, más significativos deberán ser las medidas para su corrección. De esta manera, se deberá valorar la calidad del viaje, ósea, la percepción que tiene el usuario al transitar en un vehículo a velocidad normal; es así que se refiere una guía general de ayuda para establecer el grado de severidad de la calidad de transito:

- **Bajo, (L):** Se distinguen vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones), pero no es necesaria la disminución de la celeridad en aras de la comodidad o la seguridad. Los abultamientos y hundimientos individuales originan un ligero rebote del vehículo, pero no provoca incomodad.
- **Medio, (M):** Las sacudidas del vehículo son significativas y se requiere una disminución de la celeridad en aras de la comodidad y la seguridad; los abultamientos o hundimientos individuales originan un rebote significativo creando incomodidad.
- **Alto, (H):** Las sacudidas en el vehículo son tan abruptas que debe disminuirse la celeridad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad; los abultamientos o hundimientos individuales causan un excesivo rebote del vehículo originando una molestia importante o un alto potencial de peligro o daño severo al vehículo.

La calidad del tránsito se establece recorriendo la sección de un pavimento en un automóvil de tamaño estándar a la velocidad especificada por el límite legal. Las secciones del pavimento contiguas a la señal de detención deben de calificarse a la velocidad de desaceleración normal de acercamiento a la señal.

El último componente que se debe considerar para calificar un pavimento es la **cantidad**, que se refiere al área o longitud que se encuentra afectada por cada tipo de deterioro, en el caso de la evaluación de pavimentos flexibles.

c. División del Pavimento en Unidades de Muestra.

Una cantidad de muestra es definida por una fracción de un pavimento de sección elegida simplemente para la inspección del pavimento.

Según el tipo de pavimento que cuenta la vía evaluar se tiene:

1. **Pavimentos de Asfalto y con un ancho menor a 7.30 m:** El área de muestro debe estar en el rango entre 230 $\pm$ 93 m2. En la subsiguiente figura se presentan algunas relaciones de longitud – ancho de la calzada pavimentada.

Tabla 3:Longitudes de unidades de muestreo para carreteras asfálticas.

Ancho de calzada (m)	*Longitud de la unidad de muestreo (m)*
5	*46*
5.5	*41.8*
6	*38.3*
6.5	*35.4*
7.30 (max)	*31.5*

Fuente: Elaboración Propia.

2. **Pavimentos de Hormigón de cemento Portland y losas con longitud inferior a 7.60 m:** El área de la unidad de muestreó debe estar en el rango de 20 $\pm$ 8 losas.

   Se sugiere asumir el valor medio de los rangos y en ningún caso definir unidades por fuera de aquellos.

d. Determinación de las Unidades de Muestreo Para la Evaluación.

En la estimación o evaluación del Índice de Condición del pavimento (PCI) está de acuerdo al tamaño de la muestra y además con el fin de mejorar el método, se puede tener la evaluación de un proyecto y la evaluación de una carretera.

- **Evaluación de un Proyecto.**

  En la cual se deberán examinar todas las unidades de muestra; sin embrago, de no ser viable el número mínimos de unidades de muestreo que deben evaluarse se determina mediante la ecuación N° 01, la cual se produce un estimado del PCI $\pm$ 5 % del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

  I. Calculo del número de Unidades a ser Inspeccionadas o Evaluadas.

  El primer paso en el muestreo de la evaluación de un proyecto, es el cálculo del número mínimo de unidades de muestreo (n) que deberá ser encuestado para obtener un número aproximado del PCI de la sección. Este número mínimo, es calculado por medio de la siguiente ecuación.

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N-1) + \sigma^2}$$ Ecuación N°01

  Donde:

  n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

  e :Error admisible en el estimado del PCI de la sección (e=$\pm$ 5%).

  σ: Desviación estándar del PCI entre las unidades (se asume una desviación estándar del PCI de 10 para pavimentos asfalticos).

En el proceso de inspección inicial se asume una desviación estándar (σ) del PCI de 10 para pavimentos asfalticos y de 15 para pavimentos rígidos de concreto, estos valores son basados en datos de campo alcanzados en muchas encuestas; sin embargo , si la experiencia local es diferente el promedio de la desviación estándar reflejara la condición local ;esta deberá ser usada para la inspección inicial. En inspecciones subsecuentes, se empleará la desviación estándar real de la inspección previa al cálculo del número mínimo de unidades que deberán inspeccionarse. Cuando el número mínimo de unidades ser evaluadas es menor que cinco (n<5), se recomienda **la evaluación de todas las unidades muestrarios.**

Si la obtención del nivel de confianza del 95% es crítico, se debe comprobar el número de unidades de muestra evaluadas es adecuado. El número de unidades de muestra se calculó inicialmente con la desviación estándar asumida. Se debe determinar la desviación estándar actual de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(PCI_i - PCI_f)^2}{n-1}}$$ Ecuación N° 02

Donde:

PCI_i: PCI de la unidad de la muestra i.

PCI_f: PCI promedio de las unidades de muestra analizadas.

n: Número total de unidades de muestras analizadas.

s: Desviación estándar.

Por ejemplo, se requiere hacer una evaluación con las siguientes características:

Progresiva de inicio: 0.00 m

Progresivo fin: 3422.00 m
Longitud total de la vía: 3422.00 m
Ancho de la calzada:7.30 m
Longitud de la unidad de muestreo: 31.50 m

De acuerdo a la tabla 3 se adopta el ancho de la muestra o calzada y la longitud de la unidad de muestreo.

Por consiguiente, el número mínimo de unidades de muestreo será igual a la división entre la longitud total de la muestra a inspeccionar para el ancho de la misma, como se muestra a continuación:

$$N = \frac{Longitud\ total\ de\ la\ via}{Longitud\ de\ la\ unidad\ de\ muestreo}$$ Ecuación N°03

$$N = \frac{3422.00\ m}{31.50\ m}$$

$$N = 108.63\ \approx 109\ Und$$

Por consiguiente, se determinará 109 unidades de muestras con una longitud de 31.50 metros.

Ahora, para el cálculo de las unidades de muestra a ser diagnosticadas o evaluadas, se aplica la ecuación N°01, de la siguiente manera:

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N-1) + \sigma^2}$$

$$n = \frac{109 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (109-1) + 10^2}$$

$$n = 14.06$$

$$n = \frac{14.06}{100} = 0.1406$$

$$n = 0.1406 * 109 = 15.3254 \approx 15$$

$$n = 15 + 1 = 16\ Und$$

Por consiguiente, se determinó 16 unidades de muestra que deberán ser inspeccionadas y/o evaluadas.

II. Selección de las Unidades de Muestreo Para Inspección y/o Evaluación.

Se sugiere que las unidades designadas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección y que la primera de ellas se elija al azar. Esta técnica se conoce como el sistema aleatorio explicado de la siguiente manera:

- ✓ El intervalo de muestreo (i), es calculado por:

$$i = \frac{N}{n}$$ Ecuación N°04

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: 4.50 se redondea a 4.00).

- ✓ Se inicia al azar o son escogidos entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i. Por ejemplo, si i=7, la unidad de muestreo a inspeccionar y/o evaluar puede estar entre 1 y 7.

- ✓ Las unidades de muestreo para la inspección se identifican como “s”,” s+i”,” s+2i”, etc. Si la unidad escogida es 7, y el intervalo de muestreo es 7, las siguientes unidades de muestreo a evaluarse serian 14,21,28,35, etc.

continuando con el ejemplo anterior, y aplicando la ecuación N°04 se tiene:

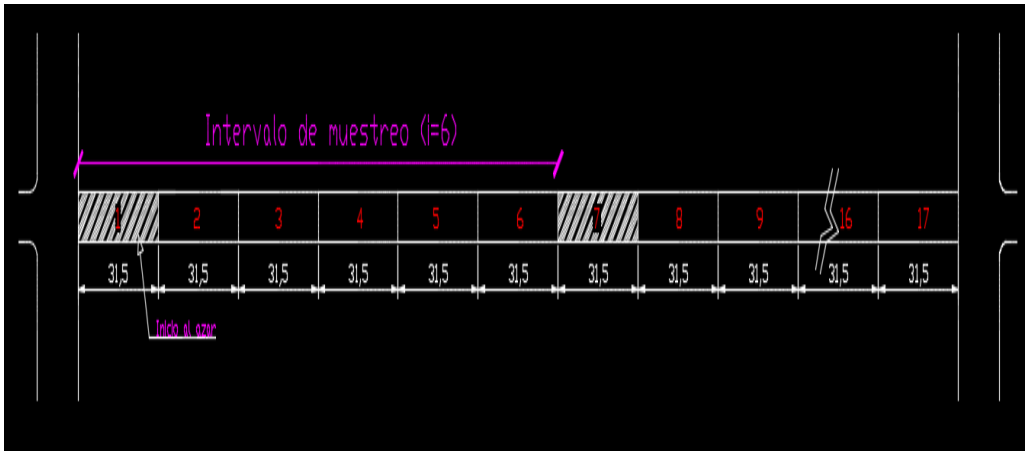
$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{109}{16}$$

$$i = 6.8125 \approx 6$$

Por consiguiente, el intervalo de muestreo será igual a 6. entonces se elige una unidad de espécimen al azar, en este caso se ha adoptado 1, por lo tanto, las unidades de muestreo a ser evaluadas serán 1,7,13,19,25, etc.

Figura 27: Ejemplo de la división en unidades de muestra para un pavimento asfaltico.



Fuente: Elaboración propia – AutoCAD.

- **Evaluación de la vía.**

  En la cual se puede tener un número muy grande de unidades de muestreó, cuyo diagnóstico e inspección dependerá del tiempo y recursos considerables; por lo tanto, es preciso aplicar un proceso de muestreo para mejorar el tiempo y los recursos.

e. Selección de Unidades de Muestras Adicionales.

Uno de los grandes inconvenientes en el sistema de muestreo aleatorio es la eliminación en el proceso de inspección y/o evaluación de algunas unidades de muestra que se hallan en muy mal estado.

También puede ocurrir que la unidad de muestreo posee un daño que solo se muestren una vez, por ejemplo: el cruce de una vía férrea las cuales quedan comprendidas de forma inadecuada en un proceso aleatorio.

Para poder evitar lo anterior, la inspección y/o evaluación deberá establecer unidad de muestreo inusual e inspeccionará como una “unidad adicional” en lugar de una “unidad representativa” o aleatoria.

Cuando se incluyen unidades de muestreo adicionales, el cálculo del PCI es ligeramente modificado para prevenir la extrapolación de las condiciones inusuales en toda la sección.

f. ¿Cómo Llevar a Cabo la Encuesta de Condición?

El procedimiento varía de acuerdo con el tipo de pavimento y se debe de proseguir estrictamente con la definición de los daños de los pavimentos para poder alcanzar un valor del PCI confiable.

El procedimiento de diagnóstico y evaluación para pavimentos con superficie de asfalto, se ejecuta llenando los lugares vacíos en blanco en el formato de la tabla 4.

Tabla 4: Formato para llenado en campo.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO			
METODO PCI	**NIVEL DE SEVERIDAD**	**U A P**	
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO		
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO		
	H=ALTO		

Nombre de la Via: _____ **Sección:** _____ **Unidad de Muestra:** _____

Evaluador: _____ **Fecha:** _____ **Area (m2):** _____

N° tipo de falla	Codigo	Unidad	N° tipo de falla	Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudacion	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Via Ferrea	CVF	m2
5. Corrugacion	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresion	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabolica	GP	m2
8. Grieta de Reflexion de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
								Total VD=		0.00

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

La inspección del índice de condición del pavimento incluye los siguientes aspectos:

Equipo:

- ✓ Odómetro manual, wincha manual de 50 m y flexómetro de 5m para medir las longitudes y las áreas de los daños.

Figura 28: Odómetro manual.

Fuente: Google.

Figura 29: Wincha manual de 50 m.

Fuente: Google.

Figura 30: Flexómetro de 5m.

Fuente: Google.

- ✓ Regla o Cordel para medir la deformación longitudinal y transversal del pavimento en evaluación.

Figura 31: Regla de aluminio.

Fuente: Google.

- ✓ Conos de Seguridad Vial para aislar el área de calle en estudio, ya que el trafico representa un peligro para los inspectores que tienen que caminar sobre el pavimento.

Figura 32: Conos de Seguridad Vial.

Fuente: Google.

- ✓ Plano de Distribución: Plano donde se esquematiza la red de pavimento que será evaluada. Se adjunta en el anexo 5 planos.

Forma de inspección:

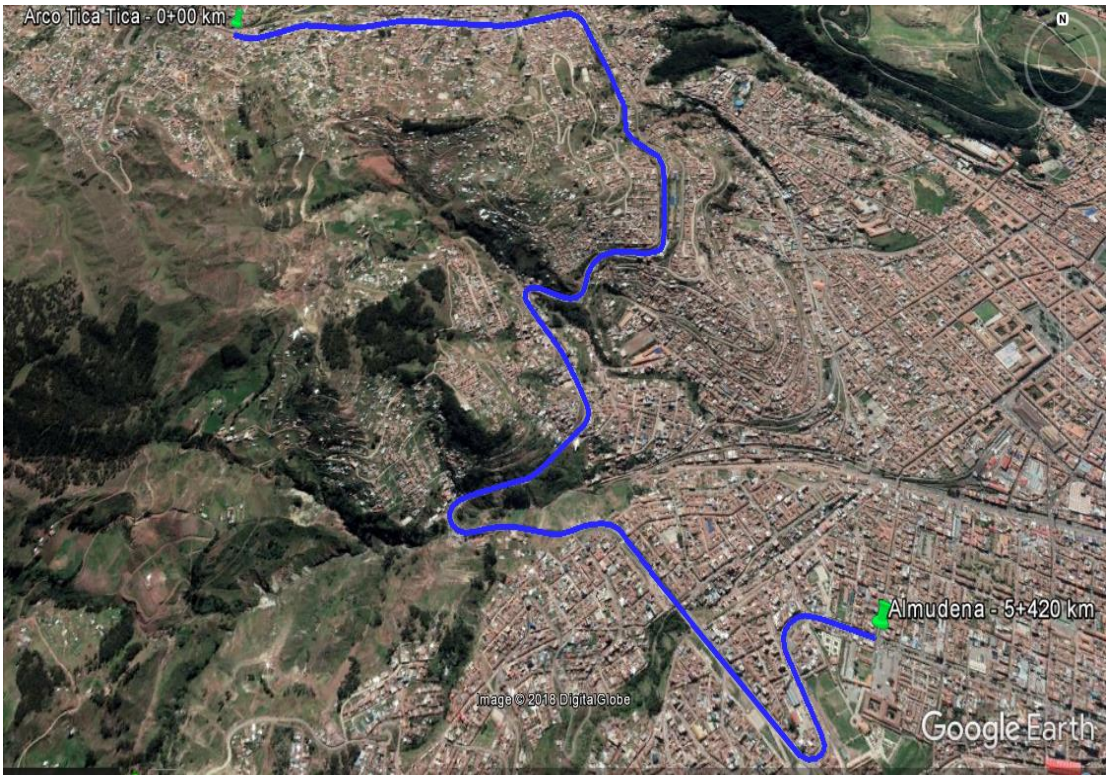
se analizará una unidad de muestra para medir el tipo, cantidad y severidad de los daños de acuerdo al manual de daños, y se registra la información en el formato correspondiente. se debe conocer y seguir estrictamente las definiciones y procedimientos de medida de daños. Se usa un formulario u "hoja de información de indagación de la condición" para cada unidad de muestreo y en el formato cada región se usa para registrar un daño, su extensión y nivel de severidad.

g. Calculo del PCI de las unidades de muestra.

- ✓ **<u>ubicación de la zona de estudio.</u>**

  La vía está comprendida dentro del casco urbano de la ciudad, además es una vía principal de acceso a la ciudad del cusco, que inicia en el Arco Tica Tica hasta Almudena del distrito de Santiago, Provincia del Cusco, Departamento del Cusco.

Figura 33: Ubicación de la vía a evaluarse.



Fuente: Google Earth – Elaboración Propia.

- ✓ **Altitud.**

  El distrito de Santiago está situada a 3400 m.s.n.m.

- ✓ **Condiciones climáticas.**

  La zona y el clima cusqueño es relativamente fresco. La temperatura promedio anual fluctúa entre los 10.3°C y los 13°C (entre 50.54° y 52.34° Fahrenheit). Hay un poco de similitud en la temperatura entre verano e invierno. Regularmente hace frío en la noche y durante las primeras horas de la mañana incrementa considerablemente la temperatura hasta el mediodía. En los días soleados la temperatura alcanza los 20 °C cusco se halla la influencia micro-climática de grandes masas de aire provenientes de la selva sur oriental, del Altiplano, e incluso de la lejana región de la Patagonia.

  Los vientos que llegan del Altiplano peruano-boliviano son más bien fríos y secos, al igual que los que proceden de la Patagonia, ingresando por la zona sur oriental y que por lo general suponen eventos climáticos de mayor escala.

- ✓ **Características del tránsito.**

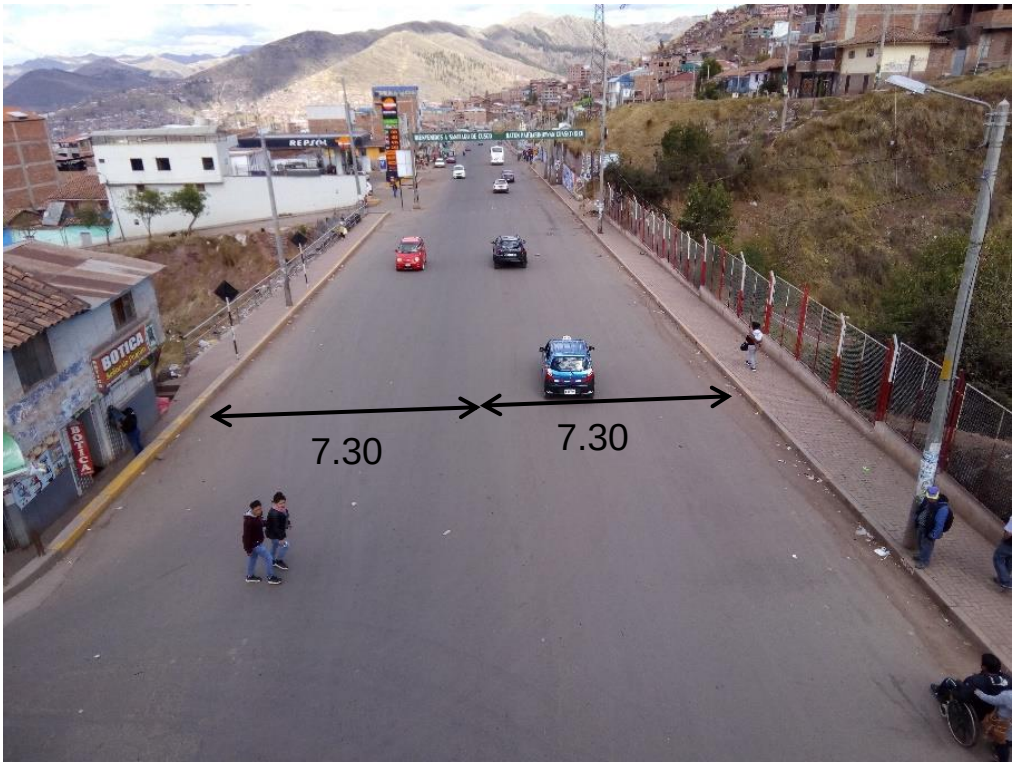
  El tipo de unidad vehicular habitual que transitan en esta vía son las siguientes: motos lineales, autos, camionetas, combis, buses, camiones y tráileres de gran tonelaje.

  El tráfico que circula en la dicha vía es muy versátil según al horario y los días de las semanas.

- ✓ **Descripción de la sección.**

  La vía inspeccionada muestra un ancho de la calzada variable entre el rango de 6.50 m a 7.30 m máximo. Esta vía en toda su longitud es de dos sentidos con dirección al sentido de flujo de tránsito.

Figura 34: Ancho de calzada por evaluar.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 35: Ancho de calzada por evaluar.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, presenta cuatro carriles en el tramo de la sección I, II, dos carriles en el tramo de la sección III, cuatro carriles en el tramo sección IV,V.VI, VII.

Figura 36:secciones I (ida), II (vuelta).

Fuente: Elaboración propia.

Figura 37:sección III (Ida y Vuelta).

Fuente: Elaboración propia.

Figura 38:secciones IV (Ida), V (Vuelta).

Fuente: Elaboración propia.

Figura 39:secciones VI (Ida), VII (Vuelta).

Fuente: Elaboración propia.

La vía evaluada presenta siete tramos y secciones diferentes como son las siguientes: tramo 0+00 al 3+422, sección I, Sentido ida; Tramo 0+00

al 3+ 422, sección II, Sentido Vuelta; tramo 3+422 al 4+100, sección III, sentido ida y v vuelta; tramo 4+100 al 4+485, sección IV, sentido ida; Tramo 4+100 al 4+485, sección Sentido vuelta; tramo 4+485 al 5+420, sección VI, sentido ida; tramo 4+485 al 5+420, sección VII, sentido vuelta; posee 5+420 km de longitud.

- ✓ **Estructura del Pavimento.**

  La capa de rodadura es de asfalto la cual se encuentra entada asentada sobre una capa granular conocida como base, bajo esta esta una capa granular de subbase.

Figura 40:sección típico del pavimentos.

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ **Medio Ambiente y Drenaje.**

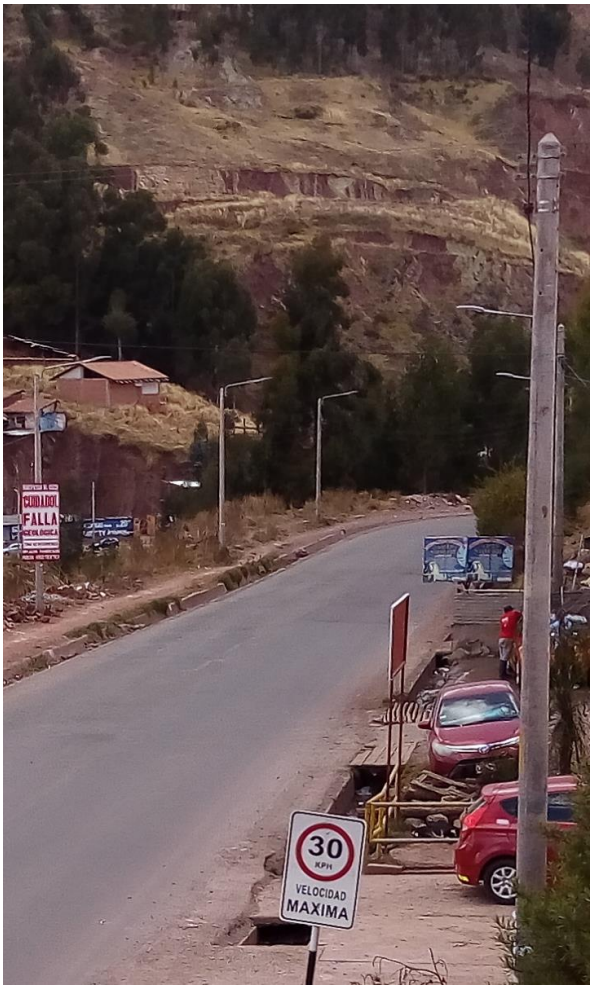
  A lo largo del tramo en evaluación se logra hallar construcciones de edificios de media altura y árboles y vegetación en determinadas zonas de la vía.

  En el drenaje superficial existe sumideros de rejillas de piso en toda la vía de evaluación y también cuenta con una cuneta de sección rectangular en determinadas zonas de la vía en evaluación.

- ✓ **Obras Adicionales.**

  El tramo de la vía en evaluación presenta señalización respecto tanto horizontal como vertical, también cuenta con iluminación nocturna.

Figura 41: Iluminación de la vía.



Fuente: Elaboración propia.

g.1) Levantamiento de fallas.

Para la inspección de fallas se usó todas las indicaciones, procedimiento de diagnóstico y uso de los materiales e instrumentos respectivamente. A continuación, se muestra a modo de ejemplo la hoja de registro 01 llenada de la unidad de muestreo I-UM 01, los formatos con los cuales se ejecutaba el levantamiento de fallas, ya que nos

permite de manera metódica y didáctica registrar la información recogida en campo.

Tabla 5:Hoja de registro 01 de la muestra I-UM-01.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO											
METODO PCI							NIVEL DE SEVERIDAD	U A P			
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE							L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO							M=MEDIO				
							H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco							**Sección:**	I	**Unidad de Muestra:**	UM-01	
Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda							**Fecha:**	27/05/2018	**Area (m2):**	229.95	

N° tipo de falla	Codigo	Unidad	N° tipo de falla	Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudacion	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Via Ferrea	CVF	m2
5. Corrugacion	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresion	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabolica	GP	m2
8. Grieta de Reflexion de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	16.65	43.44	52.11	1.80	8.36			122.36		
ABH-M	6.80							6.80		
PA-L	11.04	21.70	6.84	0.54	2.47	18.90	5.70	67.18		
PA-H	7.81							7.81		
HUE-H	1.00							1.00		
								Total VD=		0.00

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

En la hoja de registro 01, el cálculo de las densidades y valores deducidos será realizado a manera de ejemplo.

En el anexo 1 se incluye las hojas de registro 01 para todas las unidades de muestreo de la vía evaluada.

g.2) Calculo del PCI de la unidad de muestra.

A modo de ejemplo ejecutaremos el cálculo del PCI de la unidad de muestra UM 01 referente a la “sección I”. A continuación, mostraremos nuevamente la tabla de la hoja de registro 01 de la unidad de muestra

I-UM-01, donde se exponen los resultados de la densidad y el valor deducido para cada tipo de falla y nivel de severidad.

Tabla 6: Hoja de registro 01 de la muestra I-UM-01 con densidad calculada.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO											
METODO PCI							NIVEL DE SEVERIDAD	U A P			
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE							L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO							M=MEDIO				
							H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco							**Sección:** I		**Unidad de Muestra:** UM-01		
Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda							**Fecha:** 27/05/2018		**Area (m2):** 229.95		
N° tipo de falla			**Codigo**	**Unidad**			**N° tipo de falla**			**Codigo**	**Unidad**
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2			11.Parcheo			PA	m2
2. Exudacion			EX	m2			12.Pulimiento de Agregados			PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque			BLO	m2			13.Huecos (Baches)			HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH	m			14.Cruce de Via Ferrea			CVF	m2
5. Corrugacion			COR	m2			15.Ahuellamiento.			AHU	m2
6. Depresion			DEP	m2			16.Desplazamiento			DES	m2
7. Grieta de Borde			GB	m			17.Grieta Parabolica			GP	m2
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR	m			18.Hinchamiento			HN	m2
9. Desnivel/Carril			DN	m			19.Desprendimiento de Agregados			DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m							
FALLA - SEVERIDAD	**CANTIDAD**								**TOTAL**	**DENSIDAD (%)**	**VALOR DEDUCIDO**
PC-H	16.65	43.44	52.11	1.80	8.36				122.36	53.21	83.27
ABH-M	6.80								6.80	2.96	21.73
PA-L	11.04	21.70	6.84	0.54	2.47	18.90	5.70		67.18	29.22	27.48
PA-H	7.81								7.81	3.40	32.40
HUE-H	1.00								1.00	0.43	36.88
									Total VD=		201.76

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

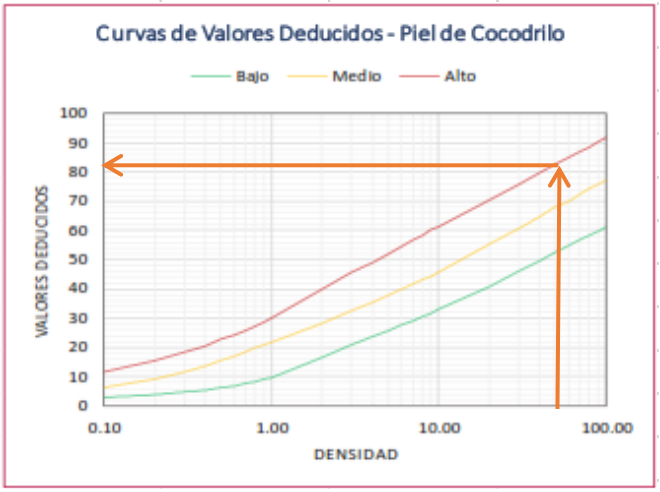
PASO 1: Determinación de los valores Deducidos (VD):

1.a Sume cada tipo y nivel de severidad de daño y regístrelo en la columna de “total” de la hoja de registro. El daño puede medirse en área, longitud o por su número según sea el tipo. Por ejemplo, en la tabla 6 se muestra un ejemplo de cálculo, con los datos acopiados de campo que son: piel de cocodrilo, de severidad alto y valores tomados en campo ,16.65,43,44,52.11, 1.80 y 8.36, que sumados dan 122.36. Ese valor se coloca en la columna de total.

1.b Divida la “Cantidad Total” de cada tipo de daño, en cada nivel de severidad, entre el “Área Total de Muestra” de la unidad de muestreo y se expresa el resultado en porcentaje. Esta es la “densidad” del daño, con el nivel de severidad detallado, dentro la unidad de estudio. Por ejemplo, en la tabla 6 se muestra un ejemplo de cálculo, con los datos recogidos en campo que son: piel de cocodrilo, de severidad alto, para el cálculo de la densidad se tiene la cantidad total de 122.36 entre 229.95 m2 que es el área total de muestra que dará como resultado una densidad en porcentaje de 53.21 %.

1.c calcular el “Valor Deducido” para cada tipo de daño y su nivel de severidad mediante las curvas o tablas denominadas “valor deducido”, de acuerdo con el tipo de pavimento inspeccionado y su nivel de severidad. Por ejemplo, de la tabla 6, para poder determinar el valor deducido de la primera falla hacemos uso de la tabla y de curva del valor deducido para asfalto correspondiente a la falla de piel de cocodrilo, la cual se encuentra en el anexo 2 Ingresamos a la gráfica con la densidad 53.21 % para el nivel de severidad alto obteniendo como valor deducido 83.27.

Figura 42: Calculo del valor deducido para la falla Piel de Cocodrilo de nivel de severidad alta con una densidad de 53.21 %.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7:valor deducido de la falla Piel de Cocodrilo.

1. Piel de Cocodrilo			
Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10	3.10	6.40	11.80
0.20	3.80	9.30	15.60
0.30	4.60	11.60	18.40
0.40	5.30	13.50	20.60
0.50	6.10	15.30	22.60
0.60	6.90	16.80	24.30
0.70	7.60	18.30	25.90
0.80	8.40	19.70	27.30
0.90	9.10	20.90	28.60
1.00	9.90	22.00	29.90
2.00	16.70	28.20	40.05
3.00	20.70	32.50	45.50
4.00	23.60	35.60	49.30
5.00	25.80	38.00	52.20
6.00	27.60	39.90	54.60
7.00	29.10	41.60	56.70
8.00	30.50	43.00	58.40
9.00	31.60	44.30	60.00
10.00	33.00	45.60	61.30
20.00	40.80	55.40	70.40
30.00	45.90	60.90	75.80
40.00	49.50	64.80	79.50
50.00	52.40	67.80	82.50
60.00	54.70	70.20	84.90
70.00	56.60	72.30	86.90
80.00	58.30	74.10	88.60
90.00	59.80	75.70	90.20
100.00	61.10	77.10	91.60

Fuente: Procedimiento estandar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

PASO 2: cálculo del número máximo admisible de valores deducidos (m):

2.a Si nadie o tan solo uno de los “valores deducidos” es mayor que 2, se usa el “valor deducido total en lugar del “valor deducido corregido” (CDV), obtenido en el paso 4; de lo contrario, deben seguirse los pasos 2.b y 2.c

2.b Enumere los valores deducidos individuales en orden descendente.

2.c calcule el “Número Máximo de Valores Deducidos” (m), utilizando la siguiente ecuación, para carreteras pavimentadas:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100.00 - HBV_i)$$ Ecuación N°5

Donde:

$m_i =$ Número máximo admisible de “valores deducidos”, incluyendo la fracción para la unidad de muestreo i. (mi<= 10).

$HBV_i =$El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

Con el ejemplo de la tabla 6, tenemos:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100.00 - HBV_i)$$

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100.00 - 83.27)$$

$$m_i = 2.54$$

2.d El número de valores individuales deducidos se reduce a m, incluso la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan los que se posean.

Por ejemplo, de la tabla 6 solo cuenta con 5 valores deducidos por lo cual trabajaremos solo con 3, ya que “m” nos indica que es el número máximo admisible de valores deducidos.

Si tuviéramos el caso que el número de deducidos sea menor al número máximo admisible “m” se toman todos los valores deducidos registrados.

Tabla 8: Orden, cambio y suma de valores deducidos.

Numero de deducidos > 2(q):	5.00
Valor deducido mas alto (HDVi):	83.27
Numero admisible de deducidos (mi):	2.54

CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	83.27	36.88	32.40					152.55	3	89.28
2	83.27	36.88	2.00					122.15	2	82.08
3	83.27	2.00	2.00					87.27	1	87.27
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		89.28

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

PASO 3: cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV):
El máximo CDV se calcula mediante un proceso de iteración que se lo describe a continuación:

3.a calcule el número de valores deducidos (q) mayores que 2. En el ejemplo de la tabla 6 tenemos q=5.

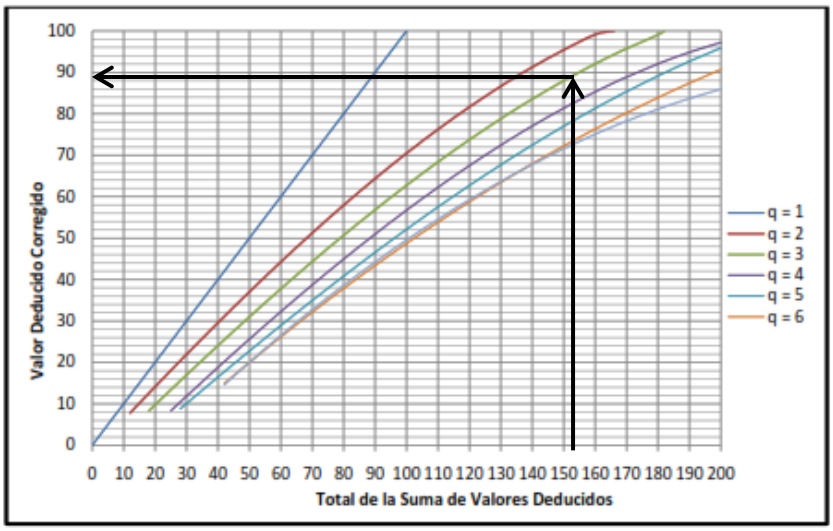
3.b calcule el "valor deducido total" sumando todos los valores deducidos individuales. Siguiendo el ejemplo de la tabla 8, se suma los valores deducidos 83.27,36.88 y 32.40; que da un total de 152.55

3.c calcule el CDV con el q y el "valor deducido total" en la curva de corrección de acuerdo al tipo de falla de pavimento. En este ejemplo es q=3 por lo tanto el valor leído en la tabla será 89.28

3.d Reduzca a 2 el menor de los valores deducidos individuales, que sea mayor a 2 y repita las etapas 3.a hasta 3.c. Este proceso se redunda hasta que se cumpla la condición que "q" sea igual a 1.

3.e El “máximo CDV” es el mayor valor de los CDV obtenidos en el proceso de iteración indicado. Prosiguiendo el ejemplo de la tabla 8, el máximo valor deducido corregido (CDV) es 89.28.

Figura 43:valor deducido corregido para q=3 y total de valor deducido igual a 89.28.



fuente: Elaboración Propia.

PASO 4: Determine el PCI de la unidad restando de 100 el “máximo CDV”.

$$PCI = 100 - max.CDV$$ Ecuación N° 6

Donde:

PCI=Indice de condición presente.

$\max. \mathrm{CDV} =$ Máximo valor corregido deducido.

prosiguiendo el ejemplo:

$$\mathrm{PCI} = 100 - \max. \mathrm{CDV}$$

$$\mathrm{PCI} = 100 - 89.28$$

$$\mathrm{PCI} = 10.72$$

Por consiguiente, la clasificación del PCI será **“Muy Malo”**

Tabla 9: Ejemplo de cálculo del PCI, para carreteras con superficie asfáltica.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco — **Sección:** I — **Unidad de Muestra:** UM-01

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda — **Fecha:** 27/05/2018 — **Area (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Codigo	Unidad	N° tipo de falla	Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudacion	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Via Ferrea	CVF	m2
5. Corrugacion	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresion	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabolica	GP	m2
8. Grieta de Reflexion de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	16.65	43.44	52.11	1.80	8.36			122.36	53.21	83.27
ABH-M	6.80							6.80	2.96	21.73
PA-L	11.04	21.70	6.84	0.54	2.47	18.90	5.70	67.18	29.22	27.48
PA-H	7.81							7.81	3.40	32.40
HUE-H	1.00							1.00	0.43	36.88
								Total VD=		201.76

Numero de deducidos > 2(q): 5.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 83.27
Numero admisible de deducidos (mi): 2.54

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	83.27	36.88	32.40					152.55	3	89.28
2	83.27	36.88	2.00					122.15	2	82.08
3	83.27	2.00	2.00					87.27	1	87.27
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		89.28

Max. CDV= 89.28

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 10.72

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

2.4 **HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

2.4.1 **Hipótesis General.**

La metodología del índice de condición del pavimento (PCI) nos permite evaluar y diagnosticar el estado actual del pavimento flexible de la Carretera del tramo Almudena-Puquin del distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco.

2.4.2 **Hipótesis Específicos.**

- El índice de condición del pavimento para cada tramo es homogéneo de Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, es crítico.

- Los tipos de fallas en la superficie del pavimento flexible del tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, son funcionales.

2.5 **VARIABLES DE ESTUDIO**

2.5.1 **Variable Independiente.**

X1 = Análisis de patologías de la carpeta asfáltica.

2.5.2 **Variable Dependiente.**

Y1= método de índice de condición del pavimento.

2.5.3 **Operacionalizacion de las variables.**

Variable independiente.	**Dimensiones.**	**Indicadores.**	**Reactivos o índices.**
Análisis de patologías de la carpeta asfáltica	Determinación de muestras.	Análisis por unidades muestrarios o m2.	Formatos de evaluación para el trabajo de campo
	Inspección visual y Superficial.	Los tipos de fallas o patologías en el pavimento	
Variable dependiente.	**Dimensiones.**	**Indicadores.**	**Reactivos o índices.**
Método de Índice de Condición del Pavimento	Diagnóstico de fallas en los pavimentos flexibles.	Fisuras en el pavimento.	Metodología del proceso del PCI para pavimentos flexibles
	Tipos de fallas producidas en el pavimento.	Características de fallas.	

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es aplicado porque tiene como objetivo evaluar y diagnostica el problema, y conocer el estado de mantenimiento de las vías; es descriptiva ya que tiene por propósito detallar los hechos tal como son observados dado que gracias a ello conseguiremos la mejor opción de rehabilitación y mantenimiento a ejecutarse en las vías de nuestra ciudad.

Asimismo, es una de orientación mixta ya que comprende dos tipos: cualitativo y cuantitativo. Es cualitativa, porque para el cálculo del PCI conseguiremos resultados descriptivos como excelente, muy bueno, bueno, regular, malo, muy malo y fallado; por otro lado, es también cuantitativa por que el resultado que provea el PCI tendrá 7 niveles numéricas que van desde el 0 hasta 100.

3.1.1 **NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

El nivel de la investigación es descriptivo - evaluativo, puesto que tiene por intención describir los niveles de severidad, los tipos de fallas mostrados en el pavimento flexible, además de especificar el procedimiento de inspección a ejecutarse.

La base de la investigación está en la recopilación de datos en campo a través de un formato de evaluación de registro, cuyos resultados se representan a través de tablas de registro, de campo, diagramas de sectores y gráficos de barras.

3.2 **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el desarrollo de la tesis se asume el diseño de investigación no experimental, dado que no se manipuló la variable independiente (Análisis de patologías de la carpeta asfáltica).

Además, según la temporalización la investigación es de tipo transversal ya que las mediciones realizadas en campo se tomaron una sola vez de tal forma que se estudian los datos en un momento dado. Por lo tanto, es de diseño prospectivo, ya que los datos recopilados en campo fueron recientes.

3.3 **MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

Se asume el método cuantitativo y cualitativo conocido como un enfoque mixto ya que abarca dos tipos de investigación.

3.4 **POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población tomada para la presente investigación es la carretera tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco.

La muestra de estudio es la carretera tramo Almudena-Puquin del distrito de Santiago-Cusco de 5+420 Km.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la investigación se utiliza como técnica la evaluación inicial la inspección visual en un recorrido a pie y vehicular, subsiguientemente se realizó una evaluación minuciosa mediante recopilación de datos para identificarlos, clasificarlos y consecutivamente efectuar el oportuno análisis.

3.5.1 Instrumentos de recolección de datos.

El instrumento de recopilación de datos manejados para la variable independiente radicó en un cuestionario semiestructurado de preguntas cerradas acerca de la metodología PCI, además se adoptará un formato de evaluación para la recopilación de datos de la variable dependiente.

3.5.2 Procesamiento y análisis estadístico de los datos.

El proceso para la ejecución del caso en estudio se efectuó a través de una hoja de cálculo bajo las instrucciones de la metodología PCI y el análisis se mostró a través de figuras, tablas, histogramas, gráficos de líneas, tablas de registro y gráfico de barras (Microsoft Excel) de los datos que se recopilaron de la medición de las fallas levantadas en campo.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS

4.1 **Análisis de los resultados de la sección I.**

La sección I, empieza en el tramo de la vía desde el Arco Tica Tica – san isidro del distrito de Santiago, presenta una longitud total de 3+422 km, su ancho de calzada es de 8.00 m, pero según la tabla 3, se asumió un ancho de calzada de 7.30 m, para que cumpla con los parámetros máximos del PCI, toda el área es fraccionada en 16 unidades de espécimen, cada una de 229.95 m2.

La sección I está conformada por las unidades de muestras que van desde la UM-01 hasta UM-16.

Tabla 10: Esquema resumen de las unidades de muestra de la sección I.

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

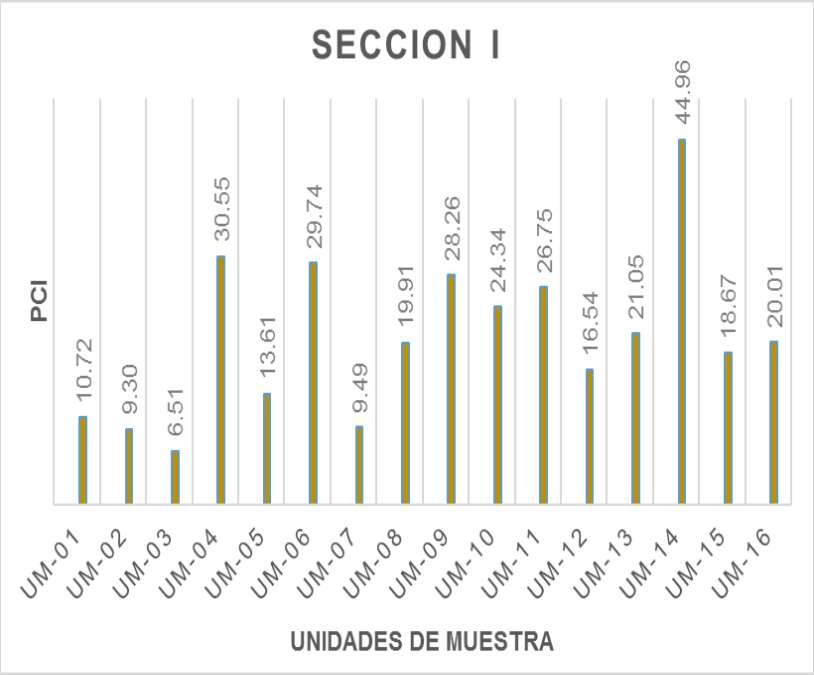
Resumen de Evaluación del Índice de Condición del Pavimento (PCI) por sección
Carretera con Superficie Asfáltica

Nombre de la vía: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Prov. y Dep. del Cusco
Evaluado por: Ruben Jersson Peña Ojeda
Fecha: Mayo - Junio del 2018
Tramo (Km): 0+00 al 3+422
Sentido: Ida

Sección	Muestra	ABSCISA		Área (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Sección	Estado de la Sección
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
I	UM-01	0+00	0+31.50	229.95	10.72	Muy Malo	20.65	Muy Malo
	UM-02	0+220.50	0+252	229.95	9.30	Fallado		
	UM-03	0+441	0+472.50	229.95	6.51	Fallado		
	UM-04	0+661.50	0+693	229.95	30.55	Malo		
	UM-05	0+882	0+913.50	229.95	13.61	Muy Malo		
	UM-06	1+102.50	1+134	229.95	29.74	Malo		
	UM-07	1+323	1+354.50	229.95	9.49	Fallado		
	UM-08	1+543.50	1+575	229.95	19.91	Muy Malo		
	UM-09	1+764	1+795.50	229.95	28.26	Malo		
	UM-10	1+984.50	2+016	229.95	24.34	Muy Malo		
	UM-11	2+205	2+236.50	229.95	26.75	Malo		
	UM-12	2+425.50	2+457	229.95	16.54	Muy Malo		
	UM-13	2+646	2+677.50	229.95	21.05	Muy Malo		
	UM-14	2+866.50	2+898	229.95	44.96	Regular		
	UM-15	3+087	3+118.50	229.95	18.67	Muy Malo		
	UM-16	3+307.50	3+339	229.95	20.01	Muy Malo		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 44: Resumen los resultados de unidades de muestra I.



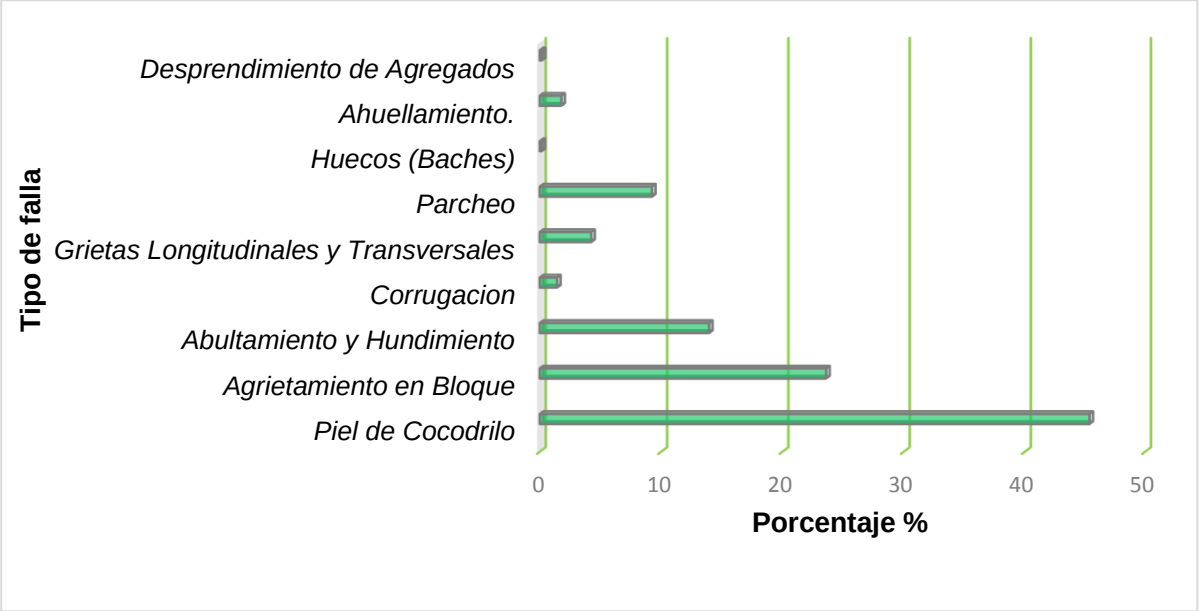
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección I.

N° tipo de falla	Código	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	-	241.37	937.58	1178.95	45.39
Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	-	613.27	-	613.27	23.61
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	324.30	38.30		362.6	13.96
Corrugación	COR	m2	-	-	37.12	37.12	1.43
Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	63.00	47.35		110.35	4.25
Parcheo	PA	m2	232.65	-	7.81	240.46	9.26
Huecos (Baches)	HUE	und	2.00	-	2.00	4.00	0.15
Ahuellamiento.	AHU	m2	-	26.91	19.28	46.19	1.78
Desprendimiento de Agregados	DAG	m2	4.51	-	-	4.51	0.17

Fuente: Elaboración propia.

Figura 45: Porcentaje de fallas existentes en la sección I.



Fuente: Elaboración propia.

El PCI de la sección del pavimento flexible es de 20.65, lo que representa un estado del pavimento **Muy Malo**.

Esta situación es el avance de las fallas del pavimento cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se ha ejecutado a su debido periodo. Es obligatorio ejecutar un tratamiento de rehabilitación de alta intensidad.

4.2 **Análisis de los resultados de la sección II.**

La sección II, empieza en el tramo de la vía desde el Arco Tica Tica – san isidro del distrito de Santiago, presenta una longitud total de 3+422 km, su ancho de calzada es de 8.00 m, pero según la tabla 3 se asumió un ancho de calzada de 7.30 m, para que cumpla con los parámetros máximos del PCI, toda el área es fraccionada en 16 unidades de espécimen, cada una de 229.95 m2. la sección II está conformada por las unidades de muestras que van desde la UM-01 hasta UM-16.

Tabla 12: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección II.

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

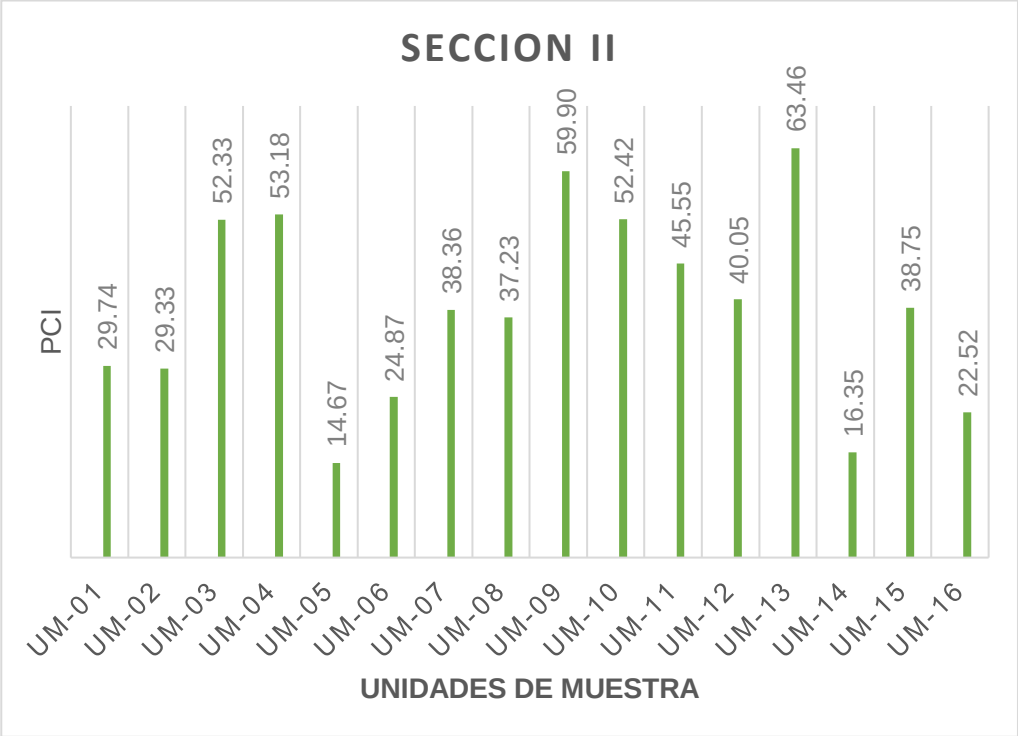
Resumen de Evaluación del Índice de Condición del Pavimento (PCI) por sección
Carretera con Superficie Asfáltica

Nombre de la vía: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Prov. y Dep. del Cusco
Evaluado por: Ruben Jersson Peña Ojeda
Fecha: Mayo - Junio del 2018
Tramo (Km): 0+00 al 3+422
Sentido: Vuelta

Sección	Muestra	ABSCISA		Área (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Sección	Estado de la Sección
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
II	UM-01	0+31.50	0+63	229.95	29.74	Malo	38.67	Malo
	UM-02	0+252	0+283.5	229.95	29.33	Malo		
	UM-03	0+472.5	0+504	229.95	52.33	Regular		
	UM-04	0+693	0+724.5	229.95	53.18	Regular		
	UM-05	0+913.5	0+945	229.95	14.67	Muy Malo		
	UM-06	1+134	1+165.5	229.95	24.87	Muy Malo		
	UM-07	1+354.5	1+386	229.95	38.36	Malo		
	UM-08	1+575	1+606.5	229.95	37.23	Malo		
	UM-09	1+795.5	1+827	229.95	59.90	Bueno		
	UM-10	2+016	2+047.5	229.95	52.42	Regular		
	UM-11	2+236.5	2+268	229.95	45.55	Regular		
	UM-12	2+457	2+488.5	229.95	40.05	Regular		
	UM-13	2+677.50	2+709	229.95	63.46	Bueno		
	UM-14	2+898	2+929.5	229.95	16.35	Muy Malo		
	UM-15	3+118.50	3+150	229.95	38.75	Malo		
	UM-16	3+339	3+370.5	229.95	22.52	Muy Malo		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 46: resumen los resultados de unidades de muestra II.



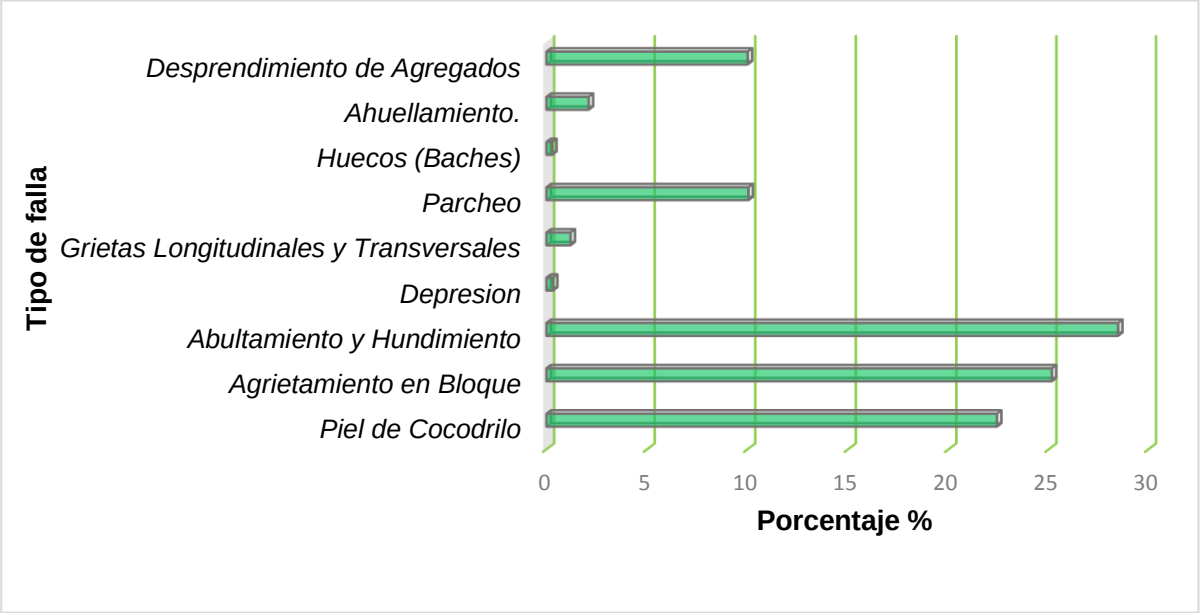
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13:Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección II.

N° tipo de falla	Código	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	-	342.51	132.46	474.97	22.41
Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	-	533.15	-	533.15	25.15
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	603.65	-	-	603.65	28.48
Depresión	DEP	m2	1.09	0.72	5.00	6.81	0.32
Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	4.30	21.08	-	25.38	1.20
Parcheo	PA	m2	212.94	-	-	212.94	10.05
Huecos (Baches)	HUE	und	-	2.00	4.00	6.00	0.28
Ahuellamiento.	AHU	m2	12.10	32.40	-	44.5	2.10
Desprendimiento de Agregados	DAG	m2	103.95	108.18	-	212.13	10.01

Fuente: Elaboración propia.

Figura 47: Porcentaje de fallas existentes en la sección II.



Fuente: Elaboración propia.

El PCI de la sección del pavimento flexible es de 38.67, lo que representa un estado del pavimento **Malo.**

Esta situación es el avance de las fallas del pavimento cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se ha ejecutado a su debido periodo. Es obligatorio ejecutar tratamiento de rehabilitación de alta intensidad.

4.3 **Análisis de los resultados de la sección III.**

La sección III, empieza en el tramo de la vía desde san isidro - botadero de desmonte del distrito de Santiago, presenta una longitud total de 0+678 km, su ancho de calzada es de 8.00 m, pero según la tabla 3 se asumió un ancho de calzada de 7.30 m, para que cumpla con los parámetros máximos del PCI, toda el área es fragmentada en 22 unidades de espécimen, cada una de 229.95 m2. la sección III está conformada por las unidades de muestras que van desde la UM-01 hasta UM-22.

Tabla 14: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección III.

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

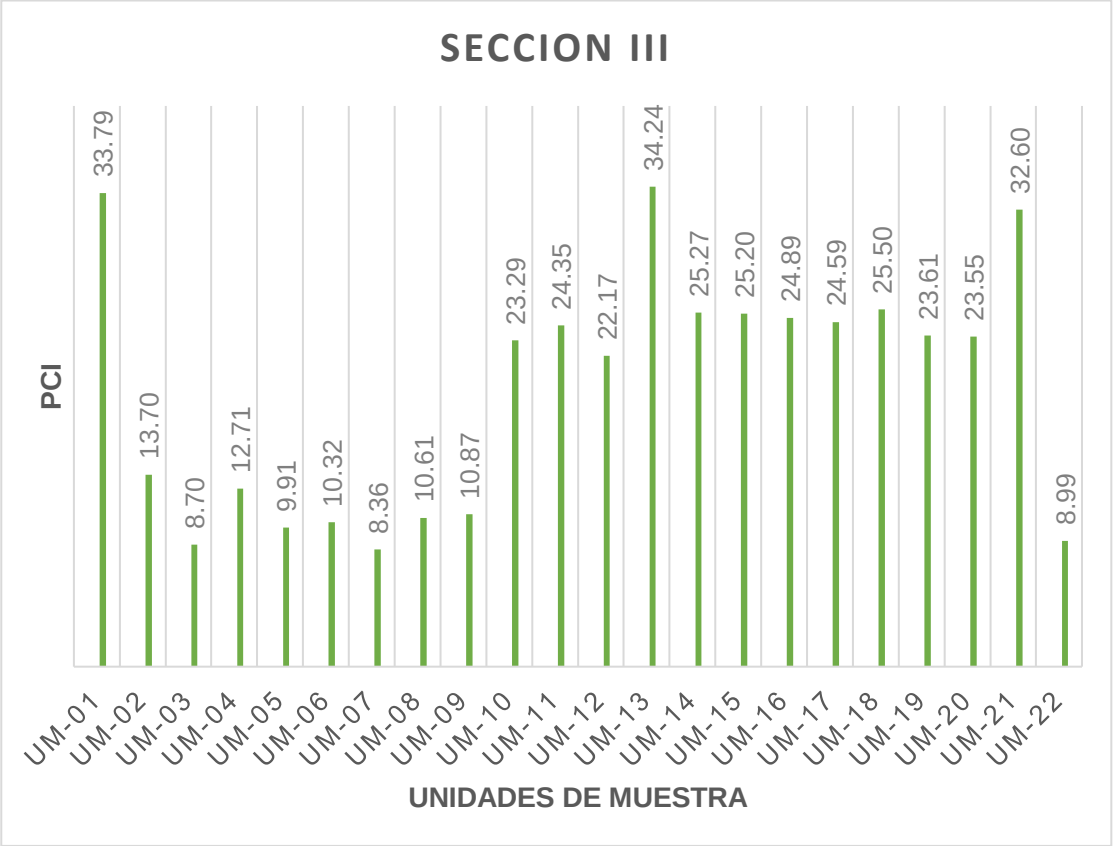
Resumen de Evaluación del Índice de Condición del Pavimento (PCI) por sección
Carretera con Superficie Asfáltica

Nombre de la vía: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Prov. y Dep. del Cusco
Evaluado por: Ruben Jersson Peña Ojeda
Fecha: Mayo - Junio del 2018
Tramo (Km): 3+422 al 4+100
Sentido: Ida y Vuelta

Sección	Muestra	ABSCISA		Área (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Sección	Estado de la Sección
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
III	UM-01	3+422	3+453.5	229.95	33.79	Malo	19.87	Muy Malo
	UM-02	3+453.5	3+485	229.95	13.70	Muy Malo		
	UM-03	3+485	3+516.5	229.95	8.70	Fallado		
	UM-04	3+516.5	3+548	229.95	12.71	Muy Malo		
	UM-05	3+548	3+579.5	229.95	9.91	Fallado		
	UM-06	3+579.5	3+611	229.95	10.32	Muy Malo		
	UM-07	3+611	3+642.5	229.95	8.36	Fallado		
	UM-08	3+642.5	3+674	229.95	10.61	Muy Malo		
	UM-09	3+674	3+705.5	229.95	10.87	Muy Malo		
	UM-10	3+705.5	3+737	229.95	23.29	Muy Malo		
	UM-11	3+737	3+768.5	229.95	24.35	Muy Malo		
	UM-12	3+768.5	3+800	229.95	22.17	Muy Malo		
	UM-13	3+800	3+831.5	229.95	34.24	Malo		
	UM-14	3+831.5	3+863	229.95	25.27	Malo		
	UM-15	3+863	3+894.5	229.95	25.20	Malo		
	UM-16	3+894.5	3+926	229.95	24.89	Muy Malo		
	UM-17	3+926	3+957.5	229.95	24.59	Muy Malo		
	UM-18	3+957.5	3+989	229.95	25.50	Malo		
	UM-19	3+989	4+020.5	229.95	23.61	Muy Malo		
	UM-20	4+020.5	4+052	229.95	23.55	Muy Malo		
	UM-21	4+052	4+083.5	229.95	32.60	Malo		
	UM-22	4+083.5	4+100	229.95	8.99	Fallado		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 48:resumen los resultados de unidades de muestra III.



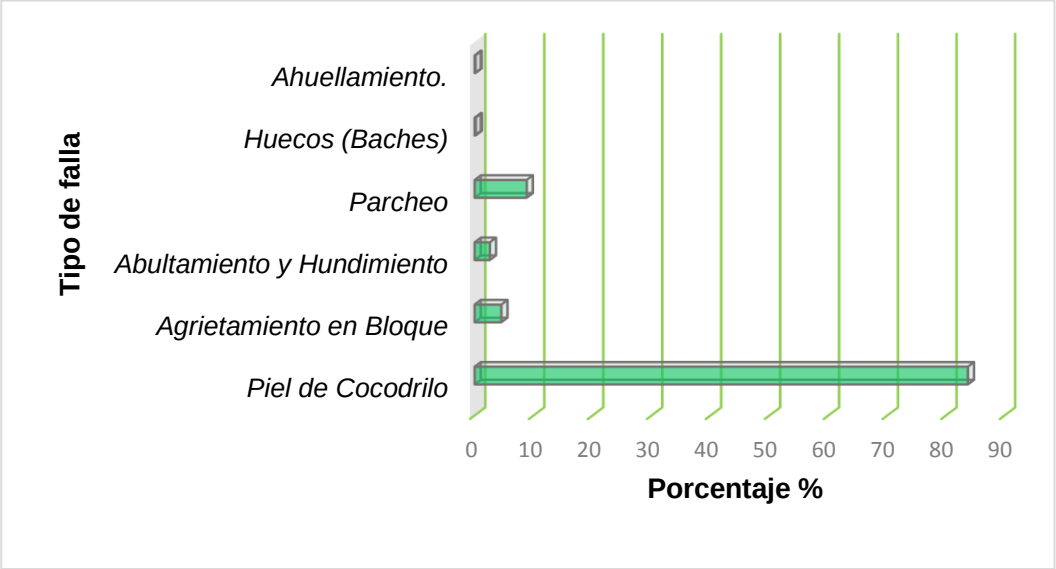
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección III.

N° tipo de falla	Código	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	-	1814.13	1581.08	3395.21	83.75
Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	-	183.74	-	183.74	4.53
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	104.65	-	-	104.65	2.58
Parcheo	PA	m2	274.51	82.35	1.25	358.11	8.83
Huecos (Baches)	HUE	und	2.00	2.00	3.00	7.00	0.17
Ahuellamiento.	AHU	m2	-	5.50	-	5.50	0.14

Fuente: Elaboración propia.

Figura 49: Porcentaje de fallas existentes en la sección III.



Fuente: Elaboración propia.

El PCI de la sección del pavimento flexible es de 19.87, lo que representa un estado del pavimento **Muy Malo.**

Esta situación es el avance de las fallas del pavimento cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se ha ejecutado a su debido periodo. Es obligatorio ejecutar tratamiento de rehabilitación de alta intensidad.

4.4 **Análisis de los resultados de la sección IV.**

La sección IV, empieza en el tramo de la vía desde el botadero de desmonte – puente Luis vallejo santo ni del distrito de Santiago, presenta una longitud total de 0+385 km, su ancho de calzada es de 6.80 m, pero según la tabla 3 se asumió un ancho de calzada de 6.50 m, para que cumpla con los parámetros máximos del PCI, toda el área es fragmentada en 11 unidades de espécimen, cada una de 230.10 m2. la sección IV está conformada por las unidades de muestras que van desde la UM-01 hasta UM-11.

Tabla 16: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección IV.

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

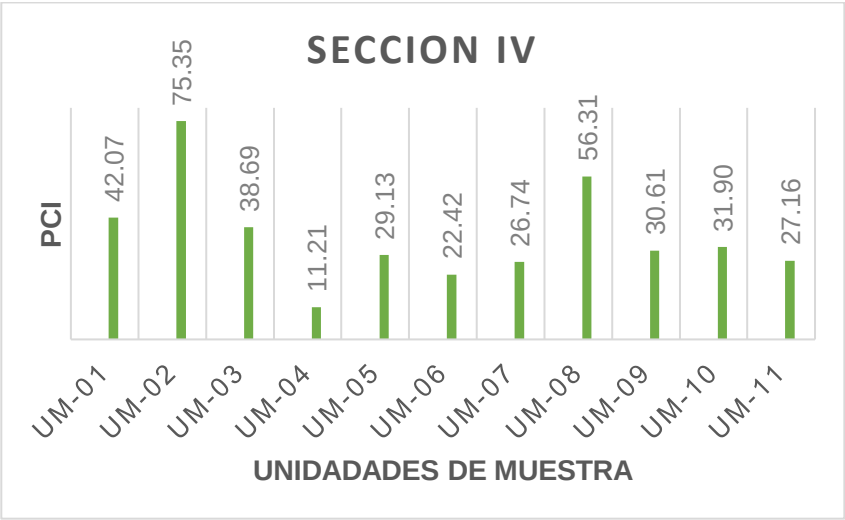
Resumen de Evaluación del Índice de condición del Pavimento (PCI) por sección
Carretera con Superficie Asfáltica

Nombre de la vía: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Prov. y Dep. del Cusco
Evaluado por: Ruben Jersson Peña Ojeda
Fecha: Mayo - Junio del 2018
Tramo (Km): 4+100 al 4+485
Sentido: Ida

Sección	Muestra	ABSCISA		Área (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Sección	Estado de la Sección
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
IV	UM-01	4+100	4+135.4	230.1	42.07	Regular	35.60	Malo
	UM-02	4+135.4	4+170.8	230.1	75.35	Muy Bueno		
	UM-03	4+170.8	4+206.2	230.1	38.69	Malo		
	UM-04	4+206.2	4+241.6	230.1	11.21	Muy Malo		
	UM-05	4+241.6	4+277	230.1	29.13	Malo		
	UM-06	4+277	4+312.4	230.1	22.42	Muy Malo		
	UM-07	4+312.4	4+347.8	230.1	26.74	Malo		
	UM-08	4+347.8	4+383.2	230.1	56.31	Bueno		
	UM-09	4+383.2	4+418.6	230.1	30.61	Malo		
	UM-10	4+418.6	4+454	230.1	31.90	Malo		
	UM-11	4+454	4+485	230.1	27.16	Malo		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 50:resumen los resultados de unidades de muestra IV.



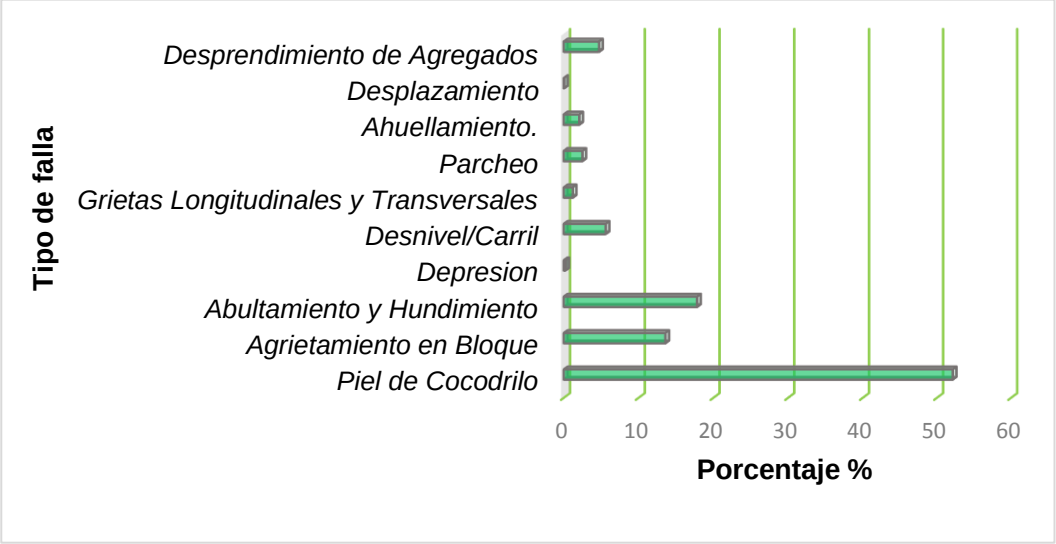
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17:Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección IV.

N° tipo de falla	Código	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	-	664.31	124.90	789.21	52.16
Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	-	205.86	-	205.86	13.60
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	270.00	-	-	270.00	17.84
Depresión	DEP	m2	0.70	2.46	-	3.16	0.21
Desnivel/Carril	DN	m	74.20	10.70	-	84.90	5.61
Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	11.31	7.05	-	18.36	1.21
Parcheo	PA	m2	37.84	-	-	37.84	2.50
Ahuellamiento.	AHU	m2	-	31.50	-	31.50	2.08
Desplazamiento	DES	m2	-	0.80	-	0.80	0.05
Desprendimiento de Agregados	DAG	m2	-	47.36	24.21	71.57	4.73

Fuente: Elaboración propia.

Figura 51: Porcentaje de fallas existentes en la sección IV.



Fuente: Elaboración propia.

El PCI de la sección del pavimento flexible es de 35.60, lo que representa un estado del pavimento **Malo.**

Esta situación es el avance de las fallas del pavimento cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se ha ejecutado a su debido periodo. Es obligatorio ejecutar tratamiento de rehabilitación de alta intensidad.

4.5 **Análisis de los resultados de la sección V.**

La sección V, empieza en el tramo de la vía desde el botadero de desmonte – puente Luis vallejo santo ni del distrito de Santiago, presenta una longitud total de 0+385 km, su ancho de calzada es de 6.80 m, pero según la tabla 3 se asumió un ancho de calzada de 6.50 m, para que cumpla con los parámetros máximos del PCI, toda el área es fragmentada en 11 unidades de espécimen, cada una de 230.10 m2. la sección V está conformada por las unidades de muestras que van desde la UM-01 hasta UM-11.

Tabla 18: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección V.

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

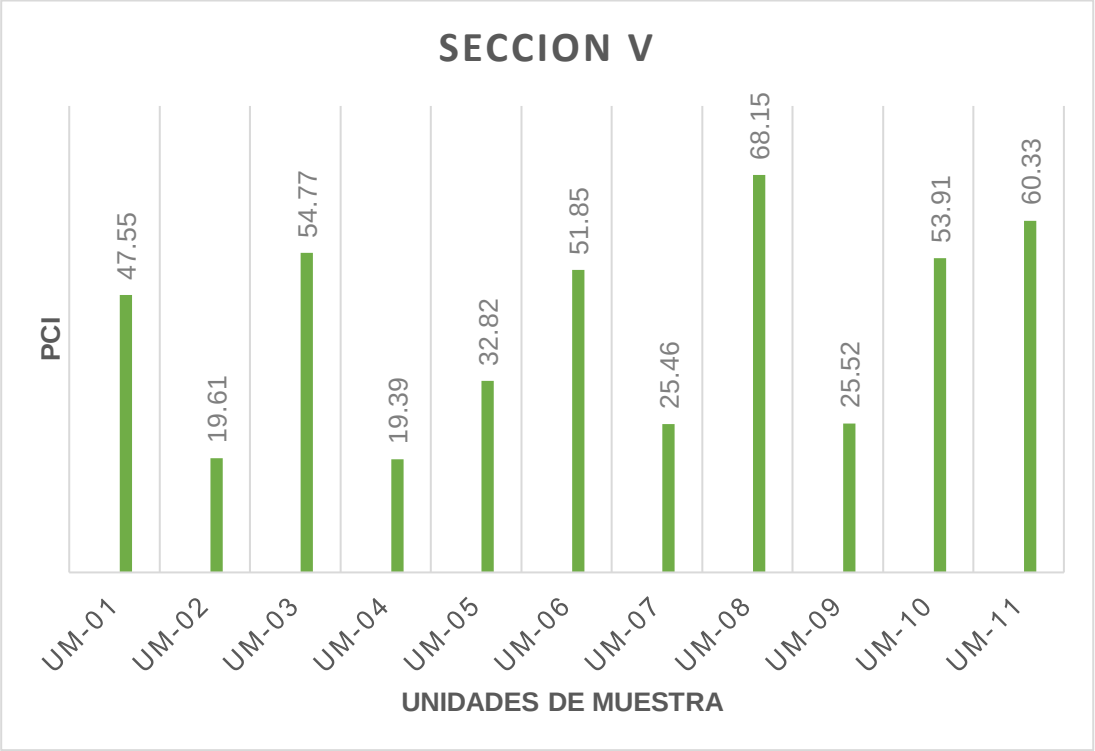
Resumen de Evaluación del Índice de condición del Pavimento (PCI) por sección
Carretera con Superficie Asfáltica

Nombre de la vía: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Prov. y Dep. del Cusco
Evaluado por: Ruben Jersson Peña Ojeda
Fecha: Mayo - Junio del 2018
Tramo (Km): 4+100 al 4+485
Sentido: Vuelta

Sección	***Muestra***	***ABSCISA***		***Área (m2)***	***PCI de la Muestra***	***Estado de Muestra***	***PCI de la Sección***	***Estado de la Sección***
		Progresiva Inicial (km)	***Progresiva fin (km)***					
V	*UM-01*	*4+100*	*4+135.4*	*230.1*	*47.55*	*Regular*	***41.76***	***Regular***
	UM-02	*4+135.4*	*4+170.8*	*230.1*	*19.61*	*Muy Malo*		
	UM-03	*4+170.8*	*4+206.2*	*230.1*	*54.77*	*Regular*		
	UM-04	*4+206.2*	*4+241.6*	*230.1*	*19.39*	*Muy Malo*		
	UM-05	*4+241.6*	*4+277*	*230.1*	*32.82*	*Malo*		
	UM-06	*4+277*	*4+312.4*	*230.1*	*51.85*	*Regular*		
	UM-07	*4+312.4*	*4+347.8*	*230.1*	*25.46*	*Malo*		
	UM-08	*4+347.8*	*4+383.2*	*230.1*	*68.15*	*Bueno*		
	UM-09	*4+383.2*	*4+418.6*	*230.1*	*25.52*	*Malo*		
	UM-10	*4+418.6*	*4+454*	*230.1*	*53.91*	*Regular*		
	UM-11	*4+454*	*4+485*	*230.1*	*60.33*	*Bueno*		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 52:resumen los resultados de unidades de muestra V.



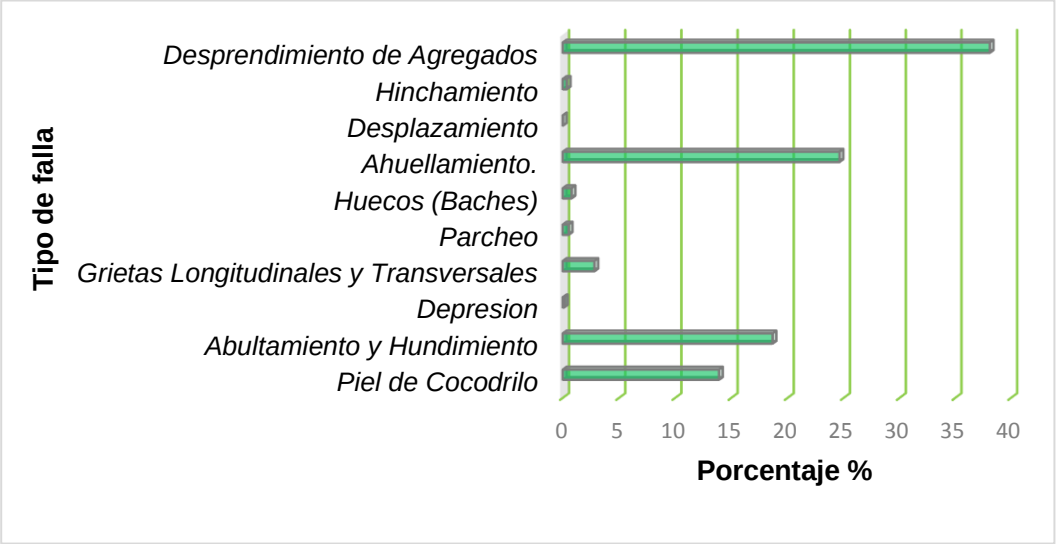
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección V.

N° tipo de falla	Código	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	-	123.20	-	123.20	13.91
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	165.46	-	-	165.46	18.69
Depresión	DEP	m2	1.02	-	-	1.02	0.12
Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	18.08	6.95	-	25.03	2.83
Parcheo	PA	m2	4.74	-	-	4.74	0.54
Huecos (Baches)	HUE	und	7.00	-	-	7.00	0.79
Ahuellamiento.	AHU	m2	44.97	69.65	103.56	218.18	24.64
Desplazamiento	DES	m2	0.15	-	-	0.15	0.02
Hinchamiento	HN	m2	3.25	-	-	3.25	0.37
Desprendimiento de Agregados	DAG	m2	-	186.23	151.25	337.48	38.11

Fuente: Elaboración propia.

Figura 53: Porcentaje de fallas existentes en la sección V.



Fuente: Elaboración propia.

El PCI de la sección del pavimento flexible es de 41.76, lo que representa un estado del pavimento **Regular.**

Esta situación es el avance de las fallas del pavimento cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se ha ejecutado a su debido periodo. Es obligatorio ejecutar tratamiento de rehabilitación de mediana intensidad.

4.6 **Análisis de los resultados de la sección VI.**

La sección VI, empieza en el tramo de la vía desde el puente Luis vallejo santo ni – Almudena del distrito de Santiago, presenta una longitud total de 0+935 km, su ancho de calzada es de 8.00 m, pero según la tabla3 se asumió un ancho de calzada de 7.30 m, para que cumpla con los parámetros máximos del PCI, toda el área es fragmentada en 5 unidades de espécimen, cada una de 229.95 m2. la sección VI está conformada por las unidades de muestras que van desde la UM-01 hasta UM-05.

Tabla 20: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección VI.

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

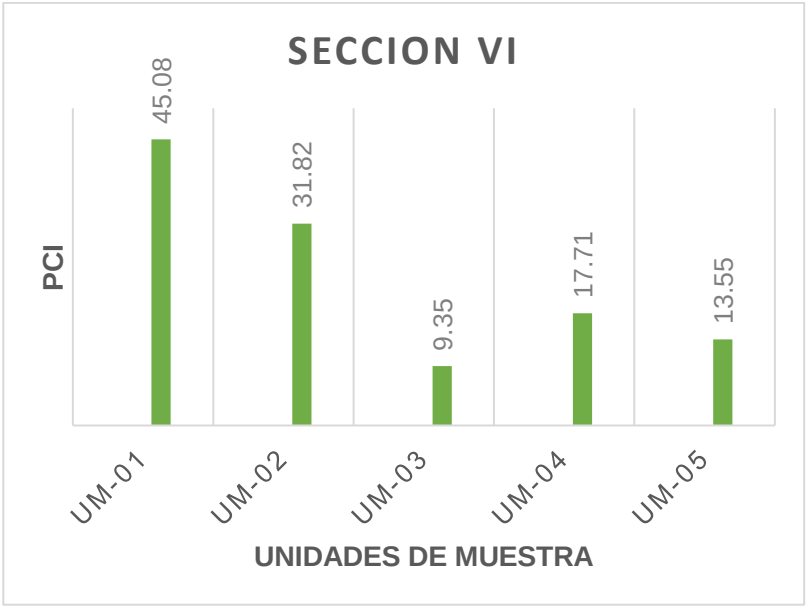
Resumen de Evaluación del Índice de condición del Pavimento (PCI) por sección
Carretera con Superficie Asfáltica

Nombre de la vía: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Prov. y Dep. del Cusco
Evaluado por: Ruben Jersson Peña Ojeda
Fecha: Mayo - Junio del 2018
Tramo (Km): 4+485 al 5+420
Sentido: Ida

Sección	Muestra	ABSCISA		Área (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Sección	Estado de la Sección
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
VI	UM-01	4+485	4+516.5	229.95	45.08	Regular	23.50	Muy Malo
	UM-02	4+705.5	4+737	229.95	31.82	Malo		
	UM-03	4+926	4+957.5	229.95	9.35	Fallado		
	UM-04	5+146.5	5+178	229.95	17.71	Muy Malo		
	UM-05	5+367	5+398.5	229.95	13.55	Muy Malo		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 54:resumen los resultados de unidades de muestra VI.



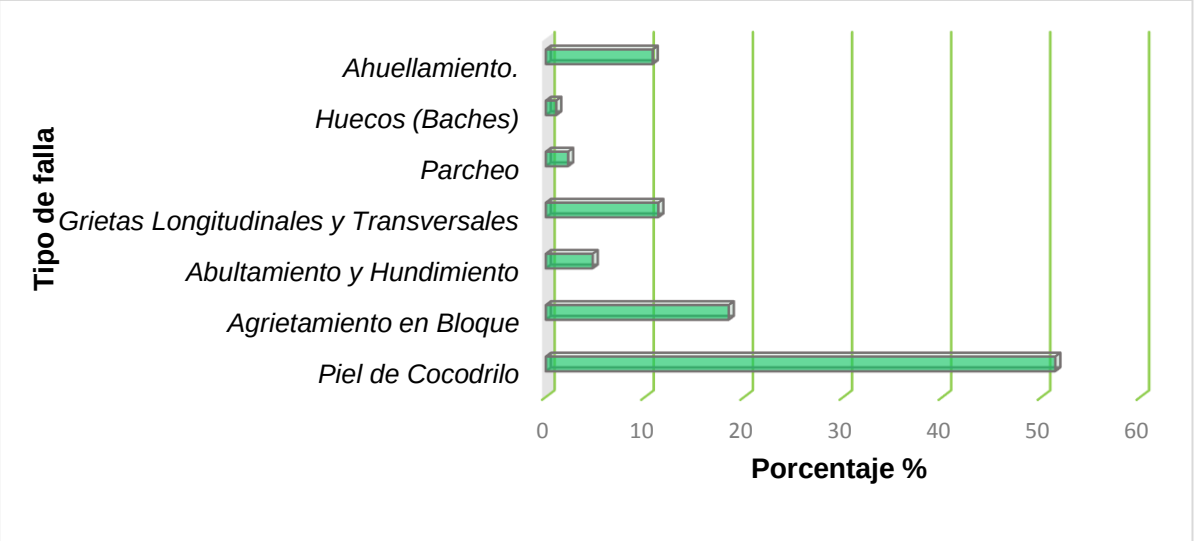
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección VI.

N° tipo de falla	Código	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	-	227.99	114.56	342.55	51.40
Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	-	122.95	-	122.95	18.45
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	-	31.50	-	31.50	4.73
Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	15.52	60.10	-	75.62	11.35
Parcheo	PA	m2	12.07	2.93	-	15.00	2.25
Huecos (Baches)	HUE	und	2.00	-	5.00	7.00	1.05
Ahuellamiento.	AHU	m2	23.04	48.80	-	71.84	10.78

Fuente: Elaboración propia.

Figura 55: Porcentaje de fallas existentes en la sección VI.



Fuente: Elaboración propia.

El PCI de la sección del pavimento flexible es de 23.50, lo que representa un estado del pavimento **Muy Malo.**

Esta situación es el avance de las fallas del pavimento cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se ha ejecutado a su debido periodo. Es obligatorio ejecutar tratamiento de rehabilitación de alta intensidad.

4.7 **Análisis de los resultados de la sección VII.**

La sección VII, empieza en el tramo de la vía desde el puente Luis vallejo santo ni – Almudena del distrito de Santiago, presenta una longitud total de 0+935 km, su ancho de calzada es de 8.00 m, pero según la tabla 3 se asumió un ancho de calzada 7.30 m, para que cumpla con los parámetros máximos del PCI, toda el área es fragmentada en 5 unidades de espécimen, cada una de 229.95 m2. la sección VII está conformada por las unidades de muestras que van desde la UM-01 hasta UM-05.

Tabla 22: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección VII.

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

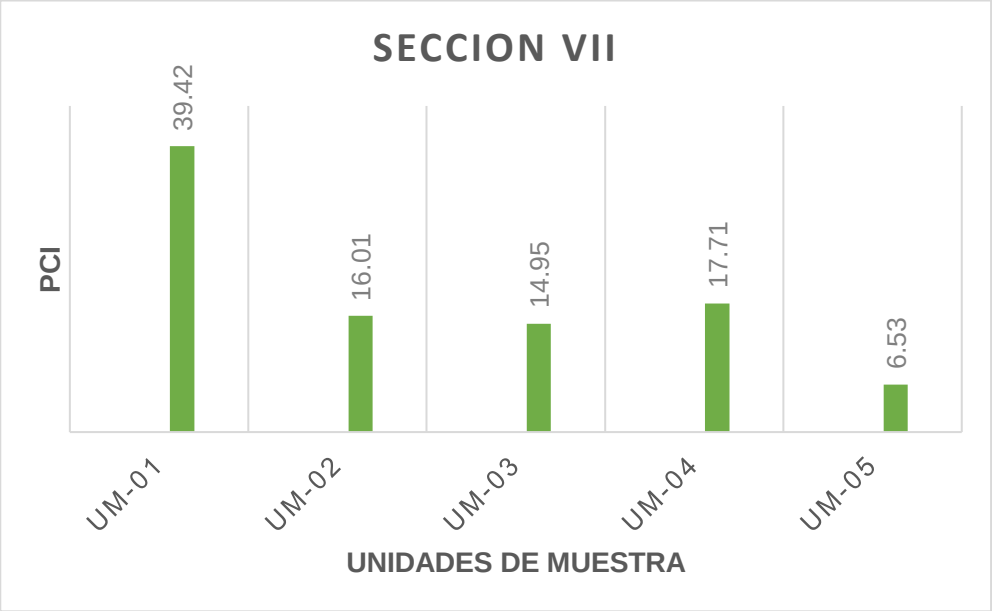
Resumen de Evaluación del Índice de condición del Pavimento (PCI) por sección
Carretera con Superficie Asfáltica

Nombre de la vía: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Prov. y Dep. del Cusco
Evaluado por: Ruben Jersson Peña Ojeda
Fecha: Mayo - Junio del 2018
Tramo (Km): 4+485 al 5+420
Sentido: Vuelta

Sección	Muestra	ABSCISA		Área (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Sección	Estado de la Sección
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
VII	UM-01	4+516.5	4+548	229.95	39.42	Malo	18.92	**Muy Malo**
	UM-02	4+737	4+768.5	229.95	16.01	Muy Malo		
	UM-03	4+957.5	4+989	229.95	14.95	Muy Malo		
	UM-04	5+178	5+209.5	229.95	17.71	Muy Malo		
	UM-05	5+398.5	5+420	229.95	6.53	Fallado		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 56:resumen los resultados de unidades de muestra VII.



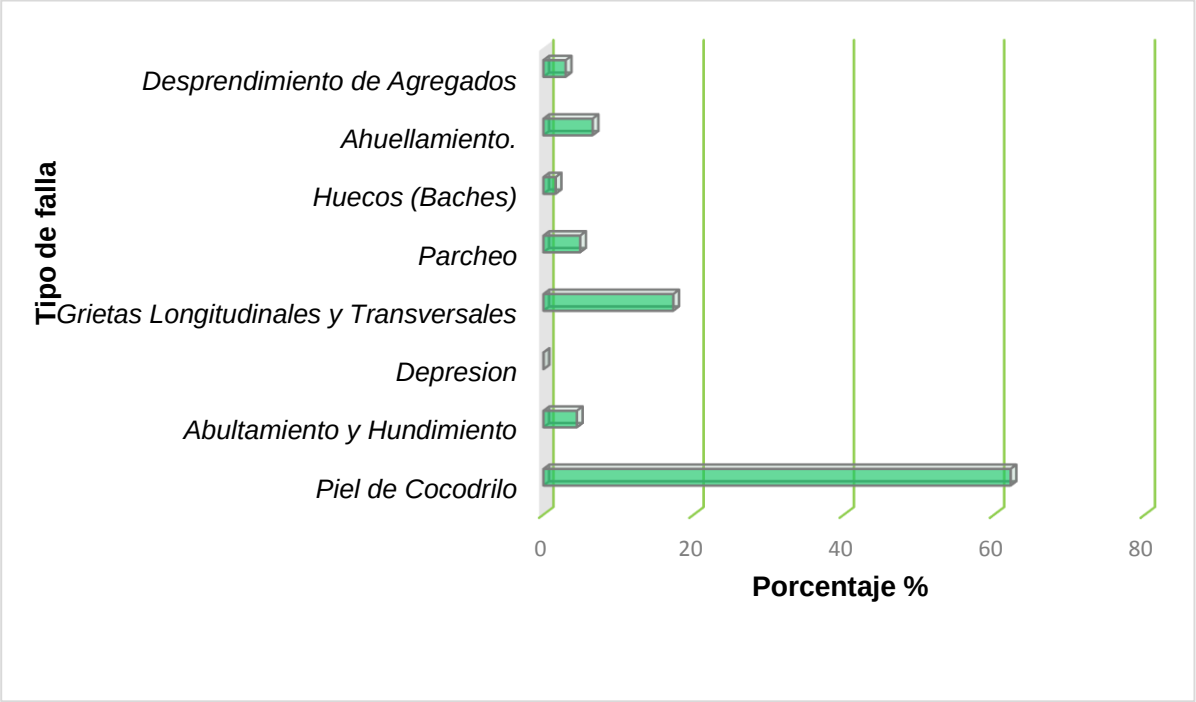
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la sección VII.

N° tipo de falla	Código	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	54.72	-	363.99	418.71	62.19
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	-	30.00	-	30.00	4.46
Depresion	DEP	m2	0.20	-	-	0.20	0.03
Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	31.50	84.90	-	116.40	17.29
Parcheo	PA	m2	27.85	5.11	-	32.96	4.90
Huecos (Baches)	HUE	und	1.00	10.00	-	11.00	1.63
Ahuellamiento.	AHU	m2	28.35	15.75	-	44.10	6.55
Desprendimiento de Agregados	DAG	m2	-	19.95	-	19.95	2.96

Fuente: Elaboración propia.

Figura 57: Porcentaje de fallas existentes en la sección VII.



Fuente: Elaboración propia.

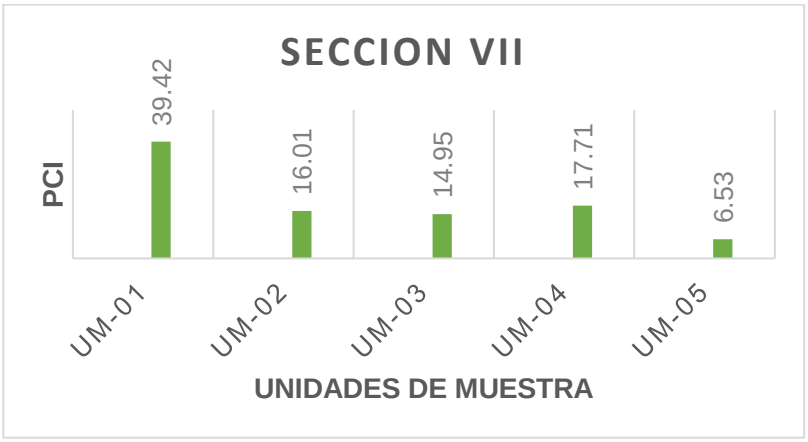
El PCI de la sección del pavimento flexible es de 18.92, lo que representa un estado del pavimento **Muy Malo.**

Esta situación es el avance de las fallas del pavimento cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se ha ejecutado a su debido periodo. Es obligatorio ejecutar tratamiento de rehabilitación de alta intensidad.

4.8 **Análisis de los resultados de la sección I, II, III, IV, V, VI y VII.**

La sección I, II, III, IV, V, VI y VII, que empieza en el tramo de la vía del pavimento desde el Arco Tica Tica – Almudena del distrito de Santiago, presenta una longitud total de 5+420 km, su ancho de calzada es variable. la sección I, II, III, IV, V, VI y VII está conformada por 86 unidades de nuestro sumando todas las secciones.

Figura 58:resumen de los resultados de todas las secciones.



Fuente: Elaboración propio.

Tabla 24: Esquema resumen total de las unidades de muestra de toda la vía evaluado.

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

Resumen de Evaluación del Índice de condición del Pavimento (PCI) total
Carretera con Superficie Asfáltica

Nombre de la vía: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de Santiago, Prov. y Dep. del Cusco
Evaluado por: Ruben Jersson Peña Ojeda
Fecha: Mayo - Junio del 2018
Tramo (Km): 0+00 al 5+420
Sentido: Ida y Vuelta

Sección	Muestra	ABSCISA		Área (m2)	PCI de la Muestra	PCI de la Sección	Estado de la Sección
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)				
I	UM-01	0+00	0+31.50	229.95	10.72	28.48	Malo
	UM-02	0+220.50	0+252	229.95	9.30		
	UM-03	0+441	0+472.50	229.95	6.51		
	UM-04	0+661.50	0+693	229.95	30.55		
	UM-05	0+882	0+913.50	229.95	13.61		
	UM-06	1+102.50	1+134	229.95	29.74		
	UM-07	1+323	1+354.50	229.95	9.49		
	UM-08	1+543.50	1+575	229.95	19.91		
	UM-09	1+764	1+795.50	229.95	28.26		

	UM-10	1+984.50	2+016	229.95	24.34		
	UM-11	2+205	2+236.50	229.95	26.75		
	UM-12	2+425.50	2+457	229.95	16.54		
	UM-13	2+646	2+677.50	229.95	21.05		
	UM-14	2+866.50	2+898	229.95	44.96		
	UM-15	3+087	3+118.50	229.95	18.67		
	UM-16	3+307.50	3+339	229.95	20.01		
II	UM-01	0+31.50	0+63	229.95	29.74		
	UM-02	0+252	0+283.5	229.95	29.33		
	UM-03	0+472.5	0+504	229.95	52.33		
	UM-04	0+693	0+724.5	229.95	53.18		
	UM-05	0+913.5	0+945	229.95	14.67		
	UM-06	1+134	1+165.5	229.95	24.87		
	UM-07	1+354.5	1+386	229.95	38.36		
	UM-08	1+575	1+606.5	229.95	37.23		
	UM-09	1+795.5	1+827	229.95	59.90		
	UM-10	2+016	2+047.5	229.95	52.42		
	UM-11	2+236.5	2+268	229.95	45.55		
	UM-12	2+457	2+488.5	229.95	40.05		
	UM-13	2+677.50	2+709	229.95	63.46		
	UM-14	2+898	2+929.5	229.95	16.35		
	UM-15	3+118.50	3+150	229.95	38.75		
	UM-16	3+339	3+370.5	229.95	22.52		
III	UM-01	3+422	3+453.5	229.95	33.79		
	UM-02	3+453.5	3+485	229.95	13.70		
	UM-03	3+485	3+516.5	229.95	8.70		
	UM-04	3+516.5	3+548	229.95	12.71		
	UM-05	3+548	3+579.5	229.95	9.91		
	UM-06	3+579.5	3+611	229.95	10.32		
	UM-07	3+611	3+642.5	229.95	8.36		
	UM-08	3+642.5	3+674	229.95	10.61		
	UM-09	3+674	3+705.5	229.95	10.87		
	UM-10	3+705.5	3+737	229.95	23.29		
	UM-11	3+737	3+768.5	229.95	24.35		
	UM-12	3+768.5	3+800	229.95	22.17		
	UM-13	3+800	3+831.5	229.95	34.24		
	UM-14	3+831.5	3+863	229.95	25.27		
	UM-15	3+863	3+894.5	229.95	25.20		
	UM-16	3+894.5	3+926	229.95	24.89		
	UM-17	3+926	3+957.5	229.95	24.59		

	UM-18	3+957.5	3+989	229.95	25.50		
	UM-19	3+989	4+020.5	229.95	23.61		
	UM-20	4+020.5	4+052	229.95	23.55		
	UM-21	4+052	4+083.5	229.95	32.60		
	UM-22	4+083.5	4+100	229.95	8.99		
IV	UM-01	4+100	4+135.4	230.1	42.07		
	UM-02	4+135.4	4+170.8	230.1	75.35		
	UM-03	4+170.8	4+206.2	230.1	38.69		
	UM-04	4+206.2	4+241.6	230.1	11.21		
	UM-05	4+241.6	4+277	230.1	29.13		
	UM-06	4+277	4+312.4	230.1	22.42		
	UM-07	4+312.4	4+347.8	230.1	26.74		
	UM-08	4+347.8	4+383.2	230.1	56.31		
	UM-09	4+383.2	4+418.6	230.1	30.61		
	UM-10	4+418.6	4+454	230.1	31.90		
	UM-11	4+454	4+485	230.1	27.16		
V	UM-01	4+100	4+135.4	230.1	47.55		
	UM-02	4+135.4	4+170.8	230.1	19.61		
	UM-03	4+170.8	4+206.2	230.1	54.77		
	UM-04	4+206.2	4+241.6	230.1	19.39		
	UM-05	4+241.6	4+277	230.1	32.82		
	UM-06	4+277	4+312.4	230.1	51.85		
	UM-07	4+312.4	4+347.8	230.1	25.46		
	UM-08	4+347.8	4+383.2	230.1	68.15		
	UM-09	4+383.2	4+418.6	230.1	25.52		
	UM-10	4+418.6	4+454	230.1	53.91		
	UM-11	4+454	4+485	230.1	60.33		
VI	UM-01	4+485	4+516.5	229.95	45.08		
	UM-02	4+705.5	4+737	229.95	31.82		
	UM-03	4+926	4+957.5	229.95	9.35		
	UM-04	5+146.5	5+178	229.95	17.71		
	UM-05	5+367	5+398.5	229.95	13.55		
VII	UM-01	4+516.5	4+548	229.95	39.42		
	UM-02	4+737	4+768.5	229.95	16.01		
	UM-03	4+957.5	4+989	229.95	14.95		
	UM-04	5+178	5+209.5	229.95	17.71		
	UM-05	5+398.5	5+420	229.95	6.53		

Fuente: Elaboración propia.

El PCI de todas las secciones del pavimento flexible es de 28.48, lo que representa un estado del pavimento **MALO.**

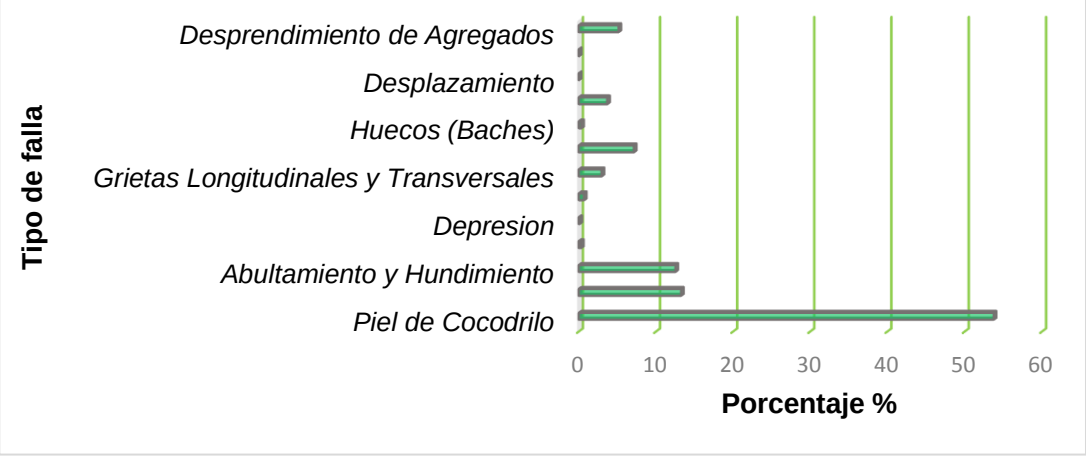
Esta situación es el avance de las fallas del pavimento cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se ha ejecutado a su debido periodo. Es obligatorio ejecutar tratamiento de rehabilitación de alta intensidad.

Tabla 25:Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de las secciones I, II, III, IV, V, VI y VII.

N° tipo de falla	Código	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	54.72	3413.51	3255.08	6723.31	53.78
Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	-	1658.97	-	1658.97	13.27
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	1468.06	99.80	-	1567.86	12.54
Corrugación	COR	m2	-	-	37.12	37.12	0.30
Depresión	DEP	m2	3.01	3.18	5.00	11.19	0.09
Desnivel/Carril	DN	m	74.20	10.70	-	84.9	0.68
Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	143.71	227.43	-	371.14	2.97
Parcheo	PA	m2	802.6	90.39	1.25	894.24	7.15
Huecos (Baches)	HUE	und	14.00	14.00	14.00	42	0.34
Ahuellamiento.	AHU	m2	108.46	230.51	122.84	461.81	3.69
Desplazamiento	DES	m2	0.15	0.80	-	0.95	0.01
Hinchamiento	HN	m2	3.25	-	-	3.25	0.03
Desprendimiento de Agregados	DAG	m2	108.46	361.72	175.46	645.64	5.16

Fuente: Elaboración propia.

Figura 59: Porcentaje de fallas existentes en las secciones I, II,III,IV,V,VI y VII.



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V
DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados de la sección I.

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 9 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento,corrugación,grietas longitudinales y transversales , parcheo, huecos ,ahuellamiento y desprendimiento de agregados) lo cual difiere con las conclusiones formuladas por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis "Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho – Huara- Lima)" , en el que afirma de la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario ,colon y Miguel Grau se logró identificar 14 tipos de fallas, dentro de las cuales se presentan 3 tipos de severidad :Baja, Media Y Alta.

5.2 Discusión de resultados de la sección II.

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 9 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento,depresión,grietas longitudinales y transversales , parcheo, huecos ,ahuellamiento y desprendimiento de agregados) lo cual difiere con las

conclusiones formuladas por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho – Huara- Lima)” , en el que afirma de la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario ,colon y Miguel Grau se logró identificar 14 tipos de fallas.

5.3 **Discusión de resultados de la sección III.**

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 6 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, parcheo, huecos y ahuellamiento) lo cual difiere con las conclusiones formuladas por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho – Huara- Lima)” , en el que afirma de la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario ,colon y Miguel Grau se logró identificar 14 tipos de fallas.

5.4 **Discusión de resultados de la sección IV.**

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 9 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento,depresión,denivel /carril ,grietas longitudinales y transversales , parcheo, ahuellamiento ,desplazamiento y desprendimiento de agregados) lo cual difiere con las conclusiones formuladas por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho – Huara- Lima)” , en el que afirma de la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario ,colon y Miguel Grau se logró identificar 14 tipos de fallas.

5.5 **Discusión de resultados de la sección V.**

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 10 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, abultamiento y hundimiento, depresión ,grietas longitudinales y transversales , parcheo,huecos,desplazamiento, ahuellamiento, hinchamiento y desprendimiento de agregados) lo cual difiere con las conclusiones formuladas por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho – Huara- Lima)” , en el que afirma de la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario ,colon y Miguel Grau se logró identificar 14 tipos de fallas.

5.6 **Discusión de resultados de la sección VI.**

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 7 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, grietas longitudinales y transversales , parcheo, huecos y ahuellamiento) lo cual difiere con las conclusiones formuladas por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho – Huara-Lima)” , en el que afirma de la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario ,colon y Miguel Grau se logró identificar 14 tipos de fallas.

5.7 **Discusión de resultados de la sección VII.**

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 8 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, abultamiento y hundimiento, depresión, grietas longitudinales y transversales , parcheo, huecos y ahuellamiento y desprendimiento de agregados) lo cual difiere con las conclusiones formuladas por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho

– Huara- Lima)” , en el que afirma de la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario ,colon y Miguel Grau se logró identificar 14 tipos de fallas.

5.8 **Discusión de resultados de la sección I, II, III, IV, V, VI Y VII.**

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 13 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, corrugación, depresión, desnivel/carril, grietas longitudinales y transversales , parcheo, huecos y ahuellamiento,desplazamiento,hinchamiento y desprendimiento de agregados) lo cual difiere con las conclusiones formuladas por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho – Huara- Lima)” , en el que afirma de la evaluación física – visual realizada a las Avenidas Cincuentenario ,colon y Miguel Grau se logró identificar 14 tipos de fallas.

Además del resultados obtenidos en el presente estudio se determinó un PCI de toda la sección de la vía de 28.48 lo que representa un estado del pavimento MALO, lo cual difiere con las conclusiones por los bachilleres Paola Beatriz Leguía - Hans Fernando Pacheco Risco (2016) quienes presentaron la tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Índex (PCI) en las Vías Arteriales : Cincuentenario ,colon y Miguel Grau (Huacho – Huara- Lima)” en que afirma que el PCI de la Av. Cincuentenario es de 51.84 definiendo que la vía en estudio presenta un estado de pavimento REGULAR y la Av. Colon y Miguel Grau de es 59,29 , definiendo que la vía en estudio presenta es estado de pavimento BUENA. También difiere con las conclusiones del Ing. Viviana G. Cerón Bermúdez (2006) quien ´presento la tesis “Evaluación y comparación de metodologías VIZIR y PCI sobre el tramo de la vía en pavimento flexible y rígido de la vía: museo Quimbaya – CRQ Armenia Quindío (PR 00+000 – PR 02+600)” en que afirma el tramo 1 obtuvo un PCI de 53.55, REGULAR, en tramo 2 de pavimento regido mediante el PCI obtuvo 86.9, excelente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber realizado el diagnóstico y las evaluaciones del caso en el tramo Almudena – Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y departamento del Cusco se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES

1. La condición actual del pavimento flexible y de las patologías es malo ya que la vía se encuentra en un estado de deterioro el cual estudio realizado a vía de 5+420 km se determinó un PCI de 28.48 lo que representa un estado del pavimento MALO según la escala de clasificación del PCI.

2. En el índice de condición del pavimento de la vía se obtuvo 07 secciones y cada una con sus pertinentes unidades de muestra, en la sección I se determinó un PCI de 20.65 lo que representa un estado de pavimento Muy Malo , en la sección II se determinó un PCI de 38.67 que representa un estado de pavimento Malo, en la sección III se determinó PCI de 19.87 que representa un estado de pavimento Muy Malo , en la sección VI se determinó un PCI de 35.60 que representa un estado de pavimento Malo, en la sección V se determinó un PCI de 41.76 que representa un estado de pavimento Regular, en la sección VI se determinó un PCI de 23 50 que representa un estado de pavimento Muy Malo y finalmente en la sección VII se determinó un PCI de 18.92 que representa un estado de pavimento Muy Malo.

3. Las más importantes fallas encontradas en las diferentes secciones fueron:
   En la sección I: Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, corrugación, grietas longitudinales y transversales, parcheo, huecos, ahuellamiento y desprendimiento de agregados.

   En la sección II: Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, depresión, grietas longitudinales y transversales, parcheo, huecos, ahuellamiento y desprendimiento de agregados.

En la sección III: Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, parcheo, huecos y ahuellamiento.

En la sección IV: Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, depresión, desnivel /carril, grietas longitudinales y transversales, parcheo, ahuellamiento, desplazamiento y desprendimiento de agregados.

En la sección V: Piel de cocodrilo, abultamiento y hundimiento, depresión, grietas longitudinales y transversales, parcheo, huecos, desplazamiento, ahuellamiento, hinchamiento y desprendimiento de agregados.

En la sección VI: Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, grietas longitudinales y transversales, parcheo, huecos y ahuellamiento.

En la sección VII: Piel de cocodrilo, abultamiento y hundimiento, depresión, grietas longitudinales y transversales, parcheo, huecos y ahuellamiento y desprendimiento de agregados.

Sumados toda la sección de la vía se obtuvo en el presente estudio, 13 tipos de fallas en toda la vía de 5 + 420 km.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda intervenir y rehabilitar la vía evaluada para que cuente con una mayor durabilidad y/o cambiar la superficie de rodadura en toda la sección de la vía evaluada ya que se encuentra en un mal estado y afecta a la transitabilidad normal de las unidades vehiculares.

2. Se recomienda a la metodología del Pavement Condition Índex (PCI) porque es una de las más completas con respecto a las evaluación y diagnósticos del pavimento rígido, flexible y aeropuertos.

3. Se sugiere hacer un análisis de los factores que causan las fallas encontradas en la vía de estudio.

BIBLIOGRAFIAS

- ✓ **Apolinario, E. (2012).** Innovación del método Vizir en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Perú. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias con Mención en Ingeniería de Transportes.

- ✓ **AASHTO, ASTM D 6333-03, (2004).** Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys. American Society for Testing and Materials. Estados Unidos.

- ✓ **Becerra, R. (2012).** Evaluación superficial por el Método VIZIR de la carretera desviación Fernando Belaunde Terry (km 606-R05N) – Lamas (R-111) L=10.50km. Chiclayo, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil.

- ✓ **Cardoso, S. y Fernández, M. (1999).** Aplicaciones prácticas del Método PCI para el mantenimiento de pavimentos de aeropuertos. Lima, Perú.

- ✓ **Chang, C. (2005).** Evaluación, diseño, construcción, gestión: pavimentos, un enfoque al futuro. Instituto de la Construcción y Gerencia. Lima, Perú.

- ✓ **Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2006).** Modelo del Sistema de Gestión de Infraestructura Vial de Provías Nacional. Recuperado de http://www. proviasnac.gob.pe/frmContenido. aspx?IdArchivo =627.

- ✓ **Rodríguez, Y. (2016).** Diagnóstico y Análisis del estado situacional del pavimento rígido de la Av. Antonio Lorena, aplicando el método índice de condición de pavimentos (PCI) en el distrito de Santiago – Cusco.

- ✓ **Gutiérrez, W. (1994).** Índice de Condición del Pavimento. Método de Evaluación de Pavimentos Asfálticos. Conferencia.

- ✓ **Armijos, S. (2009).** Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja.

- ✓ **Medina, P y De la Cruz, P (2015).** Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de lince aplicando el método del PCI.

- ✓ **Pereda, H (2014). Índice** de condición de pavimentos de la carretera Cajamarca – la colpa.

- ✓ **Robles, B (2015).** Cálculo del Índice de condición del pavimento (PCI) Barranco – Surco – Lima.

- ✓ **Maestría en vías terrestres (2011).** Gestión de conservación vial medición del PCI en el pavimento.

- ✓ **ASTM D5340.**Standart Test Method for Airport Pavement Condition Index Suveys.

- ✓ **ASTM D 6433.**Standart Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys.

- ✓ **Vásquez, V (2002).** Pavement condition index (PCI) para pavimentos asfalticos y de concreto en carreteras.

- ✓ **Leguía, L y Pacheco, R (2016).** Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colon y Miguel Grau (Huacho – Huara – Lima).

- ✓ **Rodríguez, V (2009).** Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, Distrito de Castilla.

- ✓ **Díaz, C (2014).** Evaluación de la metodología PCI como herramienta para la toma de decisiones en las intervenciones a realizar en los pavimentos flexibles.

ANEXOS

Anexos 1: Formato para la evaluación del pavimento flexible

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: _____ **Sección:** _____ **Unidad de Muestra:** _____

Evaluador: _____ **Fecha:** _____ **Area (m2):** _____

N° tipo de falla	Codigo	Unidad	N° tipo de falla	Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudacion	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Via Ferrea	CVF	m2
5. Corrugacion	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresion	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabolica	GP	m2
8. Grieta de Reflexion de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
									Total VD=		

Numero de deducidos > 2(q):
Valor deducido mas alto (HDVi):
Numero admisible de deducidos (mi):

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido								total	q	CDV
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
									máx. CDV=		

Max. CDV= 0.00

PCI= 100 - máx. CDV

PCI=

Clasificación=

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

Anexos 2: Tablas y curvas de los valores deducido de cada tipo falla.

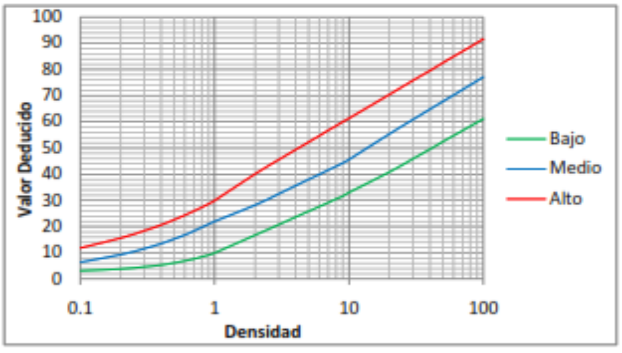
1. PIEL DE COCODRILO.

Tabla 26:valores deducidos para pavimento flexible de piel de cocodrilo.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10	3.10	6.40	11.80
0.20	3.80	9.30	15.60
0.30	4.60	11.60	18.40
0.40	5.30	13.50	20.60
0.50	6.10	15.30	22.60
0.60	6.90	16.80	24.30
0.70	7.60	18.30	25.90
0.80	8.40	19.70	27.30
0.90	9.10	20.90	28.60
1.00	9.90	22.00	29.90
2.00	16.70	28.20	40.05
3.00	20.70	32.50	45.50
4.00	23.60	35.60	49.30
5.00	25.80	38.00	52.20
6.00	27.60	39.90	54.60
7.00	29.10	41.60	56.70
8.00	30.50	43.00	58.40
9.00	31.60	44.30	60.00
10.00	33.00	45.60	61.30
20.00	40.80	55.40	70.40
30.00	45.90	60.90	75.80
40.00	49.50	64.80	79.50
50.00	52.40	67.80	82.50
60.00	54.70	70.20	84.90
70.00	56.60	72.30	86.90
80.00	58.30	74.10	88.60
90.00	59.80	75.70	90.20
100.00	61.10	77.10	91.60

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 60:valores deducidos para pavimento flexible de piel de cocodrilo.



2. EXUDACION.

Tabla 27:valores deducidos para pavimento flexible de exudación.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			2.20
0.20		0.80	2.70
0.30		1.40	3.10
0.40		1.80	3.50
0.50		2.10	3.90
0.60		2.40	4.30
0.70		2.60	4.70
0.80		2.80	5.10
0.90		2.95	5.50
1.00	0.10	3.30	5.80
2.00	0.30	5.00	8.70
3.00	0.60	6.00	11.00
4.00	0.90	7.00	13.10
5.00	1.20	8.10	14.90
6.00	1.70	9.10	16.60
7.00	2.10	10.10	18.20
8.00	2.60	11.20	19.70
9.00	3.10	12.20	21.10
10.00	3.40	13.00	23.00
20.00	5.90	18.30	34.10
30.00	8.20	22.40	41.60
40.00	10.30	25.80	47.90
50.00	12.40	28.80	53.40
60.00	14.30	31.50	58.40
70.00	16.20	34.00	63.00
80.00	18.10	36.40	67.30
90.00	19.90	38.60	71.30
100.00	21.60	40.60	75.10

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

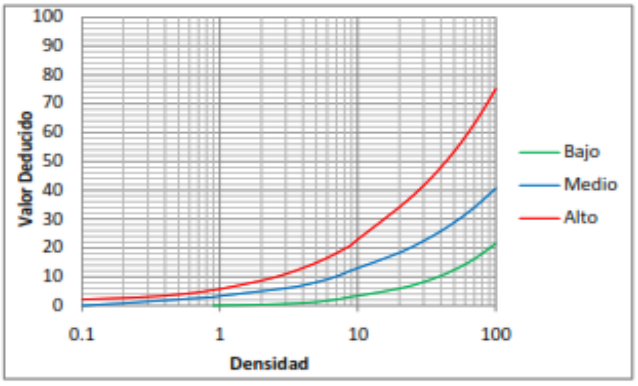


Figura 61:valores deducidos para pavimento flexible de exudación.

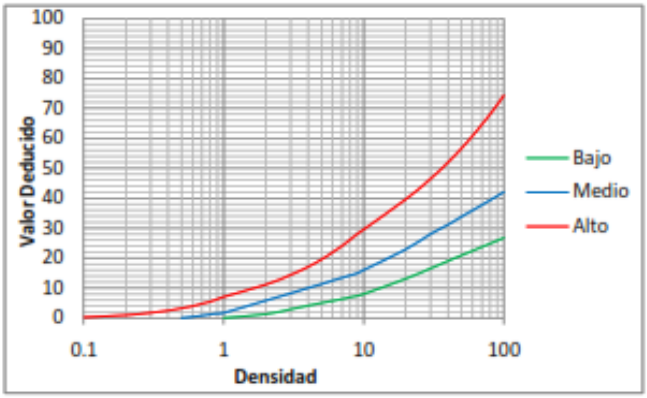
3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE

Tabla 28:valores deducidos para pavimento flexible de agrietamiento en bloque.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			0.20
0.20			0.90
0.30			1.70
0.40			2.40
0.50			3.20
0.60		0.40	3.90
0.70		0.80	4.70
0.80		1.20	5.40
0.90		1.50	6.20
1.00	0.00	1.70	7.00
2.00	1.30	5.80	11.10
3.00	2.90	8.20	14.30
4.00	4.10	10.00	17.00
5.00	5.00	11.30	19.50
6.00	5.70	12.50	21.90
7.00	6.30	13.40	24.00
8.00	6.90	14.20	26.10
9.00	7.40	14.90	28.00
10.00	8.00	16.00	29.50
20.00	13.00	22.90	39.60
30.00	16.50	28.00	46.40
40.00	19.00	31.10	51.90
50.00	20.90	33.80	56.60
60.00	22.40	35.90	60.80
70.00	23.70	37.70	64.60
80.00	24.80	39.30	68.00
90.00	25.80	40.70	71.20
100.00	26.70	42.00	74.20

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 62:valores deducidos para pavimento flexible de agrietamiento en bloque.



4. ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO.

Tabla 29:valores deducidos para pavimento flexible de abultamiento y hundimiento.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			
0.20			
0.30		4.40	20.50
0.40	0.90	6.40	23.10
0.50	1.60	7.90	25.30
0.60	2.20	9.20	27.30
0.70	2.70	10.20	29.10
0.80	3.20	11.20	30.80
0.90	3.60	12.00	32.30
1.00	3.90	12.70	33.70
2.00	6.80	17.60	44.80
3.00	8.00	21.90	50.50
4.00	9.20	25.50	55.00
5.00	10.40	28.70	58.80
6.00	11.50	31.70	62.10
7.00	12.70	34.40	65.00
8.00	13.90	36.90	67.60
9.00	15.10	39.30	70.00
10.00	16.30	41.60	72.30
20.00	28.10	60.20	88.80
30.00	39.90	74.80	100.20
32.00	40.00	75.00	100.30
50.00			
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

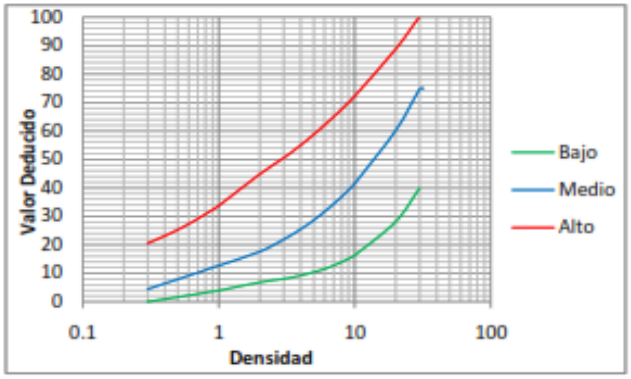


Figura 63:valores deducidos para pavimento flexible de abultamiento y hundimiento.

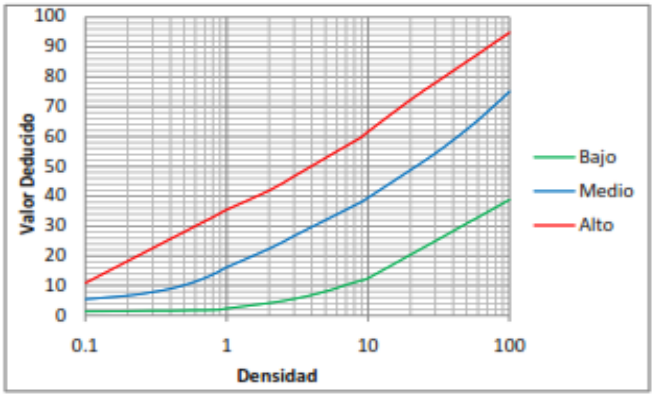
5. CORRUGACION.

Tabla 30:valores deducidos para pavimento flexible de corrugación.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10	1.40	5.50	10.90
0.20	1.50	6.70	18.30
0.30	1.60	7.90	22.60
0.40	1.60	9.00	25.70
0.50	1.70	10.20	28.00
0.60	1.80	11.40	30.00
0.70	1.80	12.60	31.60
0.80	1.90	13.80	33.00
0.90	2.00	15.00	34.30
1.00	2.40	16.20	35.50
2.00	4.20	22.40	41.90
3.00	5.60	26.70	46.70
4.00	6.90	29.70	50.10
5.00	8.10	32.00	52.80
6.00	9.20	33.90	55.00
7.00	10.30	35.50	56.80
8.00	11.10	36.90	58.40
9.00	11.80	38.10	59.80
10.00	12.50	39.50	61.60
20.00	20.40	48.80	72.30
30.00	25.00	54.40	78.00
40.00	28.30	58.80	82.00
50.00	30.90	62.40	85.10
60.00	32.90	65.50	87.60
70.00	34.70	68.30	89.80
80.00	36.20	70.80	91.70
90.00	37.60	73.00	93.30
100.00	38.80	75.10	94.80

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 64:valores deducidos para pavimento flexible de corrugación.



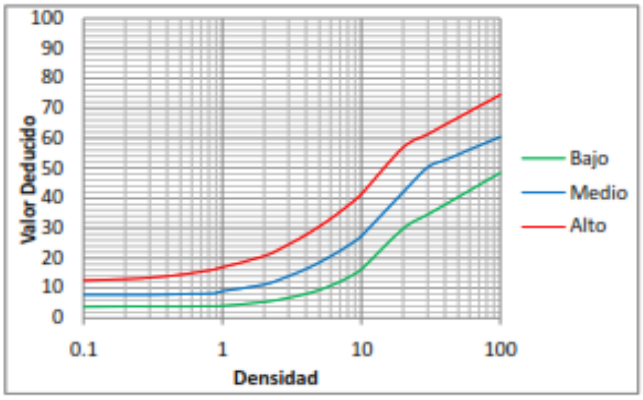
6. DEPRESION.

Tabla 31:valores deducidos para pavimento flexible de depresión.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10	3.80	7.80	12.60
0.20	3.90	7.80	13.00
0.30	3.90	7.80	13.50
0.40	3.90	7.90	14.00
0.50	3.90	8.00	14.50
0.60	3.90	8.10	15.00
0.70	4.00	8.10	15.50
0.80	4.00	8.20	15.90
0.90	4.00	8.30	16.40
1.00	4.10	9.00	17.00
2.00	5.40	11.20	20.70
3.00	6.80	14.00	24.60
4.00	8.10	16.40	27.80
5.00	9.40	18.60	30.60
6.00	10.80	20.60	33.10
7.00	12.10	22.40	35.40
8.00	13.50	24.10	37.50
9.00	14.80	25.70	39.40
10.00	16.20	27.30	41.30
20.00	29.80	42.00	56.90
30.00	34.50	50.30	61.30
40.00	37.80	52.70	64.50
50.00	40.40	54.60	66.90
60.00	42.50	56.20	68.90
70.00	44.30	57.30	70.60
80.00	45.90	58.60	72.00
90.00	47.20	59.60	73.30
100.00	48.40	60.50	74.50

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 65:valores deducidos para pavimento flexible de depresión.



7. GRIETA DE BORDE.

Tabla 32:valores deducidos para pavimento flexible de grieta de borde.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			
0.20			
0.30			
0.40	1.20	3.90	7.90
0.50	1.20	4.30	8.20
0.60	1.30	4.60	8.40
0.70	1.40	4.80	8.60
0.80	1.50	5.10	8.80
0.90	1.60	5.30	9.00
1.00	1.70	5.50	9.20
2.00	3.20	7.10	10.70
3.00	3.40	8.40	12.90
4.00	3.60	9.50	14.70
5.00	3.80	10.40	16.20
6.00	4.00	11.20	17.60
7.00	4.30	11.90	18.90
8.00	4.50	12.60	20.10
9.00	4.70	13.20	21.20
10.00	4.90	13.80	22.30
20.00	7.10	18.40	30.50
30.00	9.30	21.80	36.70
40.00	11.50	24.60	41.90
50.00	13.70	26.90	46.40
60.00	15.90	29.10	50.40
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

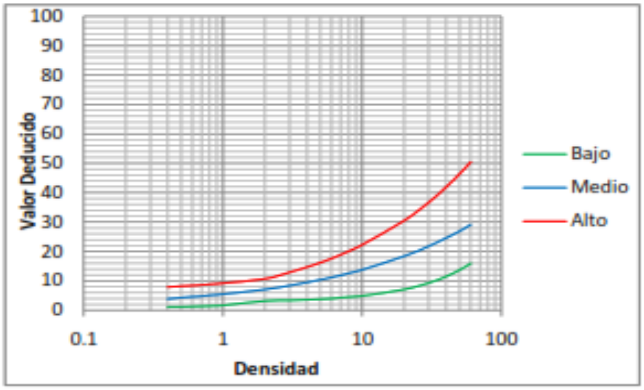


Figura 66:valores deducidos para pavimento flexible de depresión.

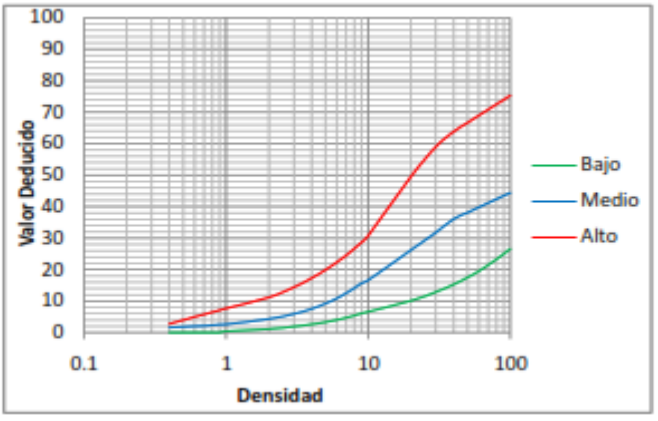
8. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA.

Tabla 33:valores deducidos para pavimento flexible de grieta de reflexión de junta.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			
0.20			
0.30			
0.40		1.60	2.80
0.50		1.80	4.00
0.60		2.00	5.00
0.70		2.10	5.80
0.80		2.30	6.50
0.90		2.50	7.10
1.00	0.40	2.60	7.10
2.00	1.10	4.30	11.20
3.00	1.90	5.90	14.40
4.00	2.60	7.50	17.30
5.00	3.30	9.20	19.90
6.00	4.00	10.80	22.30
7.00	4.70	12.50	24.50
8.00	5.40	14.10	26.70
9.00	6.10	15.70	28.70
10.00	6.60	16.60	30.70
20.00	10.10	26.20	49.50
30.00	12.90	31.80	59.00
40.00	15.30	36.10	63.80
50.00	17.50	38.10	66.60
60.00	19.50	39.80	68.90
70.00	21.50	41.20	70.80
80.00	23.30	42.20	72.50
90.00	25.00	43.50	73.90
100.00	26.60	44.40	75.30

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 67:valores deducidos para pavimento flexible de grieta de reflexión de junta.



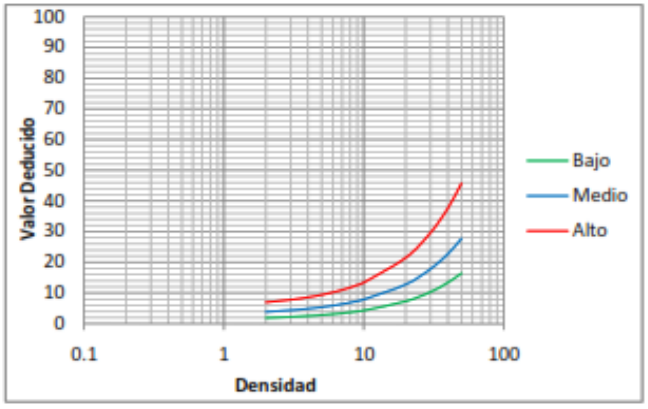
9. DESNIVEL CARRIL – BERMA.

Tabla 34:valores deducidos para pavimento flexible de desnivel – berma.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
2.00	1.90	3.90	7.00
3.00	2.20	4.40	7.80
4.00	2.50	4.90	8.60
5.00	2.80	5.40	9.40
6.00	3.10	5.90	10.20
7.00	3.40	6.40	11.00
8.00	3.70	6.90	11.80
9.00	4.00	7.40	12.60
10.00	4.30	7.90	13.40
20.00	7.30	12.80	21.50
30.00	10.30	17.80	29.60
40.00	13.40	22.70	37.60
50.00	16.40	27.70	37.60
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 68:valores deducidos para pavimento flexible de desnivel – berma.



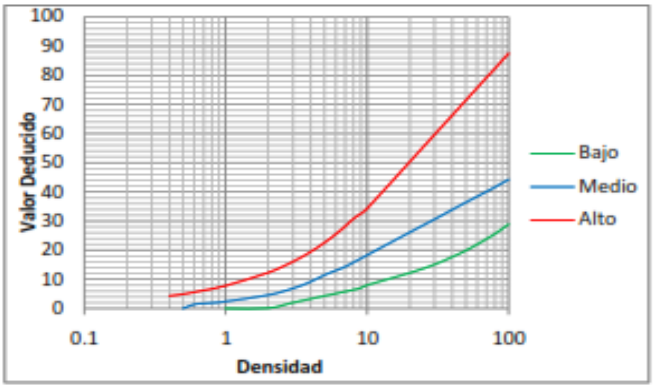
10. GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.

Tabla 35:valores deducidos para pavimento flexible de grietas longitudinales y transversales.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			4.30
0.50			4.90
0.60		1.40	5.60
0.70		1.70	6.20
0.80		1.90	6.70
0.90		2.10	7.30
1.00		2.40	7.80
2.00	0.10	4.60	12.30
3.00	2.00	6.90	16.10
4.00	3.30	9.20	19.50
5.00	4.30	11.50	22.60
6.00	5.10	13.00	25.50
7.00	5.80	14.30	28.20
8.00	6.40	15.80	30.80
9.00	7.00	17.10	32.50
10.00	8.00	18.30	34.30
20.00	12.20	26.10	50.30
30.00	15.10	30.60	59.70
40.00	17.70	33.99	66.30
50.00	19.90	36.40	71.50
60.00	22.00	38.40	75.70
70.00	23.90	40.10	79.30
80.00	25.60	41.60	82.30
90.00	27.30	43.00	85.10
100.00	28.90	44.20	87.50

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 69:valores deducidos para pavimento flexible de grietas longitudinales y transversales.



11. PARCHEO.

Tabla 36:valores deducidos para pavimento flexible de parcheo.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10		3.70	6.50
0.20		4.50	9.20
0.30		5.20	11.20
0.40		6.00	12.90
0.50	1.20	6.70	14.40
0.60	1.40	7.50	15.80
0.70	1.60	8.20	17.10
0.80	1.90	9.00	18.30
0.90	2.10	9.70	19.00
1.00	2.30	10.10	20.00
2.00	4.40	14.30	26.00
3.00	6.60	17.40	30.80
4.00	8.00	20.10	34.80
5.00	9.90	22.40	38.20
6.00	11.70	24.60	41.20
7.00	13.20	26.50	44.00
8.00	14.60	28.30	46.50
9.00	15.70	30.00	48.90
10.00	16.80	31.50	52.00
20.00	23.70	41.00	67.50
30.00	27.80	47.90	73.10
40.00	30.70	53.40	77.00
50.00	32.90	58.20	80.10
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

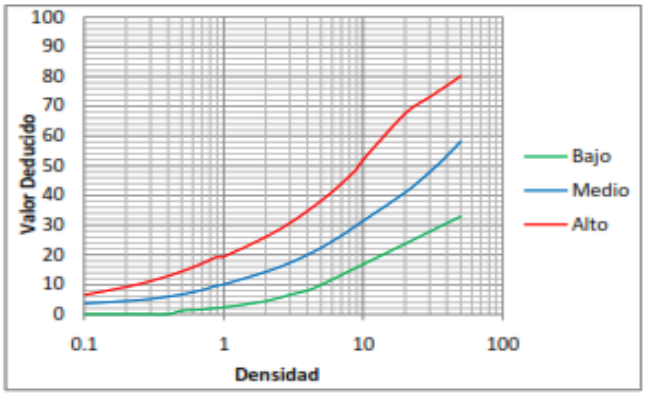


Figura 70:valores deducidos para pavimento flexible de parcheo.

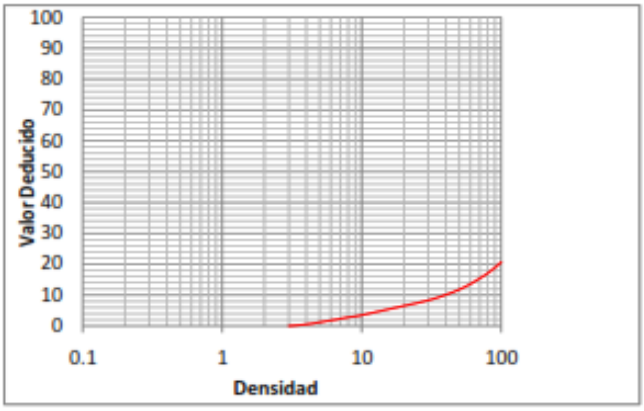
12. PULIMIENTO DE AGREGADOS.

Tabla 37:valores deducidos para pavimento flexible de pulimiento de agregados.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
2.00			
3.00			
4.00		0.50	
5.00		1.20	
6.00		1.80	
7.00		2.30	
8.00		2.80	
9.00		3.10	
10.00		3.50	
20.00		6.50	
30.00		8.30	
40.00		10.10	
50.00		11.80	
60.00		13.60	
70.00		15.40	
80.00		17.10	
90.00		18.90	
100.00		20.70	

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 71:valores deducidos para pavimento flexible de pulimiento de agregados.



13. HUECOS.

Tabla 38:valores deducidos para pavimento flexible de huecos.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10	3.50	5.20	19.90
0.20	5.30	9.40	26.70
0.30	7.20	13.40	31.70
0.40	9.10	17.20	35.80
0.50	10.90	20.50	39.40
0.60	12.80	23.90	42.50
0.70	14.60	25.90	45.40
0.80	16.50	27.80	48.00
0.90	18.30	30.00	50.50
1.00	18.80	32.00	51.40
2.00	29.70	46.00	66.90
3.00	36.10	55.00	76.00
4.00	40.60	62.10	82.40
5.00	44.10	67.60	87.40
6.00	46.90	72.10	91.50
7.00	50.00	75.50	95.00
8.00	52.00	79.10	100.00
9.00	53.30	82.00	
10.00	55.00	86.50	
15.00	62.00	100.00	
30.00	74.30		
40.00	79.50		
50.00	83.60		
60.00	87.00		
70.00	89.80		
80.00	92.20		
90.00	94.40		
100.00	96.30		

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

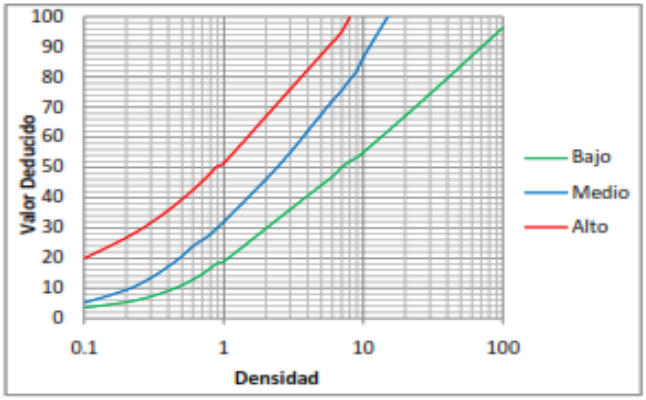


Figura 72:valores deducidos para pavimento flexible de huecos.

14. CRUCE DE VIA FERREA.

Tabla 39:valores deducidos para pavimento flexible de cruce de vía férrea.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00	2.00	6.50	21.20
2.00	3.20	12.10	30.60
3.00	4.40	17.20	37.90
4.00	5.60	22.20	44.20
5.00	6.80	27.00	49.70
6.00	8.00	31.70	54.70
7.00	9.20	35.00	59.40
8.00	10.50	36.80	63.80
9.00	11.70	37.70	66.00
10.00	13.10	38.60	68.00
20.00	16.50	44.50	75.60
30.00	18.50	48.00	78.90
40.00	19.90	50.40	81.20
50.00	20.90	52.30	83.10
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

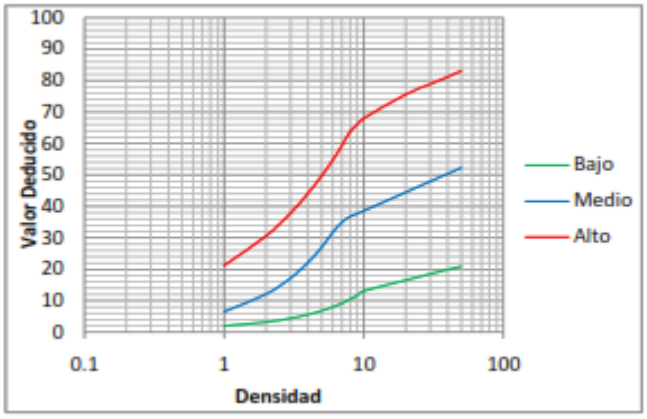


Figura 73:valores deducidos para pavimento flexible de cruce de vía férrea.

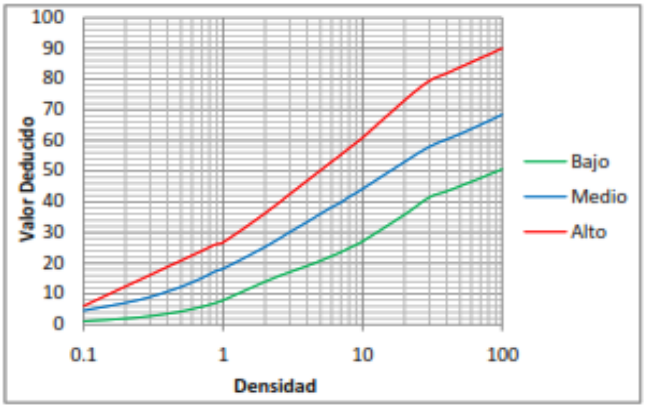
15. AHUELLAMIENTO.

Tabla 40:valores deducidos para pavimento flexible de ahuellamiento.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10	1.10	4.60	6.00
0.20	2.00	7.10	12.40
0.30	2.80	9.00	16.10
0.40	3.60	10.80	18.80
0.50	4.30	12.30	20.80
0.60	5.10	13.80	22.50
0.70	5.80	15.10	23.90
0.80	6.50	16.40	25.20
0.90	7.20	17.60	26.20
1.00	7.90	18.20	26.70
2.00	14.00	25.30	36.20
3.00	17.10	30.10	42.40
4.00	19.10	33.40	46.80
5.00	20.80	36.10	50.20
6.00	22.30	38.20	53.00
7.00	23.60	39.80	55.30
8.00	24.90	41.60	57.40
9.00	26.00	42.90	59.20
10.00	27.10	44.20	60.80
20.00	35.90	53.00	73.00
30.00	41.40	57.90	79.30
40.00	43.40	60.30	81.30
50.00	45.10	62.10	83.80
60.00	46.50	63.70	85.40
70.00	47.70	65.10	86.80
80.00	48.80	66.30	87.90
90.00	49.70	67.40	89.00
100.00	50.60	68.40	89.90

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 74:valores deducidos para pavimento flexible de ahuellamiento.



16. DESPLAZAMIENTO.

Tabla 41:valores deducidos para pavimento flexible de desplazamiento.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10		2.20	8.00
0.20		3.10	9.63
0.30		4.00	10.70
0.40		4.80	12.00
0.50	1.10	5.70	13.30
0.60	2.00	6.60	14.60
0.70	2.80	7.50	15.90
0.80	3.50	8.30	17.20
0.90	4.10	9.20	18.60
1.00	4.60	10.50	19.50
2.00	7.70	15.40	26.10
3.00	10.60	19.00	31.20
4.00	13.00	22.10	35.40
5.00	14.90	24.80	39.00
6.00	16.50	27.30	42.30
7.00	17.80	29.60	45.20
8.00	18.90	31.70	48.00
9.00	19.90	33.70	50.50
10.00	21.30	35.60	53.10
20.00	28.00	49.30	65.20
30.00	31.90	55.90	72.30
40.00	34.60	60.50	77.30
50.00	36.80	64.10	81.20
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

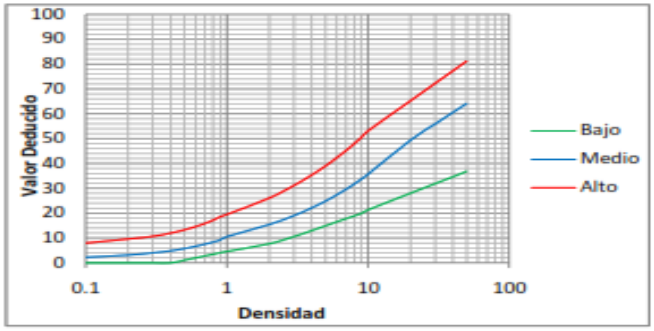


Figura 75:valores deducidos para pavimento flexible de desplazamiento.

17. GRIETAS PARABOLICAS.

Tabla 42:valores deducidos para pavimento flexible de grietas parabólicas.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10		1.00	4.00
0.20	0.80	3.60	6.50
0.30	1.60	5.20	8.60
0.40	2.10	6.30	10.60
0.50	2.50	7.20	12.40
0.60	2.90	7.90	14.00
0.70	3.20	8.50	15.60
0.80	3.40	9.00	17.20
0.90	3.70	9.50	18.70
1.00	4.30	10.60	20.00
2.00	10.20	19.30	30.20
3.00	14.20	25.30	37.50
4.00	17.10	29.60	43.60
5.00	19.30	32.90	49.10
6.00	21.10	35.60	54.10
7.00	22.60	37.80	58.80
8.00	24.00	40.00	63.10
9.00	25.10	42.00	67.20
10.00	27.20	44.00	69.90
20.00	35.40	52.70	78.00
30.00	40.20	57.20	81.00
40.00	43.60	60.40	83.20
50.00	46.20	62.90	85.40
60.00	48.40	64.90	87.10
70.00	50.20	66.70	88.60
80.00	51.80	68.20	89.90
90.00	53.20	69.50	91.10
100.00	54.40	70.60	92.10

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

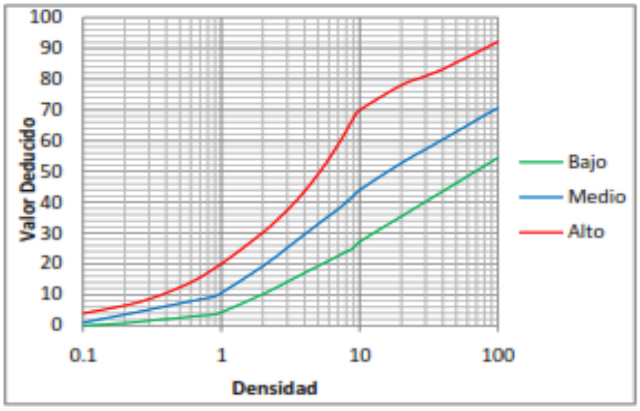


Figura 76:valores deducidos para pavimento flexible de grietas parabólicas.

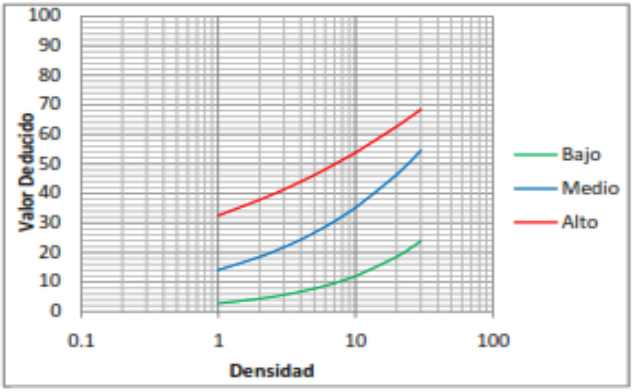
18. HINCHAMIENTO.

Tabla 43:valores deducidos para pavimento flexible de hinchamiento.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00	2.80	14.10	32.50
2.00	4.40	18.50	37.80
3.00	5.70	21.80	41.30
4.00	6.80	24.40	44.00
5.00	7.80	26.70	46.20
6.00	8.70	28.70	48.10
7.00	9.60	30.50	49.80
8.00	10.50	32.20	51.30
9.00	11.30	33.80	52.60
10.00	12.00	35.20	53.80
20.00	18.60	46.40	62.70
30.00	23.90	54.60	68.50
40.00			
50.00			
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

Figura 77:valores deducidos para pavimento flexible de hinchamiento.



19. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.

Tabla 44:valores deducidos para pavimento flexible de desprendimiento de agregados.

Densidad	Valor Deducido		
	L (Bajo)	M (Medio)	H (Alto)
0.10	0.30	4.40	5.70
0.20	0.40	5.70	8.80
0.30	0.80	6.50	10.60
0.40	1.20	7.00	11.90
0.50	1.40	7.40	12.90
0.60	1.60	7.80	13.70
0.70	1.70	8.10	14.40
0.80	1.90	8.30	15.00
0.90	2.00	8.50	15.50
1.00	2.00	8.90	16.00
2.00	2.30	10.00	21.00
3.00	2.70	11.20	24.90
4.00	3.00	12.30	28.20
5.00	3.30	13.40	30.90
6.00	3.70	14.50	33.40
7.00	4.00	15.70	35.60
8.00	4.30	16.80	37.70
9.00	4.60	17.90	39.60
10.00	4.60	19.00	42.00
20.00	8.00	25.30	54.50
30.00	10.00	29.90	60.00
40.00	11.40	33.10	65.00
50.00	12.50	35.60	68.40
60.00	13.40	37.60	71.10
70.00	14.10	39.30	73.50
80.00	14.80	40.80	75.50
90.00	15.30	42.10	77.30
100.00	15.80	43.30	78.90

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03 (Materials, 2004).

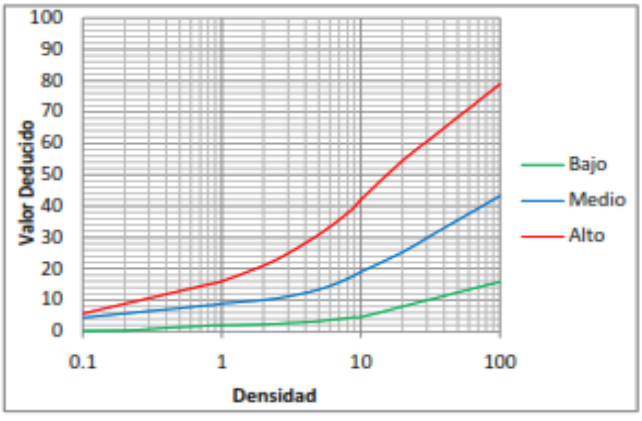
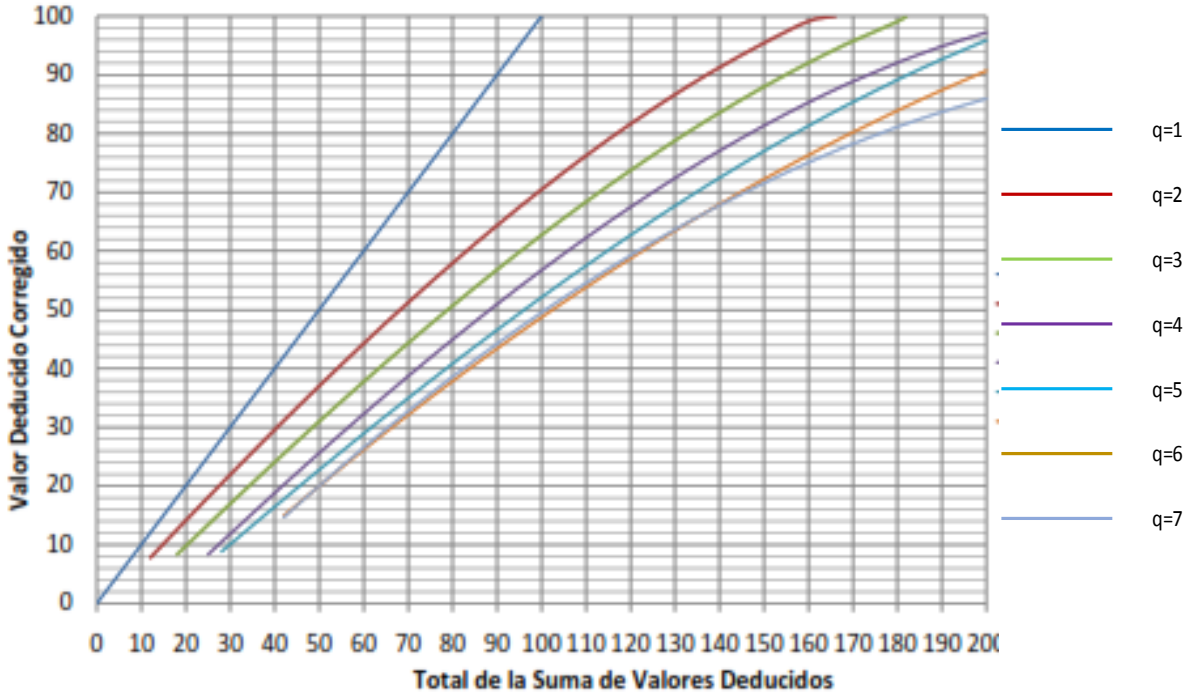


Figura 78:valores deducidos para pavimento flexible de desprendimiento de agregados.

CORRECCIÓN DE VALORES DEDUCIDOS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES.

TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fuente: Armijos, S. (2009).



Fuente: Armijos, S. (2009).

Anexos 3: División de las unidades de muestra, cálculo de las Unidades de Muestra, selección de las unidades de muestreo para inspección y Distribución de las Unidades a Evaluarse.

TRAMO I – secciones I y II

DIVISIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Progresiva inicio :	0 m
Progresiva fin :	3422 m
Longitud total de la vía :	3422 m
Ancho de la calzada:	7.3 m
Longitud de la unidad de muestreo :	31.5 m

N=	109 Und

DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA PARA LA EVALUACIÓN

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N-1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Numero mínimo de unidades de muestra a evaluar

N: Numero total de unidades de muestreo en la sección del pavimento

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

σ: Desviación estándar del PCI entre las unidades (Se asume una desviación estándar del PCI de 10 para pavimento asfalticos)

N=	109
σ=	10
e=	5
n=	14.06
n=	0.1406
n=	15.3254
n=	15
n=	16 Und

SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN

Donde:

i: Intervalo de muestreo

N: Numero total de unidades de muestreo

n: Numero mínimo de unidades para evaluar

$$i = \frac{N}{n} \qquad \frac{109}{16}$$

i=	6.81
i=	6

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES A EVALUAR

Tramo: 0+00 al 3+422
Sección: II
Sentido: Vuelta

Muestra	Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Área (m2)
UM-01	0+31.50	0+63	31.5	7.3	229.95
UM-02	0+252	0+283.5	31.5	7.3	229.95
UM-03	0+472.5	0+504	31.5	7.3	229.95
UM-04	0+693	0+724.5	31.5	7.3	229.95
UM-05	0+913.5	0+945	31.5	7.3	229.95
UM-06	1+134	1+165.5	31.5	7.3	229.95
UM-07	1+354.5	1+386	31.5	7.3	229.95
UM-08	1+575	1+606.5	31.5	7.3	229.95
UM-09	1+795.5	1+827	31.5	7.3	229.95
UM-10	2+016	2+047.5	31.5	7.3	229.95
UM-11	2+236.5	2+268	31.5	7.3	229.95
UM-12	2+457	2+488.5	31.5	7.3	229.95
UM-13	2+677.50	2+709	31.5	7.3	229.95
UM-14	2+898	2+929.5	31.5	7.3	229.95
UM-15	3+118.50	3+150	31.5	7.3	229.95
UM-16	3+339	3+370.5	31.5	7.3	229.95

Tramo: 0+00 al 3+422
Sección: I
Sentido: Ida

Muestra	Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Área (m2)
UM-01	0+00	0+31.5	31.5	7.3	229.95
UM-02	0+220.50	0+252	31.5	7.3	229.95
UM-03	0+441	0+472.50	31.5	7.3	229.95
UM-04	0+661.50	0+693	31.5	7.3	229.95
UM-05	0+882	0+913.50	31.5	7.3	229.95
UM-06	1+102.50	1+134	31.5	7.3	229.95
UM-07	1+323	1+354.50	31.5	7.3	229.95
UM-08	1+543.50	1+575	31.5	7.3	229.95
UM-09	1+764	1+795.50	31.5	7.3	229.95
UM-10	1+984.50	2+016	31.5	7.3	229.95
UM-11	2+205	2+236.50	31.5	7.3	229.95
UM-12	2+425.50	2+457	31.5	7.3	229.95
UM-13	2+646	2+677.50	31.5	7.3	229.95
UM-14	2+866.50	2+898	31.5	7.3	229.95
UM-15	3+087	3+118.50	31.5	7.3	229.95
UM-16	3+307.50	3+339	31.5	7.3	229.95

TRAMO II – sección III

DIVISIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Progresiva inicio:	3422 m
Progresiva fin :	4100 m
Longitud total de la vía:	678 m
Ancho de la calzada :	7.3 m
Longitud de la unidad de muestreo:	31.5 m

N=	22 Und

DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA PARA LA EVALUACIÓN

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N-1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Numero mínimo de unidades de muestra a evaluar

N: Numero total de unidades de muestreo en la sección del pavimento

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

σ: Desviación estándar del PCI entre las unidades (Se asume una desviación estándar del PCI de 10 para pavimento asfalticos)

N=	22
σ=	10
e=	5
n=	9.51
n=	0.0951
n=	2.0922
n=	3
n=	4 Und

SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN

Donde:

i: Intervalo de muestreo

N: Numero total de unidades de muestreo

n: Numero mínimo de unidades para evaluar

$$i = \frac{N}{n} \qquad \frac{22}{4}$$

i=	5.5
i=	5

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES A EVALUAR

Tramo: 3+422 al 4+100
Sección: III
Sentido: Ida y Vuelta

Muestra	Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Área (m2)
UM-01	3+422	3+453.5	31.5	7.3	229.95
UM-02	3+453.5	3+485	31.5	7.3	229.95
UM-03	3+485	3+516.5	31.5	7.3	229.95
UM-04	3+516.5	3+548	31.5	7.3	229.95
UM-05	3+548	3+579.5	31.5	7.3	229.95
UM-06	3+579.5	3+611	31.5	7.3	229.95
UM-07	3+611	3+642.5	31.5	7.3	229.95
UM-08	3+642.5	3+674	31.5	7.3	229.95
UM-09	3+674	3+705.5	31.5	7.3	229.95
UM-10	3+705.5	3+737	31.5	7.3	229.95
UM-11	3+737	3+768.5	31.5	7.3	229.95
UM-12	3+768.5	3+800	31.5	7.3	229.95
UM-13	3+800	3+831.5	31.5	7.3	229.95
UM-14	3+831.5	3+863	31.5	7.3	229.95
UM-15	3+863	3+894.5	31.5	7.3	229.95
UM-16	3+894.5	3+926	31.5	7.3	229.95
UM-17	3+926	3+957.5	31.5	7.3	229.95
UM-18	3+957.5	3+989	31.5	7.3	229.95
UM-19	3+989	4+020.5	31.5	7.3	229.95
UM-20	4+020.5	4+052	31.5	7.3	229.95
UM-21	4+052	4+083.5	31.5	7.3	229.95
UM-22	4+083.5	4+100	31.5	7.3	229.95

TRAMO III – secciones IV y V

DIVISIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Progresiva inicio:	4100 m
Progresiva fin:	4485 m
Longitud total de la via (m)	385 m
Ancho de la calzada (m)	6.5 m
Longitud de la unidad de muestreo (m)	35.4 m

N=	11 Und

DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA PARA LA EVALUACIÓN

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N-1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Numero mínimo de unidades de muestra a evaluar

N: Numero total de unidades de muestreo en la sección del pavimento

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

σ: Desviación estándar del PCI entre las unidades (Se asume una desviación estándar del PCI de 10 para pavimento asfalticos)

N=	11
σ=	10
e=	5
n=	6.77
n=	0.0677
n=	0.7447
n=	1
n=	2 Und

SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN

Donde:

i: Intervalo de muestreo

N: Numero total de unidades de muestreo

n: Numero mínimo de unidades para evaluar

$$i = \frac{N}{n} \qquad \frac{11}{2}$$

i=	5.5
i=	5

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES A EVALUAR

Tramo:	4+100 al 4+485
Sección:	IV
Sentido:	Ida

Muestra	Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Área (m2)
UM-01	4+100	4+135.4	35.4	6.5	230.1
UM-02	4+135.4	4+170.8	35.4	6.5	230.1
UM-03	4+170.8	4+206.2	35.4	6.5	230.1
UM-04	4+206.2	4+241.6	35.4	6.5	230.1
UM-05	4+241.6	4+277	35.4	6.5	230.1
UM-06	4+277	4+312.4	35.4	6.5	230.1
UM-07	4+312.4	4+347.8	35.4	6.5	230.1
UM-08	4+347.8	4+383.2	35.4	6.5	230.1
UM-09	4+383.2	4+418.6	35.4	6.5	230.1
UM-10	4+418.6	4+454	35.4	6.5	230.1
UM-11	4+454	4+485	35.4	6.5	230.1

Tramo: 4+100 al 4+485
Sección: V
Sentido: Vuelta

Muestra	Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Área (m2)
UM-01	4+100	4+135.4	35.4	6.5	230.1
UM-02	4+135.4	4+170.8	35.4	6.5	230.1
UM-03	4+170.8	4+206.2	35.4	6.5	230.1
UM-04	4+206.2	4+241.6	35.4	6.5	230.1
UM-05	4+241.6	4+277	35.4	6.5	230.1
UM-06	4+277	4+312.4	35.4	6.5	230.1
UM-07	4+312.4	4+347.8	35.4	6.5	230.1
UM-08	4+347.8	4+383.2	35.4	6.5	230.1
UM-09	4+383.2	4+418.6	35.4	6.5	230.1
UM-10	4+418.6	4+454	35.4	6.5	230.1
UM-11	4+454	4+485	35.4	6.5	230.1

TRAMO IV – secciones VII y VII

DIVISIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Progresiva inicio: 4485 m
Progresiva fin: 5420 m

Longitud total de la via: 935 m
Ancho de la calzada: 7.3 m
Longitud de la unidad de muestreo: 31.5 m

N=	30 Und

DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA PARA LA EVALUACIÓN

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N-1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Numero mínimo de unidades de muestra a evaluar
N: Numero total de unidades de muestreo en la sección del pavimento
e: Error admisible en el estimado del PCI de la sección (e= +- 5%)
σ: Desviación estándar del PCI entre las unidades (Se asume una desviación estándar del PCI de 10 para pavimento asfalticos)

N=	30
σ=	10
e=	5
n=	10.67
n=	0.1067
n=	3.201
n=	4
n=	5 Und

SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN

Donde:

i: Intervalo de muestreo
N: Numero total de unidades de muestreo
n: Numero mínimo de unidades para evaluar

$$i = \frac{N}{n} \qquad \frac{30}{5}$$

i=	6
i=	6

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES A EVALUAR

Tramo: 4+485 al 5+420
Sección: VII
Sentido: Vuelta

Muestra	Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Área (m2)
UM-01	4+516.5	4+548	31.5	7.3	229.95
UM-02	4+737	4+768.5	31.5	7.3	229.95
UM-03	4+957.5	4+989	31.5	7.3	229.95
UM-04	5+178	5+209.5	31.5	7.3	229.95
UM-05	5+398.5	5+420	31.5	7.3	229.95

Tramo: 4+485 al 5+420
Sección: VI
Sentido: Ida

Muestra	Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Área (m2)
UM-01	4+485	4+516.5	31.5	7.3	229.95
UM-02	4+705.5	4+737	31.5	7.3	229.95
UM-03	4+926	4+957.5	31.5	7.3	229.95
UM-04	5+146.5	5+178	31.5	7.3	229.95
UM-05	5+367	5+398.5	31.5	7.3	229.95

Anexos 4: Calculo del PCI paras las Unidades de muestra.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-01

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 27/05/2018 **Area (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Codigo	Unidad	N° tipo de falla	Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudacion	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Via Ferrea	CVF	m2
5. Corrugacion	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresion	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabolica	GP	m2
8. Grieta de Reflexion de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	16.65	43.44	52.11	1.80	8.36			122.36	53.21	83.27
ABH-M	6.80							6.80	2.96	21.73
PA-L	11.04	21.70	6.84	0.54	2.47	18.90	5.70	67.18	29.22	27.48
PA-H	7.81							7.81	3.40	32.40
HUE-H	1.00							1.00	0.43	36.88
								Total VD=		201.76

Numero de deducidos > 2(q): 5.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 83.27
Numero admisible de deducidos (mi): 2.54

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	83.27	36.88	32.40					152.55	3	89.28
2	83.27	36.88	2.00					122.15	2	82.08
3	83.27	2.00	2.00					87.27	1	87.27
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		89.28

Max. CDV= 89.28

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 10.72

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-02

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 27/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	19.72	1.83	20.30	8.06	11.14			61.05	26.55	59.00
BLO-M	6.50	2.90	9.72					19.11	8.31	14.42
COR-H	37.12							37.12	16.14	68.17
PA-L	45.36	2.09	12.71					60.15	26.16	26.23
								Total VD=		167.81

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 68.17

Numero admisible de deducidos (mi): 3.92

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	68.17	59.00	26.23	14.42				167.81	4	89.13
2	68.17	59.00	26.23	2.00				155.40	3	90.70
3	68.17	59.00	2.00	2.00				131.17	2	86.59
4	68.17	2.00	2.00	2.00				74.17	1	74.17
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		90.70

Max. CDV= 90.70

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 9.30

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-03

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 27/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	10.82	19.52	7.16	25.12	56.06			118.67	51.61	82.89
BLO-M	15.80	3.49						19.28	8.38	14.47
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
PA-L	6.72							6.72	2.92	6.42
AHU-H	15.80	3.49						19.28	8.38	58.08
								Total VD=		182.53

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 82.89

Numero admisible de deducidos (mi): 2.57

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	82.89	58.08	20.67					161.64	3	93.49
2	82.89	58.08	2.00					142.97	2	91.89
3	82.89	2.00	2.00					86.89	1	86.89
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		93.49

Max. CDV= 93.49

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 6.51

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-04

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 27/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	8.19	15.97	6.08	6.93	9.18	0.96	0.64	47.95	20.85	55.87
BLO-M	22.50	21.06						43.56	18.94	22.17
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
GLT-M	0.83							0.83	0.36	8.56
PA-L	40.95							40.95	17.81	22.19
								Total VD=		129.45

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 55.87

Numero admisible de deducidos (mi): 5.05

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	55.87	22.19	22.17	20.67	8.56			129.45	5	66.73
2	55.87	22.19	22.17	20.67	2.00			122.89	4	69.45
3	55.87	22.19	22.17	2.00	2.00			104.23	3	65.11
4	55.87	22.19	2.00	2.00	2.00			84.06	2	60.43
5	55.87	2.00	2.00	2.00	2.00			63.87	1	63.87
6										
7										
8										
								máx. CDV=		69.45

Max. CDV= 69.45

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 30.55

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-05

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 27/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	103.95	0.85	9.36					114.16	49.65	82.40
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
GLT-M	31.50	0.40	1.30	0.30	0.35	1.30		35.15	15.29	22.43
								Total VD=		125.49

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 82.40

Numero admisible de deducidos (mi): 2.62

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	82.40	22.43	20.67					125.49	3	76.02
2	82.40	22.43	2.00					106.82	2	74.41
3	82.40	2.00	2.00					86.40	1	86.40
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		86.40

Max. CDV= 86.40

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 13.61

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-06

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 27/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	88.80							88.80	38.62	64.26
BLO-M	32.56							32.56	14.16	18.87
GLT-L	31.50	0.80	0.90	1.00	0.40	0.50		35.10	15.26	10.21
PA-L	8.36							8.36	3.64	7.50
								Total VD=		100.84

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 64.26

Numero admisible de deducidos (mi): 4.28

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	64.26	18.87	10.21	7.50				100.84	4	57.42
2	64.26	18.87	10.21	2.00				95.34	3	60.20
3	64.26	18.87	2.00	2.00				87.13	2	62.28
4	64.26	2.00	2.00	2.00				70.26	1	70.26
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		70.26

Max. CDV= 70.26

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 29.74

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-07

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 28/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	156.87	6.67	5.98	4.37	1.40*0.35	3.60	5.29	182.78	79.49	88.51
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		109.18

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 88.51

Numero admisible de deducidos (mi): 2.05

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	88.51	20.67						109.18	2	75.59
2	88.51	2.00						90.51	1	90.51
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		90.51

Max. CDV= 90.51

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 9.49

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-08

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 28/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	10.92	34.41	25.44					70.77	30.78	76.09
BLO-M	48.94							48.94	21.28	23.55
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		120.31

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 76.09

Numero admisible de deducidos (mi): 3.20

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	76.09	23.55	20.67					120.31	3	73.17
2	76.09	23.55	2.00					101.64	2	71.82
3	76.09	2.00	2.00					80.09	1	80.09
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		80.09

Max. CDV= 80.09

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 19.91

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-09

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 28/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	23.31							23.31	10.14	61.43
BLO-M	132.30							132.30	57.53	35.38
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		117.47

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 61.43

Numero admisible de deducidos (mi): 4.54

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	61.43	35.38	20.67					117.47	3	71.74
2	61.43	35.38	2.00					98.81	2	70.17
3	61.43	2.00	2.00					65.43	1	65.43
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		71.74

Max. CDV= 71.74

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 28.26

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-10

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 28/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	51.35							51.35	22.33	71.66
BLO-M	69.30							69.30	30.14	28.04
ABH-L	31.50	3.00						34.50	15.00	22.20
								Total VD=		121.90

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 71.66

Numero admisible de deducidos (mi): 3.60

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	71.66	28.04	22.20					121.90	3	74.05
2	71.66	28.04	2.00					101.70	2	71.85
3	71.66	2.00	2.00					75.66	1	75.66
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		75.66

Max. CDV= 75.66

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 24.34

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-11

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 28/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	26.78	0.28						27.06	11.77	62.91
BLO-M	150.57							150.57	65.48	36.89
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		120.46

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 62.91

Numero admisible de deducidos (mi): 4.41

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	62.91	36.89	20.67					120.46	3	73.25
2	62.91	36.89	2.00					101.80	2	71.90
3	62.91	2.00	2.00					66.91	1	66.91
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		73.25

Max. CDV= 73.25

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 26.75

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-12

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 28/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	21.84	11.54	17.71	40.66				91.75	39.90	79.46
BLO-M	10.08							10.08	4.38	10.49
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
GLT-M	0.70	0.67	0.90	8.00	1.10			11.37	4.94	11.36
AHU-M	10.60							10.60	4.61	35.05
								Total VD=		157.03

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 79.46

Numero admisible de deducidos (mi): 2.89

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	79.46	35.05	20.67					135.18	3	81.59
2	79.46	35.05	2.00					116.51	2	79.26
3	79.46	2.00	2.00					83.46	1	83.46
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		83.46

Max. CDV= 83.46

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 16.54

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-13

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 29/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	9.94	12.21	1.81	3.24	0.44	29.23		56.86	24.73	72.95
BLO-M	87.57							87.57	38.08	30.50
ABH-L	17.00							17.00	7.39	13.17
PA-L	2.00	0.32						2.32	1.01	2.32
								Total VD=		118.95

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 72.95

Numero admisible de deducidos (mi): 3.48

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	72.95	30.50	13.17	2.32				118.95	4	67.37
2	72.95	30.50	13.17	2.00				118.63	3	72.31
3	72.95	30.50	2.00	2.00				107.46	2	74.73
4	72.95	2.00	2.00	2.00				78.95	1	78.95
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		78.95

Max. CDV= 78.95

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 21.05

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-14

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 29/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	4.62	4.28	4.05					12.95	5.63	39.20
ABH-L	16.00	11.80						27.80	12.09	18.77
PA-L	10.54	1.68						12.22	5.31	10.46
AHU-M	4.51							4.51	1.96	25.02
DAG-L	4.51							4.51	1.96	2.29
								Total VD=		95.73

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 39.20

Numero admisible de deducidos (mi): 6.58

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	39.20	25.02	18.77	10.46	2.29			95.73	5	49.44
2	39.20	25.02	18.77	10.46	2.00			95.44	4	54.26
3	39.20	25.02	18.77	2.00	2.00			86.98	3	55.04
4	39.20	25.02	2.00	2.00	2.00			70.21	2	51.15
5	39.20	2.00	2.00	2.00	2.00			47.20	1	47.20
6										
7										
8										
								máx. CDV=		55.04

Max. CDV= 55.04

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 44.96

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-15

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 29/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	2.56	75.95						78.51	34.14	77.33
ABH-L	24.50							24.50	10.65	17.07
PA-L	34.75							34.75	15.11	20.33
HUE-L	2.00							2.00	0.87	17.76
								Total VD=		132.48

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 77.33

Numero admisible de deducidos (mi): 3.08

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	77.33	20.33	17.76					115.42	3	70.71
2	77.33	20.33	2.00					99.66	2	70.76
3	77.33	2.00	2.00					81.33	1	81.33
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		81.33

Max. CDV= 81.33

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 18.67

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** I **Unidad de Muestra:** UM-16

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 29/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	31.12							31.12	13.53	49.06
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
GLT-M	1.30	5.00	10.65					16.95	7.37	14.86
HUE-H	1.00							1.00	0.43	36.88
AHU-M	11.80							11.80	5.13	36.37
								Total VD=		157.83

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 49.06

Numero admisible de deducidos (mi): 5.68

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	49.06	36.88	36.37	20.67	14.86			157.83	5	79.92
2	49.06	36.88	36.37	20.67	2.00			144.98	4	79.99
3	49.06	36.88	36.37	2.00	2.00			126.31	3	76.47
4	49.06	36.88	2.00	2.00	2.00			91.94	2	65.36
5	49.06	2.00	2.00	2.00	2.00			57.06	1	57.06
6										
7										
8										
								máx. CDV=		79.99

Max. CDV= 79.99

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 20.01

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-01

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 29/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	1.98	2.60	11.34	15.23	2.66	6.42		40.23	17.50	52.95
PA-L	9.95	6.72	10.53	11.22	4.73	5.40	3.03	51.58	22.43	24.70
HUE-H	1.00							1.00	0.43	36.88
								Total VD=		114.53

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 52.95

Numero admisible de deducidos (mi): 5.32

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	52.95	36.88	24.70					114.53	3	70.26
2	52.95	36.88	2.00					91.83	2	65.28
3	52.95	2.00	2.00					56.95	1	56.95
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		70.26

Max. CDV= 70.26

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 29.74

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-02

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 29/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	13.72	6.20	3.40	11.61	1.65	54.61		91.19	39.66	64.67
BLO-M	6.60	39.89						46.49	20.22	23.01
DEP-M	0.10	0.18						0.28	0.12	7.80
PA-L	13.11	1.00	7.59	1.54	1.09			24.33	10.58	17.20
							Total VD=			112.68

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 64.67

Numero admisible de deducidos (mi): 4.24

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	64.67	23.01	17.20	7.80				112.68	4	63.61
2	64.67	23.01	17.20	2.00				106.88	3	66.44
3	64.67	23.01	2.00	2.00				91.68	2	65.18
4	64.67	2.00	2.00	2.00				70.67	1	70.67
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		70.67

Max. CDV= 70.67

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 29.33

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-03

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 30/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M	48.91	28.80						77.71	33.79	29.17
ABH-L	31.50	8.70						40.20	17.48	25.13
GLT-M	2.60							2.60	1.13	2.69
PA-L	11.52	3.28	5.11	5.04	5.30			30.25	13.16	18.98
								Total VD=		75.97

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 29.17

Numero admisible de deducidos (mi): 7.50

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	29.17	25.13	18.98	2.69				75.97	4	42.58
2	29.17	25.13	18.98	2.00				75.28	3	47.67
3	29.17	25.13	2.00	2.00				58.30	2	42.81
4	29.17	2.00	2.00	2.00				35.17	1	35.17
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		47.67

Max. CDV= 47.67

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 52.33

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-04

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 30/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	13.44	2.80	1.71					17.95	7.81	42.73
BLO-M	28.48							28.48	12.39	17.65
ABH-L	63.00	3.00	31.50					97.50	42.40	0.00
GLT-L	0.50	0.60	0.40	0.60	2.20			4.30	1.87	0.09
PA-L	0.88	0.30	1.17					2.35	1.02	2.34
								Total VD=		62.81

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 42.73

Numero admisible de deducidos (mi): 6.26

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	42.73	17.65	2.34	0.09				62.81	3	39.83
2	42.73	17.65	2.00	0.09				62.47	2	45.73
3	42.73	2.00	2.00	0.09				46.82	1	46.82
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		46.82

Max. CDV= 46.82

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 53.18

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-05

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 30/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	2.43	1.62	1.68	2.10	1.80			9.63	4.19	36.06
ABH-L	7.00	4.30	16.40	9.30	6.70	4.75		48.45	21.07	29.36
DEP-L	0.33							0.33	0.14	3.84
PA-L	0.72	1.50	11.40	1.08				14.70	6.39	12.29
HUE-H	3.00							3.00	1.30	56.05
DAG-M	108.18							108.18	47.05	34.86
								Total VD=		172.46

Numero de deducidos > 2(q): 6.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 56.05
Numero admisible de deducidos (mi): 5.04

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	56.05	36.06	34.86	29.36	12.29			168.62	5	84.45
2	56.05	36.06	34.86	29.36	2.00			158.33	4	85.33
3	56.05	36.06	34.86	2.00	2.00			130.97	3	79.08
4	56.05	36.06	2.00	2.00	2.00			98.11	2	69.67
5	56.05	2.00	2.00	2.00	2.00			64.05	1	64.05
6										
7										
8										
								máx. CDV=		85.33

Max. CDV= 85.33

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 14.67

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-06

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 30/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	14.87	11.83						26.69	11.61	47.18
BLO-M	6.64	18.43						25.07	10.90	16.62
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
PA-L	7.20	7.56	2.89					17.65	7.68	14.15
AHU-M	13.20	19.20						32.40	14.09	47.80
								Total VD=		146.42

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 47.80

Numero admisible de deducidos (mi): 5.79

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	47.80	47.18	20.67	16.62	14.15			146.42	5	74.57
2	47.80	47.18	20.67	16.62	2.00			134.26	4	75.13
3	47.80	47.18	20.67	2.00	2.00			119.64	3	72.82
4	47.80	47.18	2.00	2.00	2.00			100.98	2	71.49
5	47.80	2.00	2.00	2.00	2.00			55.80	1	55.80
6										
7										
8										
								máx. CDV=		75.13

Max. CDV= 75.13

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 24.87

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-07

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 30/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	1.52	10.08						11.60	5.04	38.08
BLO-M	40.99							40.99	17.83	21.40
ABH-L	31.50	31.50						63.00	27.40	36.83
GLT-M	1.40							1.40	0.61	1.43
								Total VD=		97.74

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 38.08

Numero admisible de deducidos (mi): 6.69

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	38.08	36.83	21.40	1.43				97.74	3	61.64
2	38.08	36.83	2.00	1.43				78.34	2	56.84
3	38.08	2.00	2.00	1.43				43.51	1	43.51
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		61.64

Max. CDV= 61.64

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 38.36

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-08

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 30/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	51.20	5.59	1.20	2.10				60.09	26.13	58.77
BLO-M	3.39							3.39	1.47	3.63
ABH-L	31.50	4.20						35.70	15.53	22.83
								Total VD=		85.22

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 58.77

Numero admisible de deducidos (mi): 4.79

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	58.77	22.83	3.63					85.22	3	53.90
2	58.77	22.83	2.00					83.60	2	60.16
3	58.77	2.00	2.00					62.77	1	62.77
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		62.77

Max. CDV= 62.77

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 37.23

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-09

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 31/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M	97.65							97.65	42.47	31.77
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
DEP-L	0.11	0.65						0.76	0.33	3.90
								Total VD=		56.33

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 31.77

Numero admisible de deducidos (mi): 7.27

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	31.77	20.67	3.90					56.33	3	35.43
2	31.77	20.67	2.00					54.43	2	40.10
3	31.77	2.00	2.00					35.77	1	35.77
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		40.10

Max. CDV= 40.10

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 59.90

Clasificación= ***Bueno***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-10

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 31/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	11.88							11.88	5.17	38.32
BLO-M	5.61							5.61	2.44	6.86
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
DEP-M	0.44							0.44	0.19	7.80
GLT-M	1.70	1.80						3.50	1.52	3.54
PA-L	0.95							0.95	0.41	0.12
								Total VD=		77.31

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 38.32

Numero admisible de deducidos (mi): 6.66

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	38.32	20.67	7.80	6.86	3.54	0.12		77.31	5	39.39
2	38.32	20.67	7.80	6.86	2.00	0.12		75.77	4	42.46
3	38.32	20.67	7.80	2.00	2.00	0.12		70.91	3	45.05
4	38.32	20.67	2.00	2.00	2.00	0.12		65.11	2	47.58
5	38.32	2.00	2.00	2.00	2.00	0.12		46.44	1	46.44
6										
7										
8										
								máx. CDV=		47.58

Max. CDV= 47.58

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 52.42

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-11

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 31/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	6.00	0.99						6.99	3.04	32.62
BLO-M	9.90	8.91						18.81	8.18	14.33
ABH-L	31.50	31.50						63.00	27.40	36.83
DAG-L	103.95							103.95	45.21	11.97
								Total VD=		95.76

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 36.83

Numero admisible de deducidos (mi): 6.80

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	36.83	32.62	14.33	11.97				95.76	4	54.45
2	36.83	32.62	14.33	2.00				85.78	3	54.26
3	36.83	32.62	2.00	2.00				73.46	2	53.42
4	36.83	2.00	2.00	2.00				42.83	1	42.83
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		54.45

Max. CDV= 54.45

PCI= 100 - máx.CDV

PCI= 45.55

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-12

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 31/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	40.71							40.71	17.70	53.15
BLO-M	40.02							40.02	17.40	21.11
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		94.92

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 53.15

Numero admisible de deducidos (mi): 5.30

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	53.15	21.11	20.67					94.92	3	59.95
2	53.15	21.11	2.00					76.25	2	55.38
3	53.15	2.00	2.00					57.15	1	57.15
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		59.95

Max. CDV= 59.95

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 40.05

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-13

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 31/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M	74.03							74.03	32.19	28.68
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		49.34

Numero de deducidos > 2(q): 2.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 28.68
Numero admisible de deducidos (mi): 7.55

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	28.68	20.67						49.34	2	36.54
2	28.68	2.00						30.68	1	30.68
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		36.54

Max. CDV= 36.54

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 63.46

Clasificación= ***Bueno***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-14

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 31/05/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	58.05	35.10						93.15	40.51	79.65
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
DEP-H	0.86	4.14						5.00	2.17	21.36
PA-L	2.70	5.10	23.20	4.75	25.35			61.09	26.57	26.39
								Total VD=		148.08

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 79.65

Numero admisible de deducidos (mi): 2.87

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	79.65	26.39	21.36					127.41	3	77.08
2	79.65	26.39	2.00					108.05	2	75.02
3	79.65	2.00	2.00					83.65	1	83.65
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		83.65

Max. CDV= 83.65

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 16.35

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-15

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 01/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	25.55							25.55	11.11	46.69
BLO-M	60.50							60.50	26.31	26.12
ABH-L	31.50	3.80						35.30	15.35	22.61
GLT-M	1.58							1.58	0.69	1.67
								Total VD=		97.09

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 46.69

Numero admisible de deducidos (mi): 5.90

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	46.69	26.12	22.61	1.67				97.09	3	61.25
2	46.69	26.12	2.00	1.67				76.48	2	55.53
3	46.69	2.00	2.00	1.67				52.36	1	52.36
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		61.25

Max. CDV= 61.25

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 38.75

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** II **Unidad de Muestra:** UM-16

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 01/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	17.60	10.75	3.92	7.04				39.31	17.10	67.76
BLO-M	14.40							14.40	6.26	12.73
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
GLT-M	11.00	1.00						12.00	5.22	11.83
PA-L	1.20	1.28	7.56					10.04	4.37	8.70
HUE-M	2.00							2.00	0.87	29.34
AHU-L	12.10							12.10	5.26	21.19
								Total VD=		172.22

Numero de deducidos > 2(q): 7.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 67.76
Numero admisible de deducidos (mi): 3.96

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	67.76	29.34	21.19	20.67				138.96	4	77.48
2	67.76	29.34	21.19	2.00				120.29	3	73.16
3	67.76	29.34	2.00	2.00				101.10	2	71.55
4	67.76	2.00	2.00	2.00				73.76	1	73.76
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		77.48

Max. CDV= 77.48

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 22.52

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-01

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 01/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	88.51							88.51	38.49	64.21
PA-L	0.70	5.28	15.75					21.73	9.45	16.20
								Total VD=		80.41

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 64.21

Numero admisible de deducidos (mi): 4.29

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	64.21	16.20						80.41	2	58.24
2	64.21	2.00						66.21	1	66.21
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		66.21

Max. CDV= 66.21

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 33.79

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-02

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 01/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	113.44							113.44	49.33	82.30
ABH-L	3.65							3.65	1.59	5.61
PA-L	1.25	3.50	73.00					77.75	33.81	28.90
								Total VD=		116.81

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 82.30

Numero admisible de deducidos (mi): 2.63

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	82.30	28.90	5.61					116.81	3	71.41
2	82.30	28.90	2.00					113.20	2	77.60
3	82.30	2.00	2.00					86.30	1	86.30
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		86.30

Max. CDV= 86.30

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 13.70

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-03

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 01/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	194.04							194.04	84.38	89.30
PA-M	0.83							0.83	0.36	5.68
HUE-M	2.00							2.00	0.87	29.34
								Total VD=		124.32

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 89.30

Numero admisible de deducidos (mi): 1.98

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	89.30	29.34						118.64	2	80.32
2	89.30	2.00						91.30	1	91.30
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		91.30

Max. CDV= 91.30

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 8.70

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-04

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 01/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	142.45							142.45	61.95	85.29
PA-L	3.12	3.64	3.61	29.40	4.32			44.09	19.17	23.13
								Total VD=		108.42

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 85.29

Numero admisible de deducidos (mi): 2.35

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	85.29	23.13						108.42	2	75.21
2	85.29	2.00						87.29	1	87.29
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		87.29

Max. CDV= 87.29

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 12.71

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-05

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 02/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	177.07							177.07	77.00	88.09
PA-L	3.40	1.42	1.49					6.30	2.74	6.03
								Total VD=		94.12

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 88.09

Numero admisible de deducidos (mi): 2.09

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	88.09	6.03						94.12	2	66.88
2	88.09	2.00						90.09	1	90.09
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		90.09

Max. CDV= 90.09

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 9.91

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-06

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 02/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	199.54							199.54	86.78	89.68
								Total VD=		89.68

Numero de deducidos > 2(q): 1.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 89.68

Numero admisible de deducidos (mi): 1.95

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	89.68							89.68	1	89.68
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		89.68

Max. CDV= 89.68

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 10.32

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-07

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 02/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	198.85							198.85	86.48	89.64
HUE-H	1.00							1.00	0.43	36.88
								Total VD=		126.52

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 89.64

Numero admisible de deducidos (mi): 1.95

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	89.64	36.88						126.52	2	84.26
2	89.64	2.00						91.64	1	91.64
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		91.64

Max. CDV= 91.64

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 8.36

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-08

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 02/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	95.03	28.98	7.25	12.41				143.66	62.47	85.39
PA-L	37.11	1.15	14.24					52.49	22.83	24.86
HUE-L	2.00							2.00	0.87	17.76
								Total VD=		128.01

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 85.39

Numero admisible de deducidos (mi): 2.34

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	85.39	24.86	17.76					128.01	3	77.41
2	85.39	24.86	2.00					112.25	2	77.13
3	85.39	2.00	2.00					89.39	1	89.39
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		89.39

Max. CDV= 89.39

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 10.61

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-09

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 02/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	57.82	86.40	19.88					164.10	71.36	87.13
PA-L	13.72	9.23						22.95	9.98	16.78
								Total VD=		103.91

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 87.13

Numero admisible de deducidos (mi): 2.18

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	87.13	16.78						103.91	2	72.95
2	87.13	2.00						89.13	1	89.13
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		89.13

Max. CDV= 89.13

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 10.87

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-10

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 02/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	81.03	111.69						192.72	83.81	74.71
PA-L	6.93	1.89						8.82	3.84	7.78
								Total VD=		82.49

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 74.71

Numero admisible de deducidos (mi): 3.32

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	74.71	7.78						82.49	2	59.49
2	74.71	2.00						76.71	1	76.71
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		76.71

Max. CDV= 76.71

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 23.29

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-11

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 03/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	86.14	98.50						184.64	80.30	74.15
PA-L	1.50							1.50	0.65	1.50
								Total VD=		75.65

Numero de deducidos > 2(q): 1.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 74.15

Numero admisible de deducidos (mi): 3.37

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	74.15	1.50						75.65	1	75.65
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		75.65

Max. CDV= 75.65

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 24.35

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco — **Sección:** III — **Unidad de Muestra:** UM-12

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda — **Fecha:** 03/06/2018 — **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	21.64	110.25	21.47					153.35	66.69	71.60
PA-M	17.23	21.06	1.65	9.60				49.54	21.54	42.06
								Total VD=		113.67

Numero de deducidos > 2(q): 2.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 71.60
Numero admisible de deducidos (mi): 3.61

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	71.60	42.06						113.67	2	77.83
2	71.60	2.00						73.60	1	73.60
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		77.83

Max. CDV= 77.83

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 22.17

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-13

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 03/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	30.30	17.60	37.96					85.86	37.34	63.76
PA-M	5.76							5.76	2.50	15.85
								Total VD=		79.61

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 63.76

Numero admisible de deducidos (mi): 4.33

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	63.76	15.85						79.61	2	57.73
2	63.76	2.00						65.76	1	65.76
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		65.76

Max. CDV= 65.76

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 34.24

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-14

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 03/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	146.00	11.78	8.69					166.47	72.39	72.73
PA-M	12.73	7.37	6.12					26.22	11.40	32.83
								Total VD=		105.56

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 72.73

Numero admisible de deducidos (mi): 3.50

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	72.73	32.83						105.56	2	73.78
2	72.73	2.00						74.73	1	74.73
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		74.73

Max. CDV= 74.73

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 25.27

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-15

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 03/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	194.05							194.05	84.39	74.80
								Total VD=		74.80

Numero de deducidos > 2(q): 1.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 74.80

Numero admisible de deducidos (mi): 3.31

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	74.80							74.80	1	74.80
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		74.80

Max. CDV= 74.80

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 25.20

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-16

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 03/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	97.09	6.28	42.68	25.23				171.28	74.49	73.11
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		93.77

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 73.11

Numero admisible de deducidos (mi): 3.47

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	73.11	20.67						93.77	2	66.64
2	73.11	2.00						75.11	1	75.11
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		75.11

Max. CDV= 75.11

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 24.89

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-17

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 04/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	81.03	8.80	8.57	7.54	4.53	64.61		175.08	76.14	73.41
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		94.07

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 73.41

Numero admisible de deducidos (mi): 3.44

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	73.41	20.67						94.07	2	66.85
2	73.41	2.00						75.41	1	75.41
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		75.41

Max. CDV= 75.41

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 24.59

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-18

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 04/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	163.49							163.49	71.10	72.50
ABH-L	31.50							31.50	13.70	20.67
								Total VD=		93.16

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 72.50

Numero admisible de deducidos (mi): 3.53

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	72.50	20.67						93.16	2	66.21
2	72.50	2.00						74.50	1	74.50
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		74.50

Max. CDV= 74.50

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 25.50

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-19

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 04/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	167.90	20.21						188.11	81.80	74.39
PA-L	13.31							13.31	5.79	11.32
								Total VD=		85.71

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 74.39

Numero admisible de deducidos (mi): 3.35

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	74.39	11.32						85.71	2	61.43
2	74.39	2.00						76.39	1	76.39
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		76.39

Max. CDV= 76.39

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 23.61

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-20

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 04/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	31.57	70.81	76.68	9.95				189.02	82.20	74.45
PA-L	6.98	5.35						12.32	5.36	10.55
								Total VD=		85.00

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 74.45

Numero admisible de deducidos (mi): 3.35

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	74.45	10.55						85.00	2	61.00
2	74.45	2.00						76.45	1	76.45
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		76.45

Max. CDV= 76.45

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 23.55

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-21

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 04/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	2.66	13.97	18.56	19.08				54.27	23.60	57.38
BLO-M	11.70	29.90	91.77					133.37	58.00	35.48
PA-L	3.27	9.98						13.25	5.76	11.27
								Total VD=		104.13

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 57.38

Numero admisible de deducidos (mi): 4.91

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	57.38	35.48	11.27					104.13	3	65.06
2	57.38	35.48	2.00					94.86	2	67.40
3	57.38	2.00	2.00					61.38	1	61.38
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		67.40

Max. CDV= 67.40

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 32.60

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** III **Unidad de Muestra:** UM-22

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 04/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	15.50	1.85	13.77	8.10	15.99			55.21	24.01	72.57
BLO-M	50.37							50.37	21.90	23.87
ABH-L	1.70	4.80						6.50	2.83	7.80
PA-H	1.25							1.25	0.54	14.96
HUE-H	2.00							2.00	0.87	49.75
AHU-M	5.50							5.50	2.39	27.18
								Total VD=		196.12

Numero de deducidos > 2(q): 6.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 72.57
Numero admisible de deducidos (mi): 3.52

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	72.57	49.75	27.18	23.87				173.37	4	91.01
2	72.57	49.75	27.18	2.00				151.50	3	88.75
3	72.57	49.75	2.00	2.00				126.32	2	84.16
4	72.57	2.00	2.00	2.00				78.57	1	78.57
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		91.01

Max. CDV= 91.01

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 8.99

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-01

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 05/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	3.60							3.60	1.56	25.47
ABH-L	3.00	1.20	2.90	17.00	1.50			25.60	11.13	17.63
GLT-L	1.60	1.20	2.88					5.68	2.47	0.99
AHU-M	31.50							31.50	13.69	47.45
								Total VD=		91.55

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 47.45

Numero admisible de deducidos (mi): 5.83

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	47.45	25.47	17.63	0.99				91.55	3	57.93
2	47.45	25.47	2.00	0.99				75.91	2	55.14
3	47.45	2.00	2.00	0.99				52.44	1	52.44
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		57.93

Max. CDV= 57.93

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 42.07

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-02

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 05/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
ABH-L	35.40							35.40	15.38	22.65
DEP-L	0.70							0.70	0.30	3.90
GLT-L	0.63							0.63	0.27	0.00
								Total VD=		26.55

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 22.65

Numero admisible de deducidos (mi): 8.10

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	22.65	3.90						26.55	2	19.24
2	22.65	2.00						24.65	1	24.65
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		24.65

Max. CDV= 24.65

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 75.35

Clasificación= ***Muy Bueno***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-03

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 05/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	30.00	24.00						54.00	23.47	57.31
ABH-L	10.80	25.30						36.10	15.69	23.01
DEP-M	0.16							0.16	0.07	5.46
								Total VD=		85.78

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 57.31

Numero admisible de deducidos (mi): 4.92

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	57.31	23.01	5.46					85.78	3	54.26
2	57.31	23.01	2.00					82.32	2	59.39
3	57.31	2.00	2.00					61.31	1	61.31
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		61.31

Max. CDV= 61.31

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 38.69

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-04

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 05/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	68.93	36.48	3.15	16.20	0.14			124.90	54.28	83.53
ABH-L	1.30	23.80						25.10	10.91	17.37
DN-M	10.70							10.70	4.65	5.23
PA-L	1.21							1.21	0.53	1.26
DES-M	0.80							0.80	0.35	4.40
								Total VD=		111.79

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 83.53

Numero admisible de deducidos (mi): 2.51

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	83.53	17.37	5.23	1.26				107.39	3	66.69
2	83.53	17.37	2.00	1.26				104.16	2	73.08
3	83.53	2.00	2.00	1.26				88.79	1	88.79
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		88.79

Max. CDV= 88.79

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 11.21

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-05

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 05/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	23.68	8.91	38.32	0.27	6.00	5.80	21.66	104.64	45.48	66.44
ABH-L	35.50							35.50	15.43	22.71
GLT-L	2.50	1.10	0.80	0.60				5.00	2.17	0.42
PA-L	6.05							6.05	2.63	5.79
								Total VD=		95.36

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 66.44

Numero admisible de deducidos (mi): 4.08

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	66.44	22.71	5.79	0.42				95.36	3	60.22
2	66.44	22.71	2.00	0.42				91.57	2	65.10
3	66.44	2.00	2.00	0.42				70.87	1	70.87
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		70.87

Max. CDV= 70.87

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 29.13

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-06

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 05/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	75.35	1.62	100.50					177.47	77.13	73.58
ABH-L	6.40							6.40	2.78	7.74
DN-L	9.80							9.80	4.26	2.58
								Total VD=		83.90

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 73.58

Numero admisible de deducidos (mi): 3.43

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	73.58	7.74	2.58					83.90	3	53.03
2	73.58	7.74	2.00					83.32	2	59.99
3	73.58	2.00	2.00					77.58	1	77.58
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		77.58

Max. CDV= 77.58

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 22.42

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-07

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 06/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	76.86	72.80						149.66	65.04	71.26
DN-L	35.40							35.40	15.38	5.91
								Total VD=		77.17

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 71.26

Numero admisible de deducidos (mi): 3.64

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	71.26	5.91						77.17	2	56.02
2	71.26	2.00						73.26	1	73.26
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		73.26

Max. CDV= 73.26

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 26.74

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-08

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 06/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M	135.80							135.80	59.02	35.69
ABH-L	21.80							21.80	9.47	15.66
DEP-M	2.30							2.30	1.00	9.00
DN-L	29.00							29.00	12.60	5.08
PA-L	2.47							2.47	1.07	2.45
								Total VD=		67.89

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 35.69

Numero admisible de deducidos (mi): 6.91

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	35.69	15.66	9.00	5.08	2.45			67.89	5	33.73
2	35.69	15.66	9.00	5.08	2.00			67.44	4	37.46
3	35.69	15.66	9.00	2.00	2.00			64.36	3	40.83
4	35.69	15.66	2.00	2.00	2.00			57.36	2	42.15
5	35.69	2.00	2.00	2.00	2.00			43.69	1	43.69
6										
7										
8										
								máx. CDV=		43.69

Max. CDV= 43.69

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 56.31

Clasificación= ***Bueno***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-09

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 06/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	0.20	0.47	1.00	5.60	4.69	3.47	3.42	18.84	8.19	43.25
BLO-M	34.66							34.66	15.06	19.49
ABH-L	13.30							13.30	5.78	11.26
GLT-M	1.20							1.20	0.52	0.28
PA-L	12.41	1.05	4.74	1.27				19.47	8.46	15.11
DAG-H	24.21							24.21	10.52	42.65
								Total VD=		132.03

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 43.25

Numero admisible de deducidos (mi): 6.21

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	43.25	42.65	19.49	15.11	11.26	0.28		132.03	5	68.02
2	43.25	42.65	19.49	15.11	2.00	0.28		122.77	4	69.39
3	43.25	42.65	19.49	2.00	2.00	0.28		109.67	3	67.83
4	43.25	42.65	2.00	2.00	2.00	0.28		92.18	2	65.52
5	43.25	2.00	2.00	2.00	2.00	0.28		51.53	1	51.53
6										
7										
8										
								máx. CDV=		69.39

Max. CDV= 69.39

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 30.61

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-10

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 06/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	17.35	12.02	1.67					31.04	13.49	49.02
BLO-M	26.16	9.24						35.40	15.38	19.71
ABH-L	35.40							35.40	15.38	22.65
GLT-M	1.35							1.35	0.59	1.26
PA-L	6.30	2.34						8.64	3.75	7.65
DAG-M	47.36							47.36	20.58	25.57
								Total VD=		125.86

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 49.02

Numero admisible de deducidos (mi): 5.68

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	49.02	25.57	22.65	19.71	7.65	1.26		125.86	5	64.93
2	49.02	25.57	22.65	19.71	2.00	1.26		120.21	4	68.10
3	49.02	25.57	22.65	2.00	2.00	1.26		102.50	3	64.25
4	49.02	25.57	2.00	2.00	2.00	1.26		81.85	2	59.11
5	49.02	2.00	2.00	2.00	2.00	1.26		58.28	1	58.28
6										
7										
8										
								máx. CDV=		68.10

Max. CDV= 68.10

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 31.90

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** IV **Unidad de Muestra:** UM-11

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 06/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	111.18	2.75	11.13					125.06	54.35	68.84
ABH-L	35.40							35.40	15.38	22.65
GLT-M	4.50							4.50	1.96	4.51
								Total VD=		96.00

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 68.84

Numero admisible de deducidos (mi): 3.86

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	68.84	22.65	4.51					96.00	3	60.60
2	68.84	22.65	2.00					93.49	2	66.44
3	68.84	2.00	2.00					72.84	1	72.84
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		72.84

Max. CDV= 72.84

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 27.16

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-01

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 06/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	23.70	1.20						24.90	10.82	46.40
GLT-M	2.60	2.35						4.95	2.15	4.95
AHU-M	4.07							4.07	1.77	23.67
								Total VD=		75.02

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 46.40

Numero admisible de deducidos (mi): 5.92

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	46.40	23.67	4.95					75.02	3	47.51
2	46.40	23.67	2.00					72.07	2	52.45
3	46.40	2.00	2.00					50.40	1	50.40
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		52.45

Max. CDV= 52.45

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 47.55

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-02

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 07/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
ABH-L	19.00							19.00	8.26	14.21
GLT-L	5.00	2.20	2.35					9.55	4.15	3.45
AHU-H	58.41							58.41	25.38	76.39
								Total VD=		94.05

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 76.39

Numero admisible de deducidos (mi): 3.17

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	76.39	14.21	3.45					94.05	3	59.43
2	76.39	14.21	2.00					92.60	2	65.82
3	76.39	2.00	2.00					80.39	1	80.39
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		80.39

Max. CDV= 80.39

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 19.61

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-03

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 07/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	10.40							10.40	4.52	36.85
ABH-L	19.30	2.19	0.60					22.09	9.60	15.82
GLT-M	2.00							2.00	0.87	2.04
AHU-L	6.50							6.50	2.82	16.54
								Total VD=		71.25

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 36.85

Numero admisible de deducidos (mi): 6.80

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	36.85	16.54	15.82	2.04				71.25	4	39.75
2	36.85	16.54	15.82	2.00				71.21	3	45.23
3	36.85	16.54	2.00	2.00				57.39	2	42.17
4	36.85	2.00	2.00	2.00				42.85	1	42.85
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		45.23

Max. CDV= 45.23

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 54.77

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-04

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 07/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	35.00	5.00	0.06					40.06	17.41	52.86
ABH-L	35.40							35.40	15.38	22.65
DEP-L	0.36							0.36	0.16	3.86
AHU-M	60.18							60.18	26.15	56.01
								Total VD=		135.38

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 56.01

Numero admisible de deducidos (mi): 5.04

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	56.01	52.86	22.65	3.86				135.38	4	75.69
2	56.01	52.86	22.65	2.00				133.52	3	80.61
3	56.01	52.86	2.00	2.00				112.88	2	77.44
4	56.01	2.00	2.00	2.00				62.01	1	62.01
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		80.61

Max. CDV= 80.61

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 19.39

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-05

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 07/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	14.96	1.96	11.30	5.48				33.69	14.64	50.15
ABH-L	1.40							1.40	0.61	2.25
DEP-L	0.66							0.66	0.29	3.90
PA-L	0.99							0.99	0.43	0.36
HUE-L	4.00							4.00	1.74	26.87
AHU-M	5.40							5.40	2.35	26.98
								Total VD=		110.50

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 50.15

Numero admisible de deducidos (mi): 5.58

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	50.15	26.98	26.87	3.90	2.25	0.36		110.50	5	57.25
2	50.15	26.98	26.87	3.90	2.00	0.36		110.25	4	62.15
3	50.15	26.98	26.87	2.00	2.00	0.36		108.35	3	67.18
4	50.15	26.98	2.00	2.00	2.00	0.36		83.49	2	60.09
5	50.15	2.00	2.00	2.00	2.00	0.36		58.51	1	58.51
6										
7										
8										
								máx. CDV=		67.18

Max. CDV= 67.18

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 32.82

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-06

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 07/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	1.32	0.46	7.89	0.02				9.68	4.21	36.10
ABH-L	35.40	2.00						37.40	16.25	23.68
GLT-L	0.70							0.70	0.30	0.00
PA-L	3.09							3.09	1.34	3.01
AHU-L	4.84							4.84	2.10	14.31
								Total VD=		77.10

Numero de deducidos > 2(q): 4.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 36.10
Numero admisible de deducidos (mi): 6.87

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	36.10	23.68	14.31	3.01				77.10	4	43.26
2	36.10	23.68	14.31	2.00				76.09	3	48.15
3	36.10	23.68	2.00	2.00				63.78	2	46.65
4	36.10	2.00	2.00	2.00				42.10	1	42.10
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		48.15

Max. CDV= 48.15

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 51.85

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-07

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 07/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
GLT-M	1.95							1.95	0.85	2.00
AHU-H	45.15							45.15	19.62	72.54
								Total VD=		74.54

Numero de deducidos > 2(q): 1.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 72.54

Numero admisible de deducidos (mi): 3.52

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	72.54	2.00						74.54	1	74.54
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		74.54

Max. CDV= 74.54

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 25.46

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-08

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 08/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	1.02	3.45						4.47	1.94	27.83
ABH-L	1.00							1.00	0.43	1.11
GLT-L	5.58							5.58	2.43	0.92
PA-L	0.66							0.66	0.29	0.00
HN-L	3.25							3.25	1.41	3.46
								Total VD=		33.31

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 27.83

Numero admisible de deducidos (mi): 7.63

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	27.83	3.46	1.11	0.92				33.31	2	24.65
2	27.83	2.00	1.11	0.92				31.86	1	31.86
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		31.86

Max. CDV= 31.86

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 68.15

Clasificación= ***Bueno***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-09

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 08/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
ABH-L	11.30	2.47						13.77	5.98	11.48
DAG-H	151.25							151.25	65.73	72.48
								Total VD=		83.95

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 72.48

Numero admisible de deducidos (mi): 3.53

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	72.48	11.48						83.95	2	60.37
2	72.48	2.00						74.48	1	74.48
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		74.48

Max. CDV= 74.48

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 25.52

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-10

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 08/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
HUE-L	3.00							3.00	1.30	22.07
DES-L	0.08	0.03	0.04					0.15	0.07	0.00
DAG-M	186.23							186.23	80.93	40.92
								Total VD=		62.99

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 40.92

Numero admisible de deducidos (mi): 6.43

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	40.92	22.07						62.99	2	46.09
2	40.92	2.00						42.92	1	42.92
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		46.09

Max. CDV= 46.09

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 53.91

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** V **Unidad de Muestra:** UM-11

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 08/06/2018 **Área (m2):** 230.10

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
ABH-L	35.40							35.40	15.38	22.65
AHU-L	33.63							33.63	14.62	31.17
								Total VD=		53.81

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 31.17

Numero admisible de deducidos (mi): 7.32

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	31.17	22.65						53.81	2	39.67
2	31.17	2.00						33.17	1	33.17
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		39.67

Max. CDV= 39.67

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 60.33

Clasificación= ***Bueno***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VI **Unidad de Muestra:** UM-01

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 08/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
ABH-M	31.50							31.50	13.70	48.48
AHU-L	23.04							23.04	10.02	27.12
								Total VD=		75.60

Numero de deducidos > 2(q): 2.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 48.48

Numero admisible de deducidos (mi): 5.73

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	48.48	27.12						75.60	2	54.92
2	48.48	2.00						50.48	1	50.48
3										
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		54.92

Max. CDV= 54.92

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 45.08

Clasificación= ***Regular***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VI **Unidad de Muestra:** UM-02

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 08/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M	28.12	3.62	3.84	43.48	0.95	25.16	6.70	111.86	48.65	33.44
GLT-M	24.70							24.70	10.74	18.88
PA-L	4.22							4.22	1.84	4.06
HUE-H	3.00							3.00	1.30	56.05
								Total VD=		112.43

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 56.05

Numero admisible de deducidos (mi): 5.04

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	56.05	33.44	18.88	4.06				112.43	4	63.46
2	56.05	33.44	18.88	2.00				110.36	3	68.18
3	56.05	33.44	2.00	2.00				93.49	2	66.44
4	56.05	2.00	2.00	2.00				62.05	1	62.05
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		68.18

Max. CDV= 68.18

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 31.82

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VI **Unidad de Muestra:** UM-03

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 09/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	98.70	1.71						100.41	43.67	65.90
BLO-M	11.09							11.09	4.82	11.07
GLT-L	8.50							8.50	3.70	2.91
HUE-H	2.00							2.00	0.87	49.75
AHU-M	4.96	8.25						13.21	5.74	37.65
								Total VD=		167.28

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 65.90

Numero admisible de deducidos (mi): 4.13

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	65.90	49.75	37.65	11.07				164.37	4	87.75
2	65.90	49.75	37.65	2.00				155.31	3	90.65
3	65.90	49.75	2.00	2.00				119.65	2	80.83
4	65.90	2.00	2.00	2.00				71.90	1	71.90
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		90.65

Max. CDV= 90.65

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 9.35

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VI **Unidad de Muestra:** UM-04

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 09/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M	127.58							127.58	55.48	69.12
GLT-M	9.80	25.60						35.40	15.39	22.50
PA-M	2.93							2.93	1.27	11.23
AHU-M	20.79							20.79	9.04	42.95
								Total VD=		145.81

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 69.12

Numero admisible de deducidos (mi): 3.84

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	69.12	42.95	22.50	11.23				145.81	4	80.32
2	69.12	42.95	22.50	2.00				136.57	3	82.29
3	69.12	42.95	2.00	2.00				116.07	2	79.03
4	69.12	2.00	2.00	2.00				75.12	1	75.12
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		82.29

Max. CDV= 82.29

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 17.71

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco — **Sección:** VI — **Unidad de Muestra:** UM-05

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda — **Fecha:** 09/06/2018 — **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	34.53	3.35	76.68					114.56	49.82	82.45
GLT-L	4.02	3.00						7.02	3.05	2.07
PA-L	3.42	4.43						7.85	3.41	7.17
HUE-L	2.00							2.00	0.87	17.76
AHU-M	14.80							14.80	6.44	38.90
								Total VD=		148.35

Numero de deducidos > 2(q): 5.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 82.45

Numero admisible de deducidos (mi): 2.61

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	82.45	38.90	17.76					139.11	3	83.56
2	82.45	38.90	2.00					123.35	2	82.68
3	82.45	2.00	2.00					86.45	1	86.45
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		86.45

Max. CDV= 86.45

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 13.55

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VII **Unidad de Muestra:** UM-01

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 09/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-L	10.88	4.68	7.42	31.74				54.72	23.80	42.74
GLT-M	2.30							2.30	1.00	2.40
AHU-M	15.75							15.75	6.85	39.56
								Total VD=		84.70

Numero de deducidos > 2(q): 3.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 42.74

Numero admisible de deducidos (mi): 6.26

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	42.74	39.56	2.40					84.70	3	53.55
2	42.74	39.56	2.00					84.30	2	60.58
3	42.74	2.00	2.00					46.74	1	46.74
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		60.58

Max. CDV= 60.58

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 39.42

Clasificación= ***Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VII **Unidad de Muestra:** UM-02

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 09/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	95.77							95.77	41.65	80.00
GLT-M	28.40							28.40	12.35	20.13
PA-L	5.13	1.44	0.88	0.75				8.20	3.57	7.40
AHU-L	28.35							28.35	12.33	29.15
								Total VD=		136.68

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 80.00

Numero admisible de deducidos (mi): 2.84

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	80.00	20.13	29.15					129.28	3	78.10
2	80.00	20.13	2.00					102.13	2	72.06
3	80.00	2.00	2.00					84.00	1	84.00
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		84.00

Max. CDV= 84.00

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 16.01

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VII **Unidad de Muestra:** UM-03

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 09/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	5.74	9.86	3.91	1.76	34.98	29.00	2.52	87.77	38.17	78.82
ABH-M	30.00							30.00	13.05	47.27
GLT-L	31.50							31.50	13.70	9.55
PA-L	2.88	0.96	0.54	1.90	0.66	1.24	2.09	10.26	4.46	8.87
								Total VD=		144.52

Numero de deducidos > 2(q): 4.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 78.82

Numero admisible de deducidos (mi): 2.94

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	78.82	47.27	9.55					135.65	3	81.82
2	78.82	47.27	2.00					128.10	2	85.05
3	78.82	2.00	2.00					82.82	1	82.82
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		85.05

Max. CDV= 85.05

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 14.95

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VII **Unidad de Muestra:** UM-04

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 09/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	81.90	2.53						84.43	36.72	78.29
DEP-L	0.20							0.20	0.09	3.42
GLT-M	31.50	1.20						32.70	14.22	21.59
PA-L	0.99	8.40						9.39	4.08	8.15
HUE-L	1.00							1.00	0.43	9.64
DAG-M	2.88	7.35						10.23	4.45	12.80
								Total VD=		133.89

Numero de deducidos > 2(q): 6.00

Valor deducido mas alto (HDVi): 78.29

Numero admisible de deducidos (mi): 2.99

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	78.29	21.59	12.80					112.67	3	69.34
2	78.29	21.59	2.00					101.88	2	71.94
3	78.29	2.00	2.00					82.29	1	82.29
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		82.29

Max. CDV= 82.29

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 17.71

Clasificación= ***Muy Malo***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

METODO PCI	NIVEL DE SEVERIDAD	U A P
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE	L=BAJO	
HOJA DE REGISTRO	M=MEDIO	
	H=ALTO	

Nombre de la Via: Tramo Almudena - Puquin del Distrito de santiago,Prov. y Dep. del Cusco **Sección:** VII **Unidad de Muestra:** UM-05

Evaluador: Ruben Jersson Peña Ojeda **Fecha:** 09/06/2018 **Área (m2):** 229.95

N° tipo de falla	Código	Unidad	N° tipo de falla	Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11.Parcheo	PA	m2
2. Exudación	EX	m2	12.Pulimiento de Agregados	PU	m2
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	13.Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	14.Cruce de Vía Férrea	CVF	m2
5. Corrugación	COR	m2	15.Ahuellamiento.	AHU	m2
6. Depresión	DEP	m2	16.Desplazamiento	DES	m2
7. Grieta de Borde	GB	m	17.Grieta Parabólica	GP	m2
8. Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	18.Hinchamiento	HN	m2
9. Desnivel/Carril	DN	m	19.Desprendimiento de Agregados	DAG	m2
10.Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m			

FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-H	18.00	12.71	5.13	3.49	49.50	3.00	4.20	96.02	41.76	80.03
GLT-M	21.50							21.50	9.35	17.52
PA-M	5.11							5.11	2.22	14.98
HUE-M	10.00							10.00	4.35	64.03
DAG-M	9.72							9.72	4.23	12.55
								Total VD=		189.11

Numero de deducidos > 2(q): 5.00
Valor deducido mas alto (HDVi): 80.03
Numero admisible de deducidos (mi): 2.83

CALCULO DEL PCI

n°	Valor deducido							total	q	CDV
1	80.03	64.03	17.52					161.57	3	93.47
2	80.03	64.03	2.00					146.05	2	92.82
3	80.03	2.00	2.00					84.03	1	84.03
4										
5										
6										
7										
8										
								máx. CDV=		93.47

Max. CDV= 93.47

PCI= 100 - máx. CDV

PCI= 6.53

Clasificación= ***Fallado***

Fuente: Procedimiento estandar para inspeccion de Indice del Pavimento en Caminos y Caminos y Estaciones ASTM D6433 – 03.

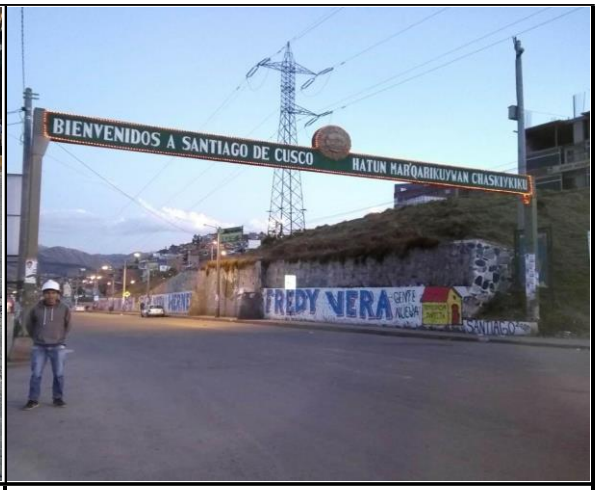
Anexos 5: Planos.

Anexos 6:Fotografias de Evaluación.

Fotografias de la Via Principal Puquin - Arco Tica Tica de la Ciudad del Cusco

Piel de cocodrilo	Agrietamiento en bloque
Abultamiento y Hundimiento	Corrugacion
Depresion	Desnivel / Carril

Grietas Longitudinales y Transversales	Parcheo
Huecos (Baches)	Ahuellamiento
Desplazamiento	Hinchamiento

	
Desprendimientos de Agregados	Puquin

Anexos 7: Matriz de consistencia.

TEMA: "ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS DE LA CARPETA ASFÁLTICA EN FALLAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO ALMUDENA-PUQUIN DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE
Problema general. ¿Cuál es la condición actual del pavimento flexible y las patologías de la carpeta asfáltica en la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, empleando la metodología del índice de condición del pavimento (PCI)?	**Objetivo general.** Evaluar y diagnosticar la condición actual del pavimento flexible y las patologías que presenta la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, empleando la metodología del índice de condición del pavimento (PCI).	**Hipótesis general.** La metodología del índice de condición del pavimento (PCI) nos permite evaluar y diagnosticar el estado actual del pavimento flexible de la Carretera del tramo Almudena-Puquin del distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco.	**Variable Independientes.** X1 = Análisis de patologías de la carpeta asfáltica.
Problemas específicos. • ¿Cuál es el índice de condición del pavimento y que patologías presenta la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco? • ¿Cuáles son los tipos de fallas en la superficie del pavimento flexible de la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco?	**Objetivos específicos.** • Determinar el índice de condición del pavimento y que patologías se hallan en la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco. • Identificar los tipos de fallas en la superficie del pavimento flexible de la Avenida tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco.	**Hipótesis específicos.** • El índice de condición del pavimento para cada tramo es homogéneo de Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, es crítico. • Los tipos de fallas en la superficie del pavimento flexible del tramo Almudena-Puquin del Distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, son funcionales.	**Variable Dependientes.** Y1= método de índice de condición del pavimento.